

Defectos condrales de la rodilla tratados mediante autotrasplante de cilindros osteocondrales

Uwe Horas y Reinhard Schnettler

Resumen

Objetivo

Recubrimiento completo y duradero de defectos condrales de los cóndilos femorales con cartílago hialino.

Indicaciones

Dolor y alteración de la función debidos a defectos condrales de grados III y IV de Outerbridge en zonas de carga articulares y osteocondritis disecantes en estadios 4 y 5 de Rodegerdts y Gleissner.

Contraindicaciones

Artritis, infección, inestabilidad previa persistente, desalineación axial.

Técnica quirúrgica

Arrotomía anteromedial o anterolateral para valorar el tamaño del defecto condral, exéresis del defecto cartilaginoso mediante el corte de cilindros de hueso y cartílago con la técnica TDDT (*twin diamond transplantation technique*).

Extracción con ayuda del TDDT de cilindros de hueso y cartílago, del tamaño adecuado y con cartílago hialino sano, de una zona de baja carga de la superficie articular anterior o posterior. Trasplante de los cilindros de hueso y cartílago al defecto preparado, encajándolos a presión sin añadir fijación adicional. Relleno de los defectos de la zona dadora de cartílago con cilindros de hueso de la cresta ilíaca recubiertos de periostio o con materiales sustitutivos óseos.

Resultados

Entre 1996 y 1997 se trató a 20 pacientes con lesiones del cartílago de un cóndilo femoral con trasplante de cilindros osteocondrales. Todos los pacientes fueron interrogados acerca de la valoración subjetiva del resultado y fueron reexaminados a los 6, 12 y 24 meses de la intervención.

Se utilizaron las escalas de Meyers y Lysholm y la escala de actividad de Tegner para la evaluación de los resultados a los 3, 6, 12 y 24 meses de la intervención. Un total de 5 mujeres y 15 varones presentaba defectos cartilaginosos de 3,22-4,25 cm².

A los 24 meses de la intervención, 17 pacientes referían mejoría significativa y tres, una mejoría leve. De acuerdo con los criterios de evaluación de la escala de Meyers, los resultados fueron considerados excelentes en 5 pacientes, buenos en trece y moderados en dos. Estos dos resultados moderados se debieron a la persistencia de dolor con la actividad, y a la limitación de la flexión de la rodilla a 120°. En ambos pacientes se había extraído un cilindro osteocondral adicional de la parte posterior del cóndilo femoral.

Palabras clave

Defecto osteocondral. Autoinjerto osteocondral. Sistema de corte de hueso Diamond. Cirugía de revisión.

Operat Orthop Traumatol 2002;14:237-52
Orthop Traumatol 2002;10:220-34

Introducción

El tratamiento de los defectos cartilaginosos adquiridos en las grandes articulaciones, que afectan al total del espesor del cartílago articular de grados III y IV de Outerbridge¹⁰ o de osteocondritis disecante (OD) avanzada en estadios 4 y 5 de Rodegerdts y Gleissner¹¹, sigue siendo un problema no resuelto¹. La elevada incidencia de los defectos cartilaginosos articulares³ y sus considerables consecuencias para el paciente² explican la búsqueda continua de tratamientos adecuados, que condiciona unos conceptos terapéuticos siempre cambiantes.

Los primeros resultados del trasplante de cartílago y hueso fueron publicados por Lexer en 1924⁷. En 1964, Wagner¹⁴ describió un método quirúrgico para obtener cilindros de cartílago y hueso utilizando una trefina.

Los inconvenientes de utilizar una fijación interna fueron obviados gracias a la descripción de la fijación con encaje a presión de los cilindros osteocondrales por Draenert y Draenert⁴ en 1987, que permitía una cobertura de larga duración para los defectos de cartílago hialino⁶. La integración histológica del trasplante mediante cicatrización ósea directa fue demostrada en cerdos enanos¹². Hangody et al⁵ describieron la utilización de varios cilindros osteocondrales más pequeños, creando una artroplastia en mosaico compuesta por cartílago hialino y fibrocartílago. Esta técnica puede realizarse artroscópicamente.

La técnica de encaje a presión puede ser considerada la técnica de elección entre las distintas opciones terapéuticas para cubrir defectos osteocondrales circunscritos en grandes articulaciones.

Principios quirúrgicos y objetivos

Limpieza del defecto cartilaginoso con trefina.

Relleno del espacio con uno o varios cilindros osteocondrales extraídos de una región sana de la articulación sometida a baja carga.

Encaje a presión del cilindro(s) en el defecto.

El objetivo es la recuperación de cartílago articular hialino vivo preservando una función de la rodilla prácticamente normal.

Ventajas

- Relleno permanente de defectos cartilaginosos con cartílago hialino vivo.
- Fijación mediante encaje a presión que proporcione estabilidad inicial sin necesidad de utilizar fijación interna.
- Recuperación funcional temprana con incremento rápido de la carga.
- No se necesita la retirada del material implantado.
- Escasa lesión del hueso y del cartílago al extraer los cilindros.

Inconvenientes

- El recubrimiento de diamante de la trefina puede desprenderse.
- Zonas dadoras de cartílago de la rodilla limitadas.
- Riesgo de lesión del nervio peroneo durante la extracción de cartílago posterolateral.
- Complicaciones secundarias a la extracción de cartílago, como desalineación rotuliana, dolor con la carga y sinovitis.
- Imposibilidad de realizar la técnica artroscópicamente.

Indicaciones

- Defectos cartilaginosos $> 1 \text{ y } < 6 \text{ cm}^2$.
- Profundidad de la lesión de grados III y IV de Outerbridge¹⁰.
- Osteocondritis disecantes en estadios 4 y 5 de Rodegerdts y Gleissner¹¹.
- Localización del defecto en el área de carga principal de los cóndilos femorales.
- Defectos cartilaginosos con dolor y derrame, tengan o no relación con la actividad.

Consejos concernientes a la región dadora

- Las superficies lateral y medial del surco patelar de los cóndilos femorales son suficientes para proporcionar cilindros para cubrir defectos pequeños (aproximadamente 2-4 cm²). Las áreas dadoras y el defecto cartilaginoso deben ser accesibles a través de una misma incisión. Para defectos de más de 4 cm², se puede extraer cilindros adicionales de la parte posterior del cóndilo medial o del lateral. En estos casos, el trasplante se extrae de una parte del cartílago articular que está sometido a carga en flexión máxima. Por tanto, este abor-

daje debe ser utilizado con precaución y se debe considerar procedimientos alternativos, como la mosaicoplastia⁵.

Contraindicaciones

- Artrosis de toda la articulación.
- Infección articular.
- Inestabilidad articular secundaria a la pérdida o a la insuficiencia de los ligamentos cruzados. En este caso, la reparación ligamentosa debe preceder al trasplante de cartílago.
- Desalineación axial $> 5^\circ$ en el plano frontal y $> 15^\circ$ en el plano sagital. En este caso, debe plantearse la realineación previa.
- Pacientes mayores de 50 años.
- Obesidad.
- Falta de colaboración por parte del paciente.

Información al paciente

- Riesgos quirúrgicos habituales.
- Riesgo de disminución del rango de movilidad de la rodilla.
- Carga parcial durante 2-3 meses. Ejercicios activos y pasivos, incluyendo estimulación propioceptiva, movilización de la patela, drenaje linfático, ejercicios isométricos y *aqua jogging*. Se autoriza la carga parcial a partir del día 8 cuando se ha utilizado un solo cilindro, y se aumenta la carga después de 3 semanas; cuando se han colocado varios cilindros, después de 4-6 semanas.
- Si la zona dadora ha sido rellenada con un sustituto óseo, como el Endobon (Biomet Merck, Alt-Lankwitz 102,12247 Berlin, Alemania) o Cerabon (aap Implant Co., Lorenzweg 5, 12099 Berlin, Alemania), se debe informar acerca de su procedencia, compatibilidad y efectos a largo plazo.
- Riesgo de artritis estéril o infecciosa y de progresión del defecto cartilaginoso.
- Daño iatrogénico a la articulación debido a la extracción de los cilindros (no se dispone de información acerca de los efectos a largo plazo).
- Discusión acerca de otros métodos alternativos, como la mosaicoplastia artroscópica.

Preparación preoperatoria

- Radiografías anteroposterior (AP) y lateral de la rodilla afectada, proyección rotuliana a 30° , proyección del tú-

nel intercondíleo con la rodilla a 30° de flexión siempre que sea necesario. Evaluación de defectos óseos en el área de carga, de cambios degenerativos y del estado del compartimiento femoropatelar para elegir las zonas dadoras apropiadas.

- Artroscopia diagnóstica para determinar la extensión y la profundidad del defecto cartilaginoso. Utilizar un palpador para determinar el grado de rotura del cartílago articular en el fragmento disecante.
- RNM para valorar posibles defectos óseos subcondrales.
- Si se sospecha desalineación axial, radiografías de ambas extremidades inferiores en bipedestación y en decúbito en placas de 20×40 . ¿Necesidad de osteotomía correctora?

Intrumental quirúrgico

- Equipo de artrotomía.
- Broca pequeña AO (Synthes).
- Adaptador para montar trefinas cilíndricas con recubrimiento de diamante (Biomet Merck).
- Trefinas gemelas y extractores (diámetro 6-16 m), impactador de plástico, martillo (Biomet Merck).
- Suero Ringer o salino al 0,9% para irrigar la trefina.
- Disponibilidad de *pins* biodegradables, por ejemplo, Ethipinset (Ethicon).
- Principio de las trefinas cilíndricas gemelas con recubrimiento de diamante: el sistema de irrigación incorporado en este equipo permite no sólo la limpieza de partículas de desgaste, sino también el enfriamiento de las superficies cortadas. El hecho de que el cilindro de extracción de cartílago tenga un diámetro interior 0,15 mm mayor que el cilindro utilizado para la preparación del lecho del defecto permite la fijación mediante encaje a presión.

Anestesia y colocación

- Anestesia general o regional.
- Decúbito supino en una mesa de quirófano convencional.
- Preparación del campo quirúrgico de la cresta ilíaca.
- Torniquete en el muslo.
- Si se necesita extraer trasplante de la parte posterior de uno de los cóndilos femorales, la intervención se empieza en decúbito supino y, posteriormente, se gira el paciente.

Técnica quirúrgica

Figuras 1 a 15

Describimos a continuación los abordajes de las cuatro zonas dadoras:

- I. Abordaje de la cara posterior del cóndilo femoral lateral.
- II. Abordaje de la cara posterior del cóndilo femoral medial.

Estos abordajes sólo sirven para extraer injerto. Se precisa otra incisión anterior separada para el trasplante.

- III. Abordaje de la cara anterior del cóndilo femoral medial en caso de defecto pequeño.

- IV. Abordaje de la cara anterior del cóndilo femoral lateral en caso de defectos mayores.

Los últimos dos abordajes permiten la obtención de injerto y el trasplante a través de una sola incisión.

I. Abordaje de la cara posterior del cóndilo lateral

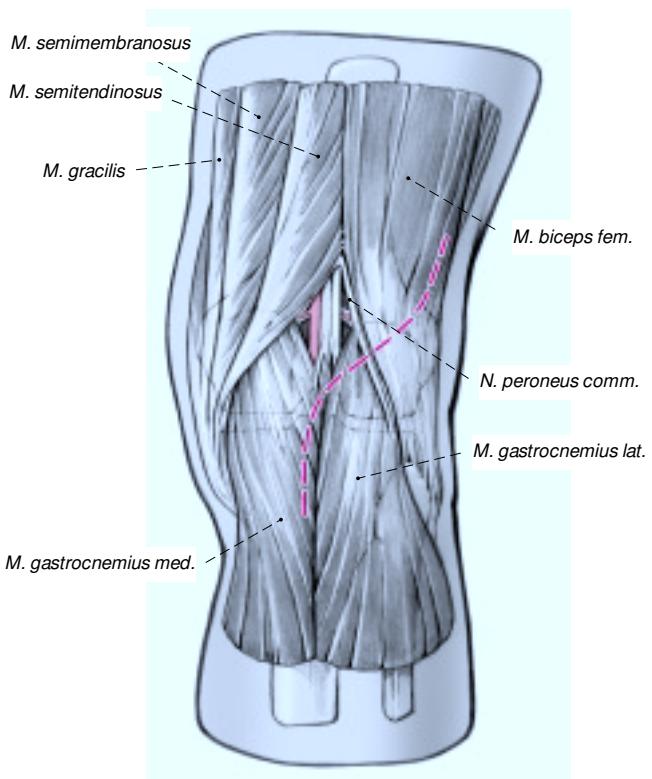


Figura 1

Incisión en S, de unos 7 cm de longitud, que se inicia sobre la masa muscular del *biceps femoris* y cruza oblicuamente el pliegue de flexión de la rodilla en extensión entre ambas cabezas del *gastrocnemius*.

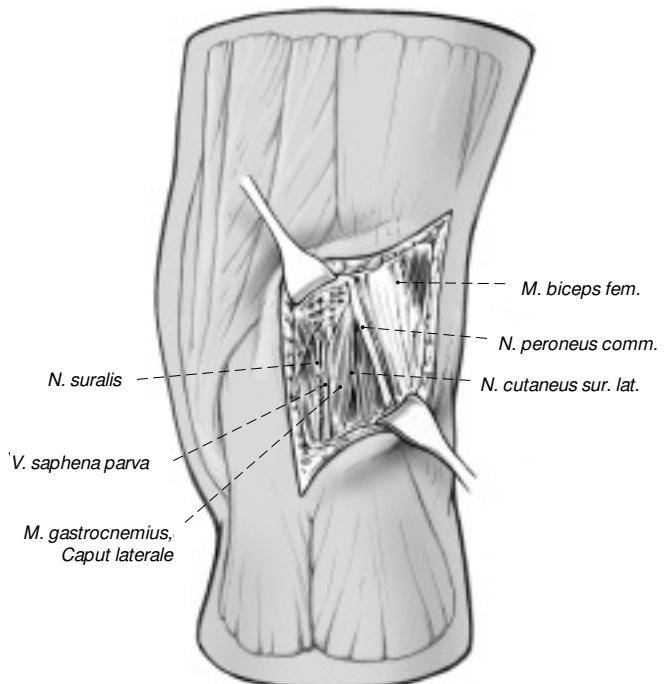


Figura 2

Se incide longitudinalmente la fuerte fascia subcutánea que recubre el borde medial del tendón del bíceps. El músculo sirve de referencia para la exposición de los nervios peroneo común y sural cutáneo lateral. Ambos nervios se separan en sentido lateral.

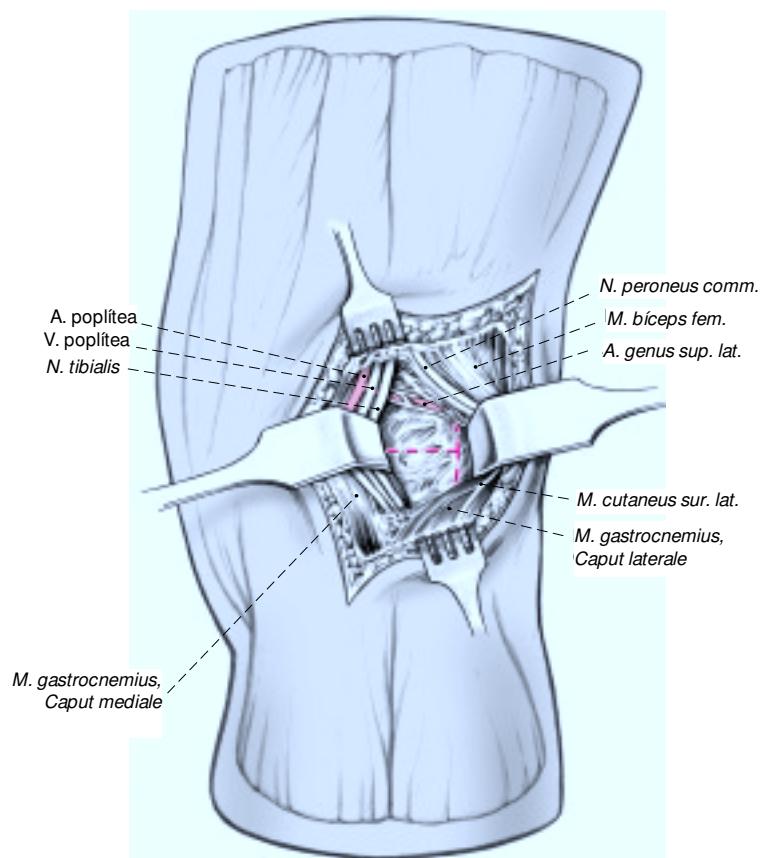


Figura 4

Las partes blandas se separan con ayuda de separadores romos, y los colgajos capsulares se separan tirando de las suturas montadas.

Figura 3

Tras la separación roma del tejido subfascial graso medial a la cabeza lateral del gastrocnemius, se visualiza la parte posterolateral de la cápsula articular. Durante este paso, es importante proteger la arteria genus superior lateralis, una rama de la arteria poplítea, que discurre proximal al origen femoral de la cápsula. El nervio tibial, la arteria y la vena poplíticas, quedan mediales y no deben ser expuestos. Tras localizar mediante palpación digital la situación exacta del espacio articular y del cóndilo femoral lateral, se incide la cápsula en forma de T. Se montan las esquinas de los colgajos capsulares con unas suturas y se elevan en tienda de campaña.

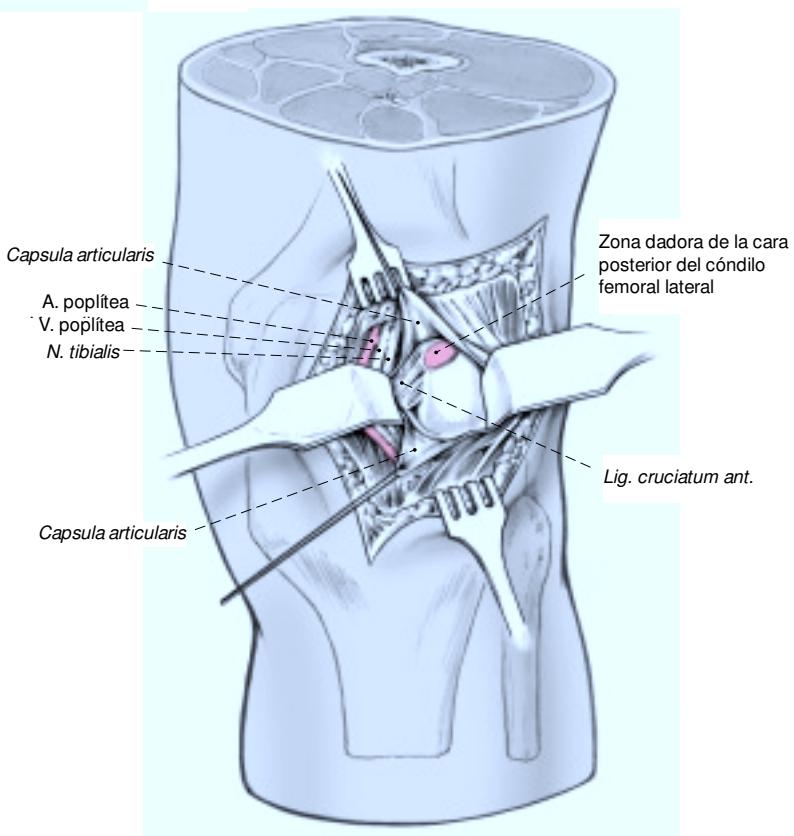


Figure 5

Para extraer el injerto, se introduce en el cartílago articular un extractor cilíndrico cortante del diámetro deseado con golpes suaves de martillo hasta alcanzar el hueso subcondral.

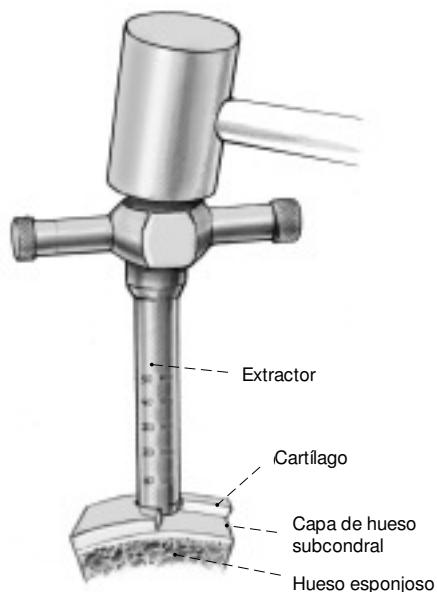


Figura 6

A continuación se sustituye el extractor por una trefina con recubrimiento de diamante del mismo diámetro. Esta trefina se monta en el motor con ayuda de un adaptador especial. Se profundiza en el hueso cortical y esponjoso con movimientos rotatorios suaves. Las marcas exteriores de la trefina permiten determinar la profundidad. En general, la longitud del cilindro oscila entre 15 y 20 mm.

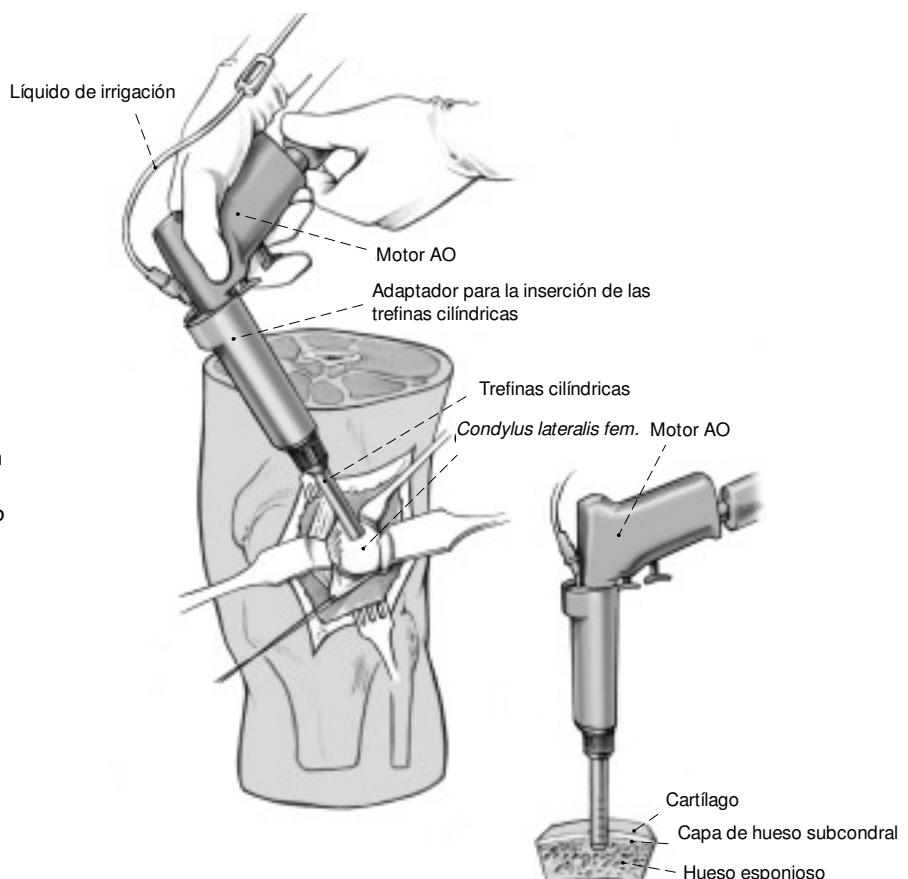
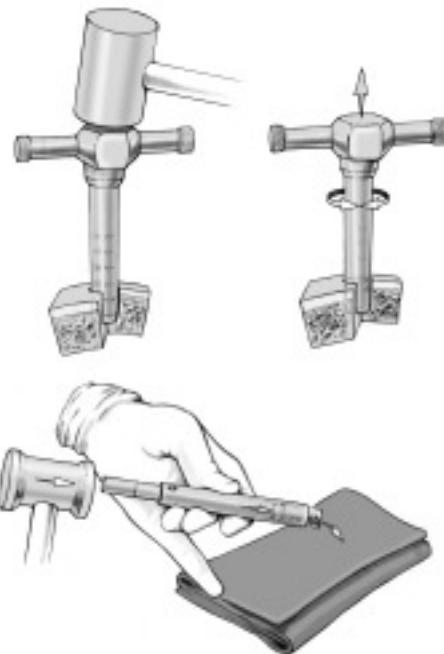


Figura 7

Se sustituye la trefina con recubrimiento de diamante por el extractor que tiene en su luz tres muelas situados longitudinalmente. Se introduce el extractor con golpes suaves de martillo hasta la profundidad alcanzada por la trefina. Se desprende el cilindro osteocondral de su base con una rotación súbita del extractor sobre su eje longitudinal. Al tirar del extractor, se separa el cilindro de hueso de su lecho. Se extrae el cilindro de hueso utilizando un impactador de plástico y se conserva en una gasa empapada en suero salino. El defecto puede rellenarse con un injerto óseo recubierto de periostio obtenido de la cresta ilíaca anterior utilizando la trefina cubierta de diamante del mismo diámetro (este injerto se toma con el paciente en decúbito supino al principio de la cirugía). Como alternativa se puede utilizar un cilindro de sustituto óseo como el Endobon (Biomet Merck) o Cerabon (aap Implantate Co.); se debe colocar en el hueso en la capa de hueso subcondral. Cierre de la cápsula articular, drenaje aspirativo y cierre de la herida.



II. Abordaje de la cara posterior del cóndilo medial

Figura 8

Incisión en S, aproximadamente de 7 cm de longitud, comenzando en la masa muscular del gracilis y cruzando el pliegue de flexión de la rodilla en dirección oblicua para acabar entre las dos cabezas del gastrocnemius.

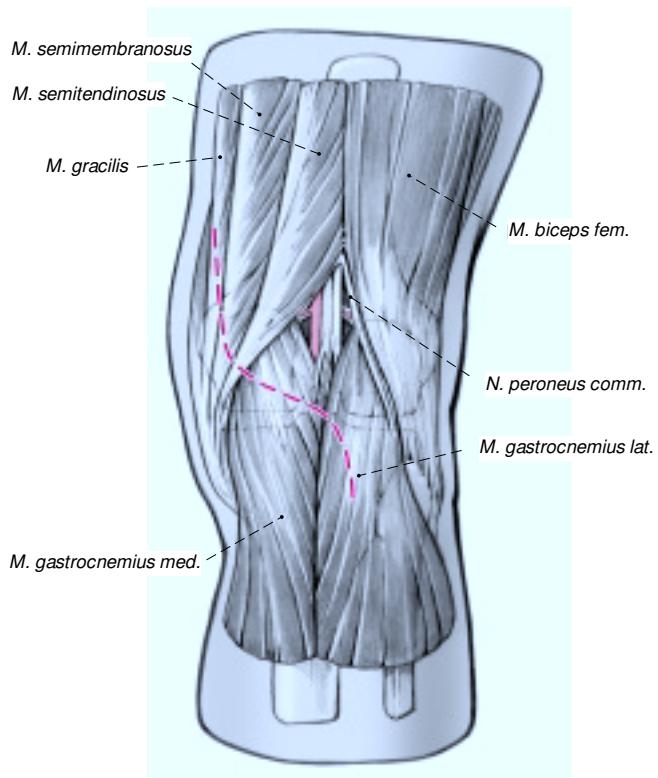


Figura 9

Tras la división longitudinal de la fascia subcutánea, el borde medial del músculo semimembranoso y el tendón del semitendinoso sirven de referencia para exponer y proteger la rama motora del nervio tibial que discurre hacia la cabeza del gastrocnemius medial, aproximadamente a 3 cm del espacio articular. Puede ser necesario disecar la arteria genus superior medialis, una rama de la arteria poplítea, en caso de que cruce el campo quirúrgico.

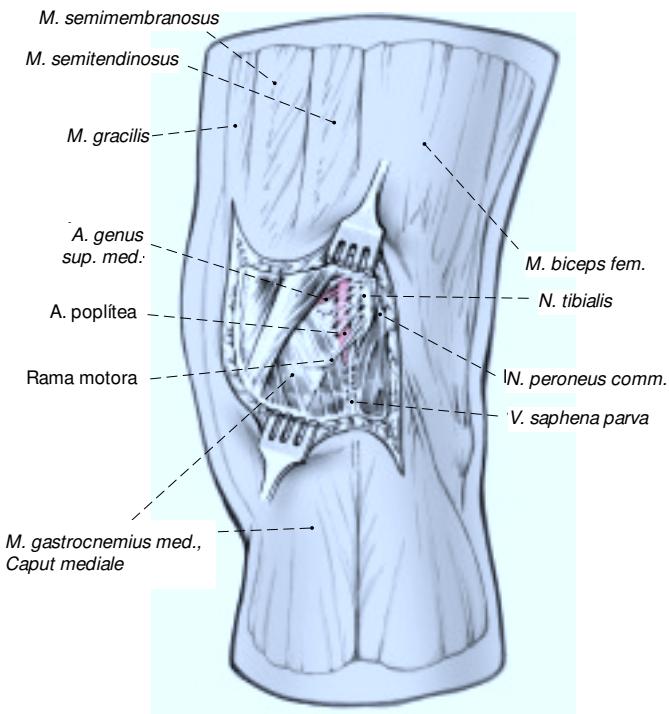
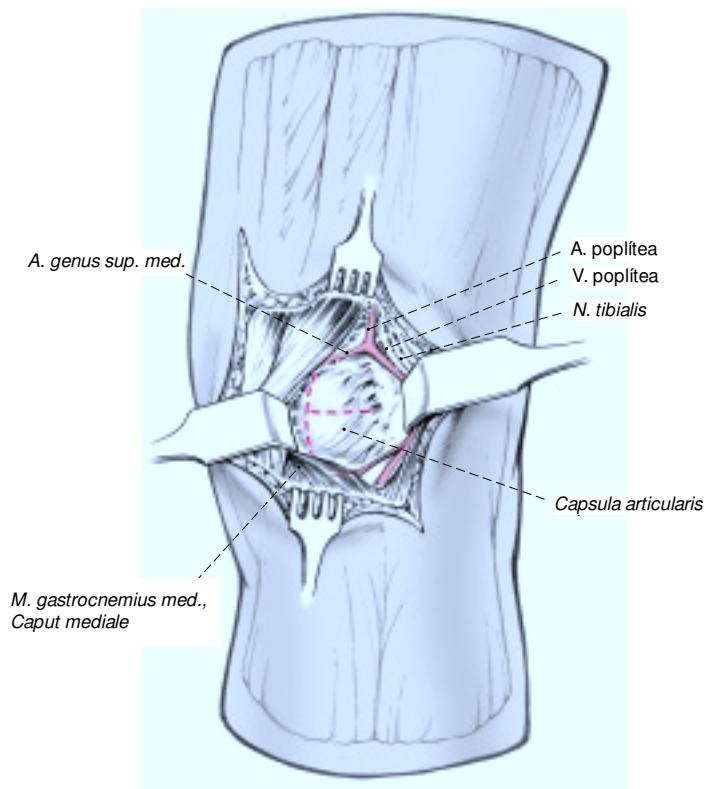


Figura 10

Se puede observar la parte posterior de la cápsula articular tras la disección roma del tejido graso subfascial medial a la cabeza medial del gastrocnemius; se incide en T. Despegar parcial y temporalmente el origen de la cabeza del gastrocnemius medial mejora la exposición.



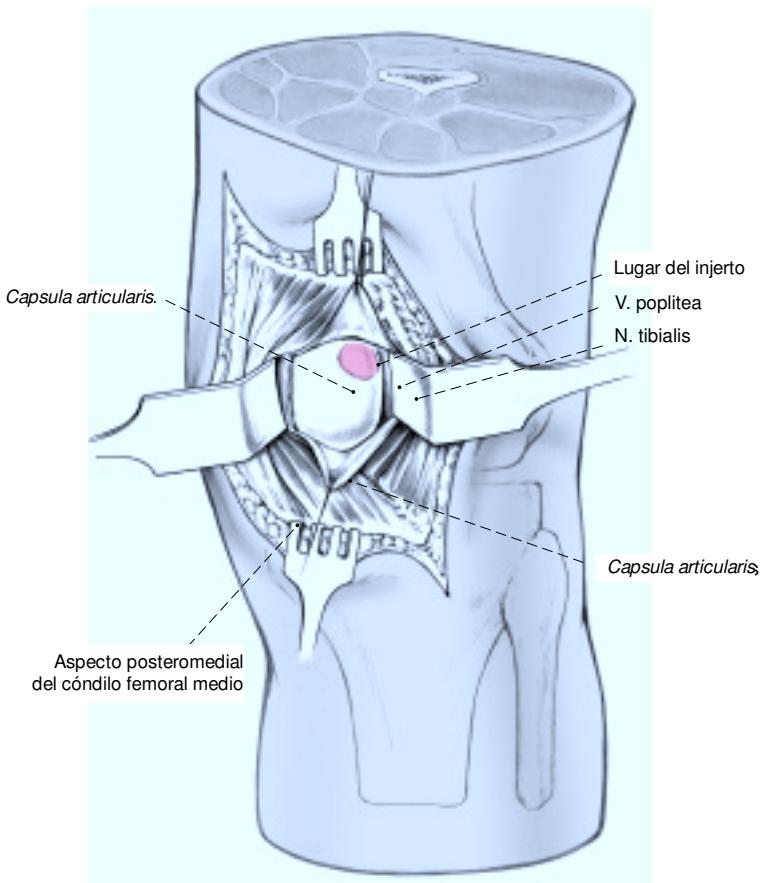


Figura 11

Se separan las partes blandas con separadores romos, así como los nervios tibial y sural; la arteria y la vena poplíteas se retraen cuidadosamente en sentido lateral junto a la cabeza lateral del gastrocnemius. La flexión de la rodilla a 20-30° expone la zona dadora.

III. Abordaje de la cara anterior del cóndilo femoral medial para tomar injerto y trasplante de un cilindro para defectos pequeños

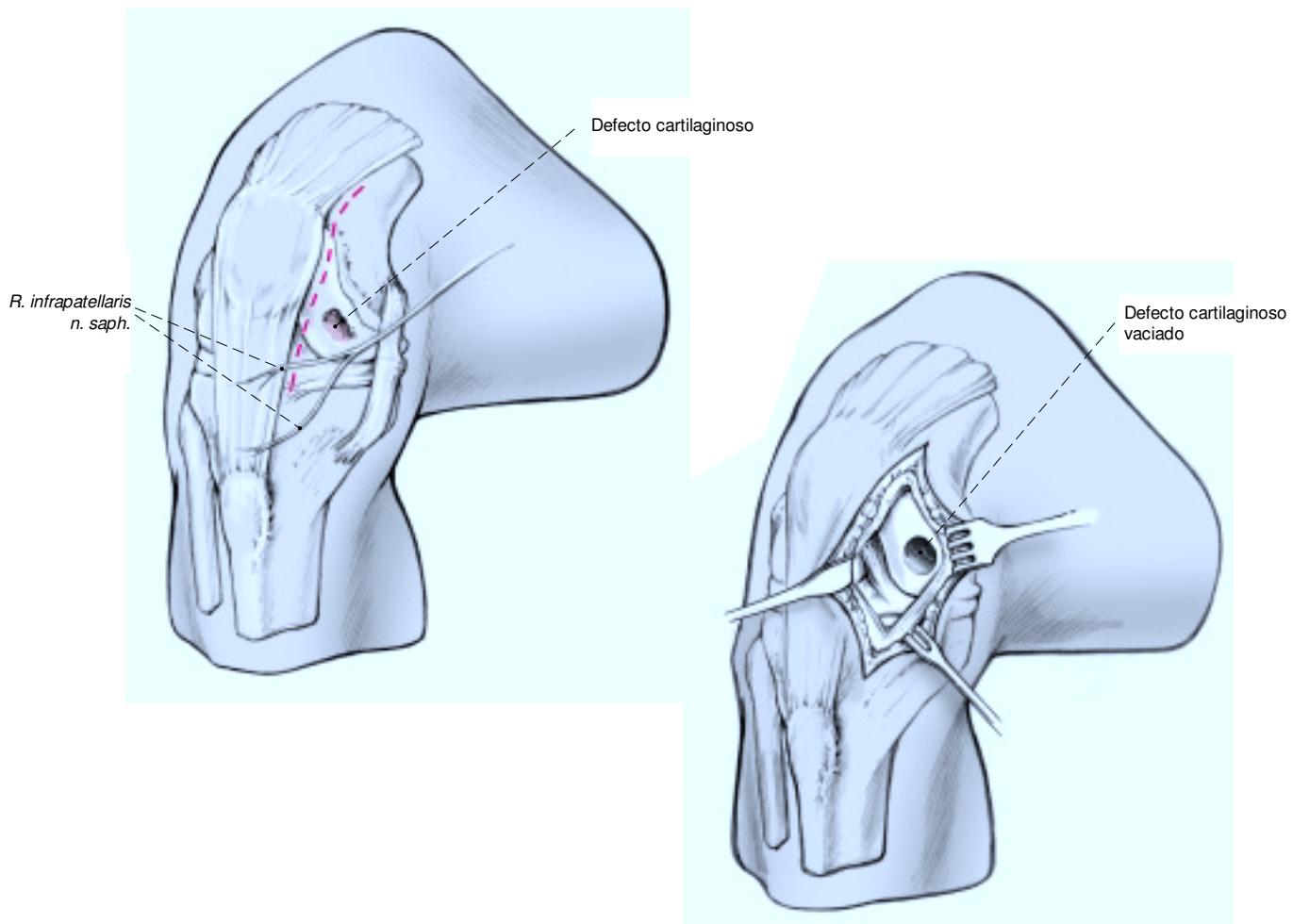
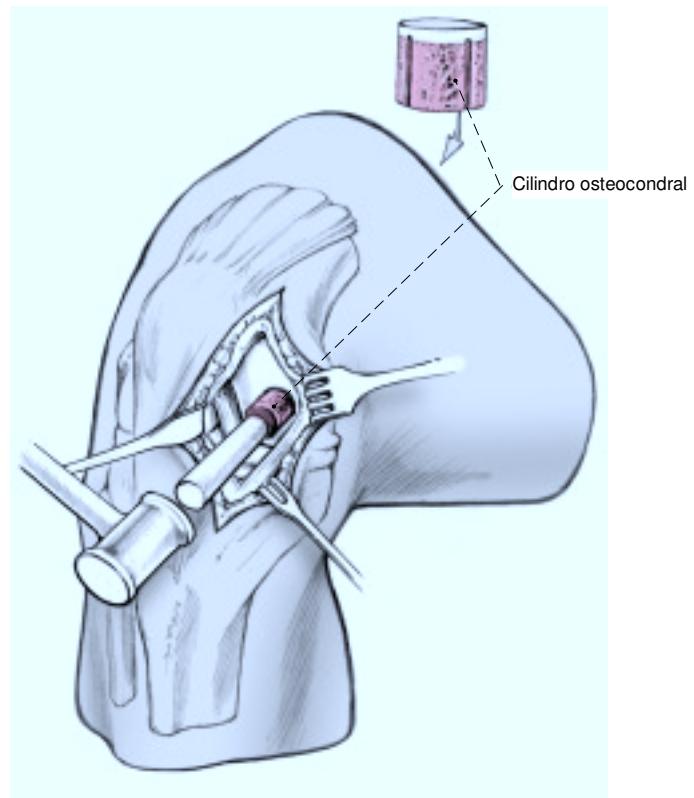


Figura 12

La incisión de 8-10 cm de longitud empieza en el borde medial de la rótula y discurre paralela al ligamento rotuliano. División del retináculo extensor preservando la rama infrapatelar del nervio safeno. Con la rodilla en flexión, se abre la articulación y se expone el área intercondílea con ayuda de separadores romos; así, se expone el defecto cartilaginoso del cóndilo femoral medial.

Figura 13

Se evalúa la extensión del defecto cartilaginoso mediante visión directa. Vaciamiento del defecto cartilaginoso con un extractor y una trefina con recubrimiento de diamante de diámetro inferior al utilizado para la extracción de injerto. La altura del cilindro extraído del área del defecto debe ser idéntica a la del trasplante. Durante la inserción del cilindro osteocondral a transplantar se debe vigilar la rotación de la misma, de manera que la superficie articular que nivelada con el cartílago circundante al completar la inserción. El trasplante se introduce en su lecho golpeando suavemente el impactador plástico con el martillo.



IV. Abordaje de la cara anterior del cóndilo femoral lateral para tomar injerto y trasplante de tres cilindros para defectos mayores

Figura 14

Incisión parapatelar lateral de 8-10 cm de longitud, hasta el borde lateral del ligamento rotuliano. División longitudinal del tracto iliotibial y apertura de la articulación. Colocación de garfios romos con la rodilla en flexión y exposición del defecto cartilaginoso.

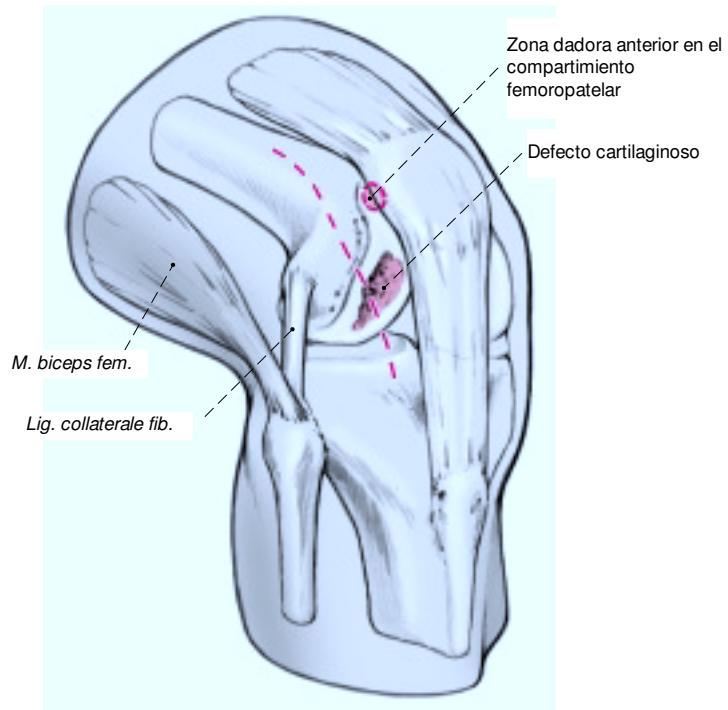
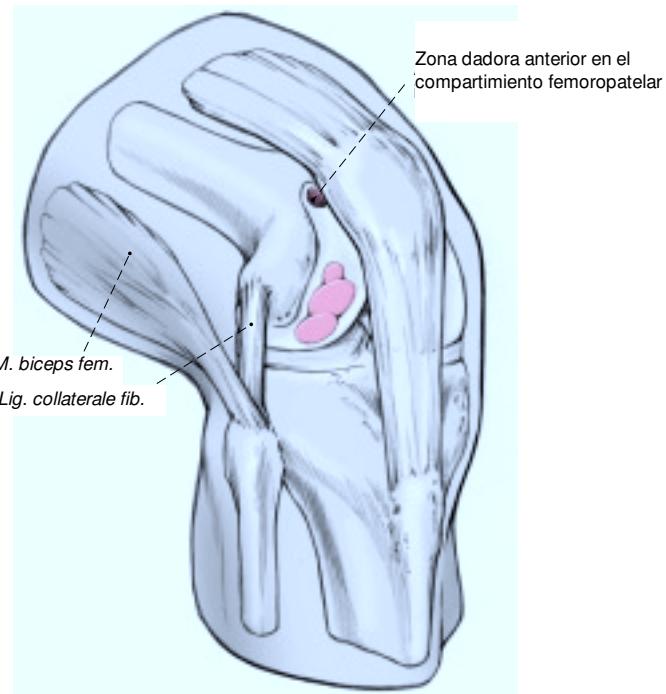


Figura 15

Se debe trasplantar varios cilindros osteocondrales para llenar el defecto cartilaginoso. Se empieza por extraer un cilindro del defecto e insertar el trasplante. A continuación se van extrayendo otros cilindros y se sustituyen por trasplantes. Esto permite interdigitar los trasplantes para obtener una superficie suave y uniforme de cartílago en el área del defecto.

Liberación del torniquete, hemostasia. Inserción de un drenaje intraarticular, sutura de la cápsula y del retináculo patelar lateral, sutura del tejido celular subcutáneo y de la piel. Vendaje elástico de toda la pierna.



Manejo postoperatorio

- La profilaxis de tromboflebitis se empieza el día de la intervención con heparina de bajo peso molecular y vendajes elásticos de la extremidad, desde los dedos hasta la ingle. Se eleva la extremidad y se aplica hielo local. El día 1, se inicia la fisioterapia sin limitación del balance articular, consistente en ejercicios isométricos de todos los músculos de la pierna, movilidad activa del tobillo y de los dedos y movilidad pasiva de la rodilla. Además, se puede utilizar un CPM en rango de 0/0/90. El drenaje se retira a las 24-36 h de la intervención. La carga parcial se autoriza el día 8.

- Dependiendo de la sintomatología y del estado de las partes blandas, se puede empezar la carga total durante la tercera semana, siempre y cuando no haya derrame y únicamente se haya utilizado un solo cilindro. Si se han colocado varios cilindros en un defecto grande, se puede incrementar la carga a las 4-6 semanas con ayuda de muletas. Después de 3 meses, se evalúa clínica y radiológicamente para decidir la reincorporación a las actividades deportivas.

- La artroscopia de control se realiza únicamente cuando persiste la sintomatología.

Errores, incidencias y complicaciones

- La longitud del cilindro excede la profundidad del lecho a trasplantar: el injerto osteocartilaginoso no puede encajarse en el cartílago, y queda un escalón. Se evitará la im-

pactación forzada del trasplante, puesto que puede provocar una lesión grave y el arrancamiento del cartílago articular. Se debe retirar el cilindro con el extractor, el cual sólo se introducirá al 50% de la profundidad para evitar la pérdida completa del efecto de encaje a presión. Acortamiento del cilindro y reinserción.

- Un cilindro demasiado corto: el trasplante debe insertarse lentamente bajo control visual para evitar que quede por debajo del nivel del cartílago articular. Cuando la parte cortical del injerto entra en contacto con la cortical del hueso circundante se nota un aumento de la resistencia. Este contacto íntimo bloquea el injerto en su sitio.

- El radio de curvatura de la superficie articular del trasplante no corresponde a la curvatura del cartílago circundante: deberá rotarse el trasplante antes de insertarlo, de manera que se obtenga una superficie suave. No afeitar el cartílago articular.

- El componente óseo del trasplante se separa del cartílago articular durante la inserción: cuanto más pequeño es el tamaño del trasplante, mayor es el riesgo de que esto se produzca. El cilindro debe ser cargado centralmente durante la inserción para evitar fuerzas de cizallamiento. Se debe utilizar la trefina de diamante adecuada como maniquito-guía. Si no hay más cilindros disponibles, el cartílago desprendido se puede estabilizar con material reabsorbible.

- Durante la extracción de trasplante posterolateral o anteromedial se debe tener cuidado para no interferir en las zonas de transmisión de carga femoropatelar. El trasplante debe ser extraído fuera de estas zonas.

- Problemas locales de la cicatrización de la herida o infección de la herida secundaria a tensiones en la sutura debido a una rehabilitación demasiado intensiva: restricción de la movilidad y aplicación de medidas intensivas para reducir la inflamación. En caso de ser necesario, desbridamiento de partes blandas y cobertura antibiótica.

- Hemartros postoperatorio: aspiración o lavado artroscópico y colocación de un drenaje.

- Derrame de la articulación de la rodilla: aspiración, terapia antiinflamatoria y restricción de la movilidad. Búsqueda de la causa del derrame mediante análisis del líquido articular y control artroscópico en caso de ser necesario.

- Disminución del rango de movilidad tras alcanzar la carga completa: intensificar la movilización activa y pasiva. Si el déficit de extensión > 10° o el de flexión es > 30°, reingreso hospitalario para realizar fisioterapia. En presencia de adherencias intraarticulares, deberá considerarse la artrólisis quirúrgica.

- Lesión postoperatoria del nervio peroneo: estudio neurológico, cuyos resultados condicionarán el tratamiento ulterior. Éste podrá consistir en una terapia farmacológica adecuada, neurólisis o reconstrucción nerviosa.

Resultados

Entre los años 1996 y 1997, 20 pacientes afectados de lesión osteocondral postraumática en el área de carga del cóndilo femoral fueron tratados mediante implante de cilindros osteocondrales. Las profundidades de los defectos no rebasaban el hueso subcondral. El tamaño del defecto variaba entre 3,22 y 4,25 cm² (media, 3,63 cm²). En cinco de los pacientes se colocó un solo cilindro, en 14 pacientes dos, y en un paciente tres cilindros. En 17 pacientes se extrajo únicamente de la región anterolateral y anteromedial, y en tres se realizó una toma adicional posterolateral. Se observó un defecto cartilaginoso único en 12 pacientes. Ocho enfermos presentaban una lesión meniscal adicional ($n = 7$) y compromiso del ligamento cruzado anterior sin inestabilidad ($n = 2$).

Todos los pacientes –5 mujeres y 15 varones, con una edad media de 35 años (rango, 21-44 años)– fueron controlados durante 24 meses.

La evaluación de los resultados clínicos se realizó a los 3, 6, 12 y 24 meses (tablas 3 y 4) utilizando las escalas de Lysholm modificada⁸ (eliminando el criterio de inestabilidad; tabla 7) y Meyer⁹ (tabla 6). Los pacientes llenaron un cuestionario para valorar la apreciación subjetiva (tablas 1 y 2).

Tabla 1

Valoración subjetiva. Pregunta A: Compare los síntomas y la función preoperatorios con los postoperatorios en la rodilla intervenida

Meses desde la cirugía	6	12	24
1. Importante mejoría	16	17	17
2. Pequeña mejoría	4	3	3
3. Sin mejoría, pero tolerable	0	0	0
4. Peor	0	0	0

Tabla 2

Valoración subjetiva. Pregunta B: Describa el efecto de la cirugía en su rodilla

Meses desde la cirugía	6	12	24
1. Mejoría atribuible a la cirugía	15	17	17
2. No decidido	5	3	3
3. Sin mejoría	0	0	0

Tabla 3

Resultado clínico (valor promedio de los 20 pacientes)

Meses desde la cirugía	3	6	12	24
Escala de Meyer	7.85	13.75	15.90	16.75
Escala de actividad de Tegner	1.55	3.55	5.00	5.20
Escala de Lysholm	27.95	53.45	68.25	72.70

Tabla 4

Evaluación de los resultados clínicos

Meses desde la cirugía	Excelente (n)	Bueno (n)	Satisfactorio (n)	Malo (n)
Escala de Meyers	18	15-17	12-14	< 12
3	0	0	0	20
6	0	7	12	1
12	1	15	4	0
24	5	13	2	0
Escala de actividad de Tegner	6-7	4-5	2-3	0-1
3	0	0	11	9
6	0	10	10	0
12	8	9	3	0
24	9	9	2	0
Escala de Lysholm	70-80	60-69	50-59	< 50
3	0	0	0	20
6	0	3	13	4
12	10	7	3	0
24	15	5	0	0

Tabla 5
Escala de Meyers et al⁹

Dolor	
Muy intenso; difícilmente aliviado con reposo y analgésicos	1
Intenso; aliviado con reposo y analgésicos	2
Moderado; precisa analgésicos con regularidad	3
Bajo; analgésicos ocasionales	4
Poco; dolor ocasional	5
Sin dolor	6

Función	
Encamado o deambula en el domicilio con dos muletas	1
Perímetro extramobiliario limitado, precisa una muleta	2
Camina más de 0,8 km con o sin ayudas para la marcha, limitación para subir escaleras	3
Camina más de 0,8 km con o sin ayudas para la marcha, sin limitación para subir escaleras	4
No precisa ayudas para la marcha, cojera	5
Camina sin limitación, sin cojera	6

Rango de movilidad	
Flexión < 60°	1
Flexión 15-90°	2
Flexión 0-90°	3
Flexión > 90°; déficit de extensión < 15°	4
Flexión 90-130°; sin déficit de extensión	5
Flexión > 130°; sin déficit de extensión	6

Tabla 6
Escala de actividad de Tegner y Lysholm¹³

Incapaz de caminar debido a problemas de rodillas y limitación considerable de actividades de la vida diaria	0
Trabajo: sólo tolera trabajo ligero, camina sólo en terreno plano	1
Trabajo: sólo tolera trabajo ligero, camina por terreno irregular, pero no en el bosque	2
Trabajo: sólo tolera trabajo ligero, tolera la deambulación en el bosque	
Deporte: sólo natación competitiva y de recreo	3
Trabajo: tolera actividad moderada	
Deporte: ciclismo de competición y esquí de fondo. Jogging sobre terreno irregular 2 veces por semana	4
Trabajo: tolera trabajo pesado	
Deportes: ciclismo de competición y esquí de fondo. Jogging sobre terreno irregular dos veces por semana	5
Deporte: tenis de aficionado, bádminton, balonmano, baloncesto, o Jogging cinco veces por semana	6
Deporte: tenis de competición, carrera, balonmano, baloncesto. Fútbol de aficionado, squash, atletismo y esquí alpino	
Deporte: squash de competición, bádminton, esquí alpino, atletismo en pista cubierta y descubierta	7
Deporte: fútbol de competición (local), hockey sobre hielo, lucha libre	8
Deporte: fútbol de competición (nacional/internacional)	9

Tabla 7
Escala de Lysholm y Gillquist modificada⁸

Dolor	
Ninguno	30
Ocasional durante actividad intensa	25
Con los fallos articulares	20
Durante actividades moderadas	15
Perímetro de marcha > 2 km	10
Perímetro de marcha < 2 km	5
Constante	0

Cojera	
Sin cojera	5
Moderada/ocasional	3
Marcada/constante	0

Escaleras	
Sin problemas	10
Ligeramente limitado	6
Marcadamente limitado	2
Imposible	0

Arrodillarse	
Sin problema	5
Ligeramente doloroso	4
No supera 90°	2
Imposible	0

Derrame	
Ninguno	10
Con los fallos articulares	7
Tras actividades intensas	5
Tras actividades ligeras	2
Siempre	0

Aspiración de la rodilla	
Ninguna	15
Una o dos	10
Más de dos	0

Uso de ayudas para la marcha	
Ninguna	5
Bastón/muletas	3
Imposible	0

Complicaciones

Observamos hemartros en dos pacientes en el cuarto y quinto días postoperatorios, que precisaron artroscopia, lavado y recolocación de un drenaje. Un paciente presentó una infección superficial de la herida tras una artrotomía medial, que fue tratada con desbridamiento local y curó sin secuelas. Un paciente presentó derrame recurrente que persistió durante 8 semanas y precisó aspiración y restricción de los ejercicios durante este período. Durante los primeros 6 meses, 6 pacientes presentaron un déficit de flexión que derivó, en dos de ellos, en una limitación de la flexión a 120° a los 24 meses. En tres de los pacientes se tomó injerto de la parte posterior del cóndilo femoral lateral, un hecho que condujo, en nuestra opinión, a la limitación de la flexión. Otra complicación atribuida a la toma de injerto posterior fue una afección transitoria del nervio peroneo, que duró 3 semanas. Uno de los pacientes sufrió un nuevo traumatismo por rotación de la rodilla a los 3 meses.

de la intervención que le provocó una lesión del menisco interno. Fue tratado artroscópicamente con meniscectomía interna parcial. Otro paciente presentaba un bloqueo doloroso ocasional con limitación de la flexión a los 22 meses de la intervención. Una artroscopia reveló una banda ancha de tejido cicatrizal en el receso medial, que fue reseada.

Bibliografía

1. Buckwalter JA, Mankin HJ. Articular cartilage. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79:612-32.
2. Cotta H, Puhl W. Pathophysiologie des Knorpelschadens. *Hefte Unfallheilkd* 1976;127:1-22.
3. Curl WW, Krome J, Gordon ES, Rushing J, Smith BP, Poehling GG. Cartilage injuries: a review of 31,516 knee arthroscopies. *Arthroscopy* 1997;13:456-60.
4. Draenert K, Draenert Y. Ein neues Verfahren für die Knochenbiopsie und die Knorpel-Knochen-Transplantation. *Sandorama* 1987;2:31.
5. Hangody L, Szigeti I, Karpatiz Z, Sukosd L. Neue Methode in der Behandlung des schweren, lokalen Knorpelschadens. *Osteosynthese Int* 1996;3:106-12.
6. Horas U, Schnettler R, Pelinkovic D, Herr G, Aigner T. Knorpelknochentransplantation versus autogene Chondrozytentransplantation. *Chirurg* 2000;71:1090-7.
7. Lexer E. Die freien Transplantationen. Teil II. Stuttgart: Thieme, 1924.
8. Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring system. *Am J Sports Med* 1982;10:150-4.
9. Meyers MH, Akeson W, Convery F. Resurfacing of the knee with fresh osteochondral allografts. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71: 704-13.
10. Outerbridge RE. The etiology of chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg Br* 1961;43:752-7.
11. Rodegerdts U, Gleissner S. Langzeiterfahrungen mit der operativen Therapie der Osteochondrosis dissecans des Kniegelenkes. *Orthop Prax* 1979;8:612-22.
12. Schnettler R. Experimentelle Untersuchungen zum Einwachsverhalten von autogenen und allogenen Spongiosa-Transplantaten im Vergleich zu Keramik, DBM und basischem Fibroblastenwachstumsfaktor (bFGF). Habilitationsschrift. Jena: Friedrich-Schiller-Universität, 1993.
13. Tegner Y, Lysholm J. Rating system in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop* 1985;198:43-9.
14. Wagner H. Operative Behandlung der Osteochondrosis disseca des Kniegelenkes. *Z Orthop* 1964;98:333-55.

Correspondencia

Dr. Uwe Horas
 Department and Polyclinic of Trauma Surgery
 Justus Liebig University Gießen
 Rudolf-Buchheim-Strasse 7
 35385 Giessen. Germany
 Tel (+49/641) 9944-601, Fax -609
 Correo electrónico: uwe.horas@chiru.med.uni-giessen.de