

Trasplante de menisco alogénico

Michael Dienst y Dieter Kohn^a

Resumen

Objetivo

Sustitución total del menisco para reducción del dolor y mejora de la función articular.

Indicaciones

Artrosis precoz sintomática del compartimiento lateral en pacientes jóvenes tras la pérdida del menisco externo.

Pérdida del menisco interno e inestabilidad anterior de la rodilla en pacientes jóvenes y activos.

Contraindicaciones

Lesión cartilaginosa avanzada.

Desaxación longitudinal de la extremidad inferior.

Inestabilidad ligamentosa.

Técnica quirúrgica

Preparación del trasplante de menisco alogénico.

Colocación de las suturas en los "ligamentos del cuerno".

Artrotomía lateral o medial. Osteotomía del epicóndilo con el ligamento lateral. Resección del menisco restante dejando un borde mínimo. Se practican canales óseos anteromediales o anterolaterales en la tibia proximal para la inserción de los cuernos. Tracción de los ligamentos de los cuernos en los canales perforados. Fijación del menisco trasplantado mediante sutura vertical en el borde meniscal residual y en la cápsula articular. Tensado y fijación temporal de las suturas de los cuernos meniscales a los puntos de entrada de los canales óseos. Comprobación de la función del trasplante de menisco, ocasionalmente corrección de la tensión de las suturas y anudado final de los extremos de las suturas. Refijación del epicóndilo con un tornillo de esponjosa de 6,5 mm.

Tratamiento postoperatorio

Tratamiento mediante ejercicios de movilización activa y pasiva entre extensión y flexión de 90°. Carga parcial con ortesis de extensión y dos bastones para las seis primeras semanas postoperatorias. No colocarse de cuclillas durante al menos tres meses. No retornar a la vida deportiva antes del primer año postoperatorio.

Resultados

Buenos resultados para indicaciones correctas con una proporción de supervivencia del trasplante del 70-80% tras 3-7 años y mejora significativa de la función articular así como reducción del dolor. No se halló una influencia en los resultados por utilizar una técnica artroscópica frente a una abierta o por el hecho de anclar los cuernos meniscales en hueso o en partes blandas. Es biomecánicamente decisivo el hecho de un anclaje estable de los cuernos meniscales. La fijación de la periferia del menisco a la cápsula mediante suturas verticales no es suficiente pero es necesario para la reparación del tejido meniscal. Si es necesaria una ligamentoplastia de cruzado puede realizarse al mismo tiempo pero una osteotomía de reaxación debería realizarse previamente.

Palabras clave

Trasplante de menisco. Técnica. Tratamiento postoperatorio. Resultados.

Operat Orthop Traumatol 2006;18:483-80

^aUniversitätsklinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, Homburg/Saar.

Notas preliminares

Los meniscos de la rodilla humana cumplen varias funciones simultáneamente¹. A causa de su morfología mejoran la congruencia entre las superficies articulares de fémur y tibia. A través del aumento de superficie de contacto asumen hasta el 70% de la carga axial con lo cual dicha carga mejora su distribución en la rodilla. De esta manera la carga axial se transforma en tensión del anillo meniscal lo cual conlleva a fuerzas de tracción importantes sobre todo en las inserciones óseas de los cuernos anterior y posterior. Los meniscos intactos junto con la elevada viscosidad del líquido articular garantizan la reducción de las fuerzas de fricción a través del mecanismo de lubricación conocido como “squeeze-film-effect”. Los meniscos, especialmente el medial, presentan un sistema de estabilización secundaria debido a su conexión a la tibia a través de ligamentos de inserción y a los ligamentos periféricos y al fémur por los ligamentos meniscomemorales y a la capa superficial del ligamento lateral profundo (“efecto cuña de freno”).

En caso de una pérdida de menisco o la interrupción de la forma de anillo del menisco, como en caso de una ruptura radial que alcance la periferia del menisco, el menisco pierde su función. La superficie de carga disminuida conlleva el aumento de presión máxima axial con el aumento a su vez de la fricción entre los cartílagos hialinos. Aunque la pérdida de menisco interno sólo no aumenta la traslación anteroposterior de la articulación de la rodilla, la pérdida de menisco interno en general aumenta la carga sobre el ligamento cruzado anterior.

Tras una meniscectomía abierta total o subtotal puede uno contar en caso de una rodilla inicialmente intacta con una artropatía posmeniscectomía en un plazo > 10 años, sobre todo en caso de resección de menisco lateral^{5,8}. Si sin embargo se realiza dicha acción sobre una rodilla con lesiones cartilaginosas ya presentes o en un paciente joven activo con una ruptura crónica o subaguda del ligamento cruzado anterior, los síntomas de dolor en la interlínea y la clínica de inestabilidad aparecen mucho antes.

En pacientes jóvenes, activos, la sustitución de menisco ofrece una opción terapéutica con el objetivo de disminución de dolor, la mejora de función de la rodilla y de la estabilidad y probablemente una ralentización del proceso degenerativo. La plastia de sustitución del ligamento cruzado anterior aislada en caso de una inestabilidad anterior en combinación con una pérdida del menisco interno puede no ser suficiente para estabilizar la rodilla. Mediante la sustitución del menisco se puede mejorar la inestabilidad de forma ostensible.

La sustitución de menisco se puede realizar de forma abierta o artroscópica. La última es técnicamente exigente al requerir en especial la exacta localización de la antigua zona de inserción del cuerno anterior y posterior del menisco. En este caso tiene sentido la utilización de un aparato de escopia. La técnica abierta requiere un gran abordaje con liberación ósea y después refijación del ligamento colateral lateral para obtener una visión suficiente de la mitad articular afecta.

Principios quirúrgicos y objetivos

Sustitución del menisco con un injerto alógeno a través de una artrotomía medial o lateral con osteotomía del epicóndilo femoral tras exéresis del resto meniscal hasta el borde del mismo. Fijación transósea de los ligamentos a los cuernos del menisco a través de cana-

les óseos y fijación del menisco donante a la base del menisco y a la cápsula a través de suturas verticales. Reconstrucción de la función del menisco para mejora de la cinética de la articulación, para disminuir el dolor y para ralentizar la artrosis.

Ventajas

- Buena visión del compartimento articular afecto.
- Buena evaluación de la posición del trasplante en movimiento.
- Incorporación segura del menisco donante con la tensión adecuada.
- Sustituto de menisco específico de especie independientemente de la forma y el tamaño.

Desventajas

- Liberación ósea y refijación de las estructuras ligamentosas laterales.
- Riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas a través del menisco donante.
- Disponibilidad limitada de menisco donante.
- Curva de aprendizaje plana debido al escaso número de casos.

Indicaciones

- Artrosis precoz sintomática del compartimento lateral de rodilla en pacientes jóvenes tras pérdida de menisco externo.
- Pérdida de menisco interno e inestabilidad anterior de rodilla en pacientes jóvenes y activos.

Contraindicaciones

- Lesiones cartilaginosas avanzadas.
- Desaxación de extremidades inferiores.
- Inestabilidad de rodilla no tratada.
- Edad > 50 años.
- Paciente escasamente colaborador.
- Alteraciones arteriales importantes.
- Inflamación articular crónica.
- Estatus tras artritis séptica.
- Artritis reumatoide.

Información al paciente

- Riesgos quirúrgicos generales.
- Transmisión de enfermedades infecciosas a través del menisco de donante.
- No incorporación del menisco de trasplante.
- Fracaso del trasplante de menisco.
- Degeneración continuada del cartílago.
- Derrame articular que precise una artrocentesis evacuadora.
- Estabilización de la rodilla con una ortesis en extensión durante seis semanas.

- Carga parcial durante 8-12 semanas con bastones dependiendo de la recuperación muscular y otras intervenciones terapéuticas.

- Necesidad de fisioterapia tres veces por semana y ejercicios domiciliarios durante 12 semanas para potenciación muscular y mejora de la función articular.

- Controles clínicos tras seis semanas, 3 y 6 meses.

Preparación preoperatoria

- Exploración clínica para descartar una desviación del eje longitudinal y/o una inestabilidad ligamentosa.

- Radiografía de la rodilla en dos planos con plantilla para valorar el grado de magnificación radiológica. La plantilla se engancha en medio de la rodilla. Es vital la correcta medición para valorar el tamaño del implante. Por regla general se suministran las radiografías de medición al banco de hueso para que ellos elijan el tamaño del injerto.

- Radiografías en carga de la rodilla en 45° de semiflexión en proyección anteroposterior para valorar el espacio articular en la zona de máxima carga. Valoración indirecta de las lesiones cartilaginosas¹².

- Telemetría de extremidades inferiores para valorar el eje de las extremidades.

- Artroscopia diagnóstica para valorar las lesiones cartilaginosas y el estado de los meniscos; las imágenes y/o vídeos de interés recogidos se han de suministrar al cirujano responsable del trasplante.

- Resonancia magnética nuclear sobre todo en caso de lesiones cartilaginosas o supuestas de hueso subcondral.

- Corrección de la desaxación de extremidad inferior previa al trasplante meniscal.

Instrumental e implantes

- Caja de instrumental básico para cirugía de rodilla.
- Escoplos de Lambotte rectos y angulados.
- Motor para broca.
- Aparato de guía para perforar los canales óseos donde se fijarán el cuerno anterior y posterior del menisco trasplantado, p. ej. la guía de perforación para el túnel tibial de las ligamentoplastias de ligamento cruzado anterior de rodilla.

- Broca canulada (diámetros 5, 6 y 7 mm).

- Pinzas de sutura largas, de forma alternativa pinzas de agarre largas para sutura o de alambre.

- Suturas no reabsorbibles trenzadas de grosor 3.

Anestesia y colocación

- Anestesia general o raquídea.
- Decúbito supino.
- Mesa con saco de arena al extremo de la mesa para soporte del pie durante la flexión de rodilla.

- Talla enrollada de gran tamaño para colocación estable de la pierna con una flexión de la rodilla entre 50 y 70°.
- Manguito neumático en el muslo.
- Profilaxis antibiótica.
- Entallado estéril de la extremidad libre.

Técnica quirúrgica

Figuras 1 a 13

Como ejemplo un trasplante de menisco externo en una rodilla izquierda

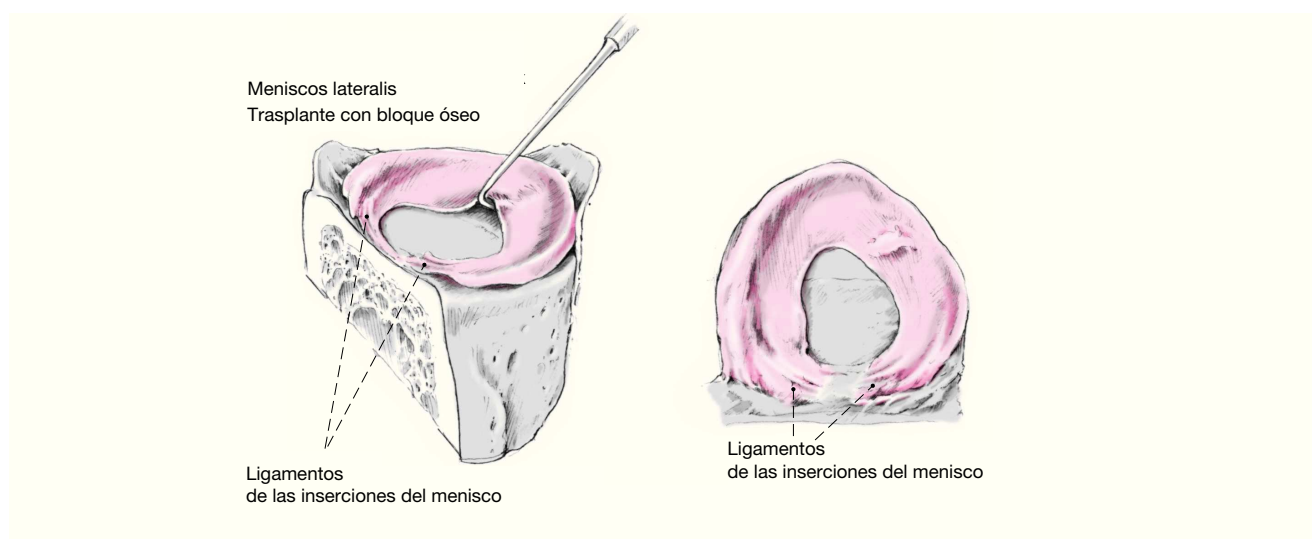


Figura 1

Antes del abordaje quirúrgico de la rodilla inspección detallada del trasplante para valorar si realmente se ajusta a lo planificado. La mayoría de veces el banco de tejidos suministra una mitad de meseta tibial completa. Se controlarán: lado correcto, tamaño del implante; superficies superior e inferior del injerto intactas; ligamentos insercionales de los cuernos del menisco intactos. El trasplante de menisco puede lesionarse durante la toma con la sierra. En caso de osteotomía demasiado lateral por preservar la inserción del ligamento cruzado anterior se pueden lesionar las inserciones del cuerno anterior del menisco. Entonces se ha de valorar si en caso de haber planificado una fijación de partes blandas disponemos aún de suficiente material ligamentoso para dicha fijación, o si en caso de fijación sobre bloques óseos se puede renunciar a ella para realizar una fijación de partes blandas o si finalmente renunciamos a todo el procedimiento.

Figura 2

Lazadas de los ligamentos de los cuernos del injerto con sutura no reabsorbible trenzada tamaño 3 con técnica Krackow. Cerca del hueso las suturas se deben superponer para conseguir una estructura redondeada que después pase por los orificios. Tras cada pase se ha de tensar el hilo. El extremo de los hilos debería hallarse cercano al hueso de tal manera que los ligamentos insercionales quedasen largos. A continuación con el bisturí se secciona y separa el cuerpo del menisco del hueso (inserciones de los cuernos) y de sus inserciones capsulares.

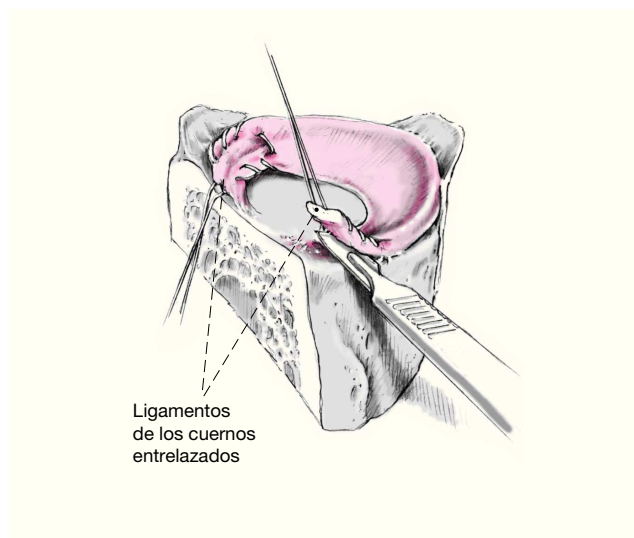


Figura 3

Injerto de menisco externo listo para el trasplante. El entrelazado con suturas asegura los cuernos meniscales con sus ligamentos insercionales.

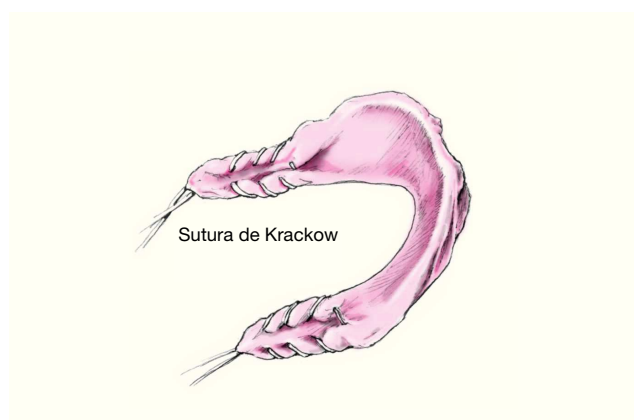


Figura 4

Insuflación del manguito neumático a 250 mm Hg. Sobre la rodilla algo flexionada se realiza una incisión cutánea algo curvada hacia dorsal y proximal sobre el borde dorsal claramente palpable de la cintilla iliotibial desde unos 5 cm por encima del polo proximal de la rótula hasta un punto localizado aproximadamente un través de dedo por delante y distal respecto a la cabeza del peroné. Tras separar el subcutáneo, se diseña el colgajo cutáneo dorsal de la fascia, se identifica el margen dorsal de la cintilla iliotibial y la fascia se secciona.

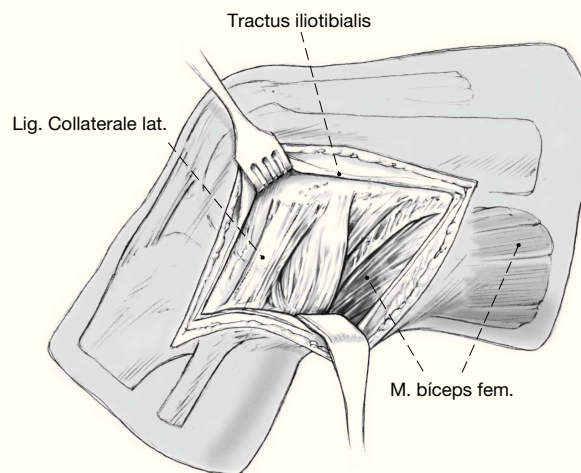


Figura 5

La cintilla iliotibial se rechaza a anterior. Búsqueda del epicóndilo femoral lateral con la inserción del ligamento lateral externo, del tendón del músculo poplíteo, del ligamento poplíteo arcuado, y del tendón de la cabeza lateral del músculo gastronecmio. La disección se lleva a cabo sólo ventralmente al tendón del bíceps para evitar una lesión accidental del nervio peroneo. Con bisturí eléctrico se marcan los límites anterior, dorsal y ventral del epicóndilo femoral externo incluyendo las estructuras tendinosas. El límite distal se localiza cercano a la zona de interfase entre hueso y cartilago hialino.

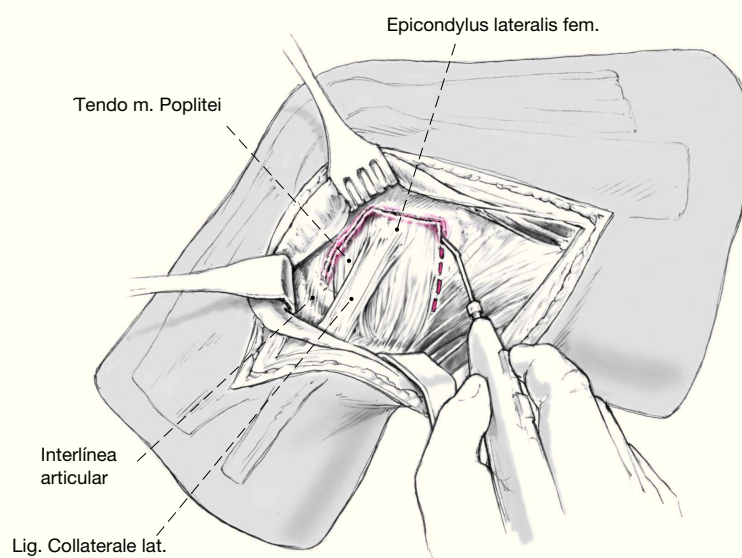


Figura 6

Con escoplos rectos de Lambotte se osteotomiza el epicóndilo femoral lateral siguiendo las marcas antes realizadas. El hueso resecado debería tener al menos 1 cm de grosor. Es importante señalar que la osteotomía no alcance la zona de cambio a cartilago articular. Antes de levantar el fragmento óseo se realizará una línea de ruptura con un escoplo recto de 5 mm al lado de los ligamentos en la transición entre hueso y cartilago.

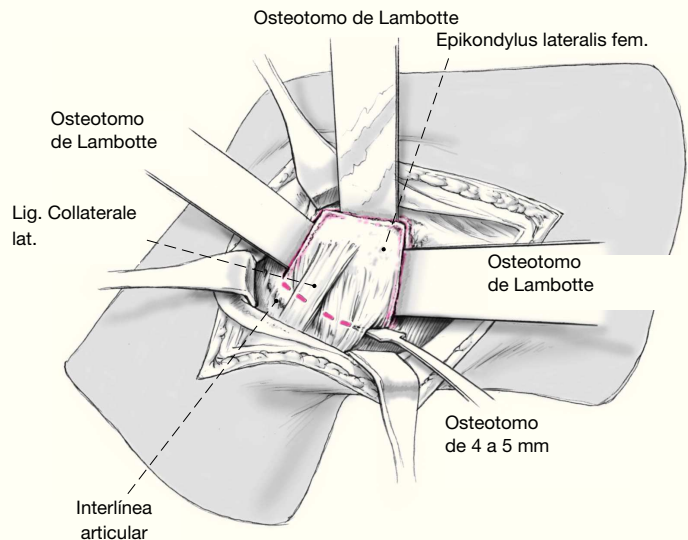


Figura 7

Se everta el epicóndilo femoral lateral a través de las estructuras tendinosas y ligamentosas hacia distal. Tras colocar un separador de Hohman dorsal a la meseta tibial y un separador de Langenbeck o un gancho en Z ventral al cóndilo lateral se puede visualizar correctamente el compartimento femorotibial externo realizando una flexión ligera y una maniobra de varo forzado. Se resecan restos de menisco externo que puedan quedar a nivel de las inserciones de los cuernos. Los restos que se puedan observar a nivel de la unión meniscocapsular se dejan ya que pueden asegurar un anillo seguro de inserción de las suturas del aloinjerto.

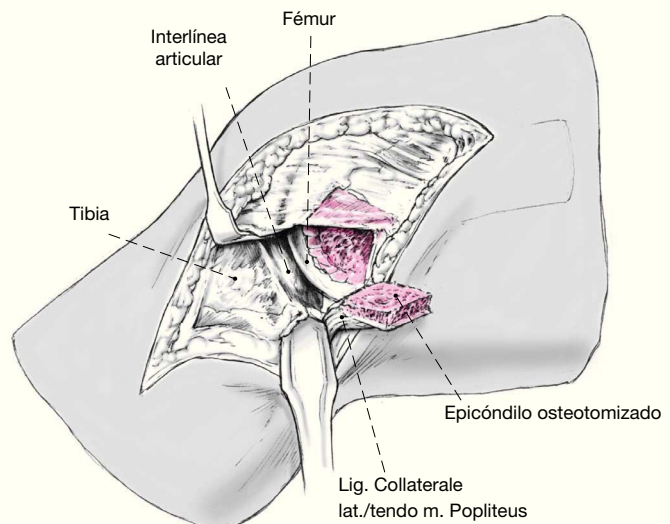
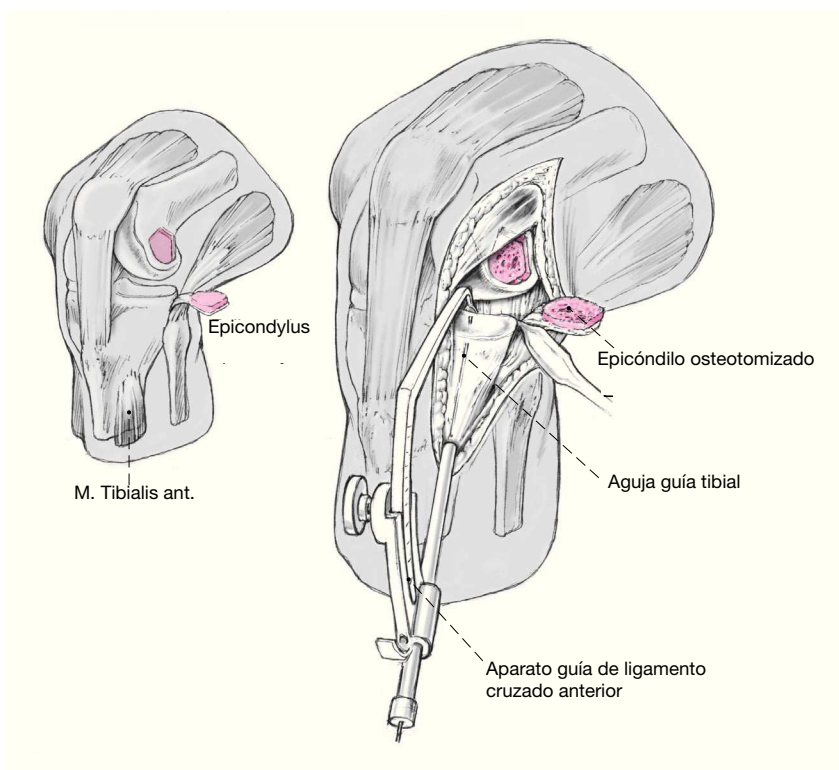
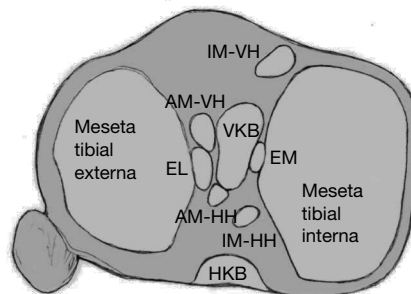


Figura 8

Identificación de las áreas de inserción ósea de los cuernos anterior y posterior del menisco externo. Hay que tener en cuenta la vecindad de los cuernos del menisco externo con la inserción tibial del ligamento cruzado anterior y el límite lateral de la Eminentia intercondylaris (tuberculum intercondylare laterale). Por el contrario la inserción ósea del cuerno anterior del menisco interno se localiza muy ventral y la del cuerno posterior muy dorsal.

Esquema de la meseta tibial con las diferentes áreas de inserción de los cuernos meniscales⁷. AM-HH: inserción del cuerno posterior del menisco externo; AM-VH: inserción del cuerno anterior del menisco externo; EL: Eminentia lateralis; EM: Eminentia medialis; HKB: ligamento cruzado posterior; IM-VH: inserción del cuerno anterior del menisco interno; VKB: ligamento cruzado anterior.


Figura 9

A través del abordaje lateral se colocará la guía de un aparato de orientación como el que se utiliza para introducir la aguja guía en la sustitución del ligamento cruzado anterior, en el área de inserción del cuerno anterior del menisco externo. La aguja guía se introducirá desde la metáfisis tibial ventrolateral a través del aparato guía en la zona de inserción. Se realizará el mismo procedimiento para la inserción del cuerno posterior del menisco externo colocando la entrada de la guía un poco más lateral y más distal. Para ello se despegará un poco el músculo tibial anterior de su inserción distalmente al tubérculo de Gerdy de forma subperiosteal. Las dos entradas se deberían hallar al menos a 2 cm una de la otra para constituir un puente óseo estable entre ambas.

Figura 10

Tras perforar con las dos agujas guía se perfora con las brocas canuladas especiales. El diámetro de las brocas se elige para dar alojamiento al diámetro de los cuernos anterior y posterior armados. Por regla general oscila entre 5 y 7 mm. Al perforar con la broca sobre la aguja guía se ha de vigilar no lesionar las partes blandas posteriores con la aguja. Es aquí donde tiene sentido la contención de la punta de la aguja con una cucharilla. AM-HH: inserción del cuerno posterior del menisco externo.

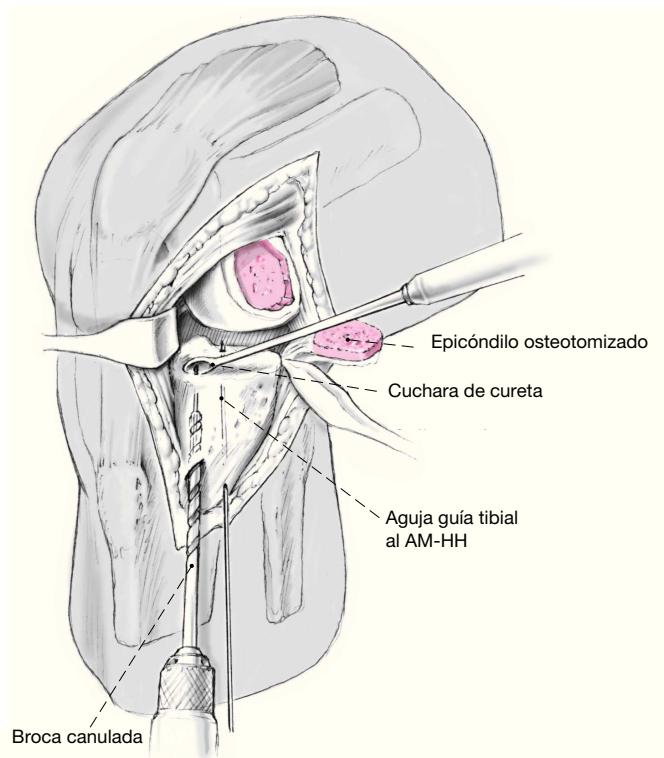


Figura 11

Tras traccionar del trasplante de menisco lateral hacia los túneles óseos, primero se sutura verticalmente el injerto a la cápsula articular con técnica de sutura de fuera adentro y/o de dentro afuera utilizando suturas trenzada no reabsorbible y reabsorbible de grosor 0 o 2-0 USP.

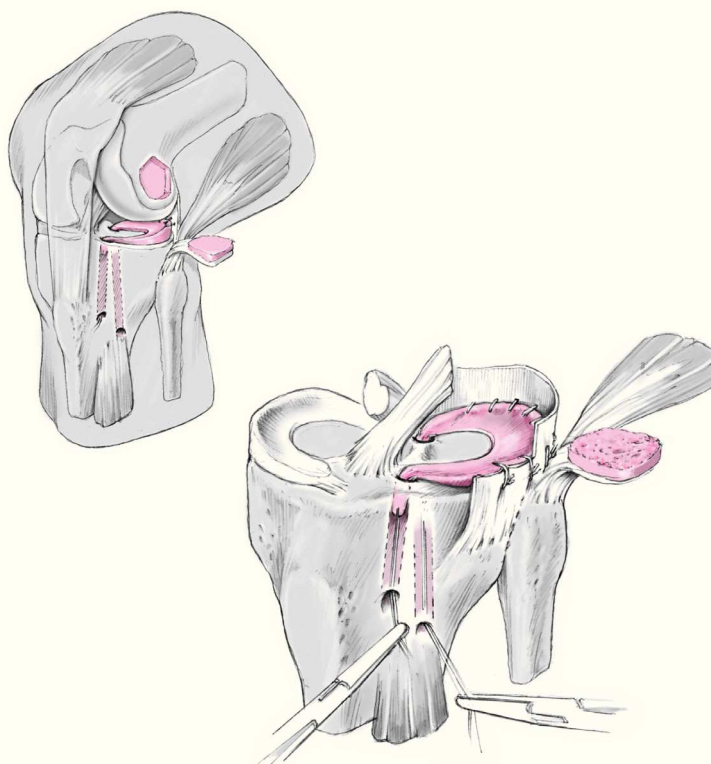


Figura 12

Dependiendo de la calidad ósea del puente óseo entre los dos túneles se suturarán las dos lazadas entre ellas con o sin un implante adicional. Para añadir seguridad se puede usar por ejemplo un disco de sutura (Casa Aesculap, Tuttlingen, Alemania) que sirva de apoyo y se anude sobre él. Al principio las suturas se deben tensar ligeramente y sostener con una pinza. Se ha de comprobar en flexión y extensión que la forma del menisco se adapta, que el menisco está fijado de una forma estable, que no limita la movilidad entre el fémur y la tibia, y que se desliza de forma fisiológica adelante y atrás. Según sea esta prueba se pueden tensar más las suturas e introducir más en los túneles las inserciones de los cuernos meniscales.

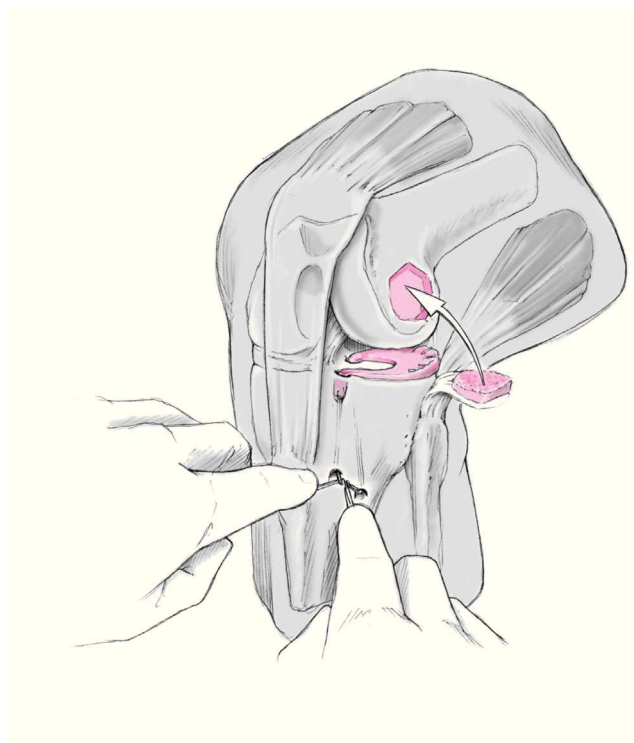
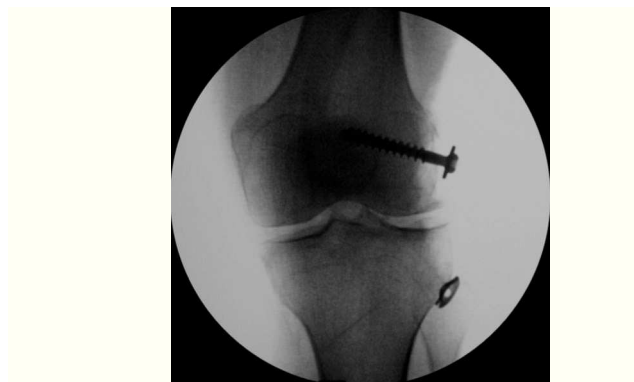


Figura 13

Se refija el epicóndilo femoral lateral en su posición anatómica con las correspondientes estructuras ligamentosas y tendinosas mediante un tornillo de 6,5 mm de esponjosa con arandela. El tornillo se debe dirigir levemente hacia ventral y craneal para no entrar en la escotadura intercondílea. La correcta colocación del tornillo se comprueba mediante escopia. Liberación del manguito. Hemostasia cuidadosa. Colocación de un drenaje de aspiración Redon intraarticular (Ch 12). Cierre de la artrotomía con puntos simples de grosor 0 USP. Colocación de un drenaje subcutáneo y cierre del subcutáneo con puntos simples reabsorbibles de grosor 2-0 USP y de la piel con puntos simples de grosor 3-0 USP.



Tratamiento postoperatorio

- Vendaje con gasas. Vendaje elástico desde la base de los dedos hasta la ingle. Inmovilización de la extremidad operada en una ortesis en extensión.
- Bipedestación el día de la intervención o el siguiente con contacto del suelo de la extremidad intervenida.
- Inicio de artromotor a partir del primer día postoperatorio. La rodilla se movilizará tres veces cada 30 min en el arco de movimiento que no produzca dolor. No se debe superar una flexión de más de 90°.
- Cambio de vendaje y retirada de Redon a partir del segundo día postoperatorio.
- Inicio de ejercicios pasivos y activos en el arco de movimiento entre la extensión y la flexión de 90°. Potenciación de cuádriceps.
- Movilización con una ortesis de rodilla en extensión con dos bastones ingleses con carga parcial adaptada al dolor y marcha de dos puntos.
- Seguimiento ambulatorio a partir del séptimo día postoperatorio. Retirada de sutura o grapas a partir del día 12-14 postoperatorio.
- Controles ambulatorios al principio cada tres semanas para comprobar la curación y el éxito del tratamiento fisioterápico.
- Profilaxis de la tromboembolia mediante heparina de bajo peso molecular durante al menos seis semanas.
- Retirada de la ortesis a partir de la sexta semana postoperatoria. Inicio de la movilización libre de ortesis bajo supervisión del fisioterapeuta. Según sea la musculación de la rodilla paso gradual a la carga total sin bastones en un intervalo de 2-4 semanas. La flexión se puede aumentar de forma activa lentamente. Se ha de evitar en los siguientes tres meses una flexión pasiva > 90° o las cuclillas con carga completa.
- Inicio de la bicicleta ergométrica a partir de la séptima semana postoperatoria, con carrera ligera y deportes que no sean de contacto a partir de la semana doce. Inicio de los deportes de contacto no antes de un año postoperatorio.

Errores, riesgos y complicaciones

- Mala indicación: fallo en la integración, fallo en el trasplante.
- Entrada con sierra en la zona cartilaginosa durante la osteotomía del epicóndilo lateral: riesgo de una lesión secundaria sobre el trasplante, riesgo de artrosis.
- Ligamentos de los cuernos meniscales demasiado introducidos en los canales óseos, tensión demasiado alta de las suturas: el anillo meniscal se hace pequeño; cuanto más alta sea la tensión de las suturas, más estrecho se ajusta el

menisco al cóndilo femoral, provocando así una mayor tensión en la carga axial y en el movimiento ventrodorsal en la extensión y flexión de rodilla; todo ello puede llevar al fracaso precoz del implante.

- Tensión de las suturas en los cuernos meniscales demasiado baja: insuficiente tensión del menisco, anillo del menisco abierto en exceso; el menisco pierde su función.

Resultados

Los tamaños de las muestras de las series hasta ahora publicadas sobre el trasplante de menisco interno y externo son pequeños en su mayoría, y el intervalo de seguimiento no supera en promedio los 5 años (tabla 1). Sólo se hallan intervalos largos en pocas investigaciones^{6,17}. La comparativa de las publicaciones se dificulta además por los diferentes criterios de inclusión y exclusión, las diferentes técnicas quirúrgicas y los sistemas de valoración.

Los resultados del trasplante de menisco interno y externo son, en caso de indicación correcta, satisfactorios. En articulaciones de rodilla estables desde el punto de vista ligamentoso sin desaxaciones o lesiones condrales de alto grado, un promedio del 70-80% de los trasplantes permanecen vitales en los primeros 3-7 años. La mayoría de pacientes afirman que se dejarían operar de nuevo. La mayor parte de estudios refieren una importante mejora del dolor y de la función articular hasta el último seguimiento sin que se apreciaran diferencias entre menisco interno y externo. También se han descrito resultados comparables entre la cirugía artroscópica y la cirugía abierta con lo que se puede concluir que la elección de la técnica se base en la experiencia del cirujano. No se ha realizado hasta la fecha un estudio in vivo para comparar la fijación del trasplante meniscal. No se pudieron establecer diferencias significativas entre el bloque óseo, los puentes óseos, y la fijación de partes blandas en el análisis de la bibliografía. Sí que es importante la fijación segura del menisco a través de las inserciones de los cuernos y no sólo a través de la cápsula lo cual se ha podido demostrar a través de estudios biomecánicos de forma clara^{4,10}.

Las complicaciones recogidas evidencian la importancia crucial de un diagnóstico correcto y de la conservación del injerto. En su estudio a largo plazo, Wirth et al pudieron demostrar resultados clínicos, radiológicos y artroscópicos significativamente más pobres tras > 12 años en el caso de reemplazo de menisco medial con injertos liofilizados e irradiados¹⁷. Aquí la atrofia evidente del tejido en la artroscopia era especialmente visible. Los tejidos ultracongelados rendían mejores resultados en ese estudio y en otros. Por tanto deberían preferirse trasplantes ultracongelados o frescos. La posibilidad de obtener injertos es lo-

Tabla 1

Resultados tras trasplante de menisco: seguimiento de al menos 10 pacientes tras un promedio > 2 años.

AM: menisco externo; ASK: artroscópico/artroscopia; DFO: osteotomía distal de fémur; HKB: ligamento cruzado posterior; HTO: osteotomía de tibia proximal; IKDC: International Knee Documentation Committee (a: anormal; n: normal; nn: casi normal; sa: muy anormal); IM: menisco interno; KB: ligamento cruzado; TEP: prótesis total; TP: trasplante; VAS: escala analógica visual; VKB: ligamento cruzado anterior.

Estudio	Pacientes (n) Edad Trasplantes Abordajes asociados Conservación	Técnica	Seguimiento	Resultados
Cameron y Sandipan ²	63 41 años 37 IM 30 AM 5 IM/AM + VKB 18 IM + HTO 7 IM + HTO + VKB 16 AM + HTO/DFO Irradiación γ + ultracongelados	Abierto IM: cápsula AM: "Keyhole"	2,5 años (1-5,5)	Lysholm modificado: preop. 37 ± 19 ; postop. 80 ± 17 Tegner: preop. $2,4 \pm 2,1$; postop. $3,5 \pm 1,9$
Carter ³	46 34 años (19-50) 39 IM 7 AM 11 VKB 4 HTO Congelados	Asistidos ASK IM: bloque óseo AM: "Keyhole"	3 años (2-6)	47 pacientes con reducción del dolor
Noyes et al ⁹	38 30 años (14-49) 20 AM 20 IM 7 VKB 1 HKB 1 VBK + HKB	Asistidos ASK IM: bloque óseo AM: "Keyhole"	3,5 años (2-5,5)	Escala de dolor (máx. 0, mín. 10): preop. 2,5 (0-6); postop. 5,8 (0-10) Función subjetiva de la rodilla (mín. 0, máx. 10): preop. 3,2 (1-6); postop. 6,2 (1-9)
Rath et al ¹¹	23 30 años (19-41) 15 IM 7 AM 11 VKB de un solo lado 2 IM + AM Ultracongelados	Asistidos ASK IM: bloque óseo AM: puente óseo	4,5 años (2-8)	SF-36: Función física preop. 40; postop. 79 Dolor corporal preop. 30; postop. 70
Ryu et al ¹³	28 35 años (15-49) 16 AM 10 IM 12 VKB ¿Conservación?	Abiertos IM: bloque óseo AM: puente óseo	3 años (1-6)	VAS: preop. 6,2; postop. 2,0 Lysholm: preop. 61,6; postop. 85,4 Tegner: preop. 1,7; postop. 4,4 IKDC: 17 n/nm
Sekiya et al ¹⁴	28 35 años (17-48) 21 IM + VKB 4 AM + VKB 3 IM + AM + VKB Ultracongelados	Asistidos ASK IM: bloque óseo AM: puente óseo	2,8 años (1,8-5,6)	IKDC postop.: Función: 11 n, 15 nn, 2a Actividad: 15 n, 10 nn, 3a Síntomas: 10 n, 8 nn, 8a, 2 sa Lysholm: postop. 88,4 SF-36: función física postop. 91,4 Dolor corporal postop. 70,1
Stollsteimer et al ¹⁵	23 31 años (20-42) 12 AM 11 IM Ultracongelados	Asistidos ASK Bloque óseo	3,5 años (1-6)	Tegner: preop. 3,4; postop. 4,0 Lysholm: preop. 47,2; postop. 75,6

Complicaciones	Observaciones
<ul style="list-style-type: none"> • 3 retiradas de TP por ausencia de integración del TP • 6 resecciones del cuerno posterior • 2 infecciones de la herida • 3 revisiones HTO • 1 pseudoartrosis DFO (TEP) 	
<ul style="list-style-type: none"> • 4 fracasos \leq 1 año postoperatorio; 3 resecciones parciales, una resección completa • 3 artrofibrosis 	<p>38 re-ASK tras 3-48 meses:</p> <p>4 reducciones grandes de trasplante,</p> <p>2 progresiones de lesiones cartilaginosas</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Dos exéresis de trasplantes por ruptura a los 18 meses postoperatorios • Una resección de AM + IM por una infección dudosa a las 8 semanas postoperatorias • 5 rupturas tras 3, 4, 6, 59 + 64 meses: <ul style="list-style-type: none"> – 3 refijaciones por rupturas longitudinales – 2 resecciones parciales • 4 manipulaciones 4-6 semanas postoperatorias • 1 artrofibrosis • 8 rupturas: 2 resecciones totales TP, 6 resecciones parciales tras 31 meses (9-66) 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 reconstrucciones KB antes del trasplante • 4 reconstrucciones KB durante el trasplante • En todos los casos de manipulación si se dieron intervenciones combinadas
<ul style="list-style-type: none"> • Dos resecciones parciales • Una manipulación tras un abordaje combinado con VKB 	<p>Resultados significativamente peores en caso de lesiones condrales de alto grado</p>
Ninguna descrita	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor valoración subjetiva tras reconstrucción simultánea VKB • No se evidenció ningún adelgazamiento de la interlínea articular en comparación con la rodilla contralateral • Ø déficit de flexión: 10° • Ø déficit de extensión: 3°
<ul style="list-style-type: none"> • 1 infección: resección • 1 aflojamiento del bloque óseo a los 6 días: refinación • 10 rupturas tras 14,3 meses (5-28) <ul style="list-style-type: none"> – 3 resecciones parciales IM – 2 resecciones parciales AM – 5 reparaciones IM 	<ul style="list-style-type: none"> • El estatus previo del cartilago tuvo influencia en el resultado final • Las alteraciones condrales posteriores fueron peores tras la resección de AM

Continúa

Tabla 1

Resultados tras trasplante de menisco: seguimiento de al menos 10 pacientes tras un promedio > 2 años.

AM: menisco externo; ASK: artroscópico/artroscopia; DFO: osteotomía distal de fémur; HKB: ligamento cruzado posterior; HTO: osteotomía de tibia proximal; IKDC: International Knee Documentation Committee (a: anormal; n: normal; nn: casi normal; sa: muy anormal); IM: menisco interno; KB: ligamento cruzado; TEP: prótesis total; TP: trasplante; VAS: escala analógica visual; VKB: ligamento cruzado anterior.

Estudio	Pacientes (n) Edad Trasplantes Abordajes asociados Conservación	Técnica	Seguimiento	Resultados
Van Arkel y De Boer ¹⁶	57 39 años (26-55) 15 IM 2 IM + VKB 34 AM 6 IM + AM Ultracongelados	Abierto Partes blandas	5 años (0,3-10)	Lysholm: preop. 35; postop. 80 67% tasa de supervivencia
Wirth et al ¹⁷	23 30 años (21-45) 23 IM + VKB 17 liofilizado Irradiación y 6 ultracongelados	Abierto Partes blandas	14 años (12-15)	Lysholm: preop. 59; post. 75 Tegner: preop. 1; postop. 4,6 Resultados significativamente mejores en implantes ultracongelados
Yoldas et al ¹⁸	31 28 años (15-42) 9 AM 2 IM 3 AM + VKB 14 IM + VKB 3 AM + IM + VKB Ultracongelados	Asistidos ASK IM: bloque óseo AM: puente óseo	2,9 años (2-5,5)	IKDC postop.: Subjetivo 11 n, 19 nn, 1a Actividad 16 n, 14 nn, 1a Lysholm postop.: 8 muy bien, 13 bien, 7 satisfechos, 3 malos Valoración subjetiva del paciente: 22 mejora notable, 8 mejora leve, 1 ninguna mejora

gísticamente exigente por lo que lo habitual es recurrir al material ultracongelado.

No ha habido hasta la fecha publicaciones respecto a la transmisión de enfermedades. Sin embargo los autores son conscientes de un caso en EE. UU. de un banco de tejido con un caso de esta complicación con un final letal. Si se implantan meniscos de donante se ha de informar al paciente de este riesgo.

Tanto Ryu et al¹³ como Stollsteimer et al¹⁵ informaron que los resultados de un trasplante de menisco en caso de lesiones condrales avanzadas eran significativamente peores. Noyes et al⁹ recomendaban una interlínea articular de al menos 2 mm en una proyección en carga en 45° de flexión en visión AP como requisito previo a un trasplante de menisco. También describían el aplanamiento del cóndilo femoral y la adopción de una forma cóncava del platillo tibial como un criterio de exclusión. En caso de duda el cirujano no debería confiar en los informes quirúrgicos de otros médicos sino realizar otra artroscopia diagnóstica.

Van Arkel y De Boer¹⁶ evidenciaron que el riesgo de fracaso de trasplante de menisco interno en caso de inestabilidad previa anteroposterior es alto. Por tanto el requisito para un trasplante de menisco interno con éxito es no sólo la relación de ejes correcta sino la estabilidad ligamentosa. La reconstrucción del ligamento cruzado anterior se debería realizar con éxito de forma simultánea. La ausencia de ligamento cruzado anterior facilita el acceso al compartimento medial. Sekiya et al¹⁴ describía que los pacientes valoraban mejor la reconstrucción simultánea del ligamento cruzado anterior. Sin embargo en el postoperatorio de una reconstrucción simultánea se debía tener en cuenta el mayor riesgo de una rigidez^{9,13}. Las posibles osteotomías correctoras deberían llevarse a cabo previamente y de forma separada respecto al trasplante de menisco.

Los resultados a largo plazo indican que la degeneración articular en el caso de los trasplante meniscales avanza de forma lenta pero igualmente inexorable. Las artroscopias que se llevaron a cabo en 19 de 23 pacientes en el

Complicaciones	Observaciones
<p>13 fracasos tras 40 meses (24-89):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 IM en insuficiencia VKB • 1 IM sin insuficiencia VKB • 8 pacientes con dolor persistente <p>• 1 infección: retirada IM</p> <p>• Empeoramiento del estatus condral en todos los casos</p>	<p>2 AM con insuficiencia VKB normal</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 re-ASK en IM ultracongelados: curación completa, tamaño normal hasta 1/3 de reducción • 14 re-ASK: en IM liofilizados: dos curaciones incompletas, reducción de tamaño 1/3-3/3 • Grupo de control: IM intacto y menisectomía interna • Resultados radiológicos significativamente peores para meniscos liofilizados • Ausencia de diferencias significativas con reconstrucción o no de VKB • Ligero aumento de la interlínea articular radiológica • Déficit de flexión: 9° (0-25) • Déficit de extensión: 2° ± 4°

grupo de Wirth¹⁷ revelaron una degeneración cartilaginosa progresiva tras 3,8 años en prácticamente todas las rodillas. Graf et al⁶ publicó un estudio radiológico y halló un estrechamiento de los espacios articulares medial y lateral de 0,38-0,5 mm tras 9,7 años de promedio.

Bibliografía

1. Bull AMJ, Amis AA. Biomechanik. En: Kohn D, Hrsg. Das Knie. Stuttgart: Thieme, 2005:35-60.
2. Cameron JC, Sandipan S. Meniscal allograft transplantation for unicompartmental arthritis of the knee. Clin Orthop 1997;337:164-71.
3. Carter TR. Meniscal allograft transplantation. Sports Med Arthrosc Rev 1999;7:51-62.
4. Chen ML, Branch TP, Hutton WC. Is it important to secure the horns during lateral meniscal transplantation? A cadaveric study. Arthroscopy 1996;12:174-81.
5. Fairbank TJ. Knee joint changes after menisectomy. J Bone Joint Surg Br 1948;30:664-70.
6. Graf KW, Sekiya JK, Woitys EM. Long-term results after combined medial meniscal allograft transplantation and anterior cruciate ligament reconstruction: minimum 8.5-year follow-up study. Arthroscopy 2004;20:129-40.
7. Johnson DL, Swenson TM, Livesay GA, et al. Insertion-site anatomy of the human menisci: gross, arthroscopic, and topographical anatomy as a basis for meniscal transplantation. Arthroscopy 1995;11:386-94.
8. Kohn D. Meniskusersatz. Orthopäde 1994;23:164-70.
9. Noyes FR, Barber-Westin SD, Rankin M. Meniscal transplantation in symptomatic patients less than fifty years old. J Bone Joint Surg Am 2004;86:1392-404.
10. Paletta GA, Manning T, Snell E, et al. The effect of allograft meniscal replacement on intraarticular contact area and pressure in the human knee. A biomechanical study. Am J Sports Med 1997;25:692-8.
11. Rath E, Richmond JC, Yassir W, et al. Meniscal allograft transplantation. Two- to eight-year results. Am J Sports Med 2001;29:410-4.
12. Rosenberg TD, Paulos LE, Parker RD, et al. The forty-five-degree posteroanterior flexion weight-bearing radiograph of the knee. J Bone Joint Surg Am 1988;70:1479-83.
13. Ryu RKN, Dunbar WH, Morse GG. Meniscal allograft replacement: a 1-year to 6-year experience. Arthroscopy 2002;18: 989-94.
14. Sekiya JK, Giffin JR, Irrgang JJ, et al. Clinical outcomes after combined meniscal allograft transplantation and anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med 2003;31:896-906.
15. Stollsteimer GT, Shelton WR, Dukes A, et al. Meniscal allograft transplantation: a 1- to 5-year follow-up of 22 patients. Arthroscopy 2000;16:343-7.

16. Van Arkel ERA, De Boer HH. Survival analysis of human meniscal transplantations. J Bone Joint Surg Br 2002;84:227-31.
17. Wirth CJ, Peters G, Milachowski KA, et al. Long-term results of meniscal allograft transplantation. Am J Sports Med 2002;30:174-81.
18. Yoldas EA, Sekiya JK, Irrgang JJ, et al. Arthroscopically assisted meniscal allograft transplantation with and without combined anterior cruciate ligament reconstruction. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2003;11:173-82.

Correspondencia

Dr. Michael Dienst
Geschäftsführender Oberarzt
Universitätsklinik für Orthopädie und Orthopädische
Chirurgie
Kirrberger Strasse, Gebäude 37
D-66421 Homburg/Saar
Tel.: (+49/6841) 162-4506; Fax: -1209
Correo electrónico: Michael_Dienst@yahoo.de