

# Protocolo de actuación en el trasplante meniscal

**J.D. Ayala Mejías<sup>(1)</sup>, L. Alcocer Pérez-España<sup>(2)</sup>,  
A. Estévez Ruiz de Castañeda<sup>(3)</sup>, C. Gavin González<sup>(2)</sup>,  
C. Vidal Bujanda<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup> *Unidad de Rodilla y Artroscopia. Hospital Monográfico de Traumatología. Cirugía Ortopédica y Rehabilitación. ASEPEYO. Coslada. Madrid.*

<sup>(2)</sup> *Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Hospital Fundación Alcorcón. Madrid.*

<sup>(3)</sup> *Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Clínica Nuestra Señora de América. Madrid.*

<sup>(4)</sup> *Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.*

**Correspondencia:**

D. Juan D. Ayala Mejías

c/ Joaquín de Cárdenas s/n. 28820 Coslada. Madrid

E-mail: juanayalamejias@asepeyo.es

Actualmente la cirugía del trasplante meniscal con aloinjerto está experimentando un auge muy significativo, debido a que permite la reconstrucción del menisco previamente resecado en el llamado "síndrome postmenisectomía". Aunque existe un gran número de referencias bibliográficas en los últimos años, no hay muchas que se dediquen a consensuar las diferentes tendencias. Este artículo pretende unificar criterios de indicación, técnica quirúrgica, manejo preoperatorio, postoperatorio y protocolo de rehabilitación.

**Palabras clave:** Trasplante, menisco, artroscopia, protocolo.

**Meniscal transplantation protocol.** Meniscal transplant surgery with alloimplants is currently experiencing a highly significant increase because it allows for reconstruction of the previously resected meniscus in the so-called "post-menisectomy syndrome". Even though there have been a large number of publications on this subject over the last few years, there are rather few ones aiming at unification of the various diverging trends. We here endeavour to unify the criteria of indication, surgical technique, preoperative and postoperative management and rehabilitation protocol.

**Key words:** Transplantation, meniscus, arthroscopy, clinical protocol, children, treatment.



**L**e ha demostrado que tras practicar una menisectomía se produce un daño precoz e irreversible del cartílago articular<sup>(1,2,3,4)</sup>. Fue Fairbank<sup>(5)</sup> en 1948 quien primero estudió este efecto indeseable proponiendo, incluso, una clasificación radiológica postmenisectomía. La menisectomía lateral acelera el proceso más que la medial. Esto se debe a que en el compartimento ex-

terno el menisco soporta casi toda la carga, mientras que en el compartimento interno la carga se reparte entre el menisco y el cartílago articular<sup>(7)</sup>. También se ha verificado que hay una relación directa entre el tiempo transcurrido desde que se hizo la menisectomía hasta que aparecen los cambios artrósicos descritos por Fairbank<sup>(8)</sup>. Así mismo se ha publicado que una menisectomía puede in-

crementar el pico de estrés articular entre un 40% y un 700%<sup>(9)</sup>.

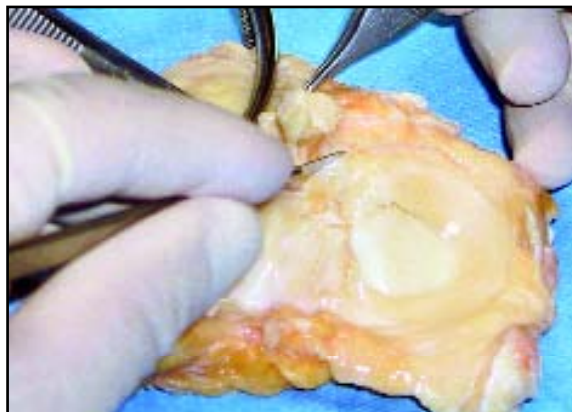
Los trasplantes meniscales con aloinjertos disminuyen la presión de contacto entre un 55% y un 65% en cualquier grado de flexión; asimismo aumentan el área de contacto entre un 42% y un 65%, y disminuyen el pico de presión local de contacto entre el 55% y el 65%<sup>(10)</sup>. Los cambios degenerativos son más evidentes en el cartílago expuesto que en el cubierto por el trasplante<sup>(11,12)</sup>. No obstante, se desconoce si este nivel de protección es suficiente para prevenir la artrosis. En un estudio experimental en cadáver humano se demuestra que el aloinjerto de menisco interno no restablece el contacto mecánico normal, pero disminuye significativamente (75%) la presión de contacto si lo comparamos con la rodilla meniscectomizada<sup>(13)</sup>. Mora y cols.<sup>(14)</sup> en un trabajo experimental con aloinjertos frescos, llegaron también a la misma conclusión. Szomor y cols.<sup>(15)</sup> afirman en un estudio animal que los trasplantes meniscales (alo y autoinjertos) protegen el cartílago tras realizar una meniscectomía, aunque no por completo. También se sabe que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el empleo del auto y del aloinjerto.

### **ALOINJERTOS MENISCALES: EXTRACCIÓN, PROCESAMIENTO Y MEDICIÓN**

Sin duda, el tipo de implante más empleado y con más apoyo científico tanto desde el punto experimental como clínico, es el trasplante meniscal con aloinjerto. Milachowski y cols.<sup>(16)</sup> realizaron un trasplante meniscal en humanos en 1984 en el Hospital Universitario de Munich-GroBhaden. Posteriormente, Keene y cols.<sup>(17)</sup> fueron los primeros en hacerlo por artroscopia.

Existen cuatro tipos de aloinjertos: fresco, congelado, seco-congelado (liofilizado) y crioconservado<sup>(18)</sup>. Los crioconservados se depositan en una solución de DMSO (dimetilsulfóxido) o glicerol y se congelan progresivamente; se conservan en un congelador de nitrógeno líquido a -196 °C y su viabilidad celular oscila entre el 10 y el 40%<sup>(19)</sup>.

El banco de huesos y tejidos con el que trabajamos es el del Hospital Fundación Alcorcón de Madrid. Los injertos son extraídos bajo condiciones quirúrgicas de esterilidad por un equipo entrenado y dirigido por cirujanos ortopé-



**Figura 1. Preparación del trasplante a partir de un aloinjerto de meseta tibial.**

cos; es el denominado grupo de extracción. Actualmente se toman mesetas tibiales completas (**Figura 1**), aunque el propósito de futuro es adquirir mesetas tibiales aisladas que incluyan únicamente el menisco a trasplantar. La medición *in situ* del menisco se realizaría mediante mamografía y/o pie de rey.

Se deben tomar muestras que se analizan mediante cultivo. A continuación se introducen los injertos en una solución antibiótica y se envuelven, en primer lugar, en una bolsa de plástico estéril y, después, en un envoltorio de tres capas de papel impermeable. En los injertos osteocondrales, que son los que nos ocupan, el cartílago articular se cubre con una gasa mojada con una solución de dimetilsulfóxido (DMSO) al 10%. Una vez que se han recibido los resultados de los cultivos, se etiquetan los injertos y se clasifican como estériles o contaminados. Mediante una analítica de sangre, se excluyen aquellos injertos cuyos donantes son potenciales transmisores de enfermedades. Entonces el equipo médico y el director del programa dan el visto bueno para que el injerto pueda ser utilizado. Los injertos no contaminados no son irradiados y pueden ser empleados sin ningún otro procesamiento adicional. Antes de la implantación quirúrgica, el personal de enfermería debe retirar las dos capas externas de papel y tomar muestras para el cultivo del injerto. Entonces se lava la muestra en una solución antibiótica. El banco de tejidos recoge la documentación de cada aloinjerto y los datos del donante y del receptor son introducidos en una base de datos de ordenador, que incluye un formulario original y los resultados de las pruebas de laboratorio.

## INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

Como recomendación general hay que considerar la edad del paciente y las actividades que demanda, así como la estabilidad, la alineación y el grado de daño condral que presenta la rodilla<sup>(20)</sup>. La mayor parte de los autores considera que se deben intervenir los casos de condropatía precoz ya que los resultados son mejores<sup>(20,21)</sup>.

En cuanto a las indicaciones (**Tabla I**) que defiende nuestro grupo de trabajo, incluimos los antecedentes de cirugía previa, la edad, la sintomatología, el grado de actividad, la estabilidad, la alineación de la rodilla, los hallazgos radiológicos y el grado de daño condral.

El paciente debe haber sido sometido a una meniscectomía total o subtotal que afecte al menos al cuerpo y cuerno posterior del menisco. La edad es un factor relativo cuyo rango es muy amplio, es decir, desde el cierre fisario hasta los 55 años, si bien este último es un límite que se ha establecido de forma arbitraria. El paciente meniscectomizado debe estar imposibilitado para realizar las actividades de la vida diaria por dolor incapacitante en el compartimento afectado. La rodilla debe ser estable o susceptible de ser estabilizada; en un primer tiempo se realizaría la ligamentoplastia más adecuada y, en un segundo tiempo, el trasplante meniscal, si bien cuando se alcance la suficiente experiencia podría valorarse realizar todo el proceso en un solo tiempo quirúrgico. El eje mecánico de la extremidad afectada debería oscilar entre 3° y 11° de valgo. En caso de ser necesario se plantearía una osteotomía en un primer tiempo y el trasplante en un segundo. Al igual que en las rodillas inestables, sería deseable hacer ambas cirugías en un solo acto. En cuanto al criterio radiológico, el trasplante estaría especialmente indicado en los estadios 1 y 2 de Fairbank, aunque se trata de un dato orientativo que no constituye una indicación absoluta. Sin embargo, el factor aislado más importante es el estado del cartílago articular. Estaría indicado en los grados 0 al 3 de Outerbridge, si bien en el grado 4, podría indicarse una mosaicoplastia o trasplante de condrocitos, preferiblemente en el mismo acto quirúrgico.

Las contraindicaciones para el trasplante meniscal son la artritis reumatoide, la artritis metabólica, la obesidad (masa corporal > 30%), el estado postinfeccioso, la enfermedad inflamatoria crónica, la subluxación radiológica fémo-

Tabla I

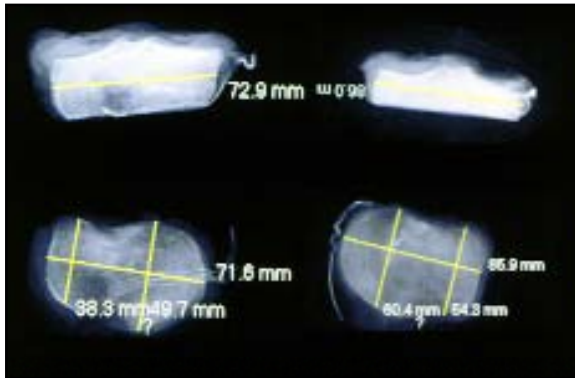
### INDICACIONES

1. Antecedentes:
  - a. Meniscectomía total o subtotal
  - b. Afecta a cuerpo y cuerno posterior como mínimo.
2. Edad: desde cierre fisario hasta 55 años.
3. Dolor unicompartmental incapacitante para las actividades de la vida diaria.
4. Imposibilidad para realizar las actividades de la vida diaria.
5. Estable o susceptible de ser estabilizada.
6. Normo eje (entre 3° y 11° de valgo) o susceptible de ser corregido.
7. Estadios I (cresta marginal condílea anteroposterior en el cóndilo femoral adyacente donde se realizó la meniscectomía) y II (pinzamiento articular moderado) (Fairbank).
8. Grado de daño condral (Outerbridge):
  - a) Cartílago sano.
  - b) Condropatía grados I (edema), II (fisuración y fibrilación menor de 1,5 cm<sup>2</sup> de superficie) y III (mayor de 1,5 cm<sup>2</sup>).
  - c) Condropatía grado IV (exposición de hueso subcondral), si es reparable mediante mosaicoplastia o trasplante de condrocitos.

ro-tibial con aplanamiento del cóndilo femoral y la contraindicación general para la cirugía de la rodilla.

## ESTUDIO PREQUIRÚRGICO

Una vez que se ha indicado el trasplante, hay que establecer el tamaño del aloinjerto. Se suele realizar mediante un estudio radiológico simple de la rodilla afectada en dos proyecciones. La anchura (en el plano antero-posterior) equivale a la distancia entre el pico de la espina tibial y la parte periférica de la metafisis tibial correspondiente (sin tener en cuenta los osteofitos que haya). La longitud (en el plano sagital) se mide entre una línea paralela a la superficie anterior de la tibia por encima de la tuberosidad tibial y otra tangente al borde mar-



**Figura 2. Mediciones de la meseta tibial donante mediante TAC. Se muestran los diámetros transversal completo y anteroposterior de cada platillo tibial.**

ginal posterior del platillo tibial correspondiente. Así mismo es determinante realizar proyecciones radiológicas puras de rodilla. Se podría pensar que la RMN pudiera ser un método mejor para la medición preoperatoria, sin embargo es sólo ligeramente más precisa que la radiología convencional<sup>(22)</sup>. Otra alternativa adecuada, podría ser la TAC tanto para medir la articulación donante como la del receptor<sup>(23)</sup>.

En lo que respecta a nuestro protocolo de medición, además de la medición mediante TAC de la meseta tibial interna o externa del donante (**Figura 2**), en un intento de mejorar la precisión de la misma, proponemos medir el menisco con mamografía y/o pie de rey. Para determinar las dimensiones de la meseta del receptor utilizamos radiografías antero-posterior y lateral estrictas o la TAC, aunque lo ideal es proporcionar las medidas del menisco y del platillo tibial de referencia mediante las modernas técnicas de RMN. Sea el método de medición que utilicemos, nuestro banco de tejidos y huesos nos posibilita efectuar las dimensiones más adecuadas para el trasplante, siempre que enviemos las pruebas radiológicas de que dispongamos.

## TÉCNICA QUIRÚRGICA

Desde que se comenzó a implantar aloinjertos meniscales, se han descrito básicamente dos tipos de técnicas quirúrgicas, por cirugía abierta y por artroscopia. El menisco externo se trasplanta con más frecuencia por artroscopia o bien asistido por artroscopia, mientras que el interno se suele realizar indistintamente mediante cirugía abierta o artroscópica<sup>(24)</sup>. Otros<sup>(25)</sup>

describen la técnica artroscópica introduciendo el injerto por medio de una miniartrotomía anterior.

La fijación del injerto es actualmente motivo de controversia. El aloinjerto debe anclarse tanto en su parte periférica como en ambos cuernos anterior y posterior. En general, se está de acuerdo en que la fijación periférica debe realizarse mediante suturas preferentemente verticales; sin embargo, la reinserción de los cuernos puede practicarse con o sin pastilla ósea. También se ha recomendado la creación de un surco que rodee circunferencialmente todo el reborde externo del platillo tibial donde se vaya a insertar el aloinjerto meniscal, con el fin de acelerar su cicatrización<sup>(26)</sup>. Para insertar los cuernos anterior y posterior, se realizan dos túneles desde la metafisis contralateral para fijarlos por medio de suturas a través de dichos túneles. La salida de los túneles se practica en el lado contralateral por dos motivos, en primer lugar porque la divergencia de ambos túneles es mayor, de forma que hay más puente óseo entre ellos y hay menor posibilidad de estallido del techo del túnel; y en segundo lugar, porque disminuye el ángulo entre la interfase pastilla ósea-raíz meniscal<sup>(27)</sup>. Experimentalmente, se ha puesto de manifiesto la importancia del correcto anclaje de las astas meniscales. Se sabe que, al desinsertarlas, la presión de contacto resultante es equivalente a la que se produce tras una meniscectomía total<sup>(28)</sup>. La traducción clínica de este estudio es que las ventajas biomecánicas que se obtienen al practicar un trasplante de menisco, se pierden si no fijamos las pastillas óseas de los cuernos anterior y posterior.

Garret recomienda conservar un puente óseo entre el cuerno anterior y el posterior y lo indica especialmente para el trasplante de menisco externo; sin embargo, para el menisco interno se independizan el cuerno anterior y el posterior<sup>(28)</sup>. Por otra parte, hay otros investigadores que le dan más importancia a la inserción posterior del menisco añadiendo en esa zona un mayor número de suturas (cuatro o cinco)<sup>(29)</sup>.

La técnica inicial, mediante la que realizamos el primer trasplante de menisco externo por artroscopia, se llevó a cabo en septiembre de 2001<sup>(30)</sup>. Se trataba de un menisco crioconservado con anclaje periférico mediante suturas de dentro afuera para el cuerpo y cuerno posterior del injerto, y de fuera adentro para el cuerno anterior. El hiato poplíteo se respetó dando un

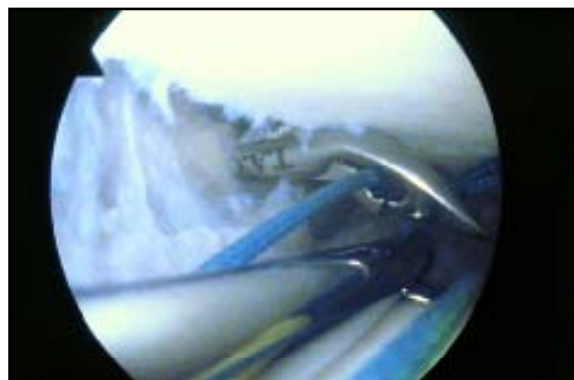
punto por delante y otro por detrás del mismo. Se labró un surco por toda la periferia del platillo tibial externo. Se tallaron cilindros óseos individualizados, de 6 mm, en el asta anterior y posterior del injerto porque, de esta forma, abriendo o cerrando la distancia entre las astas, se pueden corregir pequeñas diferencias de tamaño del injerto, que se adaptará mejor a la articulación. Se practicaron dos túneles con salida a la metáfisis antero-interna tibial, que sirvieron para traccionar de las suturas que previamente insertamos en los cilindros óseos del menisco y que ayudaron a introducirlo dentro de la articulación. Primero se fijaron los cilindros mediante una grapa de ligamentos que atrapaba las suturas a la salida de ambos túneles, se anudaron entre sí y, posteriormente, se realizó la sutura periférica. Finalmente, se revisó artroscópicamente la situación y estabilidad del menisco trasplantado, moviendo pasivamente la rodilla y palpando minuciosamente el trasplante.

## RECOMENDACIONES ACTUALES PARA LA TÉCNICA QUIRÚRGICA

Debido a que para el empleo de injertos meniscales con pastillas óseas de anclaje de los cuernos anterior y posterior, se requiere una medida muy precisa del injerto y en ocasiones es difícil obtener un injerto de las medidas adecuadas, hemos decidido practicar la técnica utilizando sólo la pastilla posterior. Aunque se han publicado buenos resultados sin inserciones óseas<sup>(29)</sup>, creemos que el anclaje del cuerno posterior del menisco es fundamental para la correcta incorporación y estabilidad del injerto. Este detalle técnico facilita notablemente la técnica quirúrgica.

Así mismo labramos un surco marginal a lo largo de toda la periferia del menisco interno, en un intento de activar la cicatrización periférica del injerto. Este gesto quirúrgico no estaría indicado para el menisco externo por la gran movilidad que tiene ya que, en condiciones de normalidad, puede ser el doble que la del menisco interno.

Para introducir el aloinjerto dentro de la articulación, insertamos uno o dos puntos de tracción del n° 2 en el ángulo postero-externo (menisco externo) o postero-interno (menisco interno), y los capturamos con una pinza atrapa-suturas OBL (Smith-Nephew) (Figura 3). Previamente perforamos el túnel tibial poste-



**Figura 3.** El trasplante se introduce dentro de la articulación con ayuda de una sutura de tracción que es atrapada con una pinza especial artroscópica.

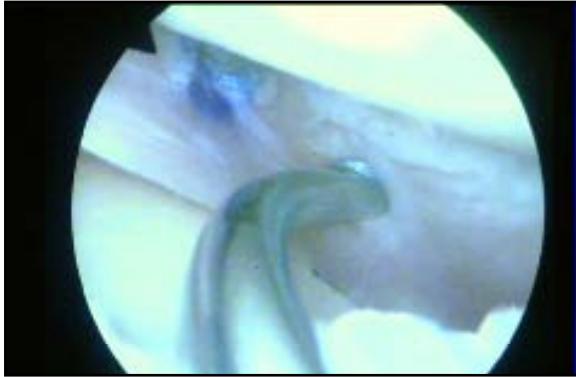


**Figura 4.** Visión del túnel tibial posterior a través del cual se tracciona el injerto hasta llevar la inserción del cuerno posterior hasta su localización definitiva.



**Figura 5.** Punto de sutura "todo-dentro" Fast-Fix® (Smith-Nephew).

rior, donde irá anclado el cuerno posterior del menisco por medio de la pastilla ósea correspondiente (Figura 4). Los túneles tibiales se inician en la vertiente metafisaria opuesta al compartimento fémoro-tibial donde estemos



**Figura 6.** Punto de sutura “dentro-fuera” con pistola Sharp Shutter® (Linvatec).



**Figura 7.** Puntos de sutura anteriores “fuera-dentro”.

trabajando, es decir, si trasplantamos un menisco externo haremos el túnel desde la vertiente antero interna de la metáfisis tibial, y si trasplantamos uno interno lo realizaremos desde la parte antero-externa. Este detalle quirúrgico ya ha sido analizado anteriormente<sup>(27)</sup>.

Para la fijación del cuerno posterior empleamos sistemas de sutura meniscal “todo-dentro” (Fast Fix®, Smith-Nephew) (Figura 5) para el menisco interno y sutura “dentro-fuera” con pistola de agujas largas (Sharp Shutter®, Linvatec) para el externo (Figura 6), haciendo una incisión retroligamentaria, ya que el cuerno posterior del menisco externo guarda una relación anatómica más estrecha con los elementos neuro-vasculares del hueco poplíteo y se requiere un mayor nivel de protección de la zona. El cuerno posterior de los meniscos es la zona de estabilidad meniscal más importante y por ese motivo preferimos insertar 3 ó 4 suturas además de la pastilla ósea. La fijación del cuerpo meniscal se consigue con puntos de sutura de “dentro afuera” pero de forma percutánea. Una vez suturados el cuerno poste-

rior y el cuerpo meniscal, se practica el túnel tibial anterior en el cual se alojará el extremo libre del cuerno anterior del menisco. La fijación del cuerno anterior se efectúa con puntos de sutura de “fuera adentro”, con sistemas de sutura meniscal de tipo Makkar® (Figura 7). Es importante recordar que todas las suturas empleadas deben ser de material no absorbible.

Por último, el consentimiento informado debe advertir al paciente de que, a pesar de estar indicado el trasplante según el estudio prequirúrgico, en la artroscopia de valoración inicial se podrían poner de manifiesto hallazgos que contraindicasen dicho procedimiento (por ejemplo, cambios degenerativos condrales moderados o avanzados no focales). Es importante incluir en dicho consentimiento que hay que realizar una artroscopia de revisión con toma de biopsia meniscal con anestesia local a los 12 meses.

## PROTOCOLO DE SEGUIMIENTO Y REHABILITACIÓN

Tras la cirugía se instaura un periodo de inmovilización de 3 semanas con la rodilla a 30° de flexión. Seguidamente se permite la carga asistida con bastones con la rodilla bloqueada en extensión con una férula articulada de protección ligamentosa. Simultáneamente se inician los ejercicios de movilidad pasiva progresiva hasta llegar a los 90° a la 6ª semana. A partir de la 6ª semana se desbloquea la rodillera para deambular y se retira por la noche. A la 8ª semana, se suspende la rodillera definitivamente y a los 3 meses se recomienda la bicicleta, la natación y la carrera en línea recta. A los 6-8 meses se pueden practicar deportes de contacto.

En nuestro protocolo incluimos una serie de escalas de valoración clínicas que el paciente y el cirujano cumplimentan 4 semanas antes y 12 meses después de la cirugía. Las escalas de Lysholm<sup>(31)</sup> y Tegner<sup>(32)</sup> fueron diseñadas inicialmente para las reconstrucciones de los ligamentos cruzados, si bien se adaptan adecuadamente a la técnica del trasplante meniscal. Son sencillas de entender y rellenar por el paciente y dan una información global del estado articular de la rodilla; además incorporan una sección donde se estudia la funcionalidad dinámica del paciente, tanto desde el punto de vista de sus actividades diarias como deportivas. La escala IKDC<sup>(33)</sup> es

probablemente la más completa para el estudio de la rodilla. Incluye multitud de parámetros especialmente válidos para realizar estudios prospectivos de calidad. El método de evaluación de WOMAC<sup>(34)</sup> tiene poco interés a corto y medio plazo, pero sí con seguimientos más largos ya que valora el estado articular de la rodilla en casos de artrosis de la misma. El SF-36<sup>(35)</sup> es un cuestionario muy exhaustivo que valora la salud global del paciente. Requiere un alto nivel de atención para ser rellenado, pero si se ejecuta correctamente proporciona una buena información general del paciente y recoge la influencia de otras variables sobre los resultados del estado articular de la rodilla.

Debido a los pocos casos teóricos que deben surgir si somos estrictos en la indicaciones del trasplante meniscal, creemos que merece la pena incluir en el protocolo de estudio todas estas escalas de valoración para conseguir la mayor información clínica posible, especialmente a largo plazo, por lo que sería recomendable repetir todo el proceso de seguimiento anualmente.

Para valorar el estado del trasplante, se debe realizar una artroscopia a los 12 meses, con toma de biopsia de la sinovial y de las 3 zonas vasculares del menisco con el fin de establecer su viabilidad. En caso de que el paciente se niegue a esta opción, se haría una RMN de control al año de la cirugía.

## DISCUSIÓN

Uno de los aspectos de mayor controversia en el trasplante meniscal son las indicaciones. Se sabe que los mejores resultados se producen cuando el daño condral es menor<sup>(20,21)</sup>. Nosotros defendemos que el trasplante está indicado cuando produce dolor unicompartmental incapacitante donde se realizó una meniscectomía total o subtotal de menisco. El inconveniente de esta opción es que cuando se desarrollan los síntomas, puede que haya cambios degenerativos más avanzados. Por lo tanto, si los resultados clínicos a largo plazo en rodillas de pacientes jóvenes son satisfactorios, es posible que amplíemos las indicaciones a determinados casos incluso de forma preventiva. El problema actual en España es que disponemos de pocos bancos de huesos y tejidos que extraigan mesetas tibiales para obtener aloinjertos meniscales, y aun así no es sencillo encontrar el tamaño adecuado del menisco. Por lo tanto, mientras persista un sistema de obtención de injertos tan

limitado, seguiremos aplicando nuestras indicaciones.

La cirugía reconstructiva de la rodilla está sufriendo un cambio radical en cuanto a su manejo quirúrgico. El problema de la rodilla que ha sido meniscectomizada y da síntomas dolorosos, debe ser tratado globalmente. Si asocia una rotura ligamentosa, debe ser reconstruida. Si hay alteración del eje, debe ser corregido. En los casos donde antes se contraindicaba la cirugía reparadora por daño condral irreversible, en la actualidad esto no constituye un obstáculo para realizar un trasplante de menisco. En nuestra experiencia las diversas técnicas para la reconstrucción del cartílago, en especial la mosaicoplastia y el cultivo de condrocitos, están proporcionando buenos resultados en las lesiones localizadas grado IV. Por otro lado, también indicamos el trasplante en casos de afectación moderada, es decir, en los grados III, siempre que sea una lesión aislada y no de gonartrosis generalizada del compartimento de referencia, de ahí la importancia de incluir esta eventualidad en el consentimiento informado, ya que en estos casos los resultados son claramente peores<sup>(20)</sup>. Por tanto, en el paciente joven, polilesionado, que va a ser sometido a un trasplante meniscal hay que plantearse el resto de las opciones quirúrgicas de reconstrucción según el nuevo concepto de "manejo global de la rodilla".

En cuanto a la técnica quirúrgica, el principal punto de discusión es el anclaje de las astas meniscales. La mayor parte de los autores<sup>(24,25,27,28)</sup> se decanta por la inserción con pastilla ósea en un intento de lograr la mayor estabilidad e integración posibles. Sin embargo, otros<sup>(29)</sup> le dan más importancia a la inserción periférica del cuerno posterior, con lo que también obtienen buenos resultados. Nuestra alternativa quirúrgica complementa ambos sistemas de fijación del cuerno posterior, que es la zona fundamental para la estabilidad meniscal. La inserción ósea posterior ha de hacerse por medio de pastillas óseas introducidas dentro del inicio del túnel tibial posterior. En el menisco interno esta fijación se refuerza con 3 ó 4 puntos verticales en el cuerno posterior, y en el menisco externo se coloca un punto por delante y otro por detrás del hiato del poplíteo. Para el cuerno anterior, no sería necesario el empleo del taco óseo meniscal ya que esta zona recibe una menor sollicitación mecánica y se simplifica notablemente la técnica.

Como conclusión, debido a la gran cantidad de información de que disponemos sobre

el trasplante meniscal con aloinjerto, conviene unificar criterios a la hora de sentar indicaciones, realizar el estudio preoperatorio, elegir la técnica quirúrgica y hacer un correcto seguimiento postoperatorio. Nuestro propósito con este trabajo es ofrecer un protocolo que incluya todos los parámetros relacionados con este tema tan actual. A pesar de que no descartamos hacer pequeñas modificaciones a medida

que vayamos adquiriendo mayor experiencia, es un paso muy importante sentar las bases para trabajar en la misma línea de un proyecto común. Aunque probablemente no se trate de una técnica definitiva, es necesario saber que existe esta posibilidad. Por lo tanto, si se diagnostica un síndrome postmeniscectomía deberíamos conocer la opción del trasplante meniscal.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Gear MW. The Late Results of Meniscectomy. *British J Surg* 1967; 54: 270-272.
2. Helfet AJ. Mechanism of Derangements of the Medial Semilunar Cartilage and their Management. *J Bone and Joint Surg* 1959; 41B (2): 319-336.
3. Kurosawa H, Fukubayashi T, Nakajima H. Load-Bearing Mode of the Knee Joint: Physical Behaviour of the Knee Joint with or without Menisci. *Clin Orthop* 1980; 149: 283-290.
4. Maletius W, Messner K. The Effect of Partial Meniscectomy on the Long-Term Prognosis of Knees with Localized, Severe Chondral Damage. A twelve to fifteen Follow Up. *Am J Sports Med* 1996; 24: 258-262.
5. Fairbank TJ. Knee Joint Changes After Meniscectomy. *J Bone Joint Surg* 1948; 30B: 664-670.
6. Noble JR, Hamblen DL. The Pathology of the Degenerative Meniscus Lesion. *J Bone Joint Surg* 1975; 57B: 180-186.
7. Walker PS, Erkman MJ. The Role of the Menisci in Force Transmission Across the Knee. *Clin Orthop* 1975; 109: 184-192.
8. O'Brien WR. Degenerative Arthritis of the Knee Following Anterior Cruciate Ligament Injury. *Sports Med Arthrosc Rev* 1993; 1: 114-118.
9. Baratz ME, Fu FH, Mengato R. Meniscal Tears: The Effect of Meniscectomy and Repair on Intraarticular Contact Areas and Stress in the Human Knee. A Preliminary Report. *Am J Sports Med* 1983; 11: 131-141.
10. Paletta GA, Manning T, Snell E, Parker R, Bergfeld. The Effects of Allograft Meniscal Replacement on Intraarticular Contact Area and Pressures in the Human Knee. A Biomechanical Study *Am J Sports Med* 1997; 25 (5): 692-698.
11. Arnoczky SP, Warren RF, McDevitt CA. Meniscal Replacement Using a Cryopreserved Allograft. An Experimental Study in the Dog. *Clin Orthop* 1990; 252: 121-128.
12. Fabbriciani C, Lucania L, Milano G, Schiavone Panni A, Evangelisti M. Meniscal Allografts: Cryopreservation vs. Deep-Frozen Technique. An Experimental Study in Goats. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1997; 5 (2): 124-134.
13. Alhalki MM, Hull ML, Howell SM. Contact Mechanics of the Medial Tibial Plateau After Implantation of a Medial Meniscal Allograft. A Human Cadaveric Study. *Am J Sports Med* 2000; 28 (3): 370-376.
14. Mora G, Forriol F, Ripalda P, Alvarez E. Trasplante meniscal: efecto sobre el cartilago articular. Estudio experimental en corderos. *Mapfre Medicina* 2002; 13 (3): 180-185.
15. Szomor ZL, Martin TE, Bonar F, Murrell GAC. The Protective Effects of Meniscal Transplantation on Cartilage. *J Bone and Joint Surg* 2000; 82A (1): 80-88.
16. Debeer P, Decorte R, Delvaux S, Bellemans J. DNA Analysis of a Transplanted Cryopreserved Meniscal Allograft. *Arthroscopy* 2000; 16 (1): 71-75.
17. Keene GCR, Paterson RS, Teague DC. Advances in Arthroscopic Surgery. *Clin Orthop* 1987; 224: 64-70.
18. Johnson DL, Bealle D. Meniscal Allograft Transplantation. *Clin. Sports Med.* 1999; 18 (1): 93-108.
19. Cummins JF, Mansour JN, Howe Z, Allan DG. Meniscal Transplantation and Degenerative Articular Change: An Experimental Study in the Rabbit. *Arthroscopy* 1997; 13 (4): 485-491.
20. Cameron CC, Saha S. Meniscal Allograft Transplantation for Unicompartimental Arthritis of the Knee. *Clin Orthop* 1997; 337: 164-171.
21. Garrett JC, Stevensen RN. Meniscal Transplantation in the Human Knee: A Preliminary Report. *Arthroscopy* 1991; 7 (1): 57-62.
22. Shaffer B, Kennedy S, Klimkiewicz J, Yao L. Preoperative Sizing of Meniscal Allografts in Meniscus Transplantation. *Am J Sports Med* 2000; 28 (4): 524-533.
23. Verdonk R, Kohn D. Meniscus Transplantation: Preoperative Planning. *Scand. J Med Sci Sports* 1999; 9: 160-161.
24. Goble EM, Verdonk R, Kohn D. Arthroscopic and Open Surgical Techniques for Meniscus Replacement-Meniscal Allograft Transplantation and Tendon Autograft Transplantation. *Scand. J Med Sci Sports* 1999; 9: 168-176.
25. Goble EM, Kane SM, Wilcox TR. Meniscal Allograft, in McGuinity JB, Caspari RB, Jack-



- son RW, et al. (eds.): Operative Arthroscopy. Second Ed. Philadelphia, Lippincott-Raven Publishers, 1996: 317-331.
26. Boss A, Klimkiewicz J, Fu FH. Technical Innovation: Creation of a Peripheral Vascularized Trough to Enhance Healing in Cryopreserved Meniscal Allograft Reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2000; 8: 159-162.
27. Johnson DL, Neef RL. Meniscal Allograft Reconstruction: An Arthroscopically Assisted Technique. In: Harner CD, Vince KG, Fu FH (eds.). *Techniques in Knee Surgery*. Lippincott, Williams and Wilkins 2001: 10-22.
28. Gao J, Messner K. Natural Healing of Anterior and Posterior Attachment of the Rabbit Meniscus. *Clin Orthop* 1996; 328: 276-289.
29. Menetrey J, Deryk GJ, Ernlund LS, Fu FH. Posterior Peripheral Sutures in Meniscal Allograft Replacement. *Arthroscopy* 1999; 15 (6): 663-668.
30. Ayala Mejias JD, Ayala Andrade J, Harner CD, Fu FH. Trasplante meniscal: estado actual. *Rev Ortop Traumatol* 2002; 46 (6): 551-560.
31. Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med* 1982; 10: 150-154.
32. Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop* 1985; 198: 43-49.
33. Hefti F, Muller W, Jakob RP, Staubli HU. Evaluation of knee ligament injuries with the IKDC form. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1993; 1: 226-234.
34. Bellamg LW, Buchanan WW, Goldsmith CH, Stitt LW. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the knee. *J Rheumatol* 1988; 15: 1833-1840.
35. Ware JE, Snow KK, Kosinski M, Gandek B. SF-36 health survey. Manual and interpretation guide. Boston: the Health Institute, New England Medical Center; 1993: 10.6-10.7.