

Actualización en Patología Meniscal

Update in Meniscal Pathology

Temboury Vilaseca, Francisco¹
Moreno García, Álvaro¹
Nagib Raya, Muhamad Ali²
Alcántara Martos, Tomás¹

¹ Hospital Universitario San Agustín, Linares (Jaén)

² Hospital de Antequera (Málaga)

quitevi@hotmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2021; 38 (2/4): 08-24

Recepción: 05/07/2021. Aceptación: 08/09/2021

Resumen

Las lesiones meniscales constituyen una de las patologías más frecuentes localizadas en la rodilla. El estudio y conocimiento de la anatomía y de la función de estas estructuras ha ido evolucionando ampliamente en los últimos años, pasando de ser considerada una estructura vestigial embrionaria sin utilidad a una estructura de gran trascendencia en la distribución de cargas de la rodilla, su lubricación y su congruencia articular.

El tratamiento de estas lesiones ha ido evolucionando con diferentes técnicas, partiendo de meniscectomías totales hasta la nueva filosofía de preservación del menisco (“*Save the meniscus*”), incluyendo diferentes procedimientos de reparación que hoy día siguen renovándose a una velocidad vertiginosa. Todo ello dependerá del mecanismo lesional,

Abstract

Meniscal injuries are one of the most frequent pathologies located in the knee. The study and knowledge of the anatomy and the function of these structures has evolved widely in recent years, going from being considered an unuseless embryonic vestigial structure to a structure of great importance in the distribution of loads on the knee, its lubrication and its articular congruence.

*The treatment of these lesions has evolved with different techniques, starting from total meniscectomies to the new philosophy of meniscus preservation (“*save the meniscus*”), including different repair procedures that nowadays are still renewing constantly. These techniques will depend on the injury mechanism, nature and age of the patient. At the present time it is a challenge to develop new therapies and surgical methods that preserve meniscal function. The great musculoskeletal morbidity caused by its*

naturaleza y edad del paciente. Actualmente es todo un desafío desarrollar nuevas terapias y métodos quirúrgicos que conserven la función meniscal. La gran morbilidad musculoesquelética que comportan sus daños obliga a permanecer actualizado en todo momento al profesional para optimizar los tratamientos de los pacientes.

Las lesiones meniscales en la actualidad son motivo de una gran cantidad de estudios, en los que se describen múltiples técnicas e interpretación de las diferentes lesiones.

Palabras clave: Menisco. Sutura. Reparación. Meniscectomía.

damage forces the professional to remain updated everytime to optimize patient treatments.

Meniscal injuries are currently the subject of a large number of studies, which describe multiple techniques and interpretation of the different injuries.

Keywords: Meniscus. Suture. Repair. Meniscectomy

Objetivo

Con este artículo de revisión se pretende realizar una actualización en el manejo de las roturas meniscales, desde su diagnóstico clínico y mediante pruebas de imagen hasta la toma de decisiones terapéuticas.

Generalidades

Los meniscos articulares son dos cuñas de fibrocartílagos en forma de media luna, una medial y otra lateral. Se encuentran dispuestos horizontalmente entre la superficie articular del fémur y de la tibia. Ambos tienen un borde convexo, fijo y grueso en su periferia y un borde cóncavo, libre y delgado hacia el interior de la cavidad articular (1)(2).

Estas estructuras son de forma triangular en plano transversal y cubren aproximadamente dos tercios de la superficie de la meseta tibial. Si seccionamos en el plano longitudinal estos dos elementos, encontraremos tres caras anatómicas: una superior cóncava hacia el cóndilo femoral, una inferior plana para la cara tibial y una externa convexa que se en-

cuentra fijada a la cara profunda de la cápsula articular. Esta fijación determina la existencia de dos compartimentos en la rodilla: el proximal femoro-menisco-tibial, donde se desencadenan movimientos de flexo-extensión de la pierna, y el distal menisco-tibial.

Las superficies meniscales terminan formando dos astas fibrosas, una anterior y otra posterior, que se anclan en el hueso subcondral de las mesetas tibiales.

El menisco medial o interno (**MI**) abarca alrededor del 60% de superficie de contacto articular en el compartimento medial (3)(2). Describe un semicírculo en forma de “C”, adheriendo su asta anterior inmediatamente anterior a la inserción del ligamento cruzado anterior (LCA) y su asta posterior, más amplia y gruesa, anterior a la fijación del ligamento cruzado posterior (LCP). En su periferia se une a las fibras de la rama profunda del ligamento colateral medial de la rodilla. Se encuentra fuertemente adherido a la superficie tibial.

El menisco lateral o externo (**ME**) es de forma casi circular y considerablemente más

móvil y pequeño que el MI, aunque ocupa una mayor parte de superficie de contacto articular (80%) en el compartimento lateral (3)(2). Es más uniforme en cuanto a su anchura y grosor. Los cuernos anterior y posterior se unen a la eminencia intercondílea, pero más próximos al ligamento cruzado anterior que el MI. Del asta anterior emerge el ligamento transversal intermeniscal que une las astas anteriores de ambos meniscos. El cuerno posterior, en aproximadamente 70% de la población, da origen a los ligamentos meniscofemorales de Humphrey (anterior) y de Wrisberg (posterior) que se insertan en el cóndilo interno femoral (2). También tiene fibras que se anexas al LCP y al tendón poplíteo. Asimismo, se ha descrito en el 80% de las rodillas la existencia de un ligamento menisco-peroneo.

Estructura

Los meniscos son unas estructuras fibrocartilaginosas compuestas principalmente por proteínas de una matriz extracelular densa que contiene agua (74% de su peso), glucosaminoglicanos, glucoproteínas y fibrocondrocitos. Estas relaciones variarán según el estado patológico del menisco, su lesión o la edad del paciente (3)(2).

En la matriz extracelular, los diferentes tipos de colágeno constituyen las proteínas más abundantes, principalmente el tipo I y en menores cantidades del tipo II, III, IV y VI (3)(2). Ellos serán los principales responsables de la resistencia a la tracción meniscal. Las fibras de colágeno se encuentran dispuestas circunferencialmente en la periferia para transmitir y repartir las cargas hacia las raíces meniscales, pero también contienen fibras radiales en su zona interna que absorben las fuerzas de compresión que ocurren en dicho tejido.

Se pueden distinguir tres áreas en el menisco desde su periferia hacia su cara interna: área roja, área de transición roja-blanca y área blanca. En la zona roja predomina el colágeno

tipo I y al examen histológico las células son de forma ovalada o fusiforme, etiquetándose como fibroblastos. En la zona blanca sin embargo, abundan células redondeadas que actúan de manera similar a los condrocitos (*Figura 1*). Se ha descrito un tercer tipo de células en la superficie meniscal de características planas y fusiformes. Actualmente se piensa que estas células son progenitoras y que participan en la regeneración del revestimiento meniscal (3)(2).

Anatomía Vascular

La vascularización meniscal, además de particular, será de fundamental importancia para el tratamiento de las lesiones. El menisco es un cuerpo relativamente avascular con un aporte de sangre periférica muy limitado (4). La irrigación vascular tiene un doble origen, un acceso primordial desde la cápsula articular y una vía secundaria desde la cubierta sinovial.

El territorio periférico exhibe un plexo capilar parameniscal que se encuentra embutido en la cápsula articular. Este plexo proviene directamente de las arterias geniculadas media e inferior, ramas de la arteria poplíteo, que penetran radialmente nutriendo únicamente el tercio periférico (5)(2). Esta característica determina el área roja anteriormente descrita, que comprende el 10-30% del MI y el 10-25% del ME (1)(2). Las astas se hallan más vascularizadas que la zona central. La región interna (área blanca) es completamente avascular, lo que tiene gran importancia para la curación de lesiones (*Figura 1*).

El resto del tejido meniscal obtiene alimentación vascular por difusión sinovial y por el movimiento mecánico. La capa sinovial se despliega sobre las superficies articulares de los meniscos. Aunque este tegumento vascular se encuentra íntimamente adherido, no aporta irrigación vascular, pero participa activamente en su reparación ante daños.

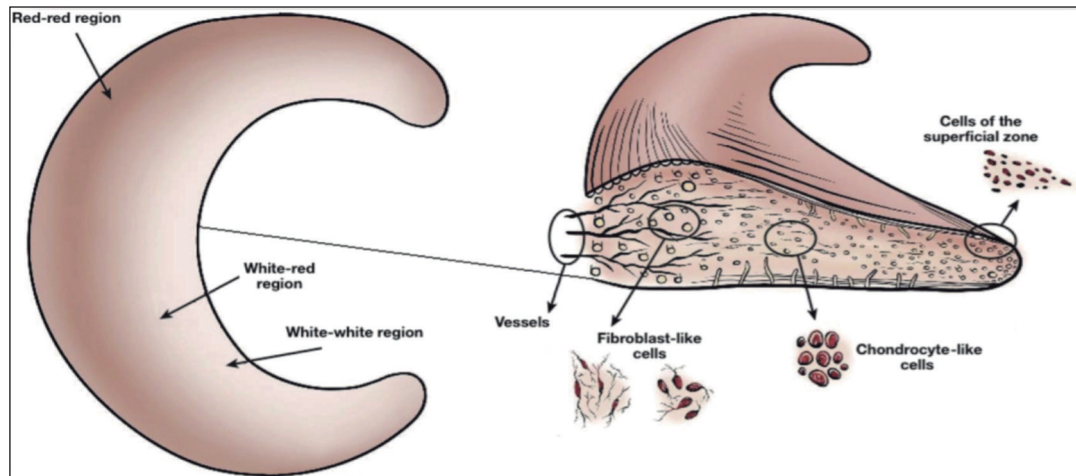


Figura 1 Estructura anatómica vascular e histológica del tejido meniscal.
Chirichella PS, et al. PM&R [Internet]. 2019; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2018.08.384>

Inervación

Los meniscos son inervados por la rama peronea recurrente procedente del nervio peroneo común. Penetran en ellos conjuntamente con los vasos sanguíneos, situándose esencialmente en la zona vascular periférica. Los cuernos meniscales están ricamente inervados si los comparamos con la zona central.

Se ha detallado la existencia de mecanorreceptores dentro del menisco. Estos componentes neurales, que se sitúan principalmente en las astas (mayoritariamente en la posterior), dotan de una significativa función sensorial a los meniscos, facilitando abundante información propioceptiva relacionada con la posición articular. Registran cambios en la deformación, en la tensión y en la presión articular, e intervienen en la inhibición neuromuscular. También se han descubierto terminaciones nerviosas libres (nociceptores) (5).

Funciones

Las funciones meniscales por tanto, están íntimamente vinculadas a su composición, morfología y estructura. Los meniscos son una pieza fundamental en el engranaje de la articulación de la rodilla.

Permiten una congruencia articular efectiva y aumentan la superficie de contacto entre los cóndilos femorales y las mesetas tibiales, disminuyendo las tensiones que se generan en los diferentes rangos de movimiento.

Se consideran importantes estructuras protectoras, realizando una transmisión y reparto de cargas equilibrada al hueso adyacente (4). Diversos estudios han demostrado que la carga articular se encuentra bien distribuida cuando el menisco está íntegro. No obstante, su eliminación o su lesión conducen a un aumento notable del estrés de contacto articular. Se ha evidenciado que las técnicas quirúrgicas agresivas como las meniscectomías totales implican una disminución de hasta el 50% del área de contacto en los compartimentos, contribuyendo a un aumento de carga que acelera el daño y la degeneración del cartílago articular (3). El ME transmite alrededor del 70% de la carga frente al 50% del MI (6).

El tejido meniscal posee propiedades viscoelásticas al contener gran cantidad de agua en su composición. Esto conlleva a que durante la marcha o al realizar una carrera, los meniscos absorban el impacto de las vibraciones que se desencadenan en la tibia proximal. Esta absorción de impactos es aproximadamente un 20% menor en las rodillas sin meniscos intactos.

Como se ha descrito anteriormente, la articulación entre los cóndilos femorales convexos y las mesetas tibiales determina un acoplamiento incongruente que es mejorado con la superficie cóncava de cada menisco hacia el cóndilo femoral y plana y convexa hacia la meseta tibial para el MI y el ME respectivamente. La integridad del menisco restringe el exceso de movimiento multidireccional, participando en la estabilidad de la articulación de la rodilla. La inserción sólida del MI a la tibia contribuye a la estabilidad anterior de la rodilla, observándose más incidencia de lesión por desgarro de este menisco al movilizarse más cuando hay incompetencia del LCA asociada. En diversos estudios se ha observado una mayor traslación tibial anterior en las rodillas con lesiones de LCA y meniscectomías mediales en confrontación con rodillas con LCA defectuoso y preservación del MI. Por ello, se ha concluido que el cuerno posterior del MI es el elemento restrictor más importante a la fuerza tibial anterior en presencia de un LCA incompetente. Un desgarro de menisco puede contribuir a una inestabilidad de la articulación (6).

Los meniscos también desempeñan un papel en la lubricación del cartílago articular, permitiendo con sus desplazamientos una distribución eficaz del líquido sinovial y protegiéndole asimismo de la fricción. Además se ha advertido del aumento del coeficiente de fricción de hasta el 20% en rodillas meniscectomizadas (3).

Como hemos señalado antes, la presencia de mecanorreceptores en los tercios medios y externos meniscales median la sensación de movimiento articular y de posición articular, dotando de un papel propioceptivo a los meniscos.

Lesiones Meniscales

La lesión meniscal más frecuente es la rotura. Sus principales causas son traumáticas (conocidas como un desgarro de menisco que

asocia un inicio brusco y repentino de dolor de rodilla) o degenerativas (marcadas por un avance de la degeneración tisular sin antecedente de traumatismo) (7).

La rotura meniscal es una causa común de dolor e impotencia funcional de la rodilla. El mecanismo lesional principal en meniscos indemnes es originado por una incoordinación entre los movimientos flexo-extensores y de rotación en la rodilla. Si interviene un traumatismo, generalmente asocia un movimiento de cizallamiento o torsión con una fuerza en valgo o varo sobre la articulación que se encontraba ligeramente flexionada (3). Frecuentemente vienen acompañadas de lesiones ligamentosas. Se ha determinado que en rodillas con desgarros de LCA y ligamento colateral medial hay una alta incidencia de lesiones de menisco lateral y de desgarros de rampa meniscal medial (7). En las roturas degenerativas la pérdida de viscoelasticidad conlleva a que de manera insidiosa progrese el desgarro sin que el paciente reconozca un claro proceso causante. Como factores de riesgo se han reconocido una edad mayor de 60 años y sexo masculino entre otros (2).

En cuanto a la epidemiología, se ha descrito una mayor afectación en hombres que en mujeres (0,7 por 0,3/1000 habitantes/año). El menisco medial se encuentra dañado en alrededor de un 75% de las veces, mientras que el menisco lateral un 25% (7).

Los desgarros traumáticos generalmente suceden en personas más jóvenes y activas. Los degenerativos pueden empezar a aparecer en la tercera década de la vida, aunque normalmente se muestran en personas de mediana edad originados por un estrés acumulativo en la rodilla. En los niños ocurren habitualmente por traumatismos o son derivados de una disparidad meniscal genética como los meniscos discoides o quistes meniscales (3).

Las roturas meniscales pueden clasificarse de diversas formas; según su patrón

de desgarro o morfología, extensión en su espesor o localización. El menisco ha de ordenarse en zonas circunferenciales y radiales: zona 0, unión meniscosinovial (periferia); 1 es la región más externa; 2 corresponde al tercio

medio; y 3 es la parte interna del menisco (3) (Figura 2). La distribución según la vascularización ha de obviarse ya que ésta cambia a lo largo de los años y no es posible evaluarse durante el acto quirúrgico (7).

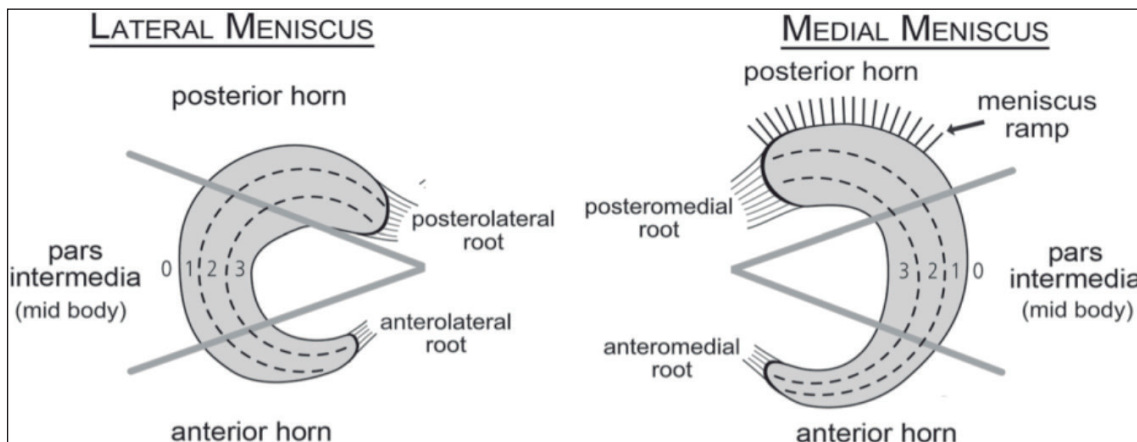


Figura 2. Clasificación para localizar los desgarros meniscales. Kopf S et al., *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2020;28(4):1177-94. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00167-020-05847-3>

Desgarros longitudinales verticales

Ocurre entre las fibras de colágeno circunferenciales. Es un desgarro que discurre paralelo al eje anteroposterior del margen externo del menisco, situándose perpendicular a la superficie tibial y dividiendo la rotura en una porción lateral y otra central (8). En el MI se presentan mayoritariamente en su tercio medio y en cuerno posterior. En el ME suelen acompañar a una lesión del LCA. Se observan en traumatismos de rodillas de pacientes jóvenes (8).

Desgarros en “asa de cubo”

Son consecuencia de una progresión de los desgarros longitudinales en los que la ruptura avanza hacia uno de los cuernos y provoca una separación del menisco en dos fragmentos claramente diferenciados. La porción interna puede desplazarse hacia la escotadura intercondilar, originando síntomas de bloqueo. Son frecuentes en rodillas con alteración del LCA y en contusiones en adultos jóvenes (8).

Desgarros radiales

Son desgarros verticales, que normalmente se producen en la unión del tercio posterior y medio del menisco y discurren desde el borde interno o zona 3 hacia la periferia o zona 1-0. Fluyen perpendiculares a la superficie tibial (8). Típicamente afectan al margen interno y por tanto, al ser una zona avascular, son de difícil reparación. Si llegan a la zona 0, seccionarán todo el menisco y se interrumpirá su función de distribuir las tensiones de carga a través de toda la circunferencia meniscal (3). No obstante, estas roturas en la periferia tendrán más capacidad de sanar.

También se dan primordialmente en jóvenes que sufren traumatismos en los que se observa comúnmente afectación del ME y se asocian a lesiones del LCA.

Desgarros oblicuos

Una manera de describirlos es el resultado de una combinación entre un desgarro radial y otro longitudinal. Esbozan un recorrido oblicuo o cur-

vo desde el margen interno hacia la anchura del menisco. Pueden ocasionar un fragmento móvil (1). En caso de ampliarse, pueden dar lugar a los desgarros conocidos como “picos de loro”. Generalmente se observan a nivel del tercio medio o posterior meniscal, y más comúnmente en el ME.

Desgarros horizontales, “en boca de pez”, “en hoja de libro” o “clivaje horizontal”

Transcurren paralelamente a la meseta tibial, desde el margen libre interno hacia la sustancia intrameniscal. Dividen el menisco en dos porciones, una superior y otra inferior (2).

Estas lesiones aparecen con más frecuencia en personas de 30 a 50 años. Reflejan el continuo cizallamiento entre los cóndilos femorales y los platillos tibiales (1). Estos traumatismos repetitivos a veces hacen que se distienda el desgarro y provocan la inestabilidad de los bordes, surgiendo nuevos patrones de rotura complejos. Éstas últimas son las lesiones más frecuentes en la literatura (30%) (3). Actualmente no se consideran desgarros de etiología traumática al ser característica rupturas degenerativas, incluso en individuos jóvenes (7).

Tienen muy poca o nula capacidad de cicatrizar. Frecuentemente se relacionan con la aparición de quistes paramenisciales, más habitual en las roturas del ME (1).

Desgarros de la raíz meniscal

Merecen una mención especial este tipo de lesiones. En su mayoría son debidas a traumatismos en pacientes jóvenes y vienen acompañadas de lesiones del LCA, aunque también existe un grupo de incidencia a los 50 años de etiología degenerativa (9). El desgarro de raíz del ME se observa principalmente en jóvenes con lesión concomitante de LCA traumática, y el del MI, en personas más mayores de manera degenerativa al tener ésta raíz una fijación más débil a la cápsula ligamentosa. Ésta unión más precaria condiciona que los desgarros de raíz del MI tengan más posibilidades de extruirse hacia el exterior de la articulación, comportándose biomecánicamente como si se hubiese realizado una meniscectomía completa (6)(10).

Las fibras longitudinales que recorren el cuerpo meniscal reparten las fuerzas de carga al hueso a través de las raíces meniscales. La particularidad que tienen estas roturas es que, al desgarrarse la raíz meniscal, el menisco pierde su función. Su reparación consiste en la re inserción transósea, siendo una cirugía exigente técnicamente ya que el cirujano ha de conseguir una tensión adecuada en la sutura (9).

Desgarros complejos

Son las roturas más frecuentes de todas, con una incidencia del 30% (3). Se producen en múltiples planos. Derivan de roturas degenerativas horizontales que progresan a nuevos patrones de lesión con los microtraumatismos repetitivos que suponen la carga articular. Se localizan sobretodo en el cuerpo y cuerno posterior.

Lesiones de rampa meniscal

Desarrolladas más adelante (pág. [XXX](#))

Clínica

La sintomatología de la patología meniscal es muy variable y se encuentra en una población muy diversa. A menudo son asintomáticas y se descubren como hallazgos casuales en las pruebas de imagen.

La historia clínica del paciente y el examen clínico son una parte fundamental para el diagnóstico de las lesiones meniscales. Estos datos se complementarán posteriormente con pruebas de imagen.

Se han establecido consensos para definir los síntomas y signos más sugestivos de rupturas meniscales. Los más sugerentes son:

- Bloqueo de rodilla: de inicio repentino y brusco, con impotencia a la flexo-extensión de la articulación. También puede aparecer de manera intermitente. Asocian una maniobra de desbloqueo que recupera la funcionalidad de la rodilla (11).
- Dolor agudo episódico en la rodilla, que se manifiesta al palpar la línea articular (7).

- Dolor a la hiperflexión o hiperextensión articular (7).
- Atrapamiento: percepción de que algo que está interfiriendo en el recorrido articular que interrumpe el rango de movilidad (11).
- Derrame intraarticular, que aparecerá en los primeros días de la lesión. Podrá interferir en la movilidad articular. Es posible que se manifieste de manera reiterativa en las roturas crónicas. Si se obtiene líquido articular mediante artrocentesis, el líquido será claro y gelatinoso generalmente. En caso de mostrarse hemartros deberá de plantearse una probable ruptura del LCA.

Exploración

Existe un sinnúmero de maniobras para explorar las roturas meniscales. Éstas deben de correlacionarse con la clínica del paciente para obtener un diagnóstico certero (7).

Una de ellas es la llamada prueba de McMurray, en la que se le pide al paciente en decúbito supino que flexione la rodilla a más de 90°. En ésta posición se le aplica a la tibia movimientos de rotación externos e internos con respecto al fémur (para explorar ME y MI respectivamente). Si se muestra dolor o chasquido, que pueden ser percibidos en la interlínea articular, es positiva y sugiere lesión meniscal (11). Es un test útil para valorar los cuernos posteriores.

En la maniobra de provocación de Thessaly, el paciente se encuentra en bipedestación, flexionando la rodilla contralateral a unos 20°. Éste ejecuta rotaciones internas y externas sobre la pierna apoyada. Será positiva si se advierte dolor en la interlínea articular externa o interna para los respectivos meniscos o si se genera un bloqueo articular(11)(12).

La prueba meniscal de Apley consiste en colocar al paciente en decúbito prono flexionando la rodilla afecta a 90°. Se comprime

axialmente desde el talón y se realiza maniobras rotatorias interna y externa. Es positiva si aparece dolor en la interlínea (11)(12).

El test de la sensibilidad de la interlínea articular simplemente se basa en la palpación de la línea articular con la cadera y la rodilla flexionadas y observar si produce clínica dolorosa (12).

Para el diagnóstico de desgarro de MI, Shekarchi B y cols. determinaron que el test de McMurray y de la sensibilidad de la interlínea son más específicos, mientras que el test de Thessaly tiene mayor sensibilidad. Para la lesión de ME, la prueba de McMurray concluyó ser más sensible, y ésta, el test de Thessaly y el test de la sensibilidad de la interlínea muy específicas (13). En otro trabajo, Kopf S y cols. consideraron la prueba de McMurray más sensible y específica para el diagnóstico de ambas lesiones (7). No obstante, la mayoría decretan que la combinación de las pruebas en un mismo paciente efectuará un diagnóstico con mayor fiabilidad (13)(7)(12).

Pruebas de imagen

Las pruebas de imagen también son una parte esencial para el diagnóstico de la patología meniscal, posibilitando hacer una planificación pre-quirúrgica adecuada. Aportan datos de gran relevancia como el tamaño de la lesión, la localización y las posibles lesiones asociadas.

Se recomienda en pacientes con sintomatología meniscal en los que se sospeche presencia de osteoartritis solicitar una primera valoración mediante radiografía convencional simple, con proyecciones AP y lateral en carga (11).

En los pacientes que no se prevea existencia de osteoartritis la resonancia magnética puede ser la primera línea de prueba diagnóstica (11). Sin embargo, no se encuentra consenso sobre si se debería de realizar sistemáticamente una resonancia en una rodilla con sospecha de desgarro meniscal traumático(7).

Si se presentara clínica meniscal de origen no traumático, la resonancia magnética tendría menos indicación.

La resonancia magnética es la prueba de imagen menos invasiva y más precisa para el diagnóstico de los desgarramientos meniscales. En algunos estudios muestra una sensibilidad y especificidad del 89% y 88% respectivamente para el diagnóstico de roturas de MI y del 78% y 95% para el ME (14). Tiene la capacidad por tanto de descartar las lesiones. Complementa a la exploración clínica e influye en la decisión del tratamiento, ahorrando posibles artroscopias innecesarias (15). Es un instrumento preoperatorio útil que, aparte de ayudar a planificar la cirugía, permite indicar al paciente el tipo de lesión y sus posibilidades terapéuticas (7)(15).

Como desventaja, no puede vaticinar la reparabilidad de las lesiones ni ha demostrado gran fiabilidad a la hora de evaluar las reparaciones.

Los meniscos presentan una baja señal en la imagen de la resonancia (hipointensos), viéndose de color “negro”. Cuando el menisco es patológico, la ruptura facilita la entrada de líquido sinovial modificando la señal de captación en la resonancia, evidenciando focos hiperintensos (de color “blanco”) en T2 con supresión grasa como secuencia más utilizada o también en T1 aunque con menor intensidad (1).

En la resonancia magnética, la proyección sagital es la más utilizada para valorar el tejido meniscal, aunque los planos coronal y axial también han mostrado eficacia para diagnosticar lesiones meniscales (16).

En la degeneración meniscal, se observa una zona globular o lineal hiperintensa intrasustancial, normalmente horizontal, que no afecta a la superficie articular del menisco. Suele aparecer como un hallazgo incidental (1)(7)(17). A veces es posible que se presenten patrones de roturas complejos. La localiza-

ción más frecuente es en el cuerno posterior del MI o en el cuerpo meniscal (17).

En las roturas meniscales se puede alterar la morfología habitual del menisco en la imagen, llegando la línea hiperintensa a sobrepasar la superficie articular meniscal. Es posible que haya una división de los fragmentos, que podrá observarse o no según la proyección estudiada (1).

Merece mención especial la aparición de la doble silueta de LCP en la proyección sagital en los desgarramientos en “asa de cubo” (8) technical considerations, and on the relevance of the type of meniscal tear in the context of osteoarthritis (OA)(18). Consiste en un desplazamiento anterosuperior del fragmento extruido del MI o ME, ubicándose en la zona intercondílea en situación anteroinferior con respecto al LCP. Este tipo de signo es altamente específico para los desgarramientos meniscales. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que puede confundirse con los ligamentos meniscofemorales de Humphrey y Wrisberg (18).

Los traumatólogos han de tener precaución a la hora de evaluar y analizar los hallazgos de una resonancia, donde la rodilla se encuentra estática y movimientos posteriores de la articulación pueden desplazar la lágrima o fragmento meniscal (7).

La resonancia magnética por tanto, resulta ser la prueba de imagen más precisa y menos lesiva para el diagnóstico de la patología meniscal, considerándose como “gold standard” (15). Sin embargo, para la valoración de la cicatrización meniscal en un seguimiento post-operatorio, la artrografía por resonancia ha demostrado ser más algo más válida, ya que en la resonancia los cambios de señales meniscales persisten un tiempo y no guardan conexión con la clínica presentada (19)(7). Aún así, la artrografía por resonancia es posible que no detecte nuevos patrones de rotura post-quirúrgicos. Tratamiento

El tratamiento de las lesiones meniscales va a depender fundamentalmente de la sin-

tomatología del paciente. Recordemos que no todas las lesiones son sintomáticas y que a menudo se presentan como hallazgos incidentales en las pruebas de imagen. Además hay algunas roturas que inicialmente generan síntomas y pasan a ser asintomáticas con el tiempo.

Cuando se produce una lesión meniscal aguda se procede a realizar un tratamiento sintomático en función de la exploración clínica mediante artrocentesis si hay un profuso derrame, AINEs, reposo, frío local, vendaje compresivo y elevación del miembro (2). En caso de presentarse un bloqueo meniscal se deben de ejecutar las maniobras rotacionales y extensoras de la rodilla para desbloquearla, ayudándose de infiltración con anestésico local si es preciso. Un bloqueo de rodilla por un fragmento de asa de cubo que no pueda reducirse constituye una urgencia quirúrgica.

Ante roturas meniscales poco sintomáticas, asociadas a artrosis relevante, estables o con poca longitud o desplazamiento mínimo, se puede optar por tratamiento conservador. Éste se fundamenta en AINEs, inyecciones intraarticulares con anestésicos locales, corticoesteroides, ácido hialurónico, plasma rico en plaquetas, suero acondicionado autólogo... (aunque en los tres últimos no hay evidencia de eficacia clínica) (20), fisioterapia o ejercicios domiciliarios de 3 a 6 meses (17).

En cuanto al tratamiento quirúrgico, son diversas las posibilidades terapéuticas que se han ido desarrollando y perfeccionando a lo largo de los años. El propósito de la cirugía de las lesiones meniscales es mitigar el dolor, favorecer el desarrollo normal de las actividades cotidianas e impedir la degeneración precoz articular de la rodilla (3).

Las principales alternativas de tratamiento quirúrgico son la reparación meniscal o la meniscectomía parcial artroscópica (MPA) (7). La meniscectomía total o subtotal actualmente está en desuso, ya que presentan un mayor

riesgo de artrosis sintomática en comparación con la MPA (17).

Meniscectomía parcial artroscópica (MPA)

Es una técnica artroscópica que consiste en el desbridamiento del tejido desgarrado degenerativo para conservar y retener el mayor remanente estable meniscal. La fuerza de contacto y la carga entre los cartílagos femorales y tibiales será mayor cuanto más cantidad de menisco se reseque.

La MPA puede beneficiar a pacientes con lesiones meniscales sintomáticas en rodillas que ya presenten cambios degenerativos (21). Se realiza en aquellas roturas en las que la reparación no es viable, ya sea por su mala capacidad de cicatrización, su localización o su morfología (22). Es una cirugía a priori técnicamente sencilla y bastante usada por los traumatólogos. Es preferible realizarla en desgarros que afecten a la zona 3 ya que se preserva la pared periférica vascular y funcionalidad del menisco (7).

Puede esperarse una mejora de los síntomas del paciente con respecto a su estado preoperatorio y de los resultados funcionales después de practicar una MPA (17)(4). Factores de mal resultado del tratamiento son IMC alto, edema óseo asociado, extrusión meniscal, condropatía grave asociada, edad avanzada o lesión meniscal externa a reparar (17). Por el contrario, edad menor a 40 años, extremidades sin desalineaciones del eje, mínima degeneración articular o roturas con un único patrón son factores de buen pronóstico.

El principal inconveniente es que, además de alterar la función meniscal ya que se está eliminando parte de su tejido, la MPA implica un mayor riesgo de osteoartritis sintomática posterior en los pacientes (17)(7)(4). Este riesgo de artrosis es mayor en el compartimento lateral (17).

Por todo ello, hoy día está indicada la MPA después de 3 meses de dolor continuo que no

cede o de síntomas mecánicos considerables (afectación del rango de movimiento articular, bloqueos frecuentes...) (17). Asimismo, cuando una rotura no es técnicamente reparable o ha fracasado una reparación, puede considerarse realizar una MPA (7)(22).

Igualmente, en pacientes con gonalgia y presencia de lesión degenerativa de menisco, la MPA no debería de indicarse como primera línea de tratamiento. Esto es a causa de que la clínica no obligatoriamente está relacionada con la rotura meniscal sino más bien es derivada de la artrosis precoz (17).

Con respecto al período de recuperación y de retorno a la actividad diaria o a la deportiva, los pacientes sometidos a menisectomía parcial o incluso total, retornan a sus actividades y alivian la sintomatología en pocas semanas en comparación con los que han sido tratados con reparación meniscal. Se cree que es debido a la eliminación instantánea del causante de la sintomatología (fragmento o lágrima del desgarró), mientras que las reparaciones necesitan un tiempo mayor de cicatrización de los bordes restaurados, durante el cual permanecerían los síntomas (22)(4).

La conservación del menisco es la principal corriente terapéutica en la actualidad. La reparación meniscal se considera la primera línea de tratamiento porque se ha demostrado que los resultados radiográficos y sintomológicos son peores después de realizar una MPA (7).

Reparación meniscal

Tanto la MPA como la reparación meniscal son tratamientos quirúrgicos factibles para el desgarró meniscal. No obstante, la reparación supera en amplios aspectos a la MPA a largo plazo garantizando la protección del cartílago (10). De esta manera, la reparación meniscal constituye el tratamiento de primera línea siempre que sea posible, ya que se preserva la funcionalidad y estructura del menisco (4).

Esta técnica conlleva una mayor satisfacción del paciente y un menor riesgo de osteoartritis (7)(23). En cuanto a la recuperación de la funcionalidad o de la actividad previa, ya hemos mencionado que se tarda más tiempo en restituirse con respecto a la MPA. Los pacientes que se someten a reparación van a precisar de una rehabilitación más prolongada en tiempo para paliar la sintomatología y recuperar dicha funcionalidad, pero finalmente van a tener una mayor capacidad de retornar el mismo nivel funcional previo con respecto a la MPA (7)(22).

Pese a estas evidencias, aunque se calcula que más del 30% de las roturas meniscales son viables para la reparación, menos del 10% se reparan en la práctica habitual (24)(7).

Como inconveniente, hay que señalar un mayor riesgo de fallo de sutura reparadora requiriendo una artroscopia de revisión ya sea temprana (0-4 años) o tardía (>10 años) comparado con la MPA (7). Aún así, el índice de éxito clínico de las reparaciones supera a los fracasos en más de un 85% (25)(7).

La reparación meniscal busca la cicatrización meniscal como finalidad. Su éxito radica en dos reglas esenciales: un proceso biológico de cicatrización que necesita una abrasión previa y una fijación primaria sólida de la sutura (10). La abrasión implica raspar o limar el extremo de los bordes de la rotura, lo que generará un tejido sangrante con capacidad de curación. La fijación se consigue a través de suturas anudadas reabsorbibles o de absorción lenta con el objetivo de prolongar una fijación sólida durante toda la fase de curación que lleva unos meses. Los puntos han de situarse preferiblemente juntos, unos 5-7mm de distancia, y con disposición vertical que dará una mayor sujeción, ya que las fibras de colágeno del menisco discurren de forma horizontal (10) (Figura 3).

La indicación más frecuente y de elección para la reparación son las roturas longitudi-

nales verticales, preferiblemente en zona 1 o 2 (10). Los desgarros situados en estas zonas según las series tienen unos buenos resultados clínicos y tasas altas de curación tras la reparación (7). Los desgarros radiales que se extienden a la unión meniscocapsular, tradicionalmente considerados irreparables, han obtenido una alta tasa de éxito en las series con cirugías reparadoras a pesar de ser técnicamente más demandantes (26).

Técnicas artroscópicas

Existen varias técnicas artroscópicas, dos de ellas son las principales: la sutura *todo-dentro*, en la que se realiza tanto la sutura como el nudo dentro de la articulación con dispositivos auto-ajustables que son relativamente caros como inconveniente principal (utilizada sobretudo en desgarros más posteriores, en cuerno posterior y cuerpo meniscal); y la sutura *fuera-dentro*, en la que se accede a la rotura y se anuda desde el exterior (10) (se indica principalmente para la reparación de lesiones más anteriores (27)).

La técnica *dentro-fuera* cada vez es menos practicada en Europa ya que conlleva una contraincisión posterior que podría acarrear complicaciones neurológicas (10), aunque el riesgo es mínimo. Se utilizan para reparar lesiones en cuernos posteriores, cuerpo, unión meniscocapsular e incluso en roturas en asa de cubo. No son válidas para lesiones en zonas anteriores. La sutura *dentro-fuera* es una técnica versátil que tiene la ventaja de tener un menor coste y de utilizar múltiples suturas en distintas configuraciones para diferentes patrones de desgarró (28). Fillingham y cols. en un estudio obtienen similares resultados clínicos entre suturas *dentro-fuera* y *todo-dentro*, con bajos porcentajes de fracasos (11% y 10% respectivamente) coincidiendo con las series publicadas con anterioridad (29).

La reparación abierta es poco utilizada. Aún se lleva a cabo en lesiones horizontales de pacientes jóvenes deportistas (10).

Recordemos que las suturas de reinserción transóseas en los desgarros de raíces meniscales han de realizarse con la tensión adecuada, pues si la raíz es tensada demasiado durante la fijación puede conllevar a un fallo temprano de la sutura, y si no se tensa lo suficiente se incrementa el área de contacto tibiofemoral desembocando en una degeneración precoz (9).

En términos generales no existe un intervalo preciso en el que se aconseje la reparación meniscal desde su lesión. No obstante, se recomienda la reparación lo antes posible, pues induce a una menor probabilidad de fracaso y se consiguen mejores resultados que en situaciones crónicas, a pesar de esto, las roturas crónicas reparadas también logran grandes resultados clínicos, por lo que han de suturarse en lugar de extirparse parcialmente (7).

Actualmente, se aconseja que en cualquier tipo de rotura meniscal que asocie desgarró del LCA se proceda a la reconstrucción del LCA en el mismo procedimiento reparador (7). Las suturas meniscales que se ejecutan concomitantemente a la reconstrucción del LCA denotan mayor porcentaje de curación. Esto parece que es consecuencia de la formación de un hematoma rico en células madre y factores de crecimiento derivados de la médula ósea tras el brocado del túnel del LCA (7)(4) (25). Es controvertida la reparación simultánea por la clínica inflamatoria importante y la disminución del rango de movilidad que suelen presentar los pacientes (7). Lo que sí parece claro es que la reconstrucción del LCA debe de efectuarse lo más temprano posible, ya que el riesgo de fallo de la sutura o de re-rotura del menisco se incrementa un 1% por cada mes desde la lesión hasta la reparación ligamentosa (7). Wen Qiang Lee y cols. obtuvieron buenos resultados funcionales en las escalas *IKDC* y *Tegner* en el grupo que se sometió a la reparación concomitante de la lesión meniscal y del LCA vs a los que se les practicó una reparación meniscal aislada (4). Una reparación meniscal realizada en una rodilla inestable

tiene un alto porcentaje de fracaso de sutura, por lo que hay que intentar estabilizar la articulación a la hora de reparar el menisco. Se propone cuidar a los meniscos suturados con una férula ortopédica entre ambas cirugías, que se mantendrá hasta que ceda el periodo inflamatorio (7).

Existen otros tipos de reparaciones meniscales que siguen en vías de investigación y desarrollo, como son la sustitución parcial meniscal o el trasplante meniscal. El reemplazo de tejido meniscal con sustitutos o con técnicas de aloinjerto ha probado restaurar la función meniscal y disminuir los cambios degenerativos (30). Estas técnicas normalmente son sugeridas cuando hay fallos de sutura, meniscectomías ampliadas o sintomatología recidivante (7).

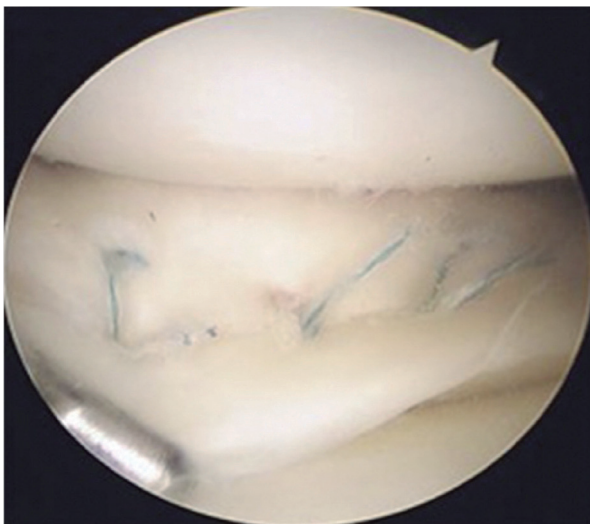


Figura 3. Sutura meniscal. Los puntos deben encontrarse a unos 5-7mm de distancia.

Beaufils P et al, *Orthop Traumatol Surg Res [Internet]*. 2018;104(1):S137-45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.otsr.2017.04.016>

Lesiones de rampa meniscal

Las lesiones de rampa meniscal (LRM) son un tipo de rotura de menisco que a menudo pasan desapercibidas en la cirugía artroscópica convencional.

Consisten en una disrupción entre el cuerno posterior del MI y su inserción periférica (31). Lesiones en rampa, meniscosinoviales o meniscocapsulares son usadas como sinónimos. En concreto, se sitúan entre el cuerno posterior del MI y su zona de transición meniscoligamentosa, insertada a unos 5-10mm distal del espacio articular en forma de abanico (32). Esta inserción meniscotibial es de suma importancia, pues se ha demostrado que controla la traslación anterior tibial cuando la rodilla se flexiona (6)(32)(31). El área de transición meniscotibial está recubierta por la membrana sinovial y la cápsula articular, por lo que es de esperar que a veces estas lesiones estén “ocultas” y sean difíciles de ver con la artroscopia (32)(31).

Las LRM están fuertemente asociadas a rodillas con lesiones del LCA (33)(34). Las roturas de LCA raramente se encuentran aisladas (30-35%) (32)(35), y cuando suceden se debe de sospechar la presencia concomitante de esta lesión. Se han encontrado en roturas parciales y completas de LCA. No se ha evidenciado si aparecen en el momento del desgarro del LCA o si son consecuencia de una inestabilidad crónica (32). Además, la no reparación de la LRM y la inestabilidad consecuente parece incrementar el riesgo de falla de la plastia de LCA (35)(32), incrementando hasta un 50% las fuerzas de tensión de la plastia durante el movimiento articular (36).

Están ubicadas en la zona 0 (35)(32), por lo que si son reparadas deben de tener una buena capacidad curativa (32).

Existen varias clasificaciones de las LRM. Una de ellas las diferencia en 5 tipos: en el tipo 1, la LRM se sitúa en la unión meniscocapsular y a la exploración artroscópica presentan escasa inestabilidad; el tipo 2 son estables y constituyen los desgarros parciales superiores de la rampa meniscal, que se pueden extender al menisco; las de tipo 3 son parciales y se sitúan en la parte inferior meniscal, por lo que no son apreciables a simple vista y además

presentan gran movilidad a la exploración; el tipo 4 dibuja un desgarro vertical longitudinal y el tipo 5 un desgarro longitudinal vertical doble (37)(35)(32).

Otra clasificación más interesante las agrupa en completas o parciales dependiendo de su extensión a lo largo de la rampa y en adherentes o dehiscentes (32). Las roturas adherentes mantienen el complejo ligamentario-capsular adherido a la pared posterior del MI. Se espera que se resuelvan espontáneamente, ya que se ha confirmado que presentan recubrimiento sinovial en semanas posteriores. Las dehiscentes por lo contrario no mantienen unido el complejo tanto en movimientos de flexión como en extensión. No se asume que tengan una cicatrización natural y por lo tanto son susceptibles de reparación (32) (Figura 5).

Este tipo de lesiones tienen más incidencia en varones, personas jóvenes y pediátricos (35)(32). Se considera un factor de riesgo de LRM un aumento de la pendiente de MI anatómica (38)(33).

En cuanto a su diagnóstico por pruebas de imagen, la resonancia magnética es una herramienta que tiene una sensibilidad y precisión moderadas aunque menores para detectar LRM que para los desgarros meniscales en general (39)(35)(33). Aunque algunas series han señalado que presenta una especificidad muy alta y por lo tanto permite descartar su presencia (33). Hay algunos signos característicos para sospechar LRM en una resonancia, como el signo del “MI descubierto” (Figura 4), que es apreciado en un corte sagital cuando una línea tangente al margen posterior de la meseta tibial no atraviesa el cuerno posterior del MI (40).

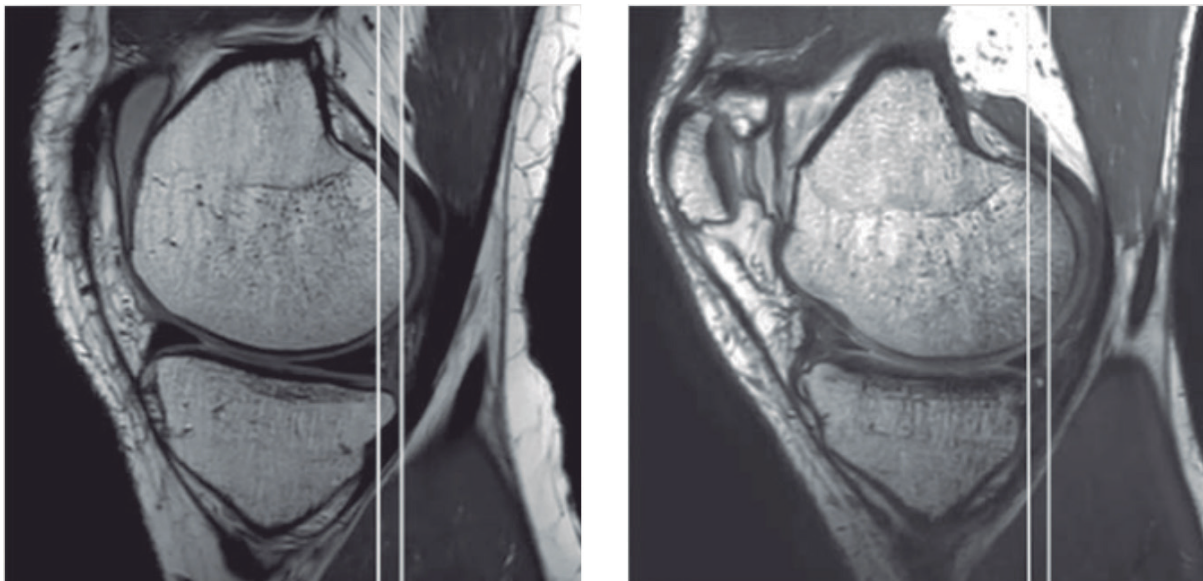


Figura 4. Signo del MI descubierto. Puede apreciarse cómo la línea tangencial al margen posterior de la meseta tibial (derecha) no atraviesa el cuerno posterior del MI.

Kim Y et al., American Journal of Roentgenology. 2018;211(6):1313–8.

La prueba “gold standard” para el diagnóstico de LRM es sin duda la artroscopia (33) (35). Sin embargo, las LRM muy a menudo se pasan por alto desde un portal estándar artroscópico anterolateral (35). Es recomendado hoy

día el uso de un acceso posteromedial accesorio para su diagnóstico y su posterior reparación (35)(33). Si el paciente ha presentado una rotura de LCA, la resonancia sugiere LRM o si al palpar con los instrumentos artroscópicos

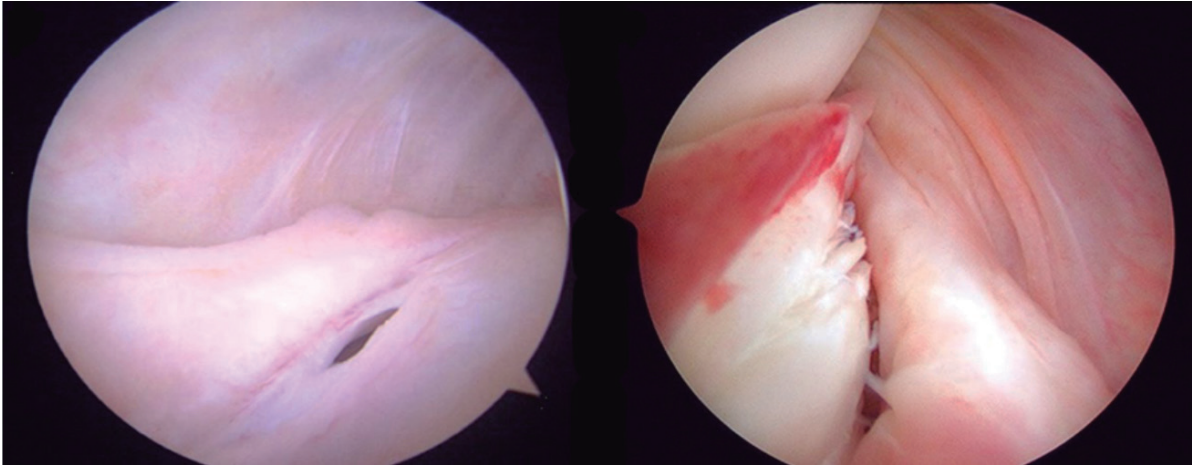


Figura 5. Imagen artroscópica. Lesión de rampa meniscal con separación meniscocapsular. Arner JW et al., *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2017;1-6.

se observa inestabilidad de la zona del cuerno posterior del MI, se aconseja la inspección del complejo meniscocapsular a través del portal posteromedial (35). En caso de no percibirse LRM, se puede proceder al desbridamiento de los tejidos blandos que pueden estar ocultándola (41)(35).

En referente a la cirugía de las LRM, es preferible su reparación sistemática ya que ofrece altas tasas de curación (32). Asimismo, se ha comprobado que su reparación asociada a la reconstrucción del LCA conduce a una mejora de la laxitud anteroposterior y rotacional externa previa (42). Es tanto lo que influye la rampa meniscal en impedir la traslación tibial anterior que se ha notificado que en LRM llega a haber la misma laxitud anteroposterior en movimientos de flexión que en rodillas con meniscectomías totales (32).

Normalmente, las LRM que superan los 10mm de longitud tienden a suturarse (32). La técnica se ejecuta a través de una sutura gancho *todo-dentro* o con sistemas de sutura *todo-dentro* (10).

En LRM estables la abrasión o la trepanación/perforación logran ser semejantes a la reparación con sutura en cuanto a estabilidad post-operatoria (43)(35). No está clara la necesidad de reparar LRM estables.

La reparación de las LRM conllevan a una mejoría importante de los resultados en las escalas subjetivas de gonalgia, indistintamente de la técnica reparadora utilizada (35).

Conclusión

El tratamiento de la patología meniscal ha sufrido en los últimos años un cambio de enfoque, de manera que se aconseja preservar el tejido meniscal en la medida de lo posible para mantener la funcionalidad de los meniscos.

La lesión de rampa meniscal es una rotura que no debe de menospreciarse. Su inspección y su reparación contribuyen a una mejor estabilidad de la rodilla.

Bibliografía

1. Carnerero Herrera V, Alegre Borge N. Resonancia Magnética de rodilla y tobillo. Manual de supervivencia para el radiólogo que empieza. SERAM 2014 / S-1076. 2014.
2. Chirichella PS, Jow S, Iacono S, Wey HE, Malanga GA. Treatment of Knee Meniscus Pathology: Rehabilitation, Surgery, and Orthobiologics. PM R [Internet]. 2019; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2018.08.384>
3. Fox AJS, Wanivenhaus F, Burge AJ, Warren RF, Rodeo SA. The Human Meniscus : A Review of Anat-

omy, Function, Injury, and Advances in Treatment. 2014;00(May).

4. Lee WQ, Gan JZW, Lie DTT. Save the meniscus – Clinical outcomes of meniscectomy versus meniscal repair. *J Orthop Surg*. 2019;27(2):1–6.

5. Raj M, Bubnis M. Desgarros meniscales de rodilla. [Internet]. StatPearls. 2020. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431067/>

6. Koo JH, Choi S, Lee SA, Wang JH. Comparison of Medial and Lateral Meniscus Root Tears. 2015;1–9.

7. Kopf S, Beaufils P, Hirschmann MT, Rotigliano N, Ollivier M. Management of traumatic meniscus tears : the 2019 ESSKA meniscus consensus. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2020;28(4):1177–94. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00167-020-05847-3>

8. Jarraya M, Roemer FW, Englund M, Crema MD, Gale HI, Hayashi D, et al. Meniscus morphology: Does tear type matter? A narrative review with focus on relevance for osteoarthritis research. *Semin Arthritis Rheum* [Internet]. 2017;46(5):552–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.semarthrit.2016.11.005>

9. Kopf S, Stärke C, Becker R. Meniskuswurzläsionen: Klinische Relevanz und Therapie. *Orthopade*. 2017;46(10):839–45.

10. Beaufils P, Pujol N. Meniscal repair : Technique. *Orthop Traumatol Surg Res* [Internet]. 2018;104(1):S137–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.otsr.2017.04.016>

11. Abram SGF, Beard DJ, Price AJ, Meniscal B, Group W. The Knee National consensus on the definition, investigation, and classification of meniscal lesions of the knee. 2018;25:834–40.

12. León Garrigosa A. Validez de las maniobras de exploración física para el diagnóstico de la lesión meniscal. *Rev Andaluza Med del Deport*. 2019;12(4)(1):386–93.

13. Shekarchi B, Panahi A, Raeissadat SA, Maleki N, Nayebabbas S, Farhadi P. Comparison of the tessaaly test with joint line Tenderness and McMurray test in the diagnosis of meniscal tears. *Malaysian Orthop J*. 2020;14(2):94–100.

14. Phelan N, Rowland P, Galvin R, Byrne JMO. A systematic review and meta - analysis of the diagnostic accuracy of MRI for suspected ACL and meniscal tears of the knee. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2015;

15. Lefevre N, Naouri JF, Herman S, Gerometta A, Klouche S, Bohu Y. A Current Review of the Meniscus Imaging : Proposition of a Useful Tool for Its Radiologic Analysis. 2016;2016.

16. Shapiro LM, McWalter EJ, Min-Sun S, Levenston M, Hargreaves BA, Gold GE. Mechanisms of Osteoarthritis in the Knee: MR Imaging Appearance. *J Magn Reson Imaging*. 2015;1346–56.

17. Beaufils P, Kopf RBS, Verdonk MER. Surgical management of degenerative meniscus lesions : the 2016

ESSKA meniscus consensus. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2017;25(2):335–46.

18. Hadidi O, Ellanti P, Lincoln M, Hogan N. Double PCL sign on sagittal MRI of the knee. *BMJ Case Rep*. 2017;2017:1–2.

19. Walz DM. Postoperative Imaging of the Knee: Meniscus, Cartilage, and Ligaments. *Radiol Clin North Am* [Internet]. 2016;54(5):931–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcl.2016.04.011>

20. Richards MM, Maxwell JS, Weng L, Mathew G, Golzarian J. Intra-articular Treatment of Knee Osteoarthritis: from Anti-inflammatories to Products of Regenerative Medicine. *Phys Sport*. 2017;44(2):101–8.

21. Lamplot J, Brophy R. The role for arthroscopic partial meniscectomy in knees with degenerative changes. *Bone Joint J*. 2016;934–8.

22. Brelin AM. Return to Play Following Meniscus Surgery Meniscus Athlete Sports Return to play Repair Transplant Meniscectomy. *Clin Sports Med* [Internet]. 2016;35(4):669–78. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.csm.2016.05.010>

23. Weber J, Koch M, Angele P, Zellner J. The role of meniscal repair for prevention of early onset of osteoarthritis. *J Exp Orthop*. 2018;5(1).

24. Espejo-Reina A, Aguilera J, Espejo-Reina MJ, Espejo-Reina MP, Espejo-Baena A. One-Third of Meniscal Tears Are Repairable: An Epidemiological Study Evaluating Meniscal Tear Patterns in Stable and Unstable Knees. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg* [Internet]. 2019;35(3):857–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2018.08.051>

25. Uzun E, Misir A, Kizkapan TB, Ozcamdalli M, Akkurt S, Guney A. Evaluation of Midterm Clinical and Radiographic Outcomes of Arthroscopically Repaired Vertical Longitudinal and Bucket-Handle Lateral Meniscal Tears. *Orthop J Sport Med*. 2019;7(5):1–8.

26. Moulton SG, Bhatia S, Civitarese DM, Frank RM, Dean CS, Laprade RF, et al. Surgical Techniques and Outcomes of Repairing. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* [Internet]. 2016;1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2016.03.029>

27. Elmallah R, Jones LC, Malloch L, Barrett GR. A Meta-Analysis of Arthroscopic Meniscal Repair: Inside-Out versus Outside-In versus All-Inside Techniques. *J Knee Surg*. 2019;32(8):750–7.

28. Nacional I, Luis DR, Ibarra G, Ciudad I. Reparación Meniscal con Técnica Dentro-Fuera. *Rev Argentina Artrosc*. 2020;27:1–4.

29. Fillingham YA, Riboh JC, Erickson BJ, Bach BR, Yanke AB. Inside-Out Versus All-Inside Repair of Isolated Meniscal Tears. *Am J Sports Med*. 2017;45(1):234–42.

30. Kurzweil PR, Cannon WD, Dehaven KE. Meniscus Repair and Replacement. 2018;26(4):160–4.

31. Gülenç B, Kemah B, Yalçın S, Sayar Ş, Korkmaz O, Erdil M. Surgical Treatment of Meniscal RAMP Lesion. *J Knee Surg*. 2020;33(3):255–9.

32. Seil R. Rampenläsionen Tipps und Tricks in Diagnostik und Therapie. 2017;
33. Arner JW, Herbst E, Burnham JM, Soni A, Hendrik J, Adam N, et al. MRI can accurately detect meniscal ramp lesions of the knee. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2017;1–6.
34. Sonnery-Cottet B, Praz C, Rosenstiel N, Blakenev WG, Ouanezar H, Kandhari V, et al. Epidemiological Evaluation of Meniscal Ramp Lesions in 3214 Anterior Cruciate Ligament–Injured Knees From the SANTI Study Group Database: A Risk Factor Analysis and Study of Secondary Meniscectomy Rates Following 769 Ramp Repairs. *Am J Sports Med.* 2018;46(13):3189–97.
35. Bumberger A, Koller U, Hofbauer M, Manfred T, Stefan T, Windhager R, et al. Ramp lesions are frequently missed in ACL - deficient knees and should be repaired in case of instability. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2020;28(3):840–54. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05521-3>
36. Peltier A, Lording T, Maubisson L, Ballis R, Neyret P, Lustig S. The role of the meniscotibial ligament in posteromedial rotational knee stability. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2015;23(10):2967–73.
37. Thauinat M, Jan N, Fayard JM, Kajetanek C, Murphy CG, Pupim B, et al. Repair of Meniscal Ramp Lesions Through a Posteromedial Portal During Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Outcome Study With a Minimum 2-Year Follow-up. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg* [Internet]. 2016;32(11):2269–77. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2016.02.026>
38. Song GY, Liu X, Zhang H, Wang QQ, Zhang J, Li Y, et al. Increased Medial Meniscal Slope Is Associated with Greater Risk of Ramp Lesion in Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury. *Am J Sports Med.* 2016;44(8):2039–46.
39. Hatayama K, Terauchi M, Saito K, Aoki J, Nonaka S, Higuchi H. Magnetic Resonance Imaging Diagnosis of Medial Meniscal Ramp Lesions in Patients With Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg* [Internet]. 2018;34(5):1631–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2017.12.022>
40. Kim Y, Ahn JM, Kang Y, Lee E, Lee JW, Kang HS. Uncovered medial meniscus sign on knee MRI: Evidence of lost brake stop mechanism of the posterior horn medial meniscus. *Am J Roentgenol.* 2018;211(6):1313–8.
41. Di Vico G, Di Donato SL, Balato G, Correrà G, D'Addona A, Maffulli N, et al. Correlation between time from injury to surgery and the prevalence of ramp and hidden lesions during anterior cruciate ligament reconstruction. A new diagnostic algorithm. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2017;7(3):491–7.
42. Stephen JM, Halewood C, Kittl C, Bollen SR, Williams A, Amis AA. Posteromedial Meniscocapsular Lesions Increase Tibiofemoral Joint Laxity with Anterior Cruciate Ligament Deficiency, and Their Repair Reduces Laxity. *Am J Sports Med.* 2016;44(2):400–8.
43. Liu X, Zhang H, Feng H, Hong L, Wang XS, Song GY. Is It Necessary to Repair Stable Ramp Lesions of the Medial Meniscus during Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? A Prospective Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med.* 2017;45(5):1004–11.