

# SÍNDROME POSTMENISCECTOMÍA.

## GONARTROSIS EN EL FUTBOLISTA.

Lisón Almagro Alonso J.\*, León Muñoz Vicente, Escámez Pérez Ángel.

Unidad de Cirugía de Rodilla. Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Hospital Vega Lorenzo Guirao, Cieza (Murcia).

\*Federación de Fútbol de la Región de Murcia.

### INTRODUCCIÓN. EPIDEMIOLOGÍA.

El fútbol es el deporte más seguido y practicado del mundo, con alrededor de 200.000 jugadores profesionales y aproximadamente 240 millones de jugadores amateur.

Según diferentes estudios, es un deporte con un alto índice de lesiones, mayor que el de otros deportes como el baloncesto, el balonmano, el voleibol y el rugby . (1) Entre éstas son muy habituales las lesiones de rodilla (aproximadamente el 15- 17% del total de las lesiones según diferentes estudios epidemiológicos); además, si se analiza la gravedad de las lesiones, el mayor porcentaje de lesiones graves ocurren en esta articulación. (2-3).

En este capítulo trataremos las lesiones meniscales y las repercusiones de su tratamiento en la correcta biomecánica y funcionalidad de la rodilla, que pueden llevar a la futura aparición de un proceso degenerativo artrósico de la articulación (gonartrosis).

Las lesiones más frecuentes en el fútbol son las lesiones musculotendinosas o las lesiones del ligamento lateral interno de la rodilla , tres veces más frecuentes que las lesiones meniscales, que serían las siguientes en frecuencia.(4) De acuerdo con el trabajo de Munuera y cols. la patología meniscal tiene una incidencia de 9 casos en el sexo masculino y 4,2 en el femenino por cada 10.000 habitantes. Estudios realizados con jugadores profesionales han demostrado que un 2-3% del total de las lesiones que ocurren durante una temporada completa son lesiones meniscales;(5-6) que la incidencia es mayor en los entrenamientos que en los partidos de competición oficial; y que el tiempo medio de ausencia en las lesiones meniscales suele ser superior a los 28 días.(7) Las roturas del menisco interno suelen ser más frecuentes que las del menisco externo en deportistas (70% frente al 30% respectivamente).(8) En dichos estudios se observó un mayor porcentaje de lesiones de menisco externo asociadas a ligamento cruzado anterior (LCA) que de menisco interno asociadas al mismo ligamento (56% frente a 44%).

Las lesiones meniscales se suelen producir sin contacto, como resultado de la acción del peso corporal combinada con movimientos incorrectos, forzados o excesivos, tanto de

flexión-rotación como de extensión-rotación. Los principales movimientos de producción de lesión sin contacto en la rodilla son el giro con el pie en apoyo (la rotación interna del fémur sobre la tibia lesionaría el menisco interno mientras que la rotación externa femoral lesionaría el menisco externo), las frenadas bruscas con una sola pierna y los aterrizajes con las rodillas en extensión.<sup>(9)</sup> Además, como se dijo anteriormente, la mayoría de los desgarros meniscales, especialmente los del menisco externo, se asocian con lesiones del LCA. Teóricamente la lesión del menisco externo es más grave que la del menisco interno porque el primero tiene mayor importancia o peso específico en la función de estabilizar la rodilla. Sin embargo, algunos estudios apuntan que sobre todo en rodillas varas (morfotipo especialmente frecuente en futbolistas) las roturas aisladas del menisco externo son las que mejores resultados clínicos tienen.

Entre los principales factores de riesgo descritos para sufrir una lesión meniscal, podemos destacar: el sobrepeso y la obesidad, la insuficiencia muscular, la hiperlaxitud de los ligamentos, el eje excesivamente varo o valgo de la rodilla y los hábitos laborales que motivan esfuerzos incorrectos o violentos.<sup>(10)</sup>

## **ANATOMÍA Y FUNCIÓN.**

Los meniscos son estructuras fibrocartilaginosas formadas por gruesos haces circunferenciales con el fin de amortiguar las fuerzas de compresión y restringir radialmente las fuerzas de cizallamiento en la rodilla. Están compuestos fundamentalmente por agua (70%) y colágeno (90% de tipo I).

El menisco interno tiene forma de C. Su área de inserción ósea en la parte anterior de la tibia tiene una superficie de unos 60 mm<sup>2</sup> y su inserción posterior se sitúa por delante de la inserción del LCP. Recubre aproximadamente el 30% del platillo tibial interno. Su zona periférica se inserta anteriormente al platillo tibial mediante los ligamentos meniscotibiales o coronarios, centralmente a la cápsula articular y al ligamento lateral interno y posteriormente a la cápsula articular.

El menisco externo es semicircular y cubre una gran parte de la superficie articular de la tibia (50%, incluso más en casos de meniscos discoideos). Su cuerno anterior se inserta cerca del LCA y el posterior por detrás de la eminencia intercondílea. No tiene inserciones al ligamento lateral externo y su inserción capsular posterior está interrumpida por el tendón del poplíteo. (Fig.1)

El menisco interno tiene una inserción más firme que el externo y por tanto una menor movilidad anteroposterior durante la flexión de la rodilla pudiendo trasladarse una distancia de 5mm, mientras que el menisco externo puede desplazarse hasta el doble.<sup>(11)</sup>

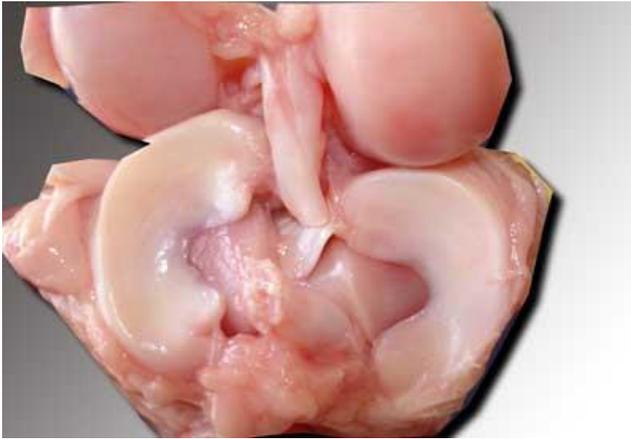


Fig. 1: Corte anatómico de la rodilla donde se puede apreciar la morfología y disposición de los meniscos.

La vascularización de los meniscos es muy importante para la cicatrización de las lesiones. El tercio periférico de los meniscos recibe nutrición a través de una red capilar que se origina a lo largo de la periferia del menisco desde las arterias geniculadas medial, lateral y media. El tercio central del menisco adulto carece de vasos sanguíneos y recibe su aporte de nutrientes por difusión directa desde el líquido sinovial. Esto significa que las lesiones de la porción central del menisco tienen una capacidad muy limitada de curar pero que la zona periférica sí es capaz de experimentar una respuesta cicatricial.

En los cuernos anteriores y posteriores de los meniscos existen tres tipos de terminaciones nerviosas con función mecanorreceptora: las terminaciones de Ruffini, los corpúsculos de Pacini y los órganos tendinosos de Golgi.<sup>(12)</sup>

En cuanto a las funciones, los meniscos son elementos fundamentales en la rodilla para la transmisión de cargas, la absorción de impactos, la reducción de las presiones de contacto articular, el aumento de la congruencia y la estabilidad articular, la propiocepción y la lubricación articular. Los meniscos ayudan a estabilizar la rodilla de manera que el fémur y la tibia conserven una posición relativa adecuada en todo el arco de movilidad de la articulación. Esta función estabilizadora de los meniscos es más importante todavía en las rodillas con inestabilidad por lesión del LCA porque en ellas se produce una mayor translación de los cóndilos femorales durante el movimiento de la rodilla después de la menisectomía medial, especialmente tras la resección del cuerno posterior.

Las cargas provocan que los meniscos compriman el líquido sinovial hacia el interior del cartílago articular disminuyendo el coeficiente de fricción hasta 0,001 de forma que a transmisión de cargas y la absorción de impactos o choques intervienen de forma fundamental en la prevención del desgaste del cartílago articular. Las propiedades del menisco convierten las cargas axiales en stress tensil. Así, los meniscos transmiten entre el 40% y el 80% de la carga (más en el lado lateral que en el medial) pudiendo aumentar hasta el 95% con la rodilla flexionada 90°, centrándose la mayoría de esta

carga en los cuernos posteriores . Las fuerzas de contacto entre las superficies articulares aumentan significativamente tras una meniscectomía y la capacidad de absorción de impactos de la rodilla puede reducirse hasta en un 20%.

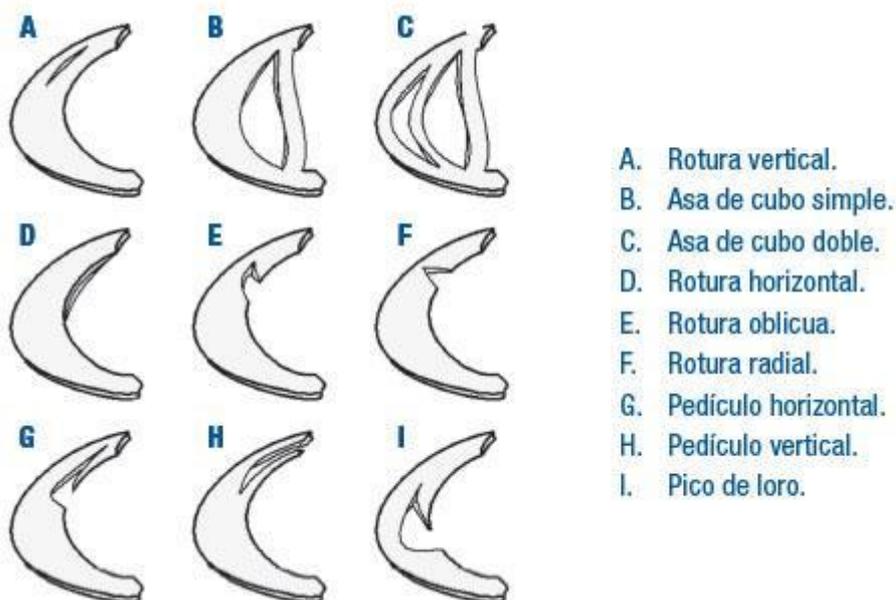
## LESIÓN MENISCAL. MENISCECTOMÍA.

Como ya se ha mencionado anteriormente, las lesiones meniscales son frecuentes en el ámbito deportivo y especialmente habituales en el mundo del fútbol. Así, en un estudio lesional realizado por la UEFA entre los años 2006 y 2008 en futbolistas profesionales, el 1% de todas las lesiones se registró como lesiones del menisco/cartílago. (13)

Las lesiones son más frecuentes en el menisco interno (70%) que en el externo (30%). En ambos casos las lesiones suelen concentrarse en los cuernos posteriores.

Existen distintas clasificaciones de las lesiones meniscales que es importante conocer por su implicación en la orientación terapéutica. Pueden ser longitudinales, oblicuas, transversales (radiales), horizontales o complejas. Según Metcalf y cols. (14) la mayoría de las lesiones (81%) son oblicuas o verticales longitudinales. Las lesiones complejas aumentan en frecuencia a medida que la edad avanza (típicas de personas mayores de 40 años). (Fig.2)

Fig.2: Tipos de lesiones meniscales.



Antes de establecer una indicación quirúrgica hay varias consideraciones a tener en cuenta:

1. Síntomas que plantean problemas en las actividades de la vida diaria, en el trabajo o en el deporte.
2. Datos orientativos de lesión meniscal, tanto subjetivos como de exploración física.
3. Ausencia de repuesta al tratamiento conservador (actividad, medicación y rehabilitación).
4. Ausencia de otras causas que produzcan síntomas internos de la rodilla.

Sólo existe indicación de tratamiento urgente de lesión meniscal en el caso de lesión en asa de cubo que produce bloqueo irreductible.

Conviene aclarar que no todas las lesiones meniscales son sintomáticas. Ciertas lesiones no requieren tratamiento porque cicatrizan espontáneamente o continúan siendo asintomáticas. Éstas son:

1. Lesiones longitudinales estables y pequeñas (menos de 10 mm)
2. Lesiones estables de espesor parcial (menos del 50%) en las superficies superior o inferior del menisco.
3. Lesiones radiales pequeñas (menores de 3 mm).

En rodillas estables o con un LCA reconstruido estas lesiones pueden cicatrizar espontáneamente o permanecer asintomáticas. A veces el simple raspado o perforación de estas lesiones puede estimular su cicatrización.<sup>(15)</sup>

Por otra parte están bien descritas las indicaciones para la reparación meniscal en pacientes activos en los siguientes casos:

1. Lesión vertical longitudinal completa de más de 10 mm de longitud.
2. Lesión en la periferia (del 10% al 30%) del menisco o en los  $\frac{3}{4}$  anexos a la unión menisco-capsular.
3. Lesión que puede desplazarse con el palpador, lo cual indica inestabilidad.
4. Lesiones sin alteraciones degenerativas o deformidad secundarias.
5. Lesiones que se se tratan al mismo tiempo que se realiza reparación de ligamentos.

Sin embargo, muchas lesiones meniscales ni tienden a la cicatrización espontánea ni son reparables. En estos casos es necesario realizar una meniscectomía parcial remodeladora para eliminar fragmentos inestables, solucionar bloqueos y atrapamientos y aliviar el

dolor secundario. Estas técnicas de resección pretenden eliminar únicamente el tejido lesionado no funcionante, preservando la mayor parte posible de tejido meniscal viable para disminuir las consecuencias de la resección sobre la mecánica articular.

## **CONSECUENCIAS DE LA MENISCECTOMÍA.**

Durante los últimos años los cirujanos ortopédicos han modificado sustancialmente el modo de tratar la patología de los meniscos basados en el conocimiento de las consecuencias y efectos adversos de la meniscectomía total recomendada inicialmente en 1978 por Smillie para el tratamiento de la mayoría de las roturas meniscales. Sin embargo, estudios clínicos posteriores han demostrado que la resección completa del menisco es perjudicial para la función de la rodilla y que incrementa el desgaste mecánico de la articulación al alterar o eliminar sus funciones de absorción de choques, transmisión de cargas, aumento de la estabilidad y congruencia articular, así como la nutrición de la misma. Hoy en día existe evidencia científica suficiente de que todos estos cambios que ocurren en una rodilla sin meniscos conducen a una alteración de su biomecánica y a la aparición de cambios degenerativos precoces.

Los meniscos distribuyen las fuerzas de contacto sobre las superficies articulares incrementando las áreas de contacto y dando a la articulación una máxima congruencia que por sí misma no posee. La resección del menisco interno supone una reducción del 50% del área de contacto y un aumento de más del 100% de la presión de contacto. Por su parte la meniscectomía externa disminuye el área de contacto entre un 40% y un 50%, si bien aumenta mucho las fuerzas de contacto (entre un 200% y un 300%) debido a la superficie relativamente convexa de la meseta tibial externa. Diversos estudios han demostrado cómo tras la meniscectomía total se produce un marcado incremento de las fuerzas de compresión, una mayor concentración de la carga y una disminución de la capacidad de absorción.<sup>(16-17)</sup>

Fairbank ya observó cómo aparecen cambios degenerativos articulares tras la extirpación meniscal y describió los cambios radiológicos propios de la rodilla sometida a una meniscectomía.<sup>(18)</sup> Tales cambios los podemos sintetizar en los siguientes:

- Angulación del borde tibial.
- Aplanamiento del cóndilo femoral.
- Esclerosis subcondral del platillo tibial.
- Cresta anteroposterior en el cóndilo femoral.
- Estrechamiento o pinzamiento del espacio articular. (Fig.3)



Fig. 3: Cambios radiológicos propios de la artrosis que aparece con el tiempo en una rodilla a la que se le practicó una meniscectomía medial y una reconstrucción del LCA. Obsérvese el pinzamiento del espacio de la interlínea articular interna (flecha blanca).

Outerbridge desarrolló un sistema de clasificación del desgaste articular de acuerdo a los hallazgos artroscópicos de modo que combinando los cambios radiográficos y la afectación artroscópica o por RNM del cartílago dañado, obtenemos una valoración muy exacta del desgaste compartimental total de la rodilla.

Por tanto, cuando no es posible realizar una reparación del menisco lesionado se recomienda realizar una resección parcial del mismo para evitar las secuelas de la meniscectomía total. No obstante, a pesar de los buenos resultados obtenidos mediante la meniscectomía parcial, la rodilla también sufre un deterioro progresivo a lo largo del tiempo.

En un estudio radiológico realizado por Fauno y Nielsen (19), a los ocho años de seguimiento tras la cirugía, encuentran alteraciones radiográficas de tipo artrósico como las descritas en el 53% de las rodillas tratadas con meniscectomía parcial, en comparación con el 23% de la rodilla contralateral no tratada. Sin embargo esto no parece corresponderse con los resultados subjetivos experimentados por los pacientes, ya que cerca del 90% muestran resultados clínicos excelentes o buenos. No obstante, a mayor tiempo transcurrido desde la cirugía mayor frecuencia de alteraciones artrósicas. Otro aspecto que influye en los resultados es la presencia de lesiones cartilaginosas asociadas en el momento de la meniscectomía parcial o la insuficiencia del LCA.

Ranger y cols.(20) también encuentran cambios degenerativos a los cuatro años de la cirugía en el 38% de las rodillas sometidas a una meniscectomía parcial medial y en el 24% de las sometidas a una meniscectomía parcial lateral.

Incluso en este sentido autores españoles han realizado un análisis mediante elementos finitos de los efectos sobre la rodilla de las roturas meniscales y de las meniscectomías. En él concluyen que tiene una gran influencia tanto la zona meniscal reseca como la cantidad de menisco que se reseca, comprobando que la meniscectomía parcial también altera el comportamiento normal de la articulación y en especial del cartílago articular, aumentando hasta un 126% las tensiones de compresión, lo que podría justificar su deterioro.

## **MENISCETOMÍA PARCIAL. ENFOQUE ACTUAL.**

A tenor de todo lo expuesto a lo largo del capítulo podemos concluir que, ante una lesión meniscal, cuando no es posible realizar la reparación del menisco, la técnica de elección es la meniscectomía parcial. Consideración aparte merecerían los implantes y los transplantes meniscales en los casos indicados, pero no son el objeto de este capítulo.

La meniscectomía parcial se realiza actualmente mediante cirugía artroscópica. Los portales anteriores, medial y lateral son suficientes en la práctica totalidad de los casos. (Fig. 4). En la mayoría de las ocasiones se realiza de forma ambulatoria utilizando anestesia regional o local e isquemia preventiva del miembro a intervenir (aunque algunos autores abogan por evitarla ya que el torniquete o manguito teóricamente puede producir lesiones cuadrícipitales y aumentar el riesgo relativo de flebitis).



**Fig.4:** Campo quirúrgico y portales artroscópicos anteriores de rodilla. Imagen artroscópica de una lesión longitudinal de menisco. Obsérvese también la ausencia de lesiones en el cartílago femoral y tibial.

A pesar de su naturaleza mínimamente invasiva, los pacientes experimentan dolor e inflamación que conducen a la pérdida de rango de movimiento, a una función alterada de la rodilla y a la disminución de la fuerza cuádriceps.

Por ello, los principales objetivos de la recuperación tras una meniscectomía son:(21)

1. El control del dolor y la inflamación asociados a la cirugía.
2. Mantener el rango de movimiento y el acondicionamiento general.
3. Restaurar la función muscular.
4. Optimizar la coordinación neuromuscular de la extremidad inferior.

Asimismo, el cirujano debe valorar la potencial aparición de cambios en la articulación femoropatelar y en el tendón rotuliano así como la posible irritabilidad de la interlínea articular tibiofemoral, sobre todo al comenzar la rehabilitación y reeducación.

Tras una artroscopia es necesario iniciar lo más precozmente posible la movilización de la articulación de la rodilla para evitar la atrofia de la musculatura y estimular el drenaje linfático. Los movimientos articulares sin carga favorecen el mantenimiento de la lubricación articular fisiológica, y en este sentido la generación de una presión sobre el eje de la articulación de la rodilla mediante el entrenamiento de la fuerza cadena cerrada es vital para mantener el cartílago articular. También es importante iniciar pronto un programa de pedaleo con el objetivo de conseguir un rango de movimiento activo de forma precoz. En cuanto a la recuperación de la fuerza, los pacientes suelen necesitar de 4 a 6 semanas para volver a conseguir los valores de fuerza isocinética preoperatorios del cuádriceps femoral, y 4 semanas para los isquiotibiales.(22)

Por tanto parece claro que una temprana e intensiva rehabilitación es vital para conseguir un resultado funcional exitoso tras una meniscectomía parcial (Fig.5) y que en ella es fundamental la implicación del paciente.

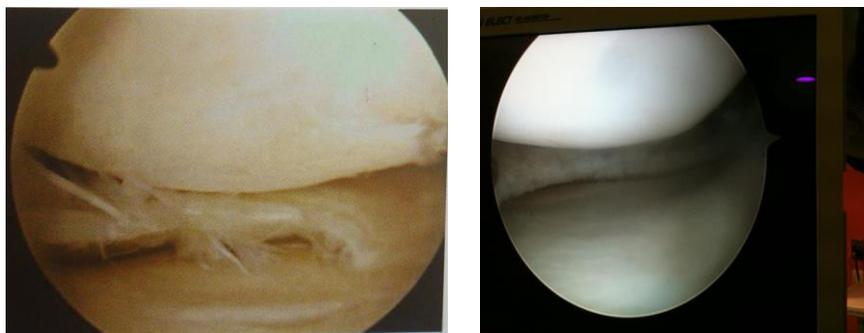


Fig.5: Imagen artroscópica de una rotura compleja del cuerno posterior del menisco interno (izquierda). Aspecto tras la meniscectomía parcial (derecha).

Pero sabemos que tanto la lesión del menisco en sí como la meniscectomía son factores predisponentes a la artrosis, de importancia mucho mayor de lo que se había estimado. El pronóstico también depende del tipo de lesión y de si coexiste con lesión ligamentosa o sinovitis de repetición.

Así, a lo largo de los años, el jugador de fútbol que ha sido sometido a una meniscectomía parcial puede consultar por diferentes síntomas y/o signos, que en conjunto se han venido denominando síndrome postmeniscectomía:

1. Síntomas similares a los padecidos antes de la operación con la presencia de osteocondritis, fundamentalmente dolor de ritmo mecánico y predominio con la actividad deportiva.
2. Episodios de hidrartros atraumáticos, incluso con aparición de quistes de Baker.
3. Presencia de hemartros postraumáticos.
4. Limitación para conseguir la flexión completa de la rodilla.
5. Incapacidad de recuperar la masa muscular previa en el miembro intervenido.

En las radiografías de estos paciente se pueden objetivar diversas alteraciones o signos radiográficos que nos permiten establecer una clasificación en tres grados, de menor a mayor gravedad:

- a. Grado I: Pinzamiento del espacio articular del compartimento meniscectomizado.
- b. Grado II: Mayor pinzamiento que en el grado I con irregularidad de bordes en el platillo tibial del lado operado y afilamiento de espinas tibiales .
- c. Grado III: Hallazgos del grado II asociados a artrosis femoropatellarpatelar y posibilidad de cuerpos libres intraarticulares.

Desde el punto de vista del tratamiento ya hemos visto la importancia de un programa de rehabilitación adecuado y mantenido. Asimismo pueden ser de utilidad los antiinflamatorios no esteroideos, los analgésicos y los condroprotectores como el condroitín sulfato o el sulfato de glucosamina. Un escalón superior de tratamiento estaría constituido por la infiltraciones intraarticulares corticoanestésicas o de viscosuplementación con ácido hialurónico. Incluso recientemente se promulga cada vez más el uso de factores de crecimiento plaquetarios, de conocido efecto antiinflamatorio y teórico efecto regenerador tisular, aunque todavía no existe suficiente evidencia científica sobre su utilidad real. El tratamiento quirúrgico incluiría la artroscopia de revisión (con distintas técnicas sobre el cartílago articular: técnicas de estimulación de la médula ósea, implantes de condrocitos autólogos...) o, en casos más evolucionados ,en pacientes con desaxaciones importantes del miembro intervenido, se podrían plantear osteotomías correctoras tibiales y/o femorales, o en aquéllos con

necrosis fundamentalmente de los cóndilos femorales sería necesario el planteamiento de una artroplastia.

## **CONCLUSIONES.**

De todo lo expuesto a lo largo del capítulo debemos extraer a modo de resumen una serie de conclusiones a tener en cuenta de cara al enfoque de la patología meniscal, su tratamiento y potenciales complicaciones.

En primer lugar que los meniscos son estructuras de gran importancia en la biomecánica y normal funcionamiento de la rodilla ya que intervienen en la amortiguación, la estabilidad articular y la distribución de cargas y de líquido sinovial.

Que, si bien no son las lesiones más frecuentes en el futbolista, las lesiones meniscales son habituales en el mundo del fútbol, y que tanto la lesión meniscal como su tratamiento son factores de riesgo en sí mismos para la aparición de artrosis de rodilla.

El tratamiento de elección, siempre que esté indicado y no sea posible la reparación meniscal, es actualmente la meniscectomía parcial artroscópica, cuyo pronóstico va a depender tanto del tipo de lesión meniscal como de las posibles lesiones asociadas. Así, los pacientes que sufren roturas en colgajo del menisco regresan a la actividad deportiva más lentamente y necesitan más reintervenciones que los que sufren, por ejemplo, roturas en asa de cubo. Igualmente, los pacientes con lesiones más evolucionadas del cartílago articular en el momento de la intervención (según la clasificación de Outerbridge modificada) se correlacionan con los peores resultados a los 12 años de seguimiento tras la cirugía. (23) La rehabilitación adecuada, precoz e intensiva es vital para conseguir un resultado funcional exitoso tras una meniscectomía parcial.

La artrosis tras la meniscectomía parcial interna progresa más en pacientes mayores de 40 años que en los más jóvenes. En muchas ocasiones no existe una correlación directa entre los cambios radiológicos y los resultados clínicos manifestados por los pacientes.

No existen diferencias estadísticamente significativas entre la meniscectomía interna y la externa. En los pacientes con meniscectomía interna los mejores resultados radiográficos se obtienen en las rodillas valgas en comparación con las varas.

La artrosis postmeniscectomía es una patología evidente y bien conocida, que no suele ser causa para el abandono del deporte ya que la inmensa mayoría de los jugadores continúan con la práctica activa del fútbol. Este cuadro suele hacerse evidente en tres cuartas partes de los pacientes a los 6-8 años de la meniscectomía, es decir, es una complicación a medio o largo plazo si tenemos en cuenta la duración de la carrera profesional en este deporte tan competitivo y exigente.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. Wong P, Hong Y. Soccer injuries: A review on incidence and prevention. *Sports Med.* 2004;34:929-38.
2. Peterson L, Junge A, Chomiak J, Graf-Baumann T, Dvorak J. Incidence of football injuries and complaints in different age groups and skill-level groups. *Am J Sports Med.* 2000;28 Suppl5:S51-7.
3. Dvorak J, Junge A, Grimm K, Kirkendall D. Medical report from the 2006 FIFA World Cup Germany. *Br J Sports Med.* 2007;41:578-81.
4. Morgan BE, Oberlander MA. An examination of injuries in major league soccer. The inaugural season. *Am J Sports Med.* 2001;29:426-30.
5. Hawkins RD, Hulse MA, Wilkinson C, Hodson A, Gibson M. The association football medical research programme: An audit of injuries in professional football. *Br J Sports Med.* 2001;35:43-7.
6. Hawkins R, Hulse MA, Wilkinson C, Hodson A, Gibson M. The association football medical research programme: An audit of injuries in professional football. *Br J Sports Med.* 2002;36:436-41, discussion 441.
7. Elkstrand J, Hagglund M, Walden M. Injury incidence and injury patterns in professional football: The UEFA injury study. *Br J Sports Med.* 2011;45:553-8.
8. Terzidis IP, Christodoulou A, Ploumis A, Givissis P, Natsis K. Meniscal tear characteristics in young athletes with a stable knee: Arthroscopic evaluation. *Am J Sports Med.* 2006;34:1170-5.
9. Thacker SB, Stroup DF, Branche CM, Gilchrist J, Goodman RA, Porter Kelling E. Prevention of knee injuries in sports. A systematic review of the literature. *J Sports Med Phys Fitness.* 2003;43:165-79.
10. Basas A, Fernández de las Peñas C, Martín Urrialde JA. Tratamiento fisioterápico de la rodilla. Madrid: MacGraw Hill Interamericana; 2003.
11. Thompson WO, Thaete FL, Fu FH, Dye SF. Tibial meniscal dynamics using three-dimensional reconstruction of MRI. *Am J Sports Med.* 1991;19:210-216.
12. Karahan M, Kocaoglu B, Cabukoglu C, Akgun U, Nuran R. Effect of partial medial meniscectomy on the proprioceptive function of the knee. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2010;130:427-31.

13. Hagglund M, Walden M, Elkstrand J. UEFA injury study-an injury audit of European Championships 2006 to 2008. *Br J Sports Med.* 2009;43:483-9.
14. Metcalf RW, Burks RI, Metcalf MS. Arthroscopy meniscectomy. In *Operative arthroscopy*, ed 2. Philadelphia,PA. 1996.Pp 263-296.
15. Weiss L, Lundberg M, Hamberg P et al. Non operative treatment of meniscal tears. *J Bone Joint Surg* 1989;71A:811-822.
16. Macnicol MF, Thomas NP. The knee after meniscectomy. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82B:157-9.
17. Soejima T, Horibe S, Abe T, Tanaka N, Noguchi J, Maeda T, et al. Deterioration of the femoral articular surface after meniscal repair evaluated by second-look arthroscopy:comparison with parcial meniscectomy. *Knee* 1997;4:215-20.
18. Fairbank PG. Knee joint changes after meniscectomy. *J Bone Joint Surg Br* 1948;30B:664-70.
19. Fauno P, Nielsen A. Arthroscopic partial meniscectomy: a long-term follow-up. *Arthroscopy* 1992;8:345-9.
20. Rangger C, Klestil T, Gloetzer W, Kemmler G. Osteoarthritis after arthroscopic partial meniscectomy. *Am J Sports Med.* 1995;23:240-4.
21. Brindle T, Nyland J, Johnson DL. The meniscus: review of basic principles with application to surgery and rehabilitation. *J Athl Train.*2001;36:160-9.
22. Campos Vázquez MA. Propuesta de readaptación tras meniscectomía parcial en futbolistas. *Apunts Med Esport.*2012.
23. Higuchi H, Kimura M, Shirakura K, et al. Factors affecting long-term results after arthroscopic partial meniscectomy. *Clin Orthop* 2000;377:161-68.