

Dra. Renata Gabriela Meza Hernández,<sup>1</sup>  
Dr. Ignacio Cano Muñoz<sup>1</sup>

## Utilidad de Resonancia Magnética en las lesiones ligamentarias y meniscales de rodilla

### RESUMEN

**Objetivo.** Mostrar la patología ligamentaria y meniscal de la rodilla de origen traumático, así como la presentación por imagen mediante los diferentes métodos de estudio, además de la correlación quirúrgica de estas lesiones.

**Introducción.** Un traumatismo aplicado sobre la rodilla puede producir las siguientes lesiones: contusión múltiple, hemartrosis traumática, lesiones cápsulo ligamentosas, rupturas meniscales, fracturas de rótula, de platillos tibiales, de cóndilos femorales, etc. En las lesiones meniscales, el menisco que más frecuentemente se lesiona es el interno, y el tipo de ruptura es variable: desgarro longitudinal, a lo largo del cuerpo del menisco (en "asa de balde"); desprendimiento del menisco parcial o en toda su inserción en la cápsula articular; desgarro oblicuo en el cuerpo del menisco, separa una lengüeta en el borde interno, ruptura transversal en la cual el menisco se parte en dos; ruptura irregular en la que el menisco queda virtualmente triturado por la compresión del cóndilo femoral. De las

lesiones ligamentarias, los ligamentos más frecuentemente lesionados son el colateral interno y el cruzado anterior.

**Material y métodos.** Se efectuó la revisión de expedientes tanto clínicos como radiológicos de 152 pacientes ingresados con diagnóstico de rodilla traumática, así como los estudios de artroscopia, encontrándose que las lesiones más frecuentes son lesión/ruptura de menisco, lesión/ruptura de ligamentos, lesión meniscal + lesión ligamentaria, condromalacia, sinovitis, tendinitis y menisco discoide.

**Resultados.** Las lesiones más frecuentes fueron la contusión y ruptura de meniscos en 71 pacientes, 39 de ellos en el menisco lateral y 32 en el medial. Una alta frecuencia corresponde a una combinación de lesión de menisco con ruptura parcial o total del ligamento cruzado anterior (29 casos). También se presentaron lesiones aisladas o en combinación de los anteriores, manifestadas con condromalacia en 10 pacientes, sinovitis en nueve y osteocondritis en seis. Se identificó la presencia de menisco discoide en seis pacientes, cuatro del lado derecho y dos en el lado izquierdo.

**Discusión.** La técnica ideal debería aportar imágenes con buen contraste y resolución espacial de las estructuras óseas y de los tejidos blandos en un tiempo razonable. La artrografía, aunque inocua, no está exenta de complicaciones y la artroscopia es un procedimiento quirúrgico que requiere anestesia y sala de quirófano. El rango de precisión de la artrografía en el diagnóstico de lesiones meniscales va del 70-90%. La Resonancia Magnética tiene obvias ventajas sobre estos métodos: Es no invasiva, no usa radiación ionizante y da una excelente resolución de contraste en los tejidos blandos. Además, se pueden obtener imágenes en múltiples planos, sagital, axial, coronal y, en algunas ocasiones, vistas oblicuas. Tiene una alta sensibilidad en el diagnóstico de lesiones meniscales y ligamentarias al correlacionarla con los resultados quirúrgicos.

**Palabras clave:** Lesión meniscal, lesión ligamentaria, condromalacia, sinovitis, Tomografía Computarizada, Ultrasonido.

continúa en la pág. 338

<sup>1</sup>Departamento de Radiología del Hospital San José-Tec de Monterrey. Av Ignacio Morones Prieto 3000 Pte. Col. Doctores, C.P. 64710, Monterrey, N.L.  
Copias (copies): Dra. Renata Gabriela Meza Hernández

### Objetivo

Mostrar la patología ligamentaria y meniscal de la rodilla de origen traumático, su correlación clínica, así

## ABSTRACT

**Objective:** To show the ligamentous pathology and knee meniscus injuries of traumatic origin as well as the presentation through image by means of the different methods of study, besides the surgical correlation of these lesions.

**Introduction:** A traumatism on the knee can produce the following lesions: multiple bruises or contusions, traumatic hemarthrosis, capsule-ligamentous lesions, meniscus rupture, knee cap fractures, of tibial plates, of femoral condyles, etc. In the meniscus lesions, the meniscus that more frequently is injured he/she is the inner meniscus, and the rupture type is variable: longitudinal tear, along the body of the meniscus (in "bucket or pail handle") detachment of the partial meniscus or in all insertion in the articular capsule; oblique tear in the body of the meniscus, it separates an epiglottis in the internal border, cross-sectional rupture in which the meniscus is separated into two portions; irregular rupture in

which the meniscus is virtually crushed by the compression of the femoral condyle. From the ligamentous lesions, the more frequently injured ligaments are: the inner collateral meniscus and the cross-anterior meniscus.

**Material and methods:** The revision of both, clinical and radiological files was made in 152 patients admitted with knee traumatism diagnosis, as well as the arthroscopy studies, being that the most frequent lesions are meniscus injury/rupture ligaments rupture, meniscus lesion + ligament injury, chondromalacia, synovitis, tendonitis and meniscus discoid.

**Results:** The most frequent lesions were the contusion and rupture of menisci in 71 patients, 39 of them in the lateral meniscus and 32 in the medial one. A high ratio corresponds to a combination of meniscus lesion with partial or total rupture of the anterior crossed ligament (29 cases). Isolated lesions were also presented or in combination with the above, manifested with chondromalacia in 10 patients, synovitis in 9 and osteochondritis in 6. The presence of meniscus discoid was identified in 6

patients, 4 in the right side and 2 in the left side.

**Discussion:** The ideal technique should provide images with a good contrast and space resolution of the bone structures and of soft tissues at a time reasonable. The arthrography, although harmless, it is not exempted from complications and the arthroscopy is a surgical procedure that requires anesthesia and surgery room. The accuracy ratio of arthrography in the diagnosis of meniscus lesions ranges from 70 to 90%. Magnetic Resonance has obvious advantages on these methods: it is non-invasive, it doesn't use ionizing radiation, and yields an excellent contrast- resolution in the soft tissues. Furthermore, images can be obtained at multiple planes, sagittal, axial, coronal and, in some cases, oblique views. It has a high sensitivity in the diagnosis of meniscus and ligaments lesions when correlating it with the surgical results.

**Key words:** Injury of meniscus, ligamentary injury, chondromalacia, synovitis, Computerized Tomography, Ultrasound.

como la presentación por imagen mediante los diferentes métodos de estudio, además de la correlación quirúrgica de estas lesiones.

## Introducción

La estabilidad de la rodilla está mantenida por elementos anatómicos pasivos entre los cuales se encuentran los ligamentos cuya lesión dará signos de laxitud en distintos planos y consecuentemente inestabilidad articular y por otra parte elementos anatómicos activos representados por los músculos.

Las lesiones traumáticas están causadas generalmente por una combinación de fuerzas. El tipo más frecuente de lesiones graves son las producidas por

desaceleración, que provocan importantes lesiones articulares y traumatismos contusos.

En los deportes en los que se producen colisiones entre las personas (fútbol) y los deportes de alta velocidad (esquí alpino) las tasas de lesiones musculoesqueléticas son mucho mayores, ya que en estos impactos se combinan velocidad y efecto de masa.

Un traumatismo aplicado sobre la rodilla puede producir las siguientes lesiones: Contusión múltiple, hemartrosis traumática, lesiones cápsulo ligamentosas, rupturas meniscales, fracturas de rótula, de platillos tibiales, de cóndilos femorales, etc.

En las lesiones meniscales, el menisco que más frecuentemente se lesionó es el interno, y el tipo de ruptu-

ra es variable: desgarro longitudinal, a lo largo del cuerpo del menisco (en "asa de balde"); desprendimiento del menisco parcial o en toda su inserción en la cápsula articular; desgarro oblicuo en el cuerpo del menisco, separa una lengüeta en el borde interno, ruptura transversal en la cual el menisco se parte en dos; ruptura irregular en la que el menisco queda virtualmente triturado por la compresión del cóndilo femoral.

De las lesiones ligamentarias, los ligamentos más frecuentemente lesionados son el colateral interno y el cruzado anterior.

### Material y métodos

Es un estudio estadístico el cual muestra los tipos de lesiones que se presentan en pacientes con diagnóstico de rodilla traumática en 10 años de estudio (1995-2005) en el Hospital San José Tec de Monterrey.

Se efectuó la revisión de expedientes tanto clínicos como radiológicos de pacientes ingresados con diagnóstico de rodilla traumática así como los estudios de artroscopia, encontrándose que las lesiones más frecuentes son lesión/ruptura de menisco, lesión/ruptura de ligamentos, lesión meniscal + lesión ligamentaria, condromalacia, sinovitis, tendinitis y menisco discoide (*Figura 1*).

### Resultados

Se efectuó la revisión de 152 expedientes clínicos con lesiones traumáticas de rodilla, de las cuales 100 presentan lesiones de meniscos, 52 lesiones de ligamentos principalmente las cruzadas. De estos expedientes, 121 corresponden al sexo masculino y 31 a pacientes de sexo femenino.

Los pacientes se presentaron con antecedente de efecto traumático por contusión, rotación anómala o giro de la rodilla, con presencia de dolor, edema, tumefacción de la rodilla, realizándose en la mayoría de los casos radiografías simples de rodilla para evaluar la posibilidad de fractura. Los pacientes con mayor sintomatología o datos clínicos complejos fueron estudiados

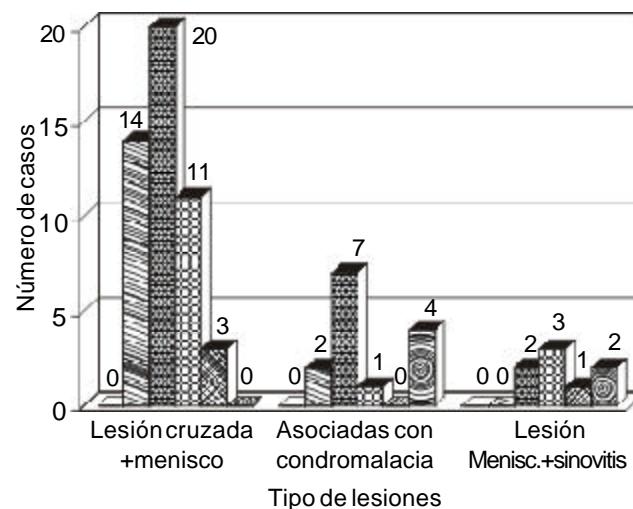
mediante Resonancia Magnética (RM) para determinar la magnitud de las lesiones tanto ligamentarias como de los meniscos.

Las lesiones más frecuentes fueron la contusión y ruptura de meniscos en 71 pacientes, 39 de ellos en el menisco lateral y 32 en el medial. Una alta frecuencia corresponde a lesión con ruptura parcial o total del ligamento cruzado anterior con 29 casos, presentando parte de estos pacientes con combinación de lesión de ligamentos y meniscos en 52 pacientes.

También se presentaron lesiones aisladas o en combinación con las anteriores, manifestadas con condromalacia en 10 pacientes, sinovitis en nueve y osteocondritis en seis.

Se identificó la presencia de menisco discoide en seis pacientes, cuatro del lado derecho y dos en el lado izquierdo (*Cuadro I*).

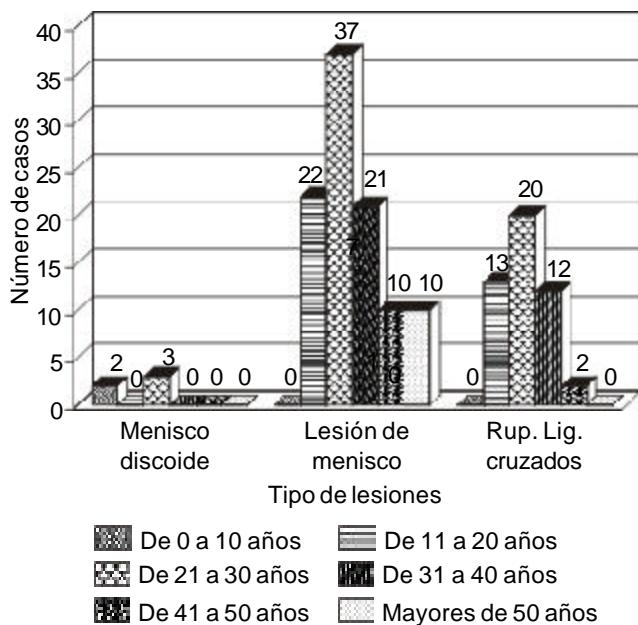
Los grupos de edad en que se presentan con mayor frecuencia con 21-30 años y de 31-40 años (*Figura 2*).



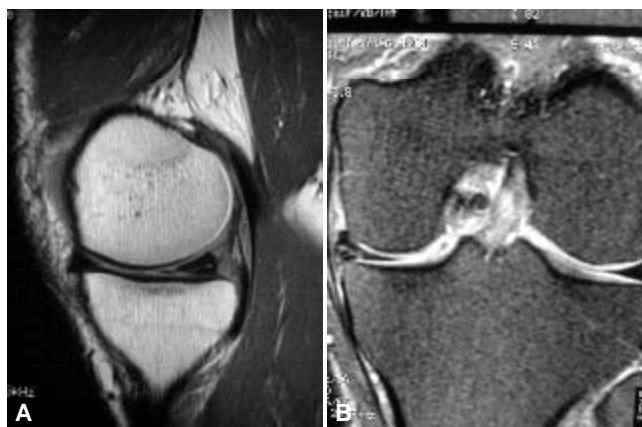
**Figura 1.** Lesiones asociadas. Número de casos con lesiones ligamentarias, asociadas con otras lesiones tanto en meniscos como articulares.

**Cuadro I.** División que muestra el número de lesión por sitio específico.

Tipo de lesiones		
Ruptura de ligamentos	Cruzado anterior, 29 casos	Cruzado posterior, dos casos
	Ligamento colateral externo, dos casos	Ligamento colateral medial, dos casos
Lesión y/o ruptura de meniscos	Menisco lateral, 39 casos	Menisco medial, 32 casos
Menisco discoide, seis casos		
Condromalacia, 10 casos		
Sinovitis, nueve casos		
Osteocondritis, seis casos		



**Figura 2.** Lesiones de rodilla. Muestra los diferentes grupos de edad con lesión de meniscos y ligamentos, así como la presencia de meniscos discordes.



**Figura 3.** Imagen de Resonancia Magnética, donde se identifica señal de hiperintensidad que forma una imagen lineal transversa y contacta con la superficie articular inferior (A), en el cuerno posterior del menisco interno por contusión (B).

El trauma más grave se manifiesta con lesiones complejas como la hemartrosis, ruptura meniscal y ligamentaria, incluso con fractura o contusión ósea.

## Discusión

### Rupturas meniscales

Existen dos criterios de RM para el diagnóstico de una ruptura meniscal: La presencia de una señal intrameniscal que claramente contacta con la superficie articular del menisco (*Figura 3A* y *3B*) y una morfología meniscal anó-

mala. Una señal de hiperintensidad intrameniscal que no contacta claramente con la superficie articular probablemente no representa una ruptura. En pacientes mayores la presencia de áreas confinadas dentro del menisco corresponden histológicamente a degeneración mucoide y mucinosa, pero no existe evidencia de que las señales de hiperintensidad intrameniscales en pacientes jóvenes progresen hacia rupturas.

La frecuencia de rupturas asintomáticas se incrementa con la edad. DeSmet y cols. han demostrado que cuando la hiperintensidad contacta con la superficie meniscal en dos o más imágenes, el menisco está roto en artroscopia en más de 90% de los casos. Si esto se observa solamente en una imagen, sólo en 55% de los casos el menisco interno está roto y el externo en 30% de los casos *Figura 4A* y *4B*.

La morfología meniscal anómala es igualmente importante. Con dos excepciones, cualquier defecto en el contorno o fragmentación en un menisco sin cirugía previa es anormal y sugiere ruptura. La primera excepción es el menisco discoide y la segunda es la ondulación o "buckling" del menisco interno.

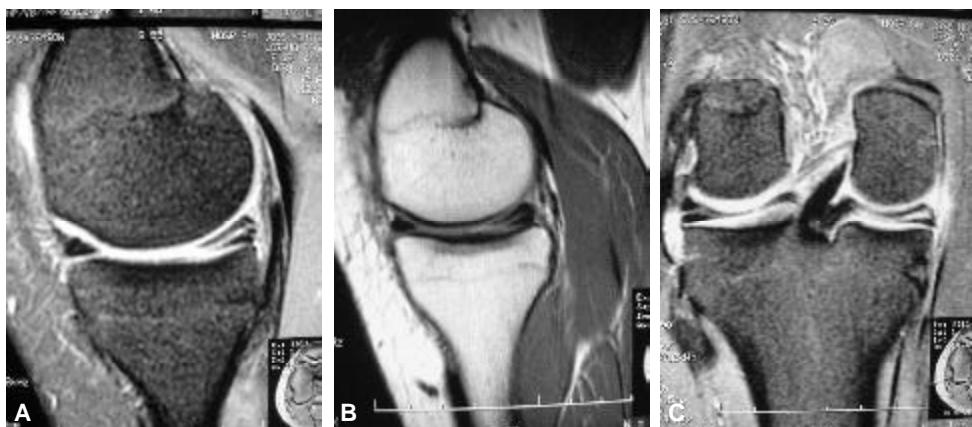
En imágenes axiales las rupturas meniscales se orientan horizontal o verticalmente. Las rupturas horizontales también se llaman en "boca de pez". Una ruptura oblicua o en "pico de loro" tiene una orientación radial en el borde libre meniscal y un trayecto paralelo al eje del menisco cuando se extiende periféricamente. Las rupturas en "asa de balde" del menisco interno están típicamente localizadas debajo del LCP (*Figura 5A* y *5B*). La apariencia del LCP normal junto con un fragmento meniscal interno paralelo se conoce como el signo del doble cruzado posterior.

### Lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA)

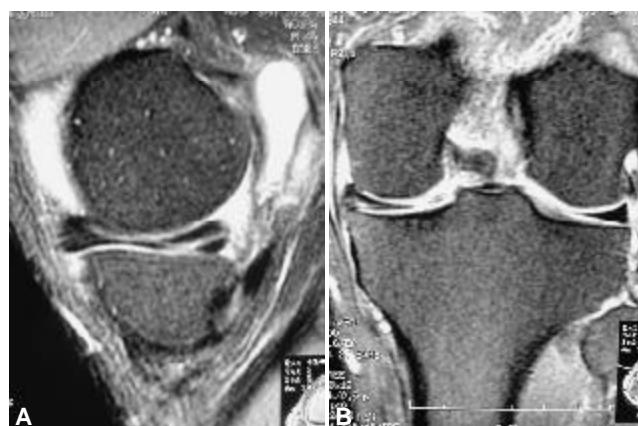
Las rupturas parciales representan de 10 a 28% de todas las lesiones del ligamento cruzado anterior. En las imágenes potenciadas en T1, el LCA se visualiza en la escotadura intercondílea como una banda de baja señal que a menudo muestra estriaciones lineales de señal intermedia en la proximidad de su inserción tibial cuando lo observamos en el plano sagital.

Aparece igualmente con baja señal en T2, T2 FSE o TSE con supresión de la grasa y en las secuencias T2 en eco de gradiente. En las rupturas agudas (una a dos semanas tras la lesión) existe una solución de continuidad del ligamento que presenta un contorno ondulado o laxo. En el lugar de la ruptura de las fibras se evidencia una masa de tejido de partes blandas edematoso. Puede presentar una alineación normal, ya que el hematoma y el tejido sinovial mantienen unidos los extremos del ligamento, sin embargo, éste es incompetente.

El extremo proximal del ligamento es la localización más común de ruptura. Junto con las rupturas agudas es frecuente encontrar lesiones de la región postero-



**Figura 4 (A, B y C).** Imágenes de RM donde se observa lesión con ruptura del cuerpo posterior del menisco interno (A), y lesión por contusión posterolateral del menisco externo, con zonas de hiperintensidad de la señal, en el lado externo sin continuidad con la superficie articular (B y C).

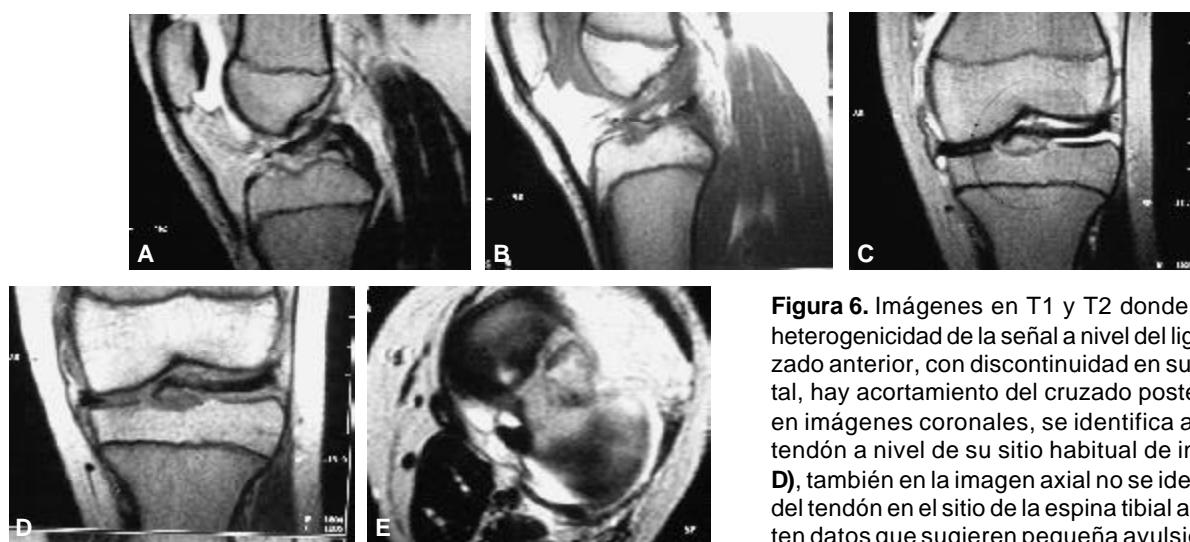


**Figura 5.** Imagen hiperintensa lineal transversal en el cuerpo posterior del menisco interno, imagen en "asa de balde" (A), que ocupa casi la totalidad posteromedial del menisco, hay datos de hemartrosis periarticular (B).

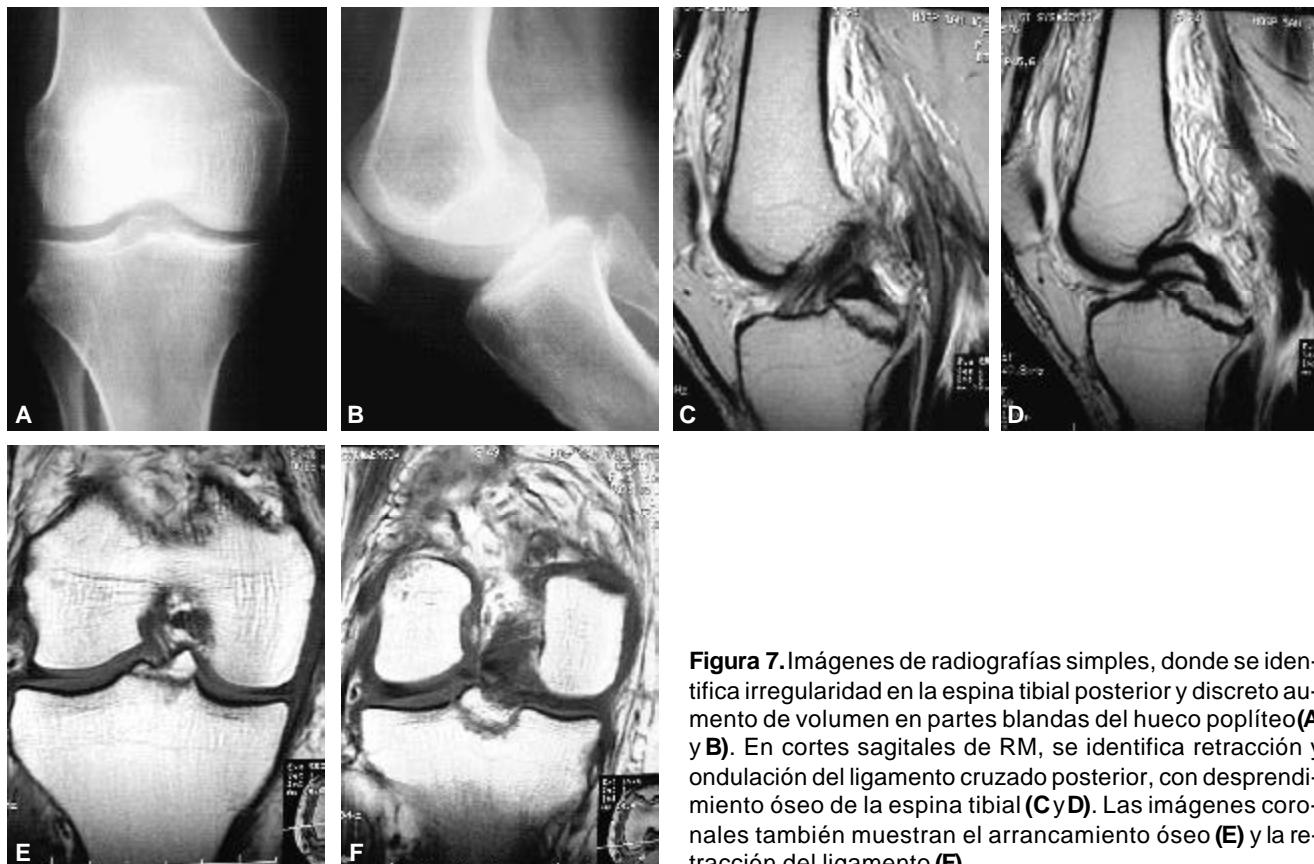
lateral de la rodilla. Se puede apreciar líquido posterior al tendón poplíteo, edema y desgarro del músculo poplíteo o de la unión músculo-tendinosa (*Figura 6*).

Las rupturas parciales son difíciles de diferenciar de las rupturas completas tanto en la exploración clínica como en la RM. Para el diagnóstico de estas lesiones son más fiables las secuencias T2 con supresión de la grasa que las secuencias en eco de gradiente.

En las rupturas subagudas (dos-ocho semanas) el lugar de la lesión se visualiza con claridad debido a la resolución progresiva del hematoma. En las rupturas crónicas generalmente no existe edema ni sinovitis, pero puede haber una pequeña cantidad de derrame articular. Un signo indirecto de ruptura es el aumento de la curvatura o redundancia del LCP. Las rupturas del LCA que afectan al segmento distal se asocian con frecuencia a fracturas por avulsión; representan 5% de las lesiones en el adulto.



**Figura 6.** Imágenes en T1 y T2 donde se observa heterogeneidad de la señal a nivel del ligamento cruzado anterior, con discontinuidad en su porción distal, hay acortamiento del cruzado posterior (A y B), en imágenes coronales, se identifica ausencia del tendón a nivel de su sitio habitual de inserción (C y D), también en la imagen axial no se identifica señal del tendón en el sitio de la espina tibial anterior, existen datos que sugieren pequeña avulsión.



**Figura 7.** Imágenes de radiografías simples, donde se identifica irregularidad en la espina tibial posterior y discreto aumento de volumen en partes blandas del hueco poplítico (**A** y **B**). En cortes sagitales de RM, se identifica retracción y ondulación del ligamento cruzado posterior, con desprendimiento óseo de la espina tibial (**C** y **D**). Las imágenes coronales también muestran el arrancamiento óseo (**E**) y la retracción del ligamento (**F**).

### Lesiones del ligamento cruzado posterior (LCP)

El LCP tiene una señal normal en RM de hipointensidad homogénea en todas las secuencias de spin eco. En las secuencias en eco de gradiente se pueden visualizar áreas de hiperintensidad en su interior que no tienen significado patológico.

La mayor parte de las rupturas del LCP son de tipo intersticial, la alineación del ligamento permanece normal. Un trayecto serpiginoso o redundante del LCP y la falta de tensión durante la flexión orientan hacia el diagnóstico de una ruptura crónica (*Figura 7*).

### Ligamento colateral interno (LCI)

Se valora mejor en las imágenes coronales donde aparece como una estructura de hipointensidad en todas las secuencias.

En las lesiones grado I, solamente ocurre una ruptura microscópica del ligamento; tiene un grosor y señal de resonancia normal observándose edema y hemorragia periligamentosa y en el tejido celular subcutáneo subyacente.

En las lesiones grado II o rupturas parciales el ligamento está engrosado y muestra áreas de hiperintensidad tanto en secuencias T1 como en T2.

En las lesiones grado III o rupturas completas se observa una solución de continuidad completa del li-

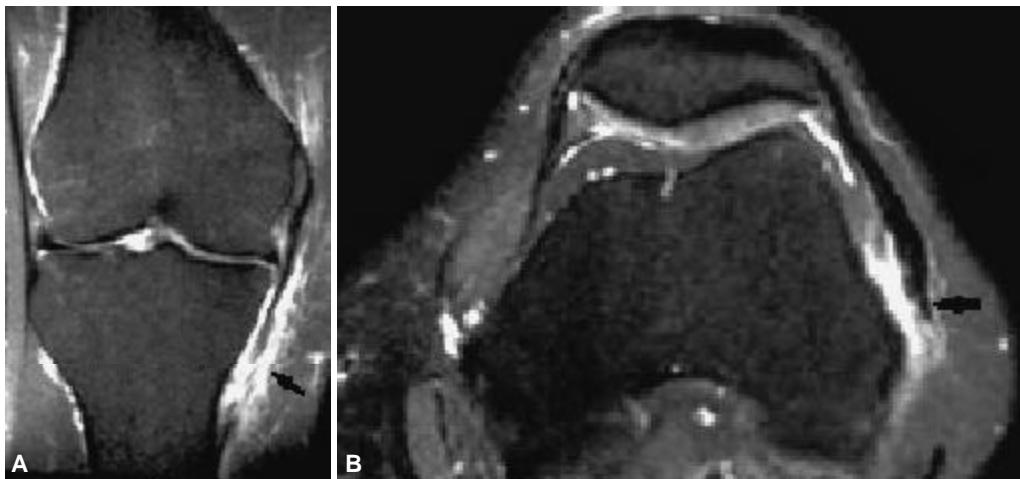
gamento que puede afectar también a la cápsula (*Figura 8*).

### Ligamento colateral externo (LCE)

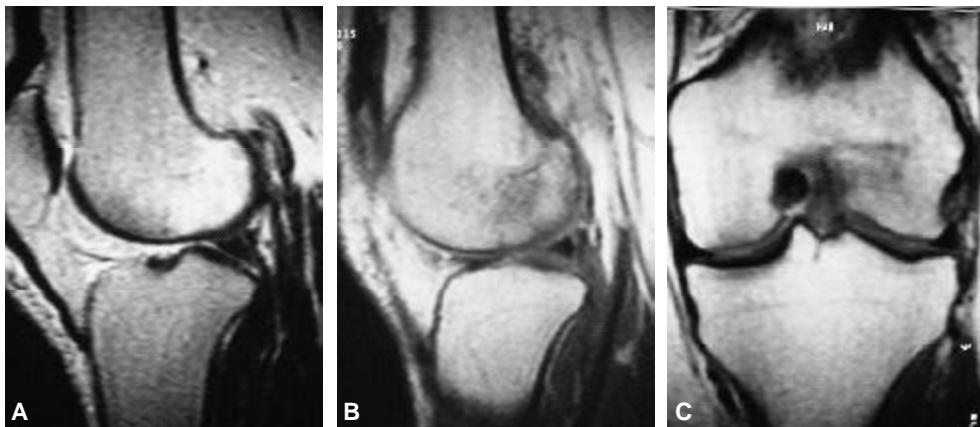
Se visualiza mejor en las imágenes coronales o sagitales periféricas. Las lesiones de este ligamento ocurren en la región de su inserción distal. En las rupturas parciales se evidencia un engrosamiento del ligamento y aumento de su señal en las secuencias T2. En las rupturas complejas el ligamento tiene un contorno ondulado o existe una solución de continuidad completa de sus fibras.

### Cartílago articular

El síntoma dominante en los pacientes con condromalacia es que el dolor aumenta al movilizar la rodilla. La eficacia diagnóstica de la RM en la valoración de la patología del cartílago articular ha aumentado notablemente; es muy alta en la valoración del cartílago fémoro-patelar, siendo significativamente menor en la superficie articular lateral de la tibia, donde el cartílago es más delgado. Las secuencias 3D SPGR T1 con supresión de grasa y FSE potenciadas en T2 con supresión de grasa son las más sensibles y específicas.



**Figura 8.** Imágenes de resonancia en corte coronal (**A**) y axial (**B**), donde se observa irregularidad y discontinuidad de las fibras del ligamento colateral interno, con presencia de zona de hipointensidad en sitio de inserción por arranamiento parcial del mismo.



**Figura 9.** Imágenes en cortes sagitales en T1 y T2 (**A** y **B**), así como imagen coronal (**C**), donde se observa heterogeneidad de la señal del cóndilo femoral interno, con irregularidad de la superficie ósea, en relación con osteocondritis disecante.

### Lesiones osteocondrales

Pueden clasificarse en diferentes subtipos: contusiones óseas yuxtaarticulares, fracturas osteocondrales y osteocondritis disecante.

Las contusiones óseas en resonancia se manifiestan como áreas mal definidas de alteración de señal en la médula ósea de comportamiento hipointenso en T1 e hiperintenso en T2, especialmente en secuencias T2 con supresión de grasa y STIR.

Las fracturas osteocondrales aparecen con fisuras o defectos condrales en el cartílago articular con hiperintensidad líquida en secuencias T2. En secuencias T1 se observa en el hueso subcondral una línea de hipointensidad rodeada de una zona de hipointensidad mal definida en relación con edema.

La RM permite el estadiaje de las osteocondritis disecantes y determinar el grado de viabilidad y estabilidad del fragmento (*Figura 9*).

### Plicas sinoviales

Son remanentes embrionarios del tejido sinovial. Plicas sinoviales asintomáticas pueden observarse en 20-60% de los estudios de RM. Las más frecuentemente

encontradas en estudios artroscópicos son la suprapatellar, infrapatelar o ligamento mucoso y la mediopatellar. La plica lateral es la menos frecuente.<sup>1</sup>

### Técnica de estudio por Resonancia Magnética (RM)

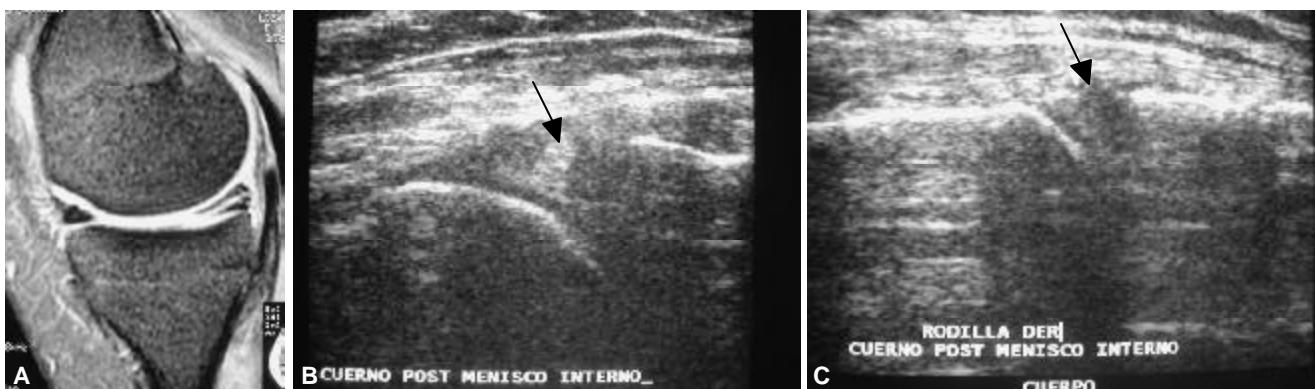
Se han diseñado muchos protocolos de RM para estudiar la rodilla. Debido a que muchos procesos patológicos de la rodilla tienen una presentación clínica similar, las exploraciones de RM deben ser lo más completas posible.

La técnica ideal debería aportar imágenes con buen contraste y resolución espacial de las estructuras óseas y de los tejidos blandos en un tiempo razonable. El empleo de una antena de superficie dedicada de rodilla es obligatorio para un estudio de calidad porque mejora la relación señal-ruido. El uso de campos de visión pequeños en el rango de 10-14 cm mejora la resolución espacial y facilita la valoración óptima de las estructuras anatómicas de la rodilla. La adquisición de imágenes en los tres planos ortogonales es muy útil en la definición y caracterización de la patología.

Una adquisición axial a través de la articulación fémoro-patelar se usa como localizador inicial para las imágenes en los planos sagital y coronal.



**Figura 10.** Imágenes de artrografía de la rodilla, donde se identifica el contorno del menisco lateral (**A**) de aspecto normal, y el menisco medial presenta líquido intrameniscal por laceración (**B** y **C**).



**Figura 11.** Imagen de RM que muestra señal de hiperintensidad en el cuerno posterior del menisco interno que se extiende a la superficie articular por ruptura "en asa de balde" (**A**). El estudio de ultrasonido muestra incremento en la ecogenicidad en el cuerno posterior, compatible con la imagen de RM (**B**). En la imagen de US de la porción del cuerpo del menisco se identifica homogenidad de la ecogenicidad, sin lesión en este sitio (**C**).

La patología meniscal se evalúa inicialmente en las imágenes sagitales. Sin embargo, la morfología y señal de los meniscos debería valorarse también en las imágenes en el plano coronal.

Los ligamentos cruzados se visualizan mejor en el plano sagital, siendo muy útiles los planos coronal y axial en la confirmación de patología.

Los ligamentos laterales se valoran adecuadamente en los planos coronal y axial y también pueden identificarse en secciones milimétricas 3D en *eco de gradiente* en el plano sagital. El cartílago articular de los compartimentos interno y externo se evalúa en las imágenes coronales y sagitales.

La articulación fémoro-patelar se visualiza adecuadamente en los planos axial y sagital. Las imágenes convencionales *spin eco* de tiempo de eco (TE) corto generalmente proporcionan el mejor contraste para la evaluación anatómica. Las imágenes en *fast spin-eco* T2 con técnica de supresión de grasa son muy útiles en la detección de edema y hemorragia en los ligamentos laterales y cruzados, así como para la patología del cartílago articular.

El Gadolinio intravenoso es útil en la valoración de las artropatías inflamatorias y tumores. La artrografía-RM se emplea en la valoración de la rodilla operada para identificar roturas meniscales recurrentes.<sup>1</sup>

## Discusión

Las lesiones de menisco de la rodilla son de lo más comunes. Hoy en día solamente las técnicas invasivas han producido adecuada visualización de tales lesiones. La artrografía simple o con doble contraste, y la artroscopia son los métodos reconocidos de investigación de lesiones meniscales.

La artrografía, aunque inocua, no está exenta de complicaciones y la artroscopia es un procedimiento quirúrgico que requiere anestesia y sala de quirófano. El rango de precisión de la artrografía en el diagnóstico de lesiones meniscales va de 70-90% (*Figura 10*).

La artroscopia no tiene 100% de precisión. Las áreas ciegas inherentes durante la artroscopia incluyen cuernos posteriores de ambos meniscos y su abordaje periférico.

Puede utilizarse el estudio de artrografía por Tomografía computarizada (TAC) de alta resolución con doble con-

traste, pero este método es invasivo, tiene alta dosis de radiación y depende mucho de la técnica que se utilice.

La resonancia magnética tiene obvias ventajas sobre estos métodos: no es invasiva, no usa radiación ionizante, y da una excelente resolución de contraste en los tejidos blandos. Además, se pueden obtener imágenes en múltiples planos, sagital, axial, coronal y, en algunas ocasiones, vistas oblicuas.<sup>2</sup> Tiene una alta sensibilidad en el diagnóstico de lesiones meniscales y ligamentarias al correlacionarla con los resultados quirúrgicos.

En la actualidad, otro método de diagnóstico de lesiones musculotendinosas y meniscales, lo constituye el ultrasonido de alta resolución con transductores lineales de siete a 12 megahertz (Mhz) para la valoración de estas estructuras, mismo que va ganando su lugar en el estudio diagnóstico, dada su versatilidad, no emite radiación, rapidez en el estudio, además de realizarlo de manera comparativa con ambas rodillas y en forma dinámica, valorando las posiciones en que se presentan los síntomas referidos por el paciente (*Figura 11*).

## Referencias

1. García VR. Resonancia magnética de la rodilla. Capítulo 6. Instituto Radiológico Cántabro. Clínica Mompía. Cantabria. [www.seram.es](http://www.seram.es)
2. Beltran J. Meniscal tears: MR demonstration of experimentally produced injuries. Radiology 1986; 158: 691-3.
3. Curtis WH. Mechanism-based pattern approach to classification of complex injuries of the knee depicted at MR imaging. Radiographics 2000; 20: 121.