



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MÉXICO**

---

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL JUAREZ DE MÉXICO

SERVICIO DE IMAGENOLOGIA DIAGNOSTICA Y TERAPEUTICA

**“EVALUACIÓN DE LA CORRELACIÓN DE LOS HALLAZGOS POR  
RESONANCIA MAGÉNTICA Y LA ARTROSCOPIA EN LESIONES  
MENISCALES EN EL HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO”**

**TESIS DE POSGRADO**

PARA OBTENER EL TITULO DE

**ESPECIALISTA EN IMAGENOLOGIA  
DIAGNOSTICA Y TERAPEUTICA**

P R E S E N T A

**DR. ISMAEL RODRIGUEZ TAMEZ**

ASESOR DE TESIS:

**DR. JOSE MANUEL ROCHA ABRICA**



MÉXICO D.F

2015



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## HOJA DE AUTORIZACION

---

Dr. Carlos Viveros Contreras  
Jefe de Enseñanza  
Hospital Juárez de México

---

Dr. Gustavo Adolfo Casian Castellanos  
Profesor titular y Jefe de Servicio de Radiología e Imagen  
Hospital Juárez de México

---

Dr. Jose M. Rocha Abrica  
Asesor de Tesis  
Médico Adscrito en Radiología e Imagen  
Hospital Juárez de México

FOLIO HJM2437/14 - R

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco primeramente a Dios por darme la fortaleza y entereza para lograr mis objetivos ya que este es solo una meta mas cumplida.*

*A mi madre que está en el cielo que gracias a sus enseñanzas y que hoy puedo decir que soy un hombre de bien gracias a ella. A mi padre por su apoyo incondicional y por la confianza que día a día me sigue brindando.*

*A mi familia especialmente mi esposa Alejandra Belmontes y a mi hermoso hijo Sebastián que hemos tenido la fortuna de compartir su educación, amándolo y hoy es momento de decirles a ustedes que son mi motivo de seguir adelante, los amo y sin ustedes simplemente no hubiera podido conseguir este gran sueño. A la abuelita de mi hijo Flor Trujillo que sin sus cuidados y apoyo mi hijo no se encontraría tan pleno y madurando como hoy lo veo.*

*A mi hermanos Diego Alberto y Diana Lizeth que siempre estuvieron pendiente de mi familia y de mi.*

*A mis maestros Dr. Gustavo Casian, Dr. Raúl Sánchez, Dra. Beatriz Álvarez, Dra. Ada Flores, Dr. Yañez, Dr. Ricardo Balcazar, Dr. Agustín Rodríguez, Dr. Enrique Granados y especialmente al Dr Rocha por ser mi asesor de tesis y que día con día se esmera por mi aprendizaje.*

*A mis compañeros de grado Luis Enrique Riascos, Roberto Pérez, Gloria Salinas, Karina Montes por ser personas tan competitivas y hacer que todos los días me supere y vaya aumentado mis metas académicas. A Laura Selene García que aparte de ser mi compañera de grado es una gran amiga y que me ha brindado apoyo durante estos 4 años de residencia.*

## ÍNDICE

PORTADA	
HOJA DE AUTORIZACION	2
AGRADECIMIENTOS	3
ÍNDICE	4
RESUMEN	5
ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	14
HIPÓTESIS	15
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	15
TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	16
MATERIAL Y MÉTODOS	22
RESULTADOS	24
DISCUSION	30
CONCLUSIÓN	34
BIBLIOGRAFÍA	35

# “EVALUACION DE LA CORRELACIÓN ENTRE LOS HALLAZGOS DE RESONANCIA MAGNETICA Y LA ARTROSCOPIA DE RODILLA EN LESIONES MENISCALES DEL HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO”

## **RESUMEN**

**Objetivo:** Determinar el nivel de correlación diagnóstica entre la Resonancia Magnética y la Artroscopia en Lesiones Meniscales. **Material y métodos:** El diseño de investigación es observacional, prospectivo, de pruebas diagnósticas, de corte transversal. Mediante la recolección de información acerca de los hallazgos de la Resonancia Magnética (RM) ya realizada y la intervención quirúrgica por realizar con la consulta de la nota postquirúrgica. Posteriormente, distribuimos ambos resultados en tablas de contingencia. **Resultados:** La edad promedio fue 33.65 años (15-59 años), con 14 pacientes de sexo femenino y 12 del masculino, las lesiones meniscales de mayor incidencia fueron las longitudinales en un 30 %, con 50% para el menisco medial y lateral, la razón de momios diagnóstica resultó para menisco lateral 28, 62 para el medial y 38 para ambos, e índice Kappa de Cohen de 0.63 **Conclusión:** En nuestro estudio existe alta correlación diagnóstica de acuerdo a la razón de momios diagnóstica y una buena correlación de acuerdo al índice Kappa de Cohen para el menisco medial y una perfecta correlación para el menisco lateral entre la Resonancia magnética y la Artroscopia.

**Palabras Claves:** Resonancia magnética, Artroscopia de rodilla, Lesiones meniscales, Nivel de correlación diagnóstica.

## I. ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO

En la actualidad, se promueve la importancia de realizar actividad física en general a toda la población debido a sus beneficios demostrados, sin embargo también nos encontramos frente a una realidad que indica el aumento de la incidencia de lesiones intraarticulares de rodilla, entre las que destacan las lesiones meniscales<sup>1</sup>; ya sean éstas por actividades laborales, deportivas (amateur y profesional) o domésticas. Además, la rodilla por su ubicación anatómica es una región expuesta continuamente a eventos traumáticos que contribuyen a desarrollar dichas lesiones, por lo que es común encontrar a pacientes con meniscopatía en los servicios de urgencia y consulta externa de los hospitales<sup>2</sup>.

En cuanto a la anatomía de rodilla, ésta se compone de 2 articulaciones: la femorrotuliana (troclear) y la femorotibial (bicondílea), es en ésta donde los extremos óseos están recubiertos de cartílago hialino, que permite el deslizamiento. El cartílago que cubre los elementos óseos de la rodilla es el de mayor grosor del organismo y a su vez contiene unas estructuras que deben ser definidas, los meniscos<sup>3</sup>. Son estructuras fibrocartilaginosas compuestas principalmente por fibras de colágeno tipo I, organizadas circunferencial, radial y oblicuamente. Éstos cubren entre el 60 y 80% de la superficie articular de la tibia; permiten la distribución del peso; absorben aproximadamente el 50% de éste cuando la articulación está entre cero y 90 grados de flexión, alcanzando el 85% del peso después de los 90 grados; además, contribuyen con la estabilidad de la rodilla y la propiocepción a través de terminaciones nerviosas localizadas en los cuernos anteriores y posteriores de los meniscos<sup>4-6</sup>.

El menisco interno o medial (meniscus tibialis) es mayor que el externo y de contorno casi oval (similar a la letra C), con una anchura posterior de aproximadamente 10 mm., que se estrecha por delante a medida que se inserta en el área intercondílea de la tibia, por delante del origen del ligamento cruzado anterior. Así mismo, el menisco externo o lateral (meniscus fibularis) tiene una forma más circular (similar a la letra O) y aunque es más pequeño que el medial cubre una superficie algo superior a la superficie tibial, por delante se inserta en el

área intercondílea anterior por fuera y por detrás del ligamento cruzado anterior. Por detrás termina en el área intercondílea posterior por delante del extremo terminal del menisco medial<sup>7</sup>.

Se considera que los meniscos son los amortiguadores de la rodilla<sup>9</sup>. Se comprobó que las cargas aplicadas durante la marcha son tres veces el peso corporal (200-250 kg), y que los meniscos soportan gran parte de esta carga, evitando, de esta forma, la transmisión directa femorotibial. Sin los meniscos el área de contacto femorotibial es aproximadamente de 3 cm<sup>2</sup>, es decir, cuatro veces mayor que con los meniscos. Por otra parte, los meniscos facilitan la distribución del líquido sinovial, y participan en la lubricación de la rodilla. De tal forma los meniscos interactúan con el cartílago articular facilitando su nutrición y protección<sup>9</sup>.

Las lesiones meniscales son una causa frecuente de consulta en la clínica de rodilla<sup>4</sup>. Presentan una alta incidencia, tanto dentro de la población deportista profesional como aficionada. Su incidencia se ha estimado en 60-70 / 100,000 habitantes cada año. Son cuatro veces más frecuentes en hombres que en mujeres y la mayoría se producen entre los 20 y 31 años, constituyendo la indicación más frecuente de artroscopía de rodilla hoy en día<sup>10-13</sup>. Además, existen otros grupos de población que presentan cambios degenerativos relacionados con la edad, y aquellos con factores genéticos que determinan una mala calidad del colágeno<sup>14</sup>.

Los meniscos tienen una enorme facilidad para lesionarse y, curiosamente, muy poca para la reparación<sup>15</sup>. El menisco puede romperse por causas mecánicas, bioquímicas o por alteraciones del colágeno. Las lesiones meniscales se describen y clasifican según su apariencia y localización anatómica. También se dividen en completas o incompletas, según ocupen todo el espesor del menisco o parte de él<sup>4</sup>. Las lesiones meniscales ocurren habitualmente en el contexto de un mecanismo traumático o por degeneración de la sustancia del menisco<sup>16</sup>. La mayoría de los pacientes se presentan con un dolor agudo, punzante, luego de una lesión con la rodilla en rotación y flexión con el pie fijo en el suelo. La duración del dolor es variable y el paciente puede presentarse con aumento de líquido intraarticular recurrente o con sensación de bloqueo<sup>17-18</sup>



La Resonancia Magnética (RM) se define como la absorción y liberación de energía por un núcleo en un campo magnético cuando se estimula mediante energía de radiofrecuencia a una frecuencia específica llamada la frecuencia Larmor, o resonancia. La RM utiliza estos principios físicos para crear imágenes del organismo. La abundancia natural y la fuerza con la cual éste interactúa con los campos magnéticos hacen que el hidrógeno sea el núcleo más adecuado para obtener la imagen clínica<sup>19</sup>.

Este examen ha sido utilizado exitosamente por más de 20 años como una herramienta de diagnóstico importante en lesiones meniscales de rodilla<sup>20</sup>, teniendo en cuenta su capacidad para obtener imágenes de alta resolución de estructuras tanto óseas como blandas de la rodilla en diferentes planos<sup>3</sup>. Es por esto que la resonancia magnética se ha establecido como una modalidad diagnóstica confiable y segura de las lesiones osteomusculares, con numerosas ventajas con respecto a otros métodos diagnósticos, ya que se utilizan tan sólo campos magnéticos y ondas de radio, y no hay una radiación ionizante como la que es precisa tanto en la tomografía computarizada como en medicina nuclear. Sin embargo, se considera que la artroscopía es el patrón de oro para el diagnóstico de lesiones de estructuras internas de la rodilla<sup>21-22</sup>.

El diagnóstico de una ruptura o desgarro meniscal requiere la presencia de al menos dos características en las imágenes por resonancia magnética. La primera consiste en la presencia de un incremento en la intensidad de señal intrameniscal que haga contacto con la superficie articular. La alteración en la intensidad de señal intrameniscal sin extensión a la superficie articular se relaciona más probablemente con cambios degenerativos mixoides. La segunda característica es la visualización de una morfología anormal en ausencia de un procedimiento quirúrgico previo. Las lesiones meniscales pueden permanecer constantes durante varios meses. A veces algunos de estos desgarros no se visualizan por la artroscopía, especialmente si están comunicados con la superficie articular tibial<sup>23</sup>

El rol de la resonancia magnética en la caracterización de las lesiones meniscales es bien conocido y se debe a la alta resolución de las imágenes en los diferentes planos.

La lesión longitudinal se observa como una línea anfractuosa que corre perpendicular al eje de la tibia y paralelo del menisco. Se da en pacientes jóvenes generalmente por antecedente de trauma y tienden a afectar el cuerpo y el cuerno posterior y se asocia en un 90 % a lesiones del LCA.<sup>41</sup> La fractura longitudinal dividirá el menisco en un fragmento medial y otro lateral. En la imagen por resonancia magnética se observa una línea hiperintensa que puede o no contactar con la superficie articular, como se demuestra en la Figura 1<sup>24</sup>

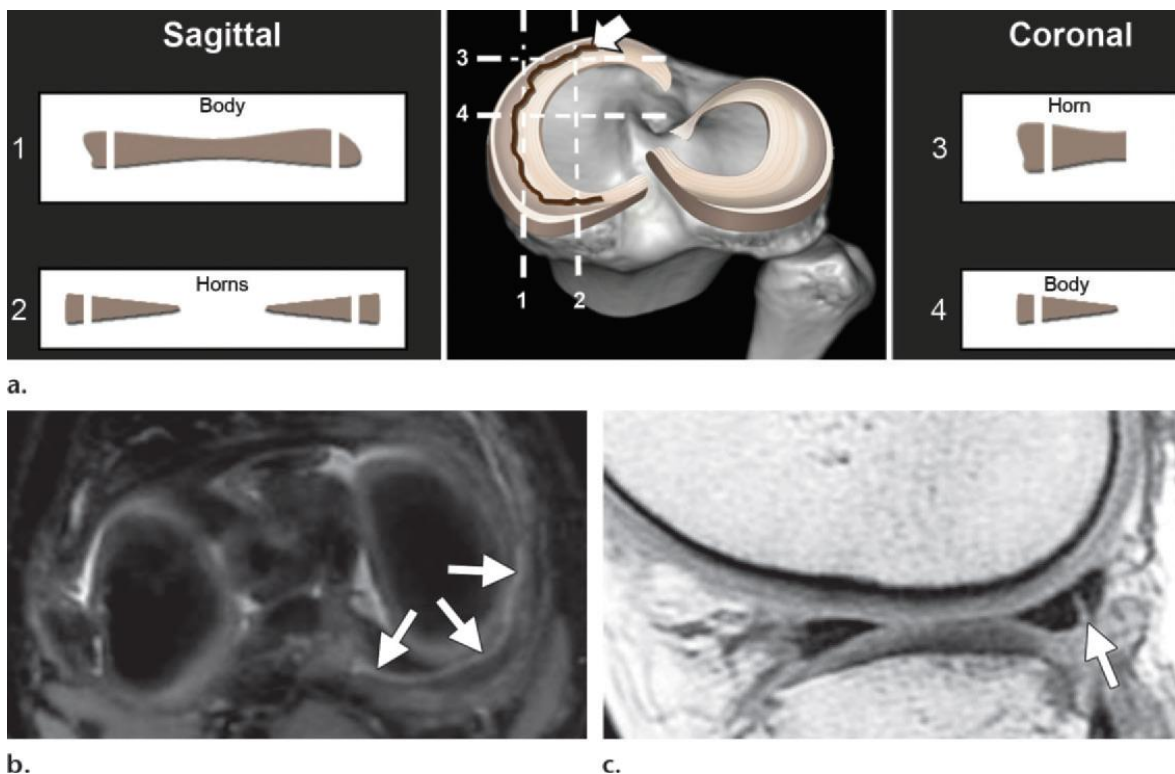


Figura 1<sup>24</sup> a. Imágenes esquemáticas que representan la morfología que se obtendría en el plano coronal y sagital de una fractura longitudinal. b. STIR axial donde se demarca fractura longitudinal en menisco medial cuerno posterior. C. Densidad de protones con aumento de la intensidad de señal de manera intrasustancial y contacta de manera clara la superficie articular.

La fractura horizontal corre paralela a la meseta tibial, implica ya sea una de las superficies articulares o el borde central, y se extiende hacia la periferia, dividiendo el menisco en mitad superior e inferior. Estas lesiones suelen ocurrir en pacientes mayores de 40 años sin una incitación traumática y son más comunes en el entorno enfermedad degenerativa de las articulaciones del subyacente. La

aparición típica por RM es una línea horizontal de alta intensidad de señal que contacta la superficie meniscal o borde libre. La formación de quistes parameniscas se asocian frecuentemente con fracturas horizontales que se extienden a la periferia, presumiblemente secundaria a la comunicación directa. Figura 2<sup>24</sup>

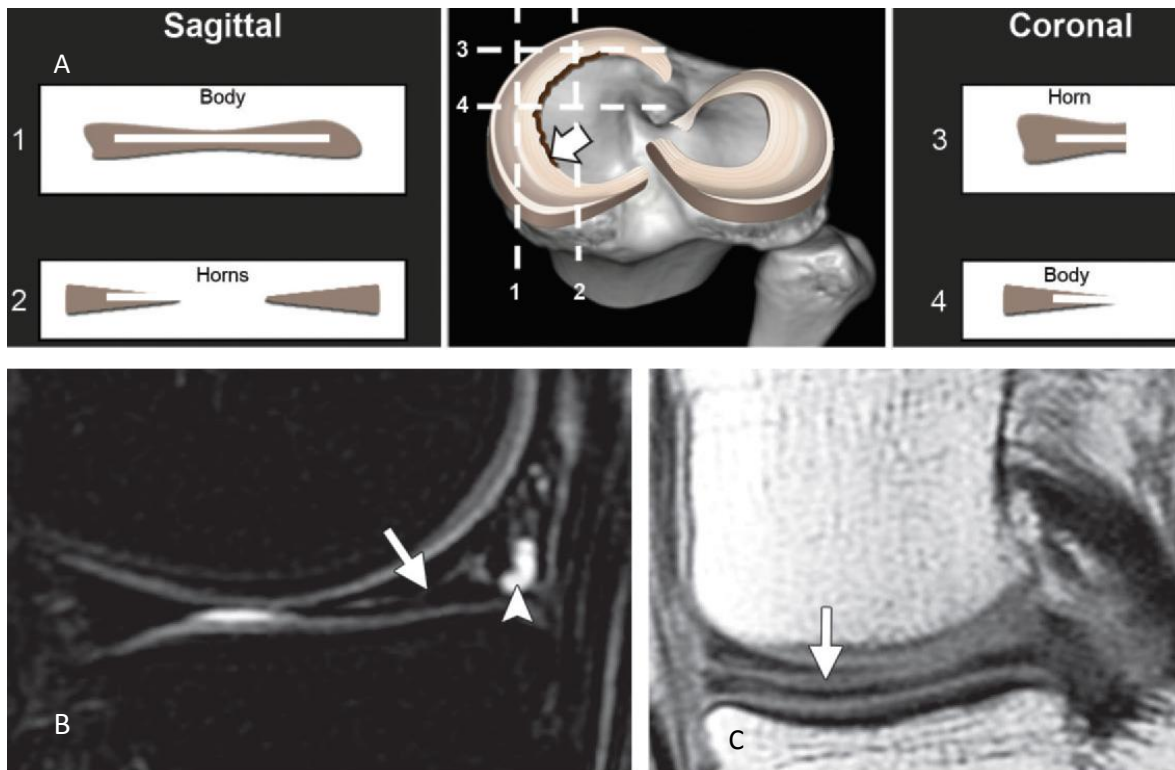


Figura 2<sup>24</sup>. Fractura horizontal, A. Imágenes esquemáticas que correlacionan la morfología de la lesión en los diferentes planos y la localización en el menisco. B. Secuencias en T2 en plano sagital donde se observa imagen lineal hiperintensa perpendicular al eje de la tibia en el cuerno posterior y formación de quistes parameniscas, C. Densidad de protones con imagen hiperintensa a nivel del cuerpo.

La fractura radial corre perpendicularmente tanto al eje de la tibia como al eje del menisco, siguiendo los ases longitudinales de las fibras de colágeno que se extienden desde el borde libre hasta la periferia. La lesión radial presenta una pérdida significativa de la función amortiguadora con posibilidad de extrusión del menisco, generalmente no presentaran cicatrización por estar en una zona blanca (zona avascular) por lo que requerirá tratamiento quirúrgico. El hallazgo por

resonancia que mayormente apoya el diagnóstico es en el plano axial identificando una línea hiperintensa que va de medial a lateral, en los diferentes planos se logran identificar diversos signos como el triangulo truncado, el signo de la hendidura, el menisco fantasma, las diversas presentaciones dependerán de la localización de la fractura. Figura 3 <sup>24</sup>

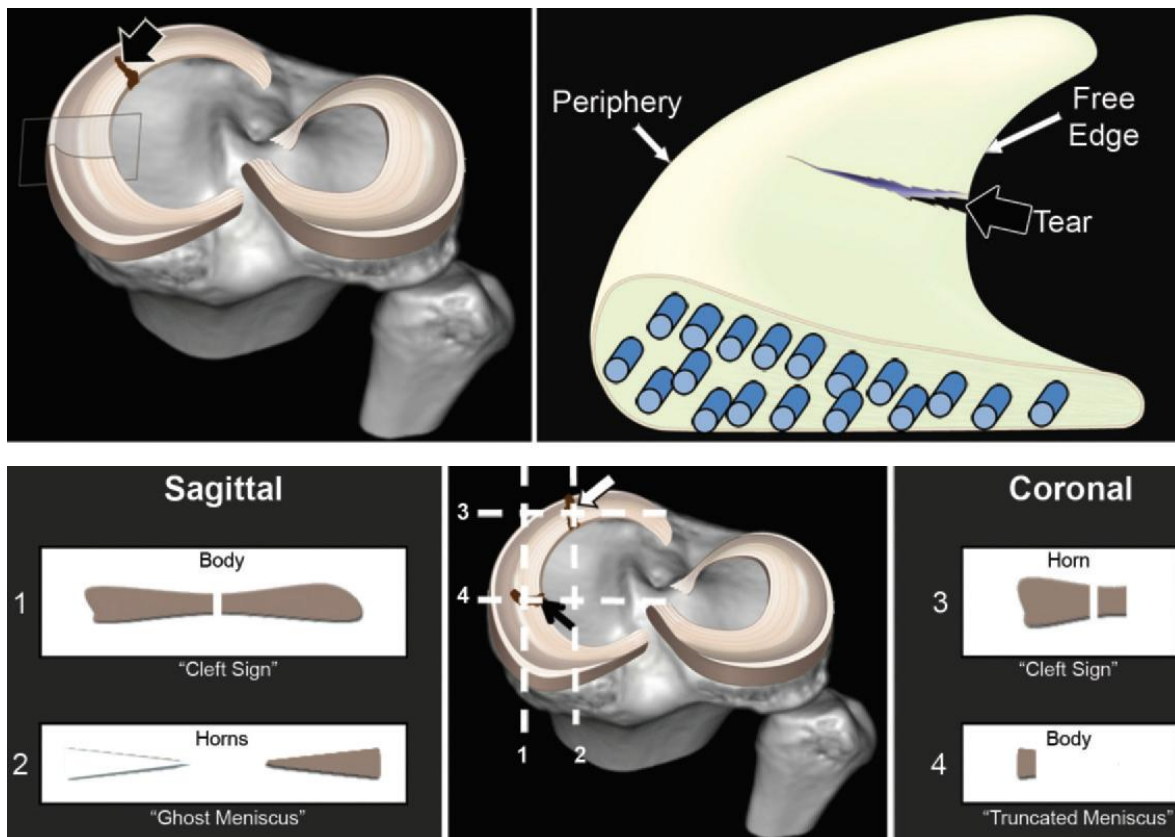


Figura 3. Representaciones esquemáticas de la fractura radial donde se demuestra que dependerá de la localización y el plano de adquisición la forma en que se caracterizará por imagen.

La fractura en asa de balde es una lesión más severa, la cual está precedida de una lesión longitudinal. En algunas ocasiones el desplazamiento medial del componente medial de la fractura se coloca justo por debajo del ligamento cruzado posterior al lo que se le conoce como el signo del doble cruzado posterior. Figura 4 <sup>24</sup>

La fractura de la raíz es una lesión a la cual se ha venido estudiando de manera más meticulosa debido a que se infradiagnosticaba, actualmente se considera

que es una de las causas de extrusión del menisco. En el plano coronal de la resonancia se observa como una discontinuidad en el curso de la raíz hacia la línea media en por lo menos una imagen y en el plano sagital si no se observa la raíz inmediatamente después de la cara medial del ligamento cruzado posterior se debe sospechar fractura de la raíz. Figura 5

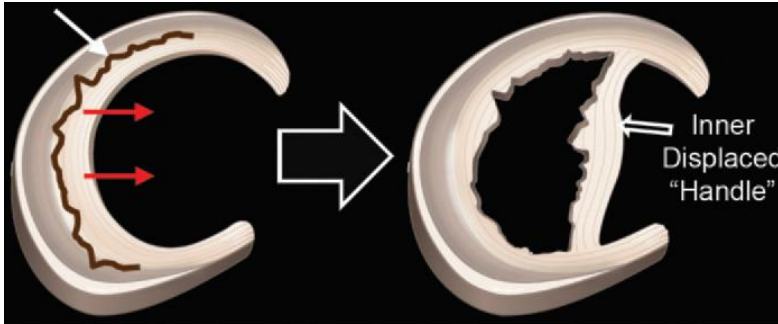
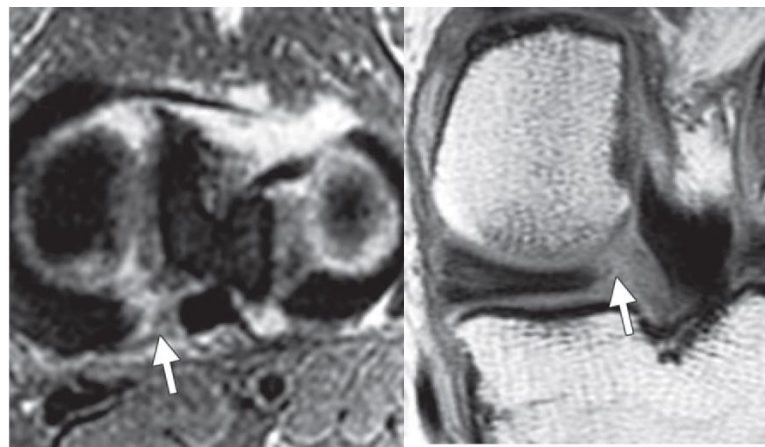


Figura 4<sup>24</sup> Figura esquemática de la evolución de una fractura longitudinal a la formación de una asa de balde.

Figura 5.<sup>24</sup> Fractura de la raíz. Características clásicas de los hallazgos por resonancia donde se marca con las flechas la discontinuidad de la raíz del menisco medial



Los falsos positivos (lesión en la RM no objetivada en la artroscopia) pueden estar en relación a varios factores: 1) en primer lugar es conocida la potencialidad de los meniscos para cicatrizar en determinado tipo de lesiones, produciéndose una unión estable de la misma; en la RM la señal de rotura persiste en el tiempo aún después de dicha unión, pudiendo ser interpretada como una lesión actual.<sup>25</sup> En este caso el cirujano se encontrará con un menisco en apariencia sana y estable que no precisa ser resecado; 2) en pacientes de edad avanzada es frecuente encontrar señales de alta intensidad intrameniscal correspondiente a degeneración mucoide o hialina que no debe inducir al diagnóstico de rotura meniscal;<sup>26</sup> 3) en algunas ocasiones resulta difícil visualizar por artroscopia

determinadas partes del menisco, especialmente el cuerno posterior del menisco interno y, por tanto, pueden pasar inadvertidas algunas lesiones;<sup>26</sup> en estos casos se recomienda la realización de un portal posterointerno para una mejor visualización, y 4) por último, las variantes anatómicas pueden ser otra de las causas de falsos positivos (ligamento intermeniscal, hiato poplíteo). Además habrá que considerar la fibrosis posterior a intervenciones quirúrgicas ya que también dificulta la interpretación<sup>27</sup>.

Existen numerosos estudios de investigación en este campo, la mayoría de ellos incorpora a la correlación diagnóstica, la evaluación clínica previa. A partir de 1980 Kean y cols., empezaron a usar la RM para diagnóstico de lesiones de rodilla, que reportando su experiencia con esta técnica, concluyendo que ésta es una herramienta muy útil con exactitud para lesiones meniscales de más del 93 %<sup>28</sup>.

En otro estudio, en 1997, Reinhard Weinstabl y cols., evaluaron el uso de la RM en el cual mostró una sensibilidad: 96 %, especificidad: 90 %; exactitud diagnóstica: 96 %; valor predictivo positivo: 93 %; valor predictivo negativo: 98 % para la detección de lesión en ambos meniscos<sup>29</sup>.

En el año 2002, Brooks et al., estudiaron prospectivamente 238 pacientes que correlacionaron los diagnósticos clínicos preoperatorios, reportes de RM y diagnósticos artroscópicos e indicaron una exactitud entre el diagnóstico clínico pre-operatorio y los hallazgos artroscópicos aproximadamente de 79%, en comparación con una exactitud diagnóstica de 77% entre el reporte de la RM y la artroscopía, considerando los autores que el diagnóstico clínico tiene mayor validez<sup>30</sup>.

En un metaanálisis el año 2003, Oei et al., comprendió 29 artículos que comparaban los resultados de la RM con los hallazgos de la artroscopía de rodilla, los autores reportaron una sensibilidad acumulada ponderada y una especificidad para el menisco medial de 93,3 y 88,4%, para el menisco lateral de 79,3 y 95,7%<sup>21</sup>. No obstante, suelen existir discrepancias entre el informe imagenológico y el estudio artroscópico<sup>29</sup>

En otro estudio (2007), Crawford y col. compararon la Resonancia magnética con la artroscopía y encontraron 85% de eficacia diagnóstica además indicaron que la RM tiene un desempeño diagnóstico que además de justificar su uso preoperatorio, disminuye la cantidad de artroscopías negativas efectuadas<sup>32</sup>. La exactitud de la RM en la detección de lesiones meniscales comprende rangos entre 90% y 95%, y el nivel de experiencia del lector es uno de los más importantes factores para maximizar la precisión diagnóstica de dicha prueba diagnóstica<sup>34</sup>.

Se sabe que la utilización de indicadores pareados (sensibilidad, especificidad, etc.) en ocasiones puede resultar confuso para el clínico, al comparar una prueba o procedimiento cuando no se supera el desempeño en ambos indicadores. Por ello, Glas et al. propusieron de manera reciente un indicador único al que denominaron “Odds Ratio diagnóstico” o “Razón de momios diagnóstica” que se utiliza para reflejar la fuerza de asociación entre el resultado de una prueba o procedimiento y la presencia de una enfermedad o condición diana<sup>31</sup>.

### ***Planteamiento de problema***

La resonancia magnética de rodilla es hoy en día uno de los estudios mayormente solicitados para la patología meniscal, sin embargo las características operativas de la prueba se ven afectadas de acuerdo con el menisco comprometido y con la configuración morfológica de la lesión por lo que es pertinente evaluar la concordancia de los hallazgos por resonancia magnética y la artroscopía como patrón de oro en el diagnóstico de lesiones meniscales.

### ***Justificación***

La patología meniscal es un motivo frecuente de consulta ortopédica, ya sea por causa traumática, degenerativa o por factores genéticos. La Resonancia Magnética de rodilla representa un elemento diagnóstico de suma importancia para corroborar las lesiones meniscales, pero se habrá que considerar que de acuerdo con la evidencia consultada, este es un método que tiene un rendimiento diagnóstico variable en cuanto a su sensibilidad y especificidad. Aunado a esto no

se cuenta con estudios en nuestro hospital, por lo cual sería pertinente determinar los errores en cuanto a los hallazgos imagenológicos de la patología meniscal y a la posteridad se tenga mayor certeza diagnóstica y que consecuentemente llevará a un tratamiento oportuno y mejor pronóstico para los pacientes.

Existe información relevante que se obtiene de este tipo de estudios, lo cual sirve para que el ortopedista realice un abordaje integral al paciente con la toma de decisiones correctas para el beneficio diagnóstico y terapéutico al someterse a la cirugía artroscópica, llevando a un menor tiempo intra y postoperatorio, además de determinar el pronóstico de la lesión, hoy en día los estudios diagnósticos tiene un carácter médico-legal por que se tiene que tener sumo cuidado en la revisión de los estudios y así mejorar la eficacia del servicio.

***Hipótesis:***

Existe una buena correlación entre los hallazgos imagenológicos por resonancia magnética de las lesiones meniscales y los encontrados en la artroscopia.

***Objetivo General:***

- Determinar si hay correlación entre los hallazgos imagenológicos de lesión de meniscos por resonancia magnética y por artroscópica en el Hospital Juárez de México

***Objetivo Específico:***

- Determinar las posibles causas de discrepancias entre los hallazgos de la resonancia magnética y la artroscopía.
- Determinar los tipos de lesiones meniscales y hallazgos asociados.
- Determinar la frecuencia en cuanto a la edad y sexo en pacientes con lesión meniscal.



- Establecer el valor de la estadística de Kappa entre los hallazgos de la artroscopía como patrón de oro y los hallazgos en imágenes por resonancia magnética realizada antes de la cirugía

### Tipo de estudio y Diseño de la investigación

**Tipo de estudio.** Prospectivo, observacional, descriptivo y transversal en una serie consecutiva de pacientes.

### Diseño específico

		Artroscopía de rodilla		
		Si	No	Total
Resonancia Magnética	+	VP (a)	FP (b)	
	-	FN(c)	VN (d)	
Total				

### Variables

Variable	Tipo	Escala	Indicadores	Índice
Resonancia Magnética	Cualitativa	Nominal	Informe y conclusiones de RM	Grado I: Sin desgarro Grado II, III, IV: Con desgarro y tratamiento quirúrgico, RM +

<b>Artroscopía de rodilla</b>	<b>Cualitativa</b>	<b>Nominal</b>	<b>Informe de cirugía Artroscopica</b>	<b>Con desgarro</b> <b>Sin desgarro</b> <b>En cuerno anterior</b> <b>En cuerpo</b> <b>En cuerno posterior</b>
-------------------------------	--------------------	----------------	--	---

**Definiciones operacionales:**

*Sensibilidad*

Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo, es decir, la probabilidad de que en un sujeto enfermo se obtenga en la prueba un resultado positivo. Por lo tanto es la capacidad del examen diagnóstico para detectar la enfermedad.

Su fórmula es:  $VP / (VP+FN)$  ó  $a / a + c$

*Especificidad*

Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo sano, es decir la probabilidad de que para un sujeto sano se obtenga en la prueba un resultado negativo. Por lo tanto es la capacidad del examen diagnóstico para detectar a los sanos.

Su fórmula es:  $VN / (VN+FP)$  ó  $d / d + b$

### *Valor predictivo positivo*

Es la probabilidad de padecer la enfermedad si el resultado del examen diagnóstico es positivo. Puede estimarse a partir de la proporción de pacientes con resultado positivo en la prueba que finalmente resultaron enfermos.

Su fórmula es:  $VP / VP + FN$  ó  $a / a + b$

### *Valor predictivo negativo*

Es la probabilidad de que un sujeto con un resultado negativo en la prueba esté realmente sano. Se estima dividiendo el número de verdaderos negativos entre el total de pacientes con resultado negativo en la prueba.

Su fórmula es:  $VN / VN + FP$  ó  $d / d + c$

### *Cociente de probabilidad positivo*

Mide cuán probable es que un resultado concreto positivo sea según la presencia de enfermedad. Se calcula dividiendo la probabilidad de un resultado positivo en los pacientes enfermos entre la probabilidad de un resultado positivo entre los sanos.

Su fórmula es:  $\text{Sensibilidad} / 1 - \text{Especificidad}$

### *Cociente de probabilidad negativo*

Mide cuán probable es que un resultado concreto negativo sea según la ausencia de enfermedad. Se calcula dividiendo la probabilidad de un resultado negativo en presencia de enfermedad entre la probabilidad de un resultado negativo en ausencia de la misma.

Su fórmula es:  $1 - \text{Sensibilidad} / \text{Especificidad}$

### *Exactitud o concordancia diagnóstica<sup>37</sup>*

Es el porcentaje de probabilidad de que un test diagnóstico exprese correctamente sus resultados. Se estima dividiendo el número de verdaderos positivos sumado al

número de verdaderos negativos entre el total de pacientes con resultados positivos y negativos.

Su fórmula es:  $VP + VN / VP + FP + VN + FN$  ó  $a + d / a + b + c + d$

### *Índice de Kappa de Cohen*

Es una medida estadística que ajusta el efecto del azar en la proporción de la concordancia observada para elementos cualitativos (variables categóricas). En general se cree que es una medida más robusta que el simple cálculo del porcentaje de concordancia. Con el fin de determinar hasta qué punto la concordancia observada es superior a la que es esperable obtener por puro azar, se define el **índice de concordancia kappa** de la siguiente manera:

$$\kappa = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e}$$

donde  $P_o$  es la *proporción de concordancia observada* (en tanto por 1) y  $P_e$  es la *proporción de concordancia esperada por puro azar*. En caso de acuerdo perfecto la proporción de concordancia será 1, por lo que  $1 - P_e$  representa el margen de acuerdo posible no atribuible al azar. De ese margen nosotros observamos probablemente sólo una parte  $P_o - P_e$ , salvo que haya acuerdo perfecto  $P_o = 1$ .

Así pues en caso de concordancia perfecta el valor de kappa es 1; si la concordancia observada es igual a la esperada kappa vale 0; y en el caso de que el acuerdo observado sea inferior al esperado el índice kappa es menor que cero.

Landis y Koch propusieron unos márgenes para valorar el grado de acuerdo en función del índice kappa:

Kappa	Grado de acuerdo
< 0	sin acuerdo
0 - 0,2	insignificante
0,2 - 0,4	bajo
0,4 - 0,6	moderado
0,6 - 0,8	bueno
0,8 - 1	muy bueno

*Correlación diagnóstica (Razón de momios diagnóstico)* <sup>31</sup>

Se calcula de la siguiente manera:

RMD = sensibilidad x especificidad

1 – sensibilidad x 1 – especificidad

Indicador:

RMD > 20: Existe alta correlación diagnóstica.

RMD < 20: No existe alta correlación diagnóstica.

RM: Clasificación de Reicher y cols. <sup>38</sup>

- Grado I: Constituye la imagen meniscal normal, con señal de carácter homogéneo.
- Grado II: Punteado a moteado en un corte sin comunicación con la superficie. Significa la presencia de degeneración mucoide en el interior de la sustancia meniscal. La rotura macroscópica es poco probable.

- Grado III: Punteado en varios cortes o trazos lineales sin comunicación con la superficie articular. Extensa degeneración mucoide. La rotura macroscópica es probable.
- Grado IV: Áreas longitudinales o irregulares de señal elevada, comunicando con la superficie articular, deformación o desplazamiento de los fragmentos. La rotura es segura.

Indicador:

Grado I: Sin desgarro, tratamiento médico.

Grado II, III y IV: Con desgarro, tratamiento quirúrgico.

*Artroscopía de rodilla: clasificación morfológica* <sup>10-14</sup>

- Menisopatías simples:

Verticales (traumáticas):

- Longitudinales: paralelas al eje largo del menisco, dan una orientación vertical al menisco lesionando todo su espesor o parcialmente, sigue el borde del menisco que da la lesión en forma de asa de balde que puede bloquear la rodilla. Cuando existe desplazamiento del fragmento del borde libre se denomina lesión en “asa de balde” o en “asa de cubo”.
- Radiales o transversas: perpendiculares al eje largo del menisco, las fuerzas que enderezan o alargan el borde interno producen un desgarro, va del borde interno hasta la substancia del menisco, lo hay completos e incompletos.

Radial Longitudinal

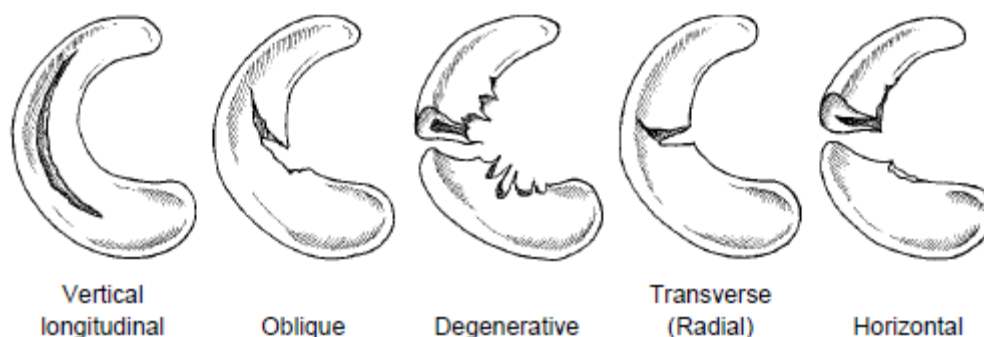
- Oblicuas: el borde del menisco se elonga repentinamente, se desgarra verticalmente y va oblicuamente del borde interior hacia el cuerpo del menisco. Pueden existir lesiones denominadas en “pico de loro”.

- Horizontales (degenerativos): sucede mayormente en pacientes ancianos, en el cuerno posterior del menisco interno o en el cuerpo del externo, ocasiona el desgarro en “boca de pescado”.

#### Oblícuo Horizontal

- Meniscopatías complejas: cuando se combinan varios mecanismos de lesión. Se asocian:

- Colgajos o pedículos: Son consecuencia de los desgarros horizontales en los ancianos.
- Degenerativos complejos: Son desgarros complejos e irregulares.



#### **Material y métodos.**

##### **Población Diana o Universo:**

Pacientes que acuden al servicio de Ortopedia y Traumatología con indicación de Artroscopía de rodilla desde el 1 de agosto de 2014 al 31 de mayo de 2015

##### **Población de Estudio:**

**Tipo de muestreo:** No probabilístico secuencial que incluirá a pacientes con previa firma de consentimiento informado y que como parte de su proceso diagnóstico se haya solicitado resonancia magnética de rodilla y que

posteriormente hayan sido llevados a artroscopia. El tiempo de la muestra estimada será de 1 de Agosto de 2014 al 1 de marzo de 2015.

#### **Criterios de inclusión:**

\*Pacientes que se indique resonancia magnética de rodilla con sospecha clínica de lesión meniscal y sea sometido a artroscopía por parte del servicio de ortopedia y traumatología.

\*Estudios realizados en el Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Juárez de México consistente en:

- Estudio con equipo superconductor de 1.5 Teslas General Electric:
- Cortes en plano sagital, coronal y axial de 4.5 mm utilizando secuencias de Densidad de Protones con supresión grasa, potenciada en T2 y T1.
- Cortes de 1.4 mm en plano sagitales en T2
- Secuencia de T2 Map en plano sagital.

\*Que cuenten con nota postquirúrgica para corroborar hallazgos artroscópicos

#### **Criterios de exclusión:**

- Deformidad fija de la rodilla, flexión mayor de 20 grados o traslación posterior.
- Cirugía previa en la rodilla.
- Fractura intrarticular aguda.
- Estudios de resonancia magnética realizados fuera de la institución con parámetros y protocolos diferentes a los descritos en los criterios de inclusión.
- Paciente sometido a Artroscopía de rodilla sin habersele realizado Resonancia Magnética previamente.

#### **Tamaño muestra**

$$\eta = \frac{Z\alpha^2 PQ}{E^2}$$



Z : Coeficiente de confiabilidad, que cuando se usa un nivel de confianza del 99% para la estimación, el valor es de 2,57.

P : Proporción estimada<sup>33</sup>: 34 % = 0,34

Q: 1- P = 1 – 0,34 = 0,66

E : Error absoluto o precisión. Habitualmente se usa el de 5 % (0.05)

$$n = \frac{(2,57)^2 \cdot 0,34(0,66)}{(0,05)^2} = \frac{6,6 \cdot (0,34) \cdot (0,66)}{0,0025} = 592,42$$

Aplicando el tamaño poblacional de artroscopías de rodilla realizadas en el Hospital Juárez de México durante el periodo de estudio se tiene un promedio de N = 25, entonces se obtiene:

$$nf = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}} \quad nf = \frac{592.42}{1 + \frac{592.42}{25}} = \frac{592.42}{24.9968} = 23.7 \approx nf = 24$$

### Resultados

Se estudiaron a 26 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión de los cuales el 46 % (12) fueron hombres y el 54% (14) fueron mujeres (tabla 1) con un promedio de edad de 33.6 años, con mínima de 15 años y máxima de 59 años (Tabla 2.) Solo el 8% de los estudiados presentaron algún factor de riesgo donde la Diabetes Mellitus y la Hipertensión fueron los preponderantes.

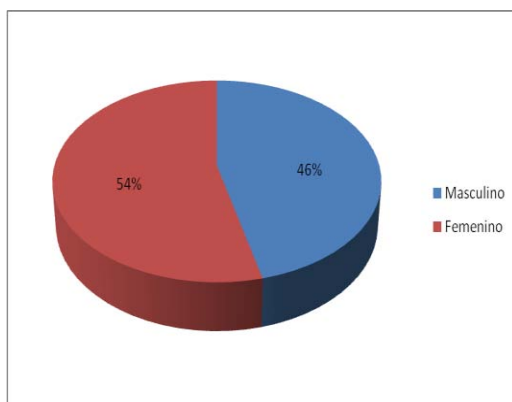


Tabla 1. Distribucion por Genero

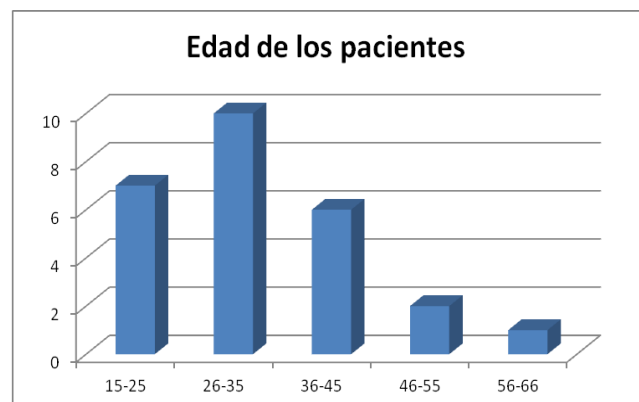


Tabla 2. Distribución por edad

En cuanto a la lateralidad la rodilla izquierda ocupó el 45% y la derecha el 55%. El mecanismo de lesión en un 74.3% fue traumático y solo 35.7% se relacionó con artropatía degenerativa en un 95% en pacientes de más de 40 años. La lesión caracterizada con mayor frecuencia en los estudios de resonancia fueron longitudinales y en asa de balde y radial 26 %, 23.3% y 19% respectivamente dando un total de detección de fracturas de meniscales de 10 casos (38.4%). Tabla 3

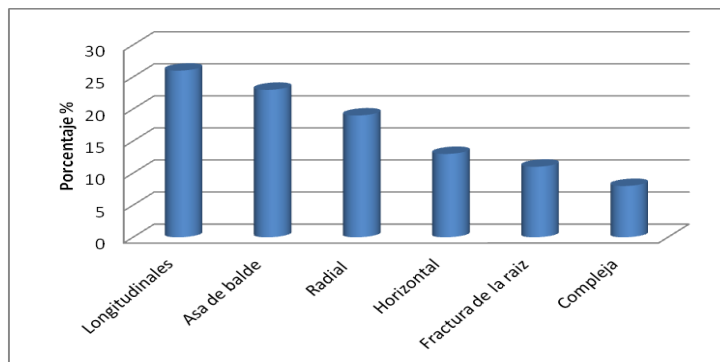


Tabla 3 Distribución por tipo de fractura meniscal

En el caso de la artroscopia se detectaron 10 (38.4%) casos de lesiones meniscales compartiendo en un 50% la incidencia en el menisco medial y lateral. Cabe señalar que en 13 casos (50%) no se detectaron lesiones meniscales en la artroscopia ya una de las principales indicaciones en nuestro hospital para realizar artroscopia es la condromalacia en grado variable como lesión asociada en 86.7% de los casos y si bien se tenían cambios degenerativos intrameniscales a los ojos de la artroscopia no son visibles; puntualizando que la lesión en segundo lugar de asociación con fracturas meniscales es la del ligamento cruzado anterior en 30% (4) . El cuerno con mayor afección fue el posterior en un 60%.(Tabla 4). El 90 % de las lesiones meniscales se repararon con meniscoplastía y el 10% con termoplastía.

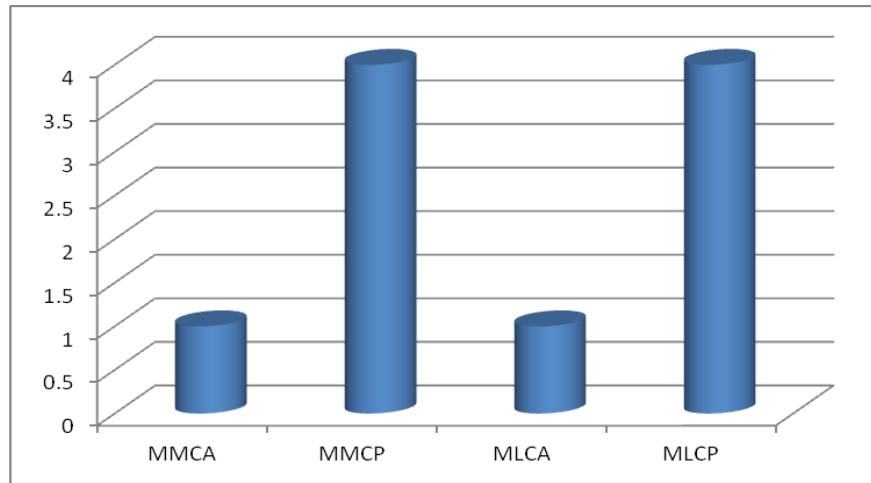


Tabla 4. Localización de fracturas meniscales. (MMCA menisco medial cuerno anterior; MMCP Menisco medial cuerno posterior; MLCA Menisco lateral cuerno anterior; MLCP Menisco lateral cuerno posterior)

Se realizaron tablas de contingencia 2x2, agrupando hallazgos en ambos meniscos (menisco medial y lateral) como se observan de la siguiente manera.

**Tabla N° 5:** Determinar el nivel de correlación diagnóstica entre la Resonancia Magnética y la Artroscopía de Rodilla en lesiones de los meniscos

<b>Resonancia Magnética</b>	<b>Artroscopia</b>					
	<b>Positiva</b>		<b>Negativa</b>		<b>Total</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Positivo</b>	<b>n=10</b>	<b>38.46</b>	<b>n=2</b>	<b>7.69</b>	<b>n=12</b>	<b>46.15</b>
<b>Negativo</b>	<b>n=1</b>	<b>3.84</b>	<b>n=13</b>	<b>50</b>	<b>n=14</b>	<b>53.84</b>
<b>Total</b>	<b>n=11</b>	<b>42.31</b>	<b>n=15</b>	<b>57.69</b>	<b>n=26</b>	<b>100</b>

Sensibilidad 90.9 %

Valor predictivo positivo 76.92 %

Especificidad 81.25%

Valor predictivo negativo 92.85 %

Exactitud Diagnóstica: 85.18 %

Índice de Kappa de Cohen: 0.63, p=<0.001

Razón de momios diagnósticos

$$\begin{aligned}
 \text{RMD} &= \frac{\text{sensibilidad} \times \text{especificidad}}{1 - \text{sensibilidad} \times 1 - \text{especificidad}} = \frac{0.90 \times 0.81}{(1 - 0.90) \times (1 - 0.81)} = \frac{0.729}{0.10} \\
 &= \frac{0.729}{0.019} = 38.3 \sim 38
 \end{aligned}$$

**Tabla N° 6:** Determinar el nivel de correlación diagnóstica entre la Resonancia Magnética y la Artroscopía de Rodilla en lesiones del menisco medial

<b>Resonancia Magnética</b>	<b>Artroscopia</b>				<b>Total</b>	
	<b>Positiva</b>		<b>Negativa</b>			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%		
<b>Positivo</b>	<i>n</i> =5	35.71	<i>n</i> =1	14.29	<i>n</i> =6	50 %
<b>Negativo</b>	<i>n</i> =1	7.14	<i>n</i> =6	42.86	<i>n</i> =7	50%
<b>Total</b>	<i>n</i> = 6	42.85	<i>n</i> =7	57.15	<i>n</i> =13	100%

Sensibilidad 83.3 %

Valor predictivo positivo 71 %

Especificidad 85.7 %  
%

Valor predictivo negativo 85.7

Exactitud Diagnóstica: 78.5 %

Índice de Kappa de Cohen: 0.69, p=<0.001

Razón de momios diagnósticos

$$\begin{aligned}
 \text{RMD} &= \frac{\text{sensibilidad} \times \text{especificidad}}{1 - \text{sensibilidad} \times 1 - \text{especificidad}} = \frac{0.83 \times 0.85}{(1 - 0.83) \times (1 - 0.85)} = \frac{0.7055}{0.17 \times 0.15} \\
 &= \frac{0.7055}{0.0255} = 27.6 \sim \mathbf{28}
 \end{aligned}$$

**Tabla N° 7:** Determinar el nivel de correlación diagnóstica entre la Resonancia Magnética y la Artroscopía de Rodilla en lesiones del menisco lateral

<b>Resonancia Magnética</b>	<b>Artroscopia</b>				<b>Total</b>	
	<b>Positiva</b>		<b>Negativa</b>			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%		
<b>Positivo</b>	<i>n</i> =5	21.4	<i>n</i> =1	14.3	<i>n</i> =6	46.2%
<b>Negativo</b>	<i>n</i> =0	0	<i>n</i> =7	64.3	<i>n</i> =7	53.8%
<b>Total</b>	<i>n</i> = 5	21.4	<i>n</i> =8	77.6	<i>n</i> =13	100%

Sensibilidad 100 %

Valor predictivo positivo 83 %

Especificidad 87.5 %

Valor predictivo negativo 100 %

Exactitud Diagnóstica: 92 %  
p=<0.001

Índice de Kappa de Cohen: 0.87,

Razón de momios diagnósticos

$$\begin{aligned}
 \text{RMD} &= \frac{\text{sensibilidad} \times \text{especificidad}}{1 - \text{sensibilidad} \times 1 - \text{especificidad}} = \frac{0.99 \times 0.87}{(1 - 0.99) \times (1 - 0.87)} = \\
 &= \frac{0.8613}{0.01 \times 0.13} = \frac{0.081}{0.0013} = 62,3 \sim \mathbf{62}
 \end{aligned}$$

## Discusión

Con respecto, a las lesiones asociadas a meniscopatías, se confirmó por vía artroscópica fue desgarró del LCA con 35 %, teniendo una cantidad similar a estudios previos como el de Valles Figueroa, J. <sup>33</sup>, en el 2010, cuando se asociaron lesiones de LCA en un 19,3 %.

La Resonancia Magnética (RM) es un método bien establecido y el mejor método “no invasivo” y ampliamente utilizado desde hace más de 20 años para el diagnóstico de patología intraarticular de rodilla <sup>36,37</sup>, sin embargo existen factores que influyen en el desempeño diagnóstico de esta prueba dependientes tanto del equipo, como del operador del equipo (técnico radiólogo) y del médico radiólogo que interpreta la prueba emitiendo un informe con datos descritos para el médico tratante. Es así que tenemos a: la fuerza del campo magnético (en esta investigación se utilizó 1,5 T), la interpretación del médico radiólogo ya descrito, que en el caso de esta investigación fueron revisadas por medico radiólogo con experiencia de más de 10 años en revisión de patología musculoesquelética por el método de resonancia magnética.

El presente trabajo de investigación arrojó resultados divididos concordantes con diversos estudios en lesión de menisco medial, se conoce que según estudios previos como Pichardo, F. y cols., y Muscolo, D. y cols, se obtuvo una alta exactitud diagnóstica con 90 y 93 % respectivamente <sup>38,39</sup>, a diferencia de este estudio con 78.5%. En cuanto a la sensibilidad, se obtiene un alto valor con 83.3%, ligeramente por debajo de los valores reportados en los estudios previos recién descritos con 90 y 95 %, así como también según Valles-Figueroa, J. y cols con 91,6 % <sup>33</sup>. La especificidad obtenida para este menisco (85.7 %), a comparación de los estudios mencionados con 90, 91 y 75 % es similar. Para el menisco medial se tuvo un falso positivo que de manera retrospectiva se concluyó que la fractura tiene que contactar claramente la superficie articular para que en la artroscopía sea visible y otra cuestión que en este particular caso se encuentra en el cuerno posterior lo que dificulta su exploración artrocópica. Así mismo, se conoce que el cuerno posterior es casi 2 veces el tamaño que el cuerno anterior

de este menisco <sup>30</sup>, por lo tanto, la condición anatómica es un factor que influye sobre el resultado final, ya que esta región posterior es de menor acceso potencial del resonador, generando así algún error en la lectura de la prueba diagnóstica.

Con respecto al menisco lateral, en este trabajo, se obtiene una exactitud o concordancia diagnóstica de 92 %, mayor a lo encontrado por Valles-Figueroa, J. y cols., que reportó un 63,6 %. En cuanto a la sensibilidad, ésta resultó también fue superior (100 %) a la referencia citada con 66,6 % <sup>33</sup>, similar a lo encontrado por Pichardo, F. y cols. con 67 % <sup>38</sup>, éste hallazgo, ha sido reportado de manera consistente en la literatura y De Smet et al., en un estudio encontraron que los desgarros longitudinales y periféricos del cuerno posterior de este menisco son en los que existe la mayor frecuencia de falla diagnóstica por parte de la RM <sup>20</sup>. La especificidad resulta 87.5 %, similar a las referencias citadas anteriormente con 90 % ambas <sup>38,39</sup>. Teniendo a ambos meniscos, de forma global, se obtiene una exactitud diagnóstica de 81 %, inferior a la última referencia dicha con 77,7 %, además se aprecia en esta investigación, que la sensibilidad ha sido el indicador que ha persistido su alta validez diagnóstica con valores mayores o igual es a 90 % a comparación con las referencias citadas.

El nivel de correlación diagnóstica, el principal objetivo que se propuso, se forma a partir de indicadores de validez de una prueba, obteniendo la razón de momios diagnóstica (RMD) el cual se estableció como punto de corte mayor o igual a 20 para discriminar una fuerza de asociación importante y/o alta correlación diagnóstica <sup>31</sup>, se obtiene un valor para el menisco medial con 28, esto quiere decir que se tuvo una asociación fuerte y un nivel alto de correlación diagnóstica entre el resultado de la Resonancia Magnética con aquel encontrado en la Artroscopía, teniendo a ésta como la prueba de oro para lesiones meniscales.. En cuanto al menisco lateral, la RMD resultó 63, por lo cual también se concluye de manera similar a la descrita anteriormente, interpretando que existe alta correlación diagnóstica; al igual que en la RMD encontrada para ambos meniscos, el cual resulta 43.

Según Valles-Figueroa, J. y cols., el año 2010, en dicha investigación se obtuvo una alta correlación diagnóstica entre lo descrito de la Resonancia Magnética y lo



encontrado en la Artroscopía sólo en aquellos pacientes con sospecha de lesión de menisco medial y se confirma la utilidad de la imagen por RM en desgarros de este menisco, ya que se halló una fuerza de asociación importante con 34<sup>33</sup>.

Otro parámetro estadístico descriptivo es el índice de Kappa de Cohen que fue de 0.63 con  $p < 0.001$  que se traduce como una buena correlación para ambos meniscos lo que en comparación con el estudio de Figueroa-P y cols., en el 2011 que obtuvieron un índice de 0.88 que traduce una correlación perfecta<sup>40</sup>

Hay que tener en cuenta que, el examen clínico meticuloso realizado por un cirujano ortopeda para decidir acerca del manejo del paciente con sospecha de lesión meniscal es vital, el especialista debe respetar y confiar en su experiencia para actuar en consecuencia, siempre dentro del marco de una excelencia ética para con su paciente. En nuestro hospital se tiene una buena correlación diagnóstica entre los hallazgos por Resonancia magnética y la artroscopia por lo que se puede considerar como un abordaje no invasivo para el diagnóstico de los mismos teniendo en cuenta que la constante actualización tanto del personal técnico radiológico como del médico radiólogo ha recaído en la disminución de los resultados falsos positivos ya que se conoce día a día más profundamente los artefactos como variantes anatómicas que pueden condicionar esta falla. La falta de detección de lesiones si bien es baja en nuestro estudio que fue de un solo caso que pudo explicarse ya que se presentó un retraso en el procedimiento artroscópico de 3 meses desde la realización de la resonancia magnética y el paciente refirió haber sufrido una contusión reciente. En nuestro estudio se tuvieron dos falsos positivos uno en el menisco medial y otro en el menisco lateral, los hallazgos en resonancia magnética en el menisco lateral si bien tenía cambios en su intensidad de señal no se evidenciaba de manera clara y contundente la comunicación con la superficie articular (Figura 1), que explicaría porque no se logró observar en la artroscopia.



Figura 1. Densidad de Protones en sagital donde se observa hiperintensidad hacia el cuerno anterior sin embargo no se comunica claramente con la superficie articular.

En cuanto al menisco medial en el cuerno posterior si bien el trazo se identifica como una imagen lineal hiperintensa, vista en los diferentes planos y que contacta con la cara articular tibial (Figura 2), esta situación está ya bien determinada mediante el estudio de Quinn Stephen y Brown Tomas<sup>44</sup>, puntualizando que especialmente en el menisco medial, en su cuerno posterior no son accesibles a la vista del artroscopio, y que si se sospecha clínicamente la afectación del mismo se deberá realizar un acceso con puerto posterior y es así la única forma de visualizarlo por artroscopía

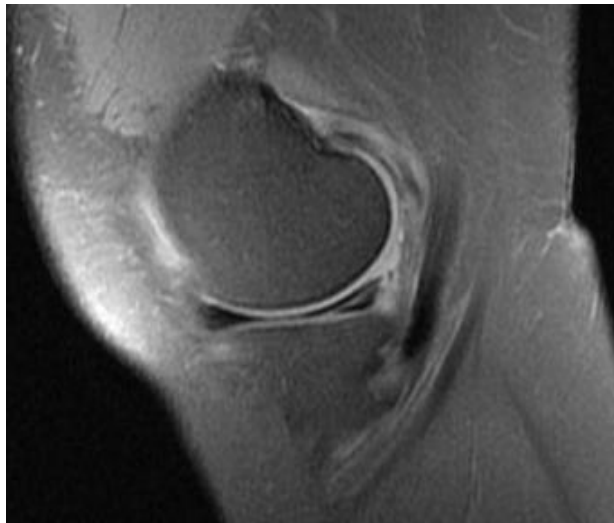


Figura 2 Densidad de protones y supresión grasa se identifica línea hiperintensa en cuerno posterior de trayecto horizontal que contacta la superficie articular de la tibia

## CONCLUSIONES

En nuestro estudio se tuvo una buena correlación diagnóstica entre la resonancia magnética y la artroscopía corroborado mediante el índice de Kappa (0.63) por lo que se corrobora la hipótesis planteada. El menisco medial tuvo un menor rendimiento diagnóstico ya que su sensibilidad fue del 83.3 % y especificidad de 85.7 % por lo que habrá que considerar artefactos y variantes anatómicas para aumentar nuestra exactitud diagnóstica sin embargo se tiene una correlación de Kappa de 0.69 (buena correlación). En el menisco lateral tuvimos una sensibilidad del 100% por lo que si se tiene un estudio con hallazgos positivos se tendrá la certeza que en la artrografía se evidenciará la lesión con una correlación perfecta según los estándares del índice de Kappa que en nuestro estudio fue de 0.87. Sugerimos según nuestros hallazgos que habrá que buscar intencionadamente lesiones del ligamento cruzado anterior ya que se asocio frecuentemente.

Es importante puntualizar que la clínica sigue jugando un papel crucial en la evaluación de los pacientes que en la mayoría de los casos tendrán un antecedente traumático, síntomas de bloqueo articular, aumento de volumen y dificultad a la marcha.

## **RERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1.** Friemert B, Wiemer B, Claes L, Melnyk M. The influence of meniscal lesions on reflex activity in the hamstring muscles. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007; 15(10): 1198-203.
- 2.** Pacheco E, Arango G, Jiménez R, Aballe Z. Las lesiones intraarticulares de la rodilla evaluadas por artroscopia, su relación con la clínica y la imagenología. *Rev Cubana Ortop Traumatol* 2007; 21(2): 48-59.
- 3.** Carbajo M., Palomino L. Anatomía descriptiva meniscal de la rodilla, mediante el estudio con Resonancia Magnética. *Rev Fisioterapia* 2004; 3 (2): 31-6.
- 4.** McCarty E, Marx R, DeHaven K. Meniscus Repair Considerations in Treatment and Update of Clinical Results. *Clin Orthop* 2002; 402: 122-34.
- 5.** Thornton D, Rubin, D. Magnetic Resonance Imaging of the Knee Menisci. *Seminars in Roentgenology* 2000; 35: 217-30.
- 6.** Anderson M. Imaging of the Meniscus. *Radiol Clin North Am.* 2002; 40: 1081-94.
- 7.** Walker P, Erkman M. The role of the menisci in force transmission across the knee. *Clin. Orthop*, 1975; 109-84.
- 8.** Josa S, De Palacios J. Cirugía de la rodilla. Biomecánica I y II: Cinética y Cinemática de la rodilla. Barcelona, Editorial Jims, 1995.
- 9.** Gosh P, Taylor T. The Knee Joint Meniscus: a fibrocartilage of some distinction. *Clin. Orthop*, 1987; 224: 52-63.
- 10.** Greis P, Bardana D, Holmstrom M, Burks R. Meniscal injury: I. Basic science and evaluation. *J Am Acad Orthop Surg* 2002; 10: 168-76.
- 11.** Hede A, Jensen D, Blyme P, Sonne-Holm S. Epidemiology of meniscal lesions in the knee: 1,215 open operations in Copenhagen 1982-84. *Acta Orthop Scand* 1990; 61: 435-7.

- 12.** Nielsen A, Yde J. Epidemiology of acute knee injuries: A prospective hospital investigation. *J Trauma* 1991; 31: 1644-8.
- 13.** Renstrom P, Johnson R. Anatomy and biomechanics of the menisci. *Clin Sports Med* 1990; 9: 523-38.
- 14.** Cifuentes N, Rivero O, Charry H. y cols. Tratamiento de las lesiones meniscales de acuerdo con la categorización morfológica: concordancia entre resonancia magnética y artroscopia. *Rev Col de Or Tra.* 2007; 21 (1): 36-43.
- 15.** Bhattacharyya T, Gale D, Dewire P, Totterman S, et al. The clinical importance of meniscal tears demonstrated by magnetic resonance imaging in osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85 A:4-9.
- 16.** Figueroa P, Vaisman B, Calvo R, y cols. Correlación clínica – imagenológica – artroscópica en el diagnóstico de las lesiones meniscales. *Acta Ortopédica Mexicana* 2011; 25(2): Mar.-Abr: 99-102.
- 17.** Karachalios T, Hantes M, Zibis A, et al. Diagnostic accuracy of a new clinical test (the Thessaly test) for early detection of meniscal tears. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87: 955-62.
- 18.** Solomon D, Simel D, Bates D, et al. The rational clinical examination. Does this patient have a torn meniscus or ligament of the knee? Value of the physical examination. *JAMA* 2001; 286: 1610-20.
- 19.** Miller M, Osbourne J, Warner J, Fu F. Resonancia magnética y artroscopia, correlación en la patología articular. Capítulo 2 rodilla. Harcourt Brace, Madrid, España 1998: 20-54.
- 20.** De Smet A, et al. Clinical, MRI, and arthroscopic findings associated with failure to diagnose a lateral meniscal tear on knee M. *AJR* 2008; 190: 22-6.
- 21.** Oei E, Nikken J, Verstijnen A, et al. MR Imaging of the Menisci and Cruciate Ligaments: A Systematic Review. *Radiology* 2003; 226: 837-48.

- 22.** Nador Z. Tesis Doctoral: El valor de la exploración clínica y de la resonancia magnética nuclear en el diagnóstico de lesiones meniscales. Universidad de Barcelona: Facultad de Medicina; 2001.
- 23.** Markisz J. Diagnóstico por Imágenes en el Sistema Musculoesquelético. RM, TC, Medicina Nuclear y Ecografía en la Práctica Clínica. Barcelona. Edika-Med, 1993.
- 24.** Nguyen, Fie C., et al, MR Imaging–based Diagnosis and Classification of Meniscal Tears, RSNA, vol. 34 Num. 4 . 2014
- 25.** Deutsch, AL; Mink, JH; Fox, JM; Arnoczky, SP; Rothman, BJ; Stoller, DW, y Dilworth Cannon, W: Peripheral meniscal tears: MR findings after conservative treatment or arthroscopic repair. Radiology, 176: 485-488, 1990
- 26.** Peferty, C; Janzen, D, y Tirman, P: Magic angle phenomenon: A cause of increased signal in the normal lateral meniscus on short-TE MR images of the knee. AJR, 163: 149-154, 1994.
- 27.** Watanabe A, Carter B, Teitelbaum G, Bradley W. Common pitfalls in magnetic resonance imaging of the knee. J Bone Joint Surg 1989; 71:857-62.
- 28.** Kean D, Worthington B, Preston B. Imaging of the knee. Br J Radiol 1983; 355-66.
- 29.** Weinstabl R, Muellner T, Vécsei V, et al. Economic considerations for diagnosis and therapy of Meniscal lesions: can magnetic resonance imaging help reduce the expense?. World J Surg 1997; 21: 363 – 8.
- 30.** Brooks S, Morgan M. Accuracy of clinical diagnosis in knee arthroscopy. Am J Coll Surg Engl 2002; 84: 265 – 8.
- 31.** Sullivan M, Alonzo T. Comparing disease screening tests when true disease status is ascertained only for screen positives. Biostatistics 2001; 2: 249-60.
- 32.** Crawford R, Wally G, Bridgman S. Magnetic resonance imaging versus arthroscopy in the diagnosis of knee pathology, concentrating on meniscal lesion and ACL tears: A systematic review. Br Med Bull 2007; 84:5-23.
- 33.** Milewski M, Sanders T and Miller M. MRI – Arthroscopy Correlation: The Knee. J Bone Joint Surg Am. 2011;93:1735-45.

- 34.** Glas A, Lijmer J, Prims M, Bonsel G. The diagnostic odds ratio: a single indicator of test performance. *J Clin Epidemiol* 2003; 56: 1129-35.
- 35.** Vílchez-Quevedo F, Loayza-Vílchez V. Resultados clínicos de pacientes operados de Meniscectomía parcial artroscópica en el HNAAA de 2002 a 2008. *BV Rev* 2011; 4 (1): 22 – 7.
- Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/cuerpomedicohnaaa/v4n1\\_2011/pdf/a06v04n1.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/cuerpomedicohnaaa/v4n1_2011/pdf/a06v04n1.pdf). Consultado el 24 Setiembre 2012.
- 36.** Valles-Figueroa J, Malacara-Becerra M, Villegas-Paredes P, Caleti-Del Mazo E. Comparación de las imágenes de resonancia y artroscopía para el diagnóstico de las afecciones de la rodilla. *Acta Ortopédica Mexicana* 2010; 24(1): 8-13.
- 37.** Ramnath R, Magee T, et al. Accuracy of 3-T MRI using fast spin-echo technique to detect meniscal tears of the knee. *AJR* 2006; 187: 221 - 5.
- 38.** Reicher M, Basset L, Gold R. High-resolution magnetic resonance imaging of the knee joint: Pathologic correlations. *Am J Roentgenol* 1985; 145: 903-9.
- 39.** Boeree NR, Ackroyd CE, Johnson C, Watkinson AF: MRI of meniscal and cruciate injuries of the knee. *J Bone Joint Surg (Br)* 1991; 73: 452-7.
- 40.** Bui-Mansfield LT, Youngberg RA, Warne W, Pitcher DJ, Nguyen PLL: Potential cost saving of MRI obtained before arthroscopy of the knee: evaluation of 50 consecutive patients. *AJR* 1997; 168: 913-8.
- 41.** Pichardo, A. García, J. Correlación diagnóstica de lesiones meniscales y ligamentarias de rodilla: Resonancia magnética v.s Artroscopía. *Acta Médica Grupo Ángeles*. Volumen 9, No. 1, enero-marzo 2011. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2011/am111c.pdf>
- 42.** Muscolo, D., Pineda, G., Makino, A. y cols. Lesiones traumáticas en rodilla: Artroscopía y Resonancia Magnética. *Revista Artroscópica Argentina*, vol. 1 número 1. 1998. Disponible en: <http://www.revistaartroscopia.com.ar/index.php/component/content/article/53->

volumen-05-numero-1/volumen-1-numero-1/326--lesiones-traumaticas-de-rodilla-  
artroscopia-y-resonancia-magnetica .

**43.** Figueroa, PD., Vaisman, BA., Calvo, RR., Delgado, BD. Correlacion clínica-  
imagenologica- artroscopica en el diagnostico de lesiones meniscales. Acta  
Ortopedia Mexicana, vol.25, Numero 2. 2011

44 Quinn, SF, y Brown, TF: Meniscal tears diagnosed with MR images versus  
arthroscopy: How reliable a standard is arthroscopy? Radiology, 181: 843-847,  
1991..