



TÍTULO

**CORRELACIÓN ENTRE LAS PRUEBAS DE IMAGEN Y LOS
HALLAZGOS ARTROSCÓPICOS EN PACIENTES CON LESIÓN DEL LCA**

AUTOR

Alejandro Zapata Vizquete

	Esta edición electrónica ha sido realizada en 2021
Tutor	Dr. D. Antonio José Cuevas Pérez
Institución	Universidad Internacional de Andalucía
Curso	<i>Máster Universitario en Patología de la Rodilla (2019/20)</i>
©	Alejandro Zapata Vizquete
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento	2020



**Atribución-NoComercial-SinDerivadas
4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**

Para más información:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>

III MÁSTER UNIVERSITARIO EN PATOLOGÍA DE RODILLA

TRABAJO FIN DE MASTER

TÍTULO: “CORRELACIÓN ENTRE LAS PRUEBAS
DE IMAGEN Y LOS HALLAZGOS
ARTROSCÓPICOS EN PACIENTES CON LESIÓN
DEL LCA.”

*Hospital Universitario Reina Sofía
Córdoba*

Tutor: Antonio José Cuevas Pérez

Alumno: Alejandro Zapata Vizúete

1. RESUMEN

- Objetivo: El objetivo de este estudio fue comparar la precisión de la resonancia magnética nuclear para el diagnóstico de lesiones meniscales y/o del cartílago de la rodilla entre un grupo de pacientes con lesión del ligamento cruzado anterior y un grupo de pacientes control sin lesión del ligamento cruzado anterior. La hipótesis planteada en este estudio es que la precisión de la resonancia magnética nuclear para el diagnóstico de lesiones meniscales y/o de cartílago disminuye cuando se asocia una lesión del ligamento cruzado anterior.
- Material y métodos: Se revisaron en el programa “Diraya” 416 historias clínicas de pacientes intervenidos en nuestro centro de una artroscopia de rodilla por rotura meniscal entre Septiembre de 2013 y Septiembre de 2020. Los criterios de exclusión fueron: lesiones crónicas (tiempo mayor a 8 semanas entre la prueba de imagen y la cirugía), revisiones, lesiones multiligamentosas, fracturas asociadas y cambios degenerativos avanzados (Grado III o mayor de Outerbridge). Se formaron dos grupos: un grupo de 52 pacientes con rotura del ligamento cruzado anterior asociada y un grupo control formado por 83 individuos, que no presentaron rotura del ligamento cruzado anterior. Se compararon los hallazgos de la resonancia magnética con los hallazgos artroscópicos en ambos grupos. Para ello se calcularon los valores de: Sensibilidad, Especificidad, Valor predictivo positivo y negativo y Precisión de la prueba. Los resultados fueron comparados y analizados estadísticamente en ambos grupos.
- Resultados: Los resultados de nuestro estudio muestran que en el grupo de pacientes con rotura del ligamento cruzado anterior, los porcentajes de: sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y precisión de la resonancia magnética para la detección de las roturas del menisco interno y externo son menores que en el grupo de pacientes sin rotura del LCA sin encontrar diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). Por otra parte encontramos una baja sensibilidad y una alta especificidad de la resonancia magnética para la detección de lesiones en el cartílago sin encontrar diferencias entre ambos grupos analizados.
- Conclusiones: La RMN es una herramienta útil para el diagnóstico de roturas meniscales y/o lesiones en el cartílago de la rodilla. Sin embargo, cuando existe una lesión concomitante del LCA, la precisión de la prueba para detectar roturas meniscales disminuye. Por otro lado se observa que la RMN tiene una baja sensibilidad y una alta especificidad para la detección de lesiones en el cartílago, no variando su precisión la presencia o no de rotura del ligamento cruzado anterior. Se ha visto que entre los factores que pueden influir se encuentran: la hemartrosis; la localización, tamaño y profundidad de la lesión; el tiempo hasta la cirugía y la secuencia, intensidad y contraste de la prueba..
- Nivel de Evidencia: III. Estudio retrospectivo. Casos y control.

2. INTRODUCCIÓN

La resonancia magnética nuclear (RMN) es frecuentemente utilizada para el diagnóstico de patología de rodilla.

La precisión de la RMN para el diagnóstico de lesiones deportivas es variable (1–5). Si comparamos la precisión de la resonancia magnética y de la exploración clínica, en el diagnóstico de roturas meniscales y/o del ligamento cruzado anterior (LCA), encontramos valores similares (6,7). En ocasiones la RMN es utilizada como primer escalón diagnóstico en pacientes con sospecha de roturas meniscales con una precisión del 90% según algunos autores (8,9). Sin embargo, puede ser innecesaria cuando la historia clínica y la exploración clínica son sugestivas de lesión, dando mayor importancia a su alto valor predictivo negativo (10).

De Smet et al (11) encontraron una alta tasa de falsos positivos en el menisco interno con RMN, la gran mayoría eran roturas longitudinales que habían cicatrizado. Sin embargo otros estudios reportan una alta tasa de falsos negativos y baja sensibilidad con la RMN (12,13).

De Smet y Graf (13) informaron que las roturas meniscales asociadas a lesiones del LCA son más de difíciles de detectar en RMN que las roturas meniscales con un LCA intacto. Posteriormente Rubin et al (14) observaron que tanto la sensibilidad como la especificidad de la RMN para la detección de roturas meniscales fueron menores en el grupo de pacientes con LCA roto. Nam et al (15) concluyeron tras su estudio comparativo que tanto la sensibilidad como la especificidad de la RMN disminuye en el contexto de una lesión aguda del LCA.

Desafortunadamente existen pocos estudios sobre la precisión de la RMN para detectar lesiones meniscales y/o de cartílago y aún son más escasos cuando comparamos la precisión de la prueba entre pacientes con LCA roto asociado o no.

3. OBJETIVO

El propósito de este estudio fue comparar la precisión de la RMN para detectar roturas meniscales y/o lesiones de cartílago en pacientes con LCA íntegro y roto. Nuestra hipótesis es que la precisión de la RMN en el diagnóstico de rotura meniscal o lesión de cartílago en un paciente con rotura aguda del LCA es menor que la de un paciente con LCA indemne.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

Se revisaron las historias clínicas de 416 pacientes tratados en nuestro centro desde Septiembre de 2013 hasta Septiembre de 2020 con el sistema informático “Diraya”.

Se realizó un estudio retrospectivo, controlado y no aleatorizado.

Todos los pacientes revisados habían sido sometidos a una artroscopia de rodilla por rotura meniscal y fueron divididos en dos grupos, dependiendo de si existía lesión concomitante del LCA o no.

Criterios de exclusión: pacientes con lesiones crónicas (LCA o meniscales, tiempo desde la RMN hasta la cirugía mayor de 8 semanas), revisiones, fractura previa, lesiones multiligamentosas y cambios degenerativos (Outerbridge grado III o mayor).

De los 136 pacientes que se sometieron a una reconstrucción del LCA, 70 tenían una rotura crónica, 8 presentaban una lesión multiligamentosa, 2 tenían una fractura asociada y 4 eran revisiones.

Con respecto a los 280 pacientes con lesiones meniscales traumáticas, 197 fueron excluidos por presentar cambios degenerativos avanzados (grado III o mayor) y/o roturas crónicas.

Una vez se aplicaron los criterios de exclusión, se procedió a la selección de los pacientes que formaron parte de nuestro estudio, los cuales se agruparon en dos grupos: un grupo con LCA roto de 52 pacientes y un grupo control sin lesión del LCA de 83 pacientes.

Cada grupo fue analizado por un Scanner Siemens de 1.5 Teslas y evaluado por dos radiólogos especializados en patología musculo-esquelética. Las lesiones meniscales se clasificaron según localización (cuerno anterior, cuerpo y cuerno posterior) y patrón lesional (horizontal, vertical, radial, compleja, flap y asa de cubo) y las lesiones del cartílago, según su localización y clasificación de Outerbridge.

Todas las artroscopias, incluyendo las reconstrucciones del LCA, fueron llevadas a cabo por el mismo equipo quirúrgico compuesto por dos cirujanos, los cuales, no estaban cegados a los resultados de la RMN. Las lesiones meniscales se clasificaron según localización y patrón lesional y las lesiones del cartílago según su localización y clasificación de Outerbridge. Estos hallazgos fueron documentados en informes quirúrgicos siguiendo un formato estándar.

Tanto los hallazgos de la RMN como los de la artroscopia fueron registrados y recopilados por dos cirujanos ortopédicos independientes.

Análisis estadístico

Se calculó: sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) para el menisco interno, el menisco externo y el cartílago. La precisión de la RMN fue calculada también.

Los datos fueron comparados y analizados con el software SPSS 21 para MAC. El nivel de significancia se fijó en $p < 0.05$ y la prueba estadística utilizada fue el χ^2 .

5. RESULTADOS

Estadística descriptiva:

El grupo de pacientes sin rotura del LCA se compuso de 83 individuos, de los cuales, el 78.57 % eran varones y el 21.42% mujeres. El 57.14% de todos ellos tenían menos de 45 años y el tiempo medio desde la RMN hasta la cirugía fue de 4-6 semanas.

El grupo de pacientes con rotura de LCA estaba formado por 52 individuos, de ellos un 88.46% eran varones y el 11.53% mujeres. El 92.45% de todos los participantes del grupo tenían menos de 45 años. El tiempo medio desde la RMN a la cirugía fue de 4-6 semanas (Tabla 1).

	LCA INTEGRO	LCA ROTO
EDAD		
○ <45 AÑOS	48 (57.14%)	49 (92.45%)
○ >45 AÑOS	36 (42.86%)	3 (7.55%)
SEXO		
○ HOMBRE	66 (78.57%)	46 (88.46%)
○ MUJER	18 (21.42%)	6 (11.53%)
TIEMPO (semanas)		
○ <4	25 (29.76%)	7 (13.46%)
○ 4-6	36 (42.85%)	28 (53.84%)
○ 6-8	23 (27.38%)	17 (32.69%)

Tabla 1: Datos demográficos.

La incidencia observada según el tipo de lesión en los pacientes sin rotura del LCA fue la siguiente: menisco interno (70.23%), menisco externo (32.14%), ambos meniscos (3.5%), cartílago (48.8%) y ambos meniscos más cartílago (3.5%). En el menisco interno, el 64.40% de las roturas se encontraba localizada en el cuerno posterior, siendo el patrón de rotura más frecuente compleja (42.37%). El 59.5% de las roturas del menisco externo se localizó en el cuerpo, encontrándose una distribución de patrones de rotura variados: radial (33.3%), longitudinal horizontal y vertical (25.99%) y asa de cubo (18.51%). La mayoría de intervenciones realizadas fueron menissectomías (86.90%), con respecto a suturas meniscales (13.09%). La mayoría de las lesiones del cartílago se localizaban en el compartimento interno (48.78%) y en el compartimento patelo-femoral (36.58%).

En el grupo de pacientes con LCA roto la distribución fue la siguiente: menisco interno (69.23%), menisco externo (48.07%), ambos meniscos (21.15%), cartílago (26.92%) y ambos meniscos más cartílago (5.7%). El 52.77% de las roturas en el menisco interno se localizaba en el cuerno posterior, siendo el patrón de lesión más frecuente el longitudinal, tanto vertical como horizontal (41.55%). En el menisco externo, el 64% de las roturas se localizaba en el cuerpo, siguiendo una distribución variada el patrón lesional: longitudinal horizontal y vertical (32%), asa de cubo (24%), radial (20%), compleja (16%) y en flap (8%). En cuanto al tipo de cirugía se realizó un 50% de menissectomías y un 50% de suturas meniscales. La localización de la lesión en el cartílago mostró una distribución bastante similar, siendo estos los valores:

compartimento interno (35.71%), compartimento externo (28.58%) y compartimento patelo-femoral (35.71%) (Tabla 2).

LESIÓN	LCA INTEGRO	LCA ROTO
Menisco Interno	59 (70.23%)	36 (69.23%)
Menisco Externo	27 (32.14%)	25 (48.07%)
Cartílago	41 (48.80%)	14 (26.92%)
Ambos meniscos	3 (3.5%)	11 (21.15%)
Ambos meniscos + cartílago	3 (3.5%)	3 (5.7%)
Menisco Interno (Localización):		
○ Cuerno Posterior	38 (64.40%)	19 (52.77%)
○ Cuerpo	21 (35.59%)	16 (30.76%)
○ Cuerno Anterior	0	1 (2.7%)
Menisco Interno (Patrón):		
○ Compleja	25 (42.37%)	6 (16.66%)
○ Asa de cubo	14 (23.72%)	9 (25%)
○ Horizontal	8 (13.55%)	11 (30.55%)
○ Radial	6 (10.16%)	4 (11.11%)
○ Flap	2 (3.39%)	2 (5.5%)
○ Vertical	4 (6.7%)	4 (11%)
Menisco Externo (Localización):		
○ Cuerno Posterior:	4 (14.81%)	7 (28%)
○ Cuerpo:	16 (59.5%)	16 (64%)
○ Cuerno Anterior:	4 (14.81%)	2 (8%)
○ Discoideo:	3 (14.81%)	0
Menisco Externo (Patrón):		
○ Compleja	1 (3.7%)	4 (16%)
○ Asa de cubo	5 (18.51%)	6 (24%)
○ Horizontal	5 (18.51%)	7 (28%)
○ Radial	9 (33.3%)	5 (20%)
○ Flap	2 (7.4%)	2 (8%)
○ Vertical	2 (7.4%)	1 (4%)
○ Discoideo	3 (11.11%)	0
Cirugía meniscal		
○ Menisectomía	73 (86.90%)	26 (50%)
○ Sutura meniscal	11 (13.09%)	26 (50%)
Cartílago (Localización)		
○ Comp. Interno	20 (48.78%)	5 (35.71%)
○ Comp. Externo	6 (14.63%)	4 (28.58%)
○ Patelo-femoral	15 (36.58%)	5 (35.71%)

Tabla 2: Distribución de la lesión e intervención quirúrgica realizada.

Sensibilidad, Especificidad, Valor predictivo positivo, Valor predictivo Negativo y Precisión

En el grupo control se observó que la RMN tiene los siguientes valores para: sensibilidad (100%), especificidad (84%), VPP (93.6%), VPN (100%) y precisión (95%) para el menisco interno. Mientras que en el grupo con LCA roto se encontró que la sensibilidad (88.88%), especificidad (56.25%), VPP (82%), VPN (69.23%) y la precisión (78.84%) de la prueba para el menisco interno era menor sin ser estadísticamente significativa en ninguna de las comparaciones realizadas ($p < 0.05$) (Tablas 3-4).

HALLAZGOS ARTROSCÓPICOS				
	Positivo	Negativo	Total	%
RMN				
○ Positivo	59	4	63	
○ Negativo	0	21	21	
○ Total	59	25	83	
SENSIBILIDAD				100%
ESPECIFICIDAD				84%
VPP				93.6%
VPN				100%
PRECISIÓN				95%

Tabla 3: Menisco interno sin rotura LCA

HALLAZGOS ARTROSCÓPICOS				ESTADÍSTICA	
	Positivo	Negativo	Total	%	p
RMN					
○ Positivo	32	7	39		
○ Negativo	4	9	13		
○ Total	36	16	52		
SENSIBILIDAD				88.88%	0.6991
ESPECIFICIDAD				56.25%	0.4316
VPP				82%	0.658
VPN				69.23%	0.4888
PRECISIÓN				78.84%	0.4687

Tabla 4: Menisco interno con rotura LCA

Para el menisco externo la RMN tuvo los siguientes valores para el grupo control: sensibilidad (92%), especificidad (89%), VPP (80.6%), VPN (96.1%) y precisión (89.2%). En el grupo de pacientes con rotura del LCA se encontró una menor sensibilidad (88%), especificidad (74.07%), VPP (75.86%), VPN (86.95%) y precisión (80.76%) de la prueba sin ser estadísticamente significativa en ninguna de las comparaciones realizadas ($p < 0.05$) (Tablas 5-6).

HALLAZGOS ARTROSCÓPICOS				
	Positivo	Negativo	Total	%
RMN				
○ Positivo	25	6	31	
○ Negativo	2	50	52	
○ Total	27	56	83	
SENSIBILIDAD				92%
ESPECIFICIDAD				89%
VPP				80.6%
VPN				96.1%
PRECISIÓN				89.2%

Tabla 5: Menisco externo sin rotura LCA.

HALLAZGOS ARTROSCÓPICOS				ESTADÍSTICA	
	Positivo	Negativo	Total	%	<i>p</i>
RMN					
○ Positivo	22	7	29		
○ Negativo	3	20	23		
○ Total	25	27	52		
SENSIBILIDAD				88%	0.8995
ESPECIFICIDAD				74.07%	0.5969
VPP				75.86%	0.8754
VPN				86.95%	0.7825
PRECISIÓN				80.76%	0.6678

Tabla 6: Menisco externo con rotura LCA.

Por último, se analizaron las lesiones del cartílago de los pacientes del grupo control, encontrándose los siguientes valores de la RMN: sensibilidad (50%), especificidad (100%), VPP (100%), VPN (66.12%) y precisión (74.86%). En el grupo de pacientes con LCA roto, los valores de la prueba fueron los siguientes: sensibilidad (50%), especificidad (92.10%), VPP (70%), VPN (83.3%) y precisión (80.7%). Ninguna de las diferencias observadas fue estadísticamente significativa ($p < 0.05$) (Tablas 7-8).

HALLAZGOS ARTROSCÓPICOS				
	Positivo	Negativo	Total	%
RMN				
○ Positivo	21	0	21	
○ Negativo	21	41	62	
○ Total	42	41	83	
SENSIBILIDAD				50%
ESPECIFICIDAD				100%
VPP				100%
VPN				66.12%
PRECISIÓN				74.69%

Tabla 7: Lesiones de cartílago sin rotura del LCA.

	HALLAZGOS ARTROSCÓPICOS			ESTADÍSTICA	
	Positivo	Negativo	Total	%	<i>p</i>
RMN					
○ Positivo	7	3	10		
○ Negativo	7	35	42		
○ Total	14	38	52		
SENSIBILIDAD				50%	0.9999
ESPECIFICIDAD				92.10%	0.7983
VPP				70%	0.5387
VPN				83.3%	0.4477
PRECISIÓN				80.7%	0.7696

Tabla 8: Lesiones de cartílago en pacientes con rotura del LCA

6. DISCUSIÓN

Uno de los hallazgos más importantes de nuestro estudio fue que, aunque la RMN es una gran herramienta para evaluar las lesiones de menisco y cartílago en la rodilla, existen condiciones que la hacen menos precisa.

Las roturas de menisco interno son comunes en rodillas con deficiencia del LCA, debido a las fuerzas rotatorias que se ejercen y a la traslación medial del cóndilo femoral interno (16). Si analizamos la incidencia de nuestro grupo de pacientes con el LCA roto, observamos una incidencia de rotura del menisco interno del 69.23%, este resultado coincide con trabajos previos publicados (11,15,17).

Las roturas del menisco externo se relacionan con lesiones agudas del LCA. En el estudio publicado por Feuch et al, encontraron un mayor riesgo de sufrir lesiones del menisco lateral de forma simultánea a la lesión del LCA, en pacientes jóvenes, varones y que practicaban deportes de contacto (18). En nuestro grupo de estudio con LCA roto se encontró una incidencia de rotura del menisco lateral de un 48.07%, resultado que coincide con trabajos previos publicados (13,15).

Según el estudio de Wong et al, la presencia de una rotura en el menisco lateral, incrementa el riesgo de sufrir una lesión en el menisco interno. La lesión inicial que provocó la rotura del LCA y del menisco lateral, genera una inestabilidad que puede romper el menisco interno (17). En nuestro trabajo encontramos una incidencia de rotura de ambos meniscos del 21.15% en el grupo de pacientes con rotura del LCA comparado con un 3.5% del grupo control, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.003882$).

Se han encontrado en la literatura diferentes estudios sobre la precisión de la RMN para detectar roturas meniscales en pacientes con rotura del LCA. Cincuenta y nueve artículos con un total de 7316 imágenes de RMN fueron revisados en un metaanálisis por Crawford et al (2). Se encontraron unos valores de sensibilidad, especificidad y precisión de 86.3%, 91.4% y 81.1% para el menisco interno y de 76%, 93% y 88.8% para el menisco externo respectivamente. No obstante existen trabajos publicados con diferentes resultados (Tabla 9).

Los resultados de nuestro estudio muestran que en el grupo de pacientes con rotura del LCA, los porcentajes de: sensibilidad, especificidad, VPP, VPN y precisión de la RMN para la detección de las roturas del menisco interno y externo son menores que en el grupo de pacientes sin rotura del LCA. A diferencia de otros trabajos publicados (15,17), no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

	MUESTRA	PRECISIÓN	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	VPP	VPN
Menisco interno:						
<i>Presente estudio.</i>	53	78.84%	88.88%	56.25%	82%	69.23%
<i>Crawford et al (RS).</i>	7367	86.3%	91.4%	81.1%	83.2%	90.1%
<i>Oei et al (RS).</i>	3683	-	93.4%	88.4%	-	-
<i>Thomas et al.</i>	102	68%	74%	63%	62%	74%
<i>Sharifah et al</i>	65	88%	82%	92%	82%	88%
<i>Rubin et al.</i>	114	-	84%	79%	-	-
<i>Spiers et al.</i>	58	-	100%	71%	71%	100%
<i>Wong et al.</i>	206	85.9%	88%	82.7%	88.7%	81.7%
Menisco externo:						
<i>Presente estudio.</i>	53	80.76%	88%	74.07%	75.8%	86.95%
<i>Crawford et al (RS).</i>	7367	88.8%	76%	93.3%	80.4%	91.6%
<i>Oei et al (RS).</i>	3683	-	79.3%	95.7%	-	-
<i>Thomas et al.</i>	102	86%	63%	91%	56%	93%
<i>Sharifah et al</i>	65	92%	83%	97%	96%	90%
<i>Rubin et al.</i>	114	-	83%	91%	-	-
<i>Spiers et al.</i>	58	-	100%	92%	69%	100%
<i>Wong et al.</i>	206	74.3%	80.2%	70%	65.7%	83.2%
Cartílago						
<i>Presente estudio.</i>	53	80.7%	50%	92.1%	70%	83.3%
<i>Figuroa et al.</i>	190	-	45%	100%	-	-
<i>Bredella et al.</i>	130	98%	94%	99%	-	-
<i>Spiers et al.</i>	58	-	18%	100%	100%	57%
<i>Disler et al.</i>	48	-	86%	97%	-	-
<i>Wong et al.</i>	206	80.1%	70.5%	84.1%	65.2%	87.1%

RS: Revisión sistemática

Tabla 9: Comparativa con estudios previos realizados.

Se han postulado varias hipótesis, que puedan explicar la menor precisión de la RMN para detectar una rotura meniscal cuando nos encontramos ante una lesión del LCA de forma simultánea.

Se ha visto que en rodillas con el LCA roto, las roturas que afectan al menisco externo suelen ser periféricas y afectan al cuerno posterior (13). La mayoría de los falsos positivos y falsos negativos detectados en nuestro estudio y en la bibliografía revisada suelen concentrarse en el cuerno posterior del menisco externo (19). Esto puede ser explicado por dos factores: la disposición oblicua del cuerno posterior en relación a los cortes coronales y sagitales de la RMN y por las estructuras anatómicas relacionadas con el cuerno posterior del menisco externo (tendón poplíteo, ligamentos de Humphrey y Wrisberg y los artefactos pulsátiles que puede provocar la arteria en la RMN) (20).

Es importante conocer las zonas de vascularización del menisco propuestas por Arnoczky y Warren (21). Las roturas longitudinales y periféricas del menisco tienen mayor poder de cicatrización, por ello la mayoría de falsos positivos localizados en el menisco interno suelen ser roturas periféricas y posteriores, las cuales han cicatrizado de forma espontánea (11). Además debemos añadir que un porcentaje de los falsos negativos detectados en el menisco interno son roturas que se producen de forma posterior a la RMN, estando relacionadas con el tiempo hasta la cirugía y la inestabilidad de la propia rodilla.

La RMN tuvo una sensibilidad del 50% y una especificidad del 92% para el diagnóstico de lesiones en el cartílago en nuestro grupo de pacientes con LCA roto, no encontrando diferencias con respecto al grupo control.

Si comparamos nuestros valores de sensibilidad y especificidad con los de otros artículos publicados, encontramos que la sensibilidad varía desde un 0% hasta un 94% (1,22) y la especificidad entre un 97% y 100% (23). La variación encontrada en los resultados puede ser debida por un lado a la localización, tamaño y profundidad de la lesión y por otro lado a la secuencia, intensidad y contraste de la RMN.

En el metaanálisis realizado por Smith et al, se concluye que la RMN tiene una alta especificidad y pobre sensibilidad para la detección de lesiones en el cartílago. Otra de las conclusiones extraídas es que las lesiones de alto grado son más fáciles de detectar que las de bajo grado (24).

En nuestro estudio la mayoría de los falsos negativos se localizaban en el cóndilo femoral interno y compartimento patelofemoral. Al contrario de lo propuesto por Disler et al, quien encontró mayores falsos negativos en el platillo tibial externo (25).

Muchos autores concluyen que, aunque la RMN no es capaz de reemplazar a la artroscopia para el diagnóstico de las lesiones en el cartílago, si puede ser de gran ayuda por su alta especificidad (26,27).

Nuestro estudio compara la precisión de la RMN, incluyendo sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo, entre dos grupos; 52 pacientes con rotura de menisco y LCA de forma concomitante y 83 pacientes con rotura meniscal sin presentar rotura del LCA. Si analizamos los estudios previos a nuestra publicación, encontramos que los autores coinciden en que la precisión de la RMN en términos de sensibilidad y/o especificidad disminuye en pacientes con rotura del LCA, pero estos estudios presentaron limitaciones. En el estudio de Smet y Graf únicamente se estudió la sensibilidad, no se realizó un estudio comparativo con grupo control y no distinguió según fuese la rotura aguda o crónica (13). Posteriormente Rubin et al, analizaron sensibilidad y especificidad, pero sin grupo control y sin diferenciar entre roturas agudas y crónicas del LCA (14).

El primer estudio con grupo control y que discriminó entre rotura aguda y crónica del LCA, excluyendo las roturas crónicas, es el de Nam et al (15).

Una limitación de nuestro estudio es considerar la artroscopia como el gold standard para la confirmación de lesión en la rodilla, pues la visualización directa de una rotura nos confirma el diagnóstico, pero es cirujano dependiente. La segunda limitación es que la mayoría de los pacientes acuden a la consulta

con la RMN realizada y sin recordar exactamente el día que se produjo la lesión. Por ello hemos considerado como variable el tiempo desde la RMN a la cirugía. Además, si el tiempo desde la RM a la cirugía fuese menor de 6 semanas, nuestra muestra sería muy pequeña para realizar el estudio, por lo que se consideró hasta 8 semanas el límite para cumplir con los criterios de inclusión de nuestro estudio.

7. CONCLUSIONES

La RMN es una herramienta útil para el diagnóstico de roturas meniscales y/o lesiones en el cartílago de la rodilla. Sin embargo, cuando existe una lesión concomitante del LCA, la precisión de la prueba para detectar roturas meniscales disminuye. Por otro lado se observa que la RMN tiene una baja sensibilidad y una alta especificidad para la detección de lesiones en el cartílago, no variando su precisión la presencia o no de rotura del ligamento cruzado anterior. Se ha visto que entre los factores que pueden influir se encuentran: la hemartrosis; la localización, tamaño y profundidad de la lesión; el tiempo hasta la cirugía y la secuencia, intensidad y contraste de la prueba.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Bredella MA, Tirman PF, Peterfy CG, Zarlingo M, Feller JF, Bost FW, Belzer JP, Wischer TK GH. Accuracy T2-weighted fast spin-echo MR imaging with fat Satur Detect Cartil defects knee Comp with Arthrosc 13. 1999; Apr;172(4):1073-80.
2. Crawford R, Walley G, Bridgman S MN (2007) M, Knee resonance imaging versus arthroscopy in the diagnosis of, Pathology concentrating on meniscal lesions and A tears: a, systematic review. Br Med Bull 84: 5-23.
3. Feller JA, Webster KE. Clinical value of magnetic resonance, imaging of the knee. ANZ J Surg 71:534–537.
4. Jee WH, McCauley TR, Kim JM. Magnetic resonance, Cruciate, diagnosis of meniscal tears in patients with acute anterior, ligament tears. J Comput Assist Tomogr. 2004. 28:402–406.
5. Carmichael IW, MacLeod AM, Travlos J. MRI can prevent unnecessary arthroscopy. J Bone Joint Surg Br. 1997. 79:624–625
6. Rayan F, Bhonsle S, Shukla DD. Clinical, MRI and arthroscopic, Ligament correlation in meniscal and anterior cruciate, injuries. Int Orthop 2009;33:129-132.
7. Esmaili Jah AA, Keyhani S, Zarei R Moghaddam AK, Arthroscopic Accuracy of MRI in comparison with clinical and the findings in ligamentous and meniscal injuries of knee. Acta Orthop Belg 2005;71:189-196.
8. Grossman JW, Grossman JW, De Smet AA, Shinki K, Grossman JW, De Smet AA, Shinki K. Comparison of the accuracy rates of Meniscal, 3-T and 1.5-T MRI of the knee in the diagnosis of tear. AJR Am J Roetgenol. 2009;193:509-514.
9. Behairy NH, Dorgham MA, Khaled SA. Accuracy of routine magnetic resonance imaging in meniscal and ligamentous injuries of the knee: comparison with arthroscopy. Int Orthop. 2009 Aug;33(4):961-7.

10. Thomas S, Pullagura M, Robinson E, Cohen A, Banaszkiwicz P. The value of magnetic resonance imaging in our current management of ACL and meniscal injuries. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007 May;15(5):533-6.
11. De Smet AA, Nathan DH, Graf BK, Haaland BA, Fine JP. Clinical and MRI findings associated with false-positive knee MR diagnoses of medial meniscal tears. *AJR Am J Roentgenol.* 2008 Jul;191(1):93-9.
12. Laundre BJ, Collins MS, Bond JR, Dahm DL, Stuart MJ, Mandrekar JN. MRI accuracy for tears of the posterior horn of the lateral meniscus in patients with acute anterior cruciate ligament injury and the clinical relevance of missed tears. *AJR Am J Roentgenol.* 2009 Aug;193(2):515-23.
13. De Smet AA, Graf BK. Meniscal tears missed on MR imaging: relationship to meniscal tear patterns and anterior cruciate ligament tears. *AJR Am J Roentgenol.* 1994;162:905–911.
14. Rubin DA, Kettering JM, Towers JD, Britton CA. MR imaging of knees having isolated and combined ligament injuries. *AJR Am J Roentgenol.* 1998 May;170(5):1207-13.
15. Nam TS, Kim MK, Ahn JH. Efficacy of magnetic resonance imaging evaluation for meniscal tear in acute anterior cruciate ligament injuries. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg [Internet].* 2014;30(4):475–82.
16. Cipolla M, Scala A, Gianni E, Puddu G (1995) Different patterns of meniscal tears in acute anterior cruciate ligament (ACL) ruptures and in chronic ACL-deficient knees. Classification, staging and timing of treatment. *Knee Surg Sports Traumatol* 3:130–134.
17. Wong KPL, Han AXY, Wong JLY, Lee DYH. Reliability of magnetic resonance imaging in evaluating meniscal and cartilage injuries in anterior cruciate ligament-deficient knees. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2017;25(2):411–7.
18. Feucht MJ, Feucht MJ, Bigdon S, Bode G, Salzmann GM, Dovi-Akue D, Südkamp NP, Niemeyer P. Associated tears of the lateral meniscus in anterior cruciate ligament injuries: risk factors for different tear patterns. *J Orthop Surg Res.* 2015 Mar 18;10:34.
19. Nikolić DK. Lateral meniscal tears and their evolution in acute injuries of the anterior cruciate ligament of the knee. Arthroscopic analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1998;6(1):26-30.
20. Sharifah MI, Lee CL, Suraya A, Johan A, Syed AF, Tan SP. Accuracy of MRI in the diagnosis of meniscal tears in patients with chronic ACL tears. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015 Mar;23(3):826-30.
21. Arnoczky SP, Warren RF. Microvasculature of the human meniscus. *Am J Sports Med.* 1982 Mar-Apr;10(2):90-5.
22. Spiers AS, Meagher T, Ostlere SJ, Wilson DJ, Dodd CA. Can MRI of the knee affect arthroscopic practice? A prospective study of 58 patients. *J Bone Joint Surg Br.* 1993 Jan;75(1):49-52.
23. Munk B, Madsen F, Lundorf E, Staunstrup H, Schmidt SA, Bolvig L, Hellfritsch MB, Jensen J. Clinical magnetic resonance imaging and arthroscopic findings in knees: a comparative prospective study of meniscus anterior cruciate ligament and cartilage lesions. *Arthroscopy.* 1998 Mar;14(2):171-5.
24. Smith TO, Drew BT, Toms AP, Donell ST, Hing CB. Accuracy of magnetic

- resonance imaging, magnetic resonance arthrography and computed tomography for the detection of chondral lesions of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012 Dec;20(12):2367-79.
25. Disler DG, McCauley TR, Kelman CG, Fuchs MD, Ratner LM, Wirth CR, Hospodar PP. Fat-suppressed three-dimensional spoiled gradient-echo MR imaging of hyaline cartilage defects in the knee: comparison with standard MR imaging and arthroscopy. *AJR Am J Roentgenol.* 1996 Jul;167(1):127-32.
 26. Figueroa D, Calvo R, Vaisman A, Carrasco MA, Moraga C, Delgado I. Knee chondral lesions: incidence and correlation between arthroscopic and magnetic resonance findings. *Arthroscopy.* 2007 Mar;23(3):312-5.
 27. Friemert B, Oberländer Y, Schwarz W, Häberle HJ, Bähren W, Gerngross H, Danz B. Diagnosis of chondral lesions of the knee joint: can MRI replace arthroscopy? A prospective study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2004 Jan;12(1):58-64.