

RELACIÓN ENTRE LA INCLINACIÓN TROCLEAR FEMORAL LATERAL Y LA CONDROMALACIA PATELAR EVALUADA CON IMÁGENES DE RESONANCIA MAGNÉTICA Y ARTROSCOPIA

Ricardo E. Esparragoza Montero¹, José R. Rodríguez Díaz², Julio Lanier Domínguez³, Lino García Morales³, Jorge Romero Inciarte³

RESUMEN: La condromalacia patelar está asociada a inestabilidad rotuliana. La inclinación troclear femoral lateral se ha vinculado a inestabilidad patelar, pero no se conoce su asociación con la condromalacia patelar. Se incluyeron 39 pacientes, ambos sexos, edades de 13-74 años, a quienes se realizó resonancia magnética y artroscopia de la rodilla. La sensibilidad y especificidad de la resonancia magnética para la condromalacia patelar fue 84 % y 71,4 %. El grado leve de condromalacia patelar afectó más a hombres y pacientes más jóvenes, mientras que los grados moderado y severo afectaron más al sexo femenino y pacientes de más edad. No hubo diferencias significativas entre los valores de inclinación troclear femoral lateral de los pacientes con y sin condromalacia patelar. Sin embargo, en la condromalacia patelar severa la inclinación troclear femoral lateral fue menor, particularmente en comparación a los casos moderados (17,6° vs. 21,8°, P=0,06). La inclinación troclear femoral lateral y la inestabilidad patelar podrían estar asociadas a condromalacia patelar severa, pudiendo condicionar progresión de la enfermedad.

Palabras clave: Condromalacia patelar, Resonancia magnética, Artroscopia.

ABSTRACT: The patellar chondromalacia is associated to rotulian instability. The lateral femoral troclear inclination is linked to patellar instability; however, there are not studies about linking it to patellar chondromalacia. 39 patients of both genders were included; age range between 13-74 years, who underwent magnetic resonance and arthroscopy of the knee. The sensitivity and specificity of the magnetic resonance for patellar chondromalacia were 84 % and 71.4 %. Mild cases were more frequent in men and younger subjects. Moderate and severe grades were more frequent in the feminine gender and affect older patients. There were not significant differences between the values of lateral femoral troclear inclination of the patients with and without chondromalacia patellar. However, the lateral femoral troclear inclination was lower in the severe patellar chondromalacia, particularly in comparison to moderate cases (17.6° vs. 21.8°, P=0.06). The lateral femoral troclear inclination and patellar instability could be associated to severe patellar chondromalacia; They may be according the progression of the disease.

Key words: Patellar chondromalacia, Magnetic resonance, Arthroscopy.

INTRODUCCIÓN

La condromalacia patelar (CP) constituye una de las lesiones más frecuentes de la rodilla. Diferentes factores condicionan la aparición de cambios en el cartílago patelar. La patela de ubicación alta, un ángulo de valgo

y del cuádriceps aumentados, y la hipoplasia del cóndilo femoral pueden suscitar cambios cartilaginosos en las caras medial y lateral de la rótula⁽¹⁾. Entre otros factores de condromalacia destacan, las lesiones traumáticas, la

¹ Doctor en Ciencias Médicas. Profesor Asociado de la Cátedra de Anatomía. Departamento del Ciencias Morfológicas. Escuela de Medicina. Universidad del Zulia.

² Especialista en Radiología e Imágenes Diagnósticas. Adjunto del Departamento de Imágenes, Hospital Coromoto de Maracaibo.

³ Especialista en Traumatología y Ortopedia. Servicio de Traumatología del Hospital Coromoto.

Recibido: 03-03-08

Aceptado: 26-09-08

inestabilidad y subluxación articular⁽²⁾. Las imágenes de resonancia magnética (IRM) se han convertido en el método diagnóstico no invasivo de elección en pacientes en quienes se sospecha lesión condral⁽³⁻⁵⁾, permitiendo una mejor selección de los pacientes que ameritan un estudio invasivo⁽⁶⁾. Se ha establecido la capacidad de las IRM para caracterizar la morfología del cartílago al correlacionar con muestras patológicas⁽⁷⁾. Las técnicas de IRM con supresión grasa tienen mejores índices diagnósticos que otras secuencias, con una sensibilidad de 88 % y una especificidad de 94 %⁽⁸⁾. Se ha descrito una sensibilidad y especificidad superior al 90 % tanto para lesiones leves como severas⁽⁹⁾. Por otra parte, se ha utilizado las IRM para evaluar la morfología de la tróclea femoral, y se ha encontrado asociación entre la inestabilidad patelar y la inclinación lateral de la tróclea femoral⁽¹⁰⁾. No hay reportes que describan la asociación entre la inclinación troclear femoral lateral (ITFL) con la CP y sus grados. El propósito de este estudio es establecer dicha relación.

MÉTODO

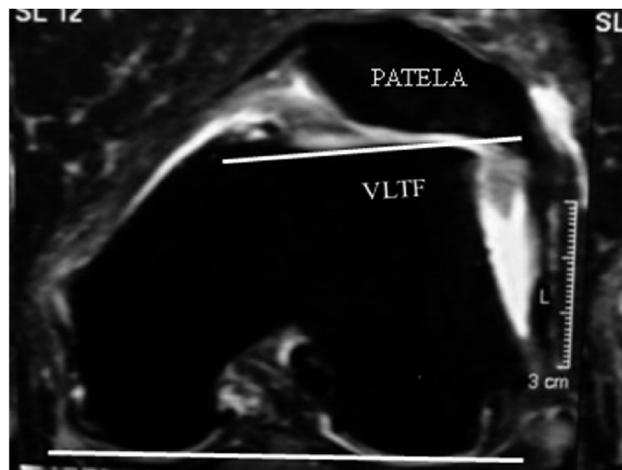
Se realizó un estudio descriptivo-analítico, transversal, desarrollado entre junio de 2004 y septiembre de 2005; que incluyó pacientes de ambos sexos, 26 del sexo femenino (67 %), 13 del sexo masculino (33 %); con edades comprendidas entre los 13 y 74 años (media, 42,6 años), a quienes se realizó procedimiento artroscópico de la rodilla en el Hospital Coromoto de Maracaibo, y se practicó, previo a la intervención artroscópica, estudio de resonancia magnética de la rodilla en el departamento de imágenes. Se incluyeron en el estudio aquellos cuyo estudio de resonancia magnética tuvo menos de seis meses de realizado para la fecha de la artroscopia. Se excluyeron los pacientes con antecedentes de cirugía en la rodilla evaluada. Cada paciente fue informado sobre el estudio y se le solicitó su consentimiento para utilizar las imágenes.

Las IRM de la rodilla fueron obtenidas con el mismo equipo de 1,5 Tesla (Gyrosan ACS-NT, Philips) con el uso de bobina transmisora-receptora para rodilla. La rodilla se evaluó en extensión. Para valorar el cartílago patelar y medir el ángulo de inclinación de la vertiente lateral de la tróclea femoral se obtuvieron imágenes axiales en densidad protónica con supresión grasa, con TR/TE de 2512/17 ms, campo de visión de 180 a 200 milímetros (mm), matriz de imagen de 179/256, espesor de corte de 4 mm e intervalo de 0,4 mm, con al menos

20 cortes. La ITFL se estimó midiendo los grados del ángulo formado entre dos líneas tangenciales al hueso subcondral de la faceta lateral de la tróclea femoral y de las caras posteriores de ambos cóndilos femorales, tomando el corte más proximal de la articulación patelofemoral (Figura 1).

Figura 1

Medición de la inclinación de la vertiente lateral de la tróclea femoral (VLTF) en IRM, rodilla derecha, corte axial, densidad protónica con supresión grasa (TR/TE: 2512/17 ms.), en paciente del sexo femenino de 41 años. Ángulo de inclinación de 25°. CFM: Cóndilo femoral medial. CFL: Cóndilo femoral lateral.



Para catalogar la CP se utilizaron los criterios por IRM y por artroscopia para evaluar el cartílago rotuliano, basándose en la clasificación descrita por Outerbridge⁽¹¹⁾. Se catalogó normal, en caso de no existir alteraciones (grado 0 de Outerbridge). CP leve: Afectación focal del cartílago patelar (grados 1 y 2). Moderada: Lesión más extensa con exposición del hueso subcondral (grado 3). Severa: Afectación y cambios en el hueso subcondral (grado 4).

El estudio artroscópico se realizó en todos los casos por el mismo equipo de traumatólogos, consistiendo de cinco especialistas, con el concurso de al menos dos en cada procedimiento. Los resultados de la artroscopia constituyeron el estándar de comparación de los hallazgos de la resonancia magnética. Para la CP se calcularon los indicadores de eficacia diagnóstica de las IRM: sensibilidad, especificidad, valores predictivos y exactitud diagnóstica. Se estableció la asociación

de la CP y sus grados con el sexo, edad y grados de inclinación lateral de la tróclea femoral.

Los datos se expresaron como números y proporciones para las variables categóricas como sexo antecedente de trauma, rodilla afectada, presencia y grados de CP. Se determinó la razón de probabilidad para establecer diferencias entre las variables categóricas. Las variables continuas como edad y grados de inclinación de la tróclea femoral se expresaron como media \pm desviación estándar. Se aplicó la prueba “*t de Student*” para comparar las medias entre las variables continuas. Para las variables diagnósticas se estimaron los intervalos de confianza con un 95 %. Se consideró un valor de P menor a 0,05 estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Se evaluaron 40 articulaciones de la rodilla por IRM y artroscopia en 39 pacientes seleccionados, en un caso la evaluación fue bilateral. Se detectaron 28 casos de CP por las IRM de los 33 catalogados por artroscopia. Hubo cinco falsos negativos y dos 2 falsos positivos, que en las IRM se catalogaron como leves. Los valores de sensibilidad, especificidad, valores predictivos y exactitud diagnóstica se muestran en la Tabla 1. En 26 (65 %) casos no hubo antecedente de trauma importante. Al comparar los pacientes con y

Tabla 1
Índices de eficacia diagnóstica de las IRM para la condromalacia patelar

	Valor	Intervalos de confianza
Sensibilidad	84,8 %	73,8 – 95,8
Especificidad	71,4 %	57,4 – 85,4
VPP	93,0 %	86 – 100
VPN	50,0 %	35 – 65
Exactitud diagnóstica	82,5 %	70,8 – 94,2

VPP: Valor predictivo positivo
VPN: Valor predictivo negativo

sin CP, se encontró predominio del sexo femenino en la CP (Razón de probabilidad: 5,5; $P < 0,05$). No hubo diferencias significativas en cuanto a la edad, antecedente de trauma y lado afectado (Tabla 2).

La mayoría de los casos de CP fueron de grado leve, detectándose 14 casos (42,4 %), hubo 12 casos (36,4 %) con afectación moderada y 7 casos (21,2 %) de CP severa. En la Tabla 3 se muestran los valores de las variables generales según los grados de CP. La CP leve afectó más al sexo masculino y se presentó en pacientes más jóvenes. Los grados moderado y severo de CP afectaron más al sexo femenino (razón de probabilidad de 6,6) y a pacientes de mayor edad. Hubo diferencias

Tabla 2

Distribución de las variables generales según la afectación del cartílago patelar

	Normal (n=7)	CP (n=33)	Valor de P
Sexo			
Femenino (n=26)	2	25	0,02*
Masculino (n=13)	5	8	
Edad (años)	37,3 \pm 20,3	43,5 \pm 14,9	NS
Trauma			
Con antecedente	4	10	NS
Sin antecedente	3	23	
Rodilla afectada			
Derecha	5	15	NS
Izquierda	2	18	

CP: condromalacia patelar

Los valores de edad se expresan como media \pm desviación estándar

NS: No significativo desde el punto de vista estadístico

*Razón de probabilidad: 5,5

Tabla 3

Distribución de las variables generales según los grados de la condromalacia patelar

Grados de CP	Leve (n=14)	Moderada (n=12)	Severa (n=7)	Valor de P
Sexo				
Femenino (n=26)	8	10	7	0,04*
Masculino (n=13)	6	2	0	
Edad (años)	36,4 ± 16,6	48,3 ± 11,5	49,3 ± 11,6	0,02*
Trauma				
Con antecedente	6	3	1	NS
Sin antecedente	8	9	6	
Rodilla afectada				
Derecha	7	4	4	NS
Izquierda	7	8	3	

CP: condromalacia patelar

Los valores de edad se expresan como media ± desviación estándar

*Al confrontar los casos de CP leve contra los casos moderados y severos

significativas en cuanto a la edad al comparar los casos moderados y severos, con los leves (P < 0,05).

La Tabla 4 muestra los valores de la ITFL de los grupos de estudio. No hubo diferencias significativas en los promedios de la ITFL entre los pacientes con y sin CP. Sin embargo, el promedio de los grados de la ITFL fue menor en la CP severa (17,6° ± 5,7) en comparación a aquellos con CP leve (20,4° ± 5,7) y moderada (21,8° ± 3,4). Particularmente, hubo la tendencia estadística (P

= 0,06) al comparar los casos severos con los moderados (Figura 2). Se detectó un caso de displasia de la tróclea femoral, con un ángulo de ITFL de 8° (Figura 3), entre los pacientes con CP severa.

Tabla 4

Valores de inclinación troclear lateral (n=40)

Lesiones de la rodilla	Valores de la ITFL (grados)
Cartílago patelar normal	20,6 ± 4,3
Condromalacia patelar	20,3 ± 5,2
Leve	20,4 ± 5,7
Moderada	21,8 ± 3,4
Severa	17,6 ± 5,7

Los valores se expresan como media ± desviación estándar

ITFL: Inclinación troclear femoral lateral

Figura 2

Inclinación troclear femoral lateral (ITFL) según los grados de condromalacia patelar

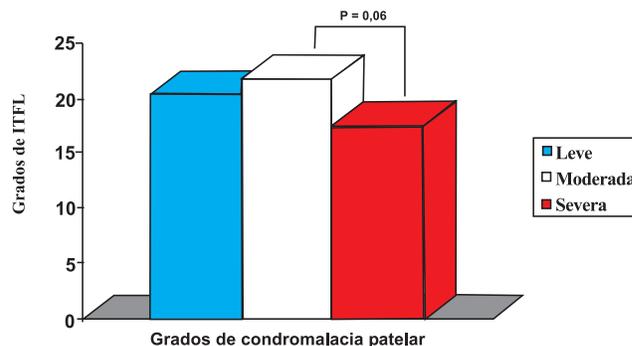
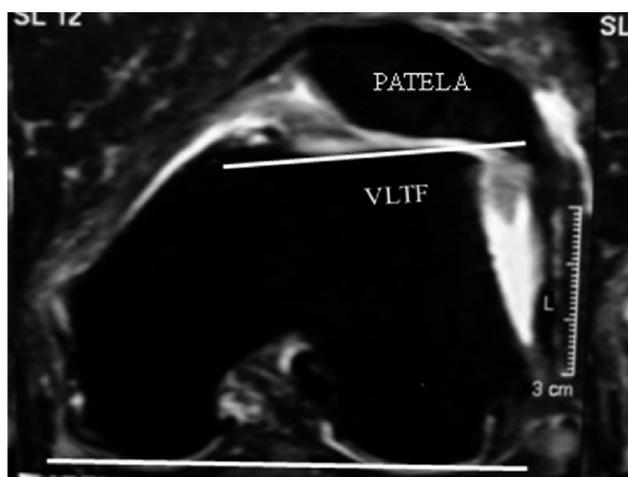


Figura 3

Tróclea femoral displásica con una inclinación lateral de 8°, asociada a subluxación patelar lateral, en IRM de la rodilla izquierda, corte axial, densidad protónica con supresión grasa (TR/TE: 2512/17 ms.) en paciente del sexo femenino de 47 años. VLTF: Vertiente lateral de la tróclea femoral.



DISCUSIÓN

Los hallazgos del presente trabajo con respecto al valor de sensibilidad de las IRM para la detección de CP concuerdan con los reportados por Valloton y col.⁽¹²⁾, los cuales obtuvieron una sensibilidad de 84,7 %. En el presente estudio la sensibilidad fue de 84,8 %, obteniéndose una buena correlación con los hallazgos artroscópicos. Hubo cinco falsos negativos, que se trataron de casos leves. La especificidad se ubicó en 71,4 %, obteniéndose valores inferiores a los descritos en el estudio de Valloton y col. En dicho estudio se analizaron varias secuencias de pulso de las IRM, a diferencia del presente estudio donde sólo se analizó en una secuencia de pulso. Aunque los dos falsos positivos fueron catalogados por IRM como leves, pueden haber cambios intracondrales sin que se evidencien en la superficie cartilaginosa, por lo que tales cambios pueden pasar desapercibidos en el estudio artroscópico^(1,13). Por otra parte, hay que destacar que el grado de CP se ha relacionado con la eficacia diagnóstica. Se ha descrito una mayor sensibilidad en el grado severo de CP, mientras que en los grados leves se reportó una sensibilidad menor⁽⁵⁾, independientemente de la secuencia de pulso empleada en las IRM⁽¹⁴⁾. De igual manera, Harman

y col.⁽¹⁵⁾, describieron una menor sensibilidad de las diferentes técnicas aplicadas con resonancia magnética para las lesiones grado 1 y una mayor detección para el grado 4 de CP.

La proporción de los grados de CP, aplicando la clasificación de Outerbridge, se correspondió a lo reportado por Niskanen y col.⁽¹⁶⁾, en cuyo estudio la mayoría de los casos se ubicó en los grados 1 y 2, que corresponden al grado leve los cuales agruparon la mayoría de los pacientes con CP. La asociación del grado de condromalacia y edad, parece obedecer a la historia natural de la enfermedad. La condromalacia puede tener un curso insidioso y ser de carácter crónico. Mosher y col.⁽¹⁷⁾, describieron cambios en la intensidad de señal en voluntarios sanos, con edades entre 46 a 60 años, en comparación con los sujetos más jóvenes.

No se pudo demostrar que la ITFL se vincule con la presencia de condromalacia. Sin embargo, hubo la tendencia, en los casos de CP severa, de tener valores menores de ITFL, lo cual condiciona inestabilidad patelofemoral (10), y por consiguiente, progresión de la lesión cartilaginosa. De hecho, entre los pacientes con condromalacia severa se detectó un caso de displasia de la tróclea femoral, con un ángulo de inclinación lateral menor de 11 grados.

En cuanto a las limitaciones se puede señalar que no se logró diferencias significativas entre los valores inclinación troclear lateral del grado severo con los grados leve y moderado, debido al tamaño de la muestra. Aunque se contó con un número adecuado de pacientes, según lo refiere Oei y col.⁽¹⁸⁾, los cuales definieron entre los criterios para incluir un trabajo en su revisión, aquellos trabajos con más de 30 pacientes; un número mayor de pacientes pudiera permitir establecer diferencias más pequeñas y disminuir la variabilidad.

Las IRM constituyen una herramienta útil en la valoración del cartílago patelar y de la morfología de la tróclea femoral. La inclinación lateral de la tróclea femoral podría ser un factor que incida en la progresión de la enfermedad debido a la inestabilidad patelar que condiciona sobre todo en pacientes del sexo femenino y en aquellos de mayor edad.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer de manera particular a Carlos García y Pedro Rodríguez, técnicos del área de resonancia magnética. A Yenka Montes y a María Prada, del servicio de traumatología por su ayuda en la recopilación de la información clínica. A María Rangel

del área de cirugía ambulatoria, por su ayuda en la entrevista con los pacientes. Y a los especialistas del área de imágenes Antonio Páez, Disel Rincón, Reinier Leendertz, y al traumatólogo Nicolás Delgado.

REFERENCIAS

1. Stoller DW. Resonancia magnética en ortopedia y lesiones deportivas. Tomo 1. 2ª edición. Madrid, España: Marban; 1999:361-366.
2. Berquist TH. Compendio de diagnóstico por imagen en patología musculoesquelética. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España; 2004:228-229.
3. Yulish BS, Montanez J, Goodfellow DB, Bryan PJ, Mulopulos GP, Modic MT. Chondromalacia patellae: Assessment with MR imaging. *Radiology*. 1987;164:763-766.
4. Jeffrey DR, Watt I. Imaging hyaline cartilage. *Br J Radiol*. 2003;76:777-787.
5. Conway WF, Hayes CW, Loughran T, Totty WG, Griffeth LK, El-Khoury GY, Shellock FG. Cross-sectional imaging of the patellofemoral joint and surrounding structures. *RadioGraphics*. 1991;11:195-217.
6. Vincken P, Braak B, Erkel A, Rooy T, Mallens W, Post W, Bloem J. Effectiveness of MR imaging in selection of patients for arthroscopy of the knee. *Radiology*. 2002;223:739-746.
7. Hayes CW, Sawyer RW, Conway WF. Patellar cartilage lesions: In vitro detection and staging with MR imaging and pathologic correlation. *Radiology*. 1990;176:479-483.
8. Macarini L, Perrone A, Murrone M, Marini S, Stefanelli M. Evaluation of patellar chondromalacia with MR: Comparison between T2-weighted FSE SPIR and GE MTC. *Radiol Med (Torino)* 2004;108:159-171.
9. Rose PM, Demlow TA, Szumowski J, Quinn SF. Chondromalacia patellae: Fat-suppressed MR imaging. *Radiology*. 1994;193:437-440.
10. Carrillon Y, Abidi H, Fantino O, Moyon B, Tran-Minh VA. Patellar instability: Assessment on MR images by measuring the lateral inclination—Initial experience. *Radiology*. 2000;216:582-585.
11. Outerbridge RE. 1961. The ethiology of the condromalacia patellae. *J Bone Joint Surg*. 1961;43:752-757.
12. Valloton JA, Meulli RA, Leyvraz PF, Landry M. Comparison between magnetic resonance imaging and arthroscopy in the diagnosis of patellar cartilage lesions: A prospective study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1995;3:157-162.
13. Teller P, König H, Weber U, Hertel P. Atlas IRM de Ortopedia y Traumatología de Rodilla. Caracas, Venezuela. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 2005:201.
14. Gagliardi JA, Chung EM, Chandnani VP, Kesling KL, Christensen KP, Null RN. Detection and staging of chondromalacia patellae: Relative efficacies of conventional MR imaging, MR arthrography, and CT arthrography. *AJR*. 1994;163:629-636.
15. Harman M, Ipeksoy U, Dogan A, Arslan H, Etik O. MR arthrography in chondromalacia patellae diagnosis on a low-field open magnet system. *Clin Imaging*. 2003;27:194-199.
16. Niskanen RO, Paavilainen PJ, Jaakkola M, Korkala OL. Poor correlation of clinical signs with patellar cartilaginous changes. *Arthroscopy*. 2001;17:307-310.
17. Mosher TJ, Dardzinski BJ, Smith MB. Human articular cartilage: Influence of aging and early symptomatic degeneration on the spatial variation of T2—preliminary findings at 3T. *Radiology*. 2000;214:259-266.
18. Oie E, Nikken J, Verstijnen A, Ginai A, Hunink M. MR imaging of the menisci and cruciate ligaments: A systematic review. *Radiology*. 2003;226:837-848.

DIRECCIÓN: Ricardo E. Esparragoza Montero
Cátedra de Anatomía. Dpto. de Ciencias Morfológicas.
Escuela de Medicina. Facultad de Medicina. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela
Teléfonos: 0261-7597215-16 (Cátedra) 0264-2415808 (hab.) 0414-6178751 (cel.)
Correo electrónico: ricardoem@gmail.com