

Análisis por resonancia magnética de alineación rotacional en pacientes pediátricos con luxaciones rotulianas

Magnetic resonance imaging analysis of rotational alignment in pediatric patients with patellar dislocations

Juan F. Arguello*, Matías H. Antici, Mauricio O. Marquesini-López

Diagnóstico por Imágenes, Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

Resumen

La causa de la inestabilidad femorrotuliana no se conoce por completo y parece ser multifactorial, resultado de anomalías en los estabilizadores rotulianos. Los factores de riesgo anatómicos primarios establecidos incluyen la displasia troclear, la rótula alta y la fijación lateralizada del tendón rotuliano. La mayoría de los pacientes con una luxación presentan factores de riesgo anatómicos, que varían en gravedad y constelación. La evaluación de estas variantes anatómicas con resonancia magnética (RM) es sencilla, y además, por evitar la radiación es preferible a la tomografía computada. Se realiza utilizando secuencias potenciadas en T1 y DP para medir la anteversión femoral, la distancia del surco intercondíleo a la tuberosidad anterior de la tibia, el ángulo troclear y la torsión tibial externa para determinar la alineación rotacional de las extremidades; si presentan valores anómalos, sugieren inestabilidad femorrotuliana. Estos pacientes requieren un estudio diagnóstico preoperatorio mediante RM para la evaluación cuantitativa del daño secundario (p. ej., localización de la rotura del ligamento femorrotuliano medial, fracturas osteocondrales) y los factores de riesgo subyacentes.

Palabras clave: Resonancia magnética. Articulación femorrotuliana. Factores de riesgo.

Abstract

The cause of patellofemoral instability is not completely understood and appears to be multifactorial, resulting from abnormalities in the patellar stabilizers. Established primary anatomic risk factors include trochlear dysplasia, high patella, and lateralized patellar tendon attachment. Most patients with a dislocation have anatomic risk factors, which vary in severity and constellation. The evaluation of these anatomical variants with magnetic resonance imaging (MRI) is simple, and the avoidance of radiation makes it preferable to computed tomography. It is performed using T1-weighted and DP sequences to measure femoral anteversion, distance from the intercondylar groove to the anterior tibial tuberosity, trochlear angle and external tibial torsion to determine rotational alignment of the limbs; abnormal values suggest patellofemoral instability. These patients require a preoperative diagnostic MRI study for quantitative assessment of secondary damage (e.g., location of medial patellofemoral ligament rupture, osteochondral fractures) and underlying risk factors.

Keywords: Magnetic resonance imaging. Patellofemoral articulation. Risk factors.

*Correspondencia:

Juan F. Arguello

E-mail: jfacundo.arguello@hospitalitaliano.org.ar

Fecha de recepción: 21-07-2023

Fecha de aceptación: 14-05-2024

DOI: 10.24875/RAR.23000072

Disponible en internet: 27-11-2024

Rev Argent Radiol. 2025;89(1):25-28

www.revistarar.com

1852-9992 / © 2024 Sociedad Argentina de Radiología (SAR) y Federación Argentina de Asociaciones de Radiología, Diagnóstico por Imágenes y Terapia Radiante (FAARDIT). Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La inestabilidad patelofemoral es un proceso multifactorial. Se cree que, dentro de las variantes anatómicas, la displasia troclear, la rótula alta, la lateralización de la tuberosidad tibial y la retroversión femoral son factores de riesgo conocidos que favorecen esta patología en pacientes con traumatismos. Tras un episodio de luxación rotuliana, la resonancia magnética (RM) desempeña un papel fundamental al evaluar el daño capsuloligamentoso y facilita una evaluación cuali- y cuantitativa de los factores de riesgo predisponentes para la inestabilidad patelofemoral¹.

Las secuencias elegidas para estudiar a estos pacientes son T1 y DP. En nuestro centro contamos con un resonador 3T donde el protocolo está estandarizado y es de corta duración. Se realiza una adquisición de tres bloques de escaneo, que contienen 43 cortes cada uno (tiempo de escaneo de cada bloque 34 s), y se extiende desde la espina ilíaca anterosuperior hasta la punta de los dedos de los pies; ambas piernas se incluyen en el campo de visión.

Evaluación de la alineación rotacional

Anteversión femoral

Se define como el ángulo formado entre el eje del cuello femoral en relación a los condilos a nivel de la rodilla² (Fig. 1).

Torsión tibial

Valoración de la rotación tibial a lo largo del eje longitudinal^{1,2} (Fig. 2).

Distancia tuberosidad anterior de la tibia/surco intercondileo (TAT/SIC)

Determina el valgo del aparato extensor de la rodilla y la distancia entre la TAT y el surco troclear² (Fig. 3).

Ángulo troclear

Se define como el ángulo entre las facetas medial y lateral² (Fig. 4).

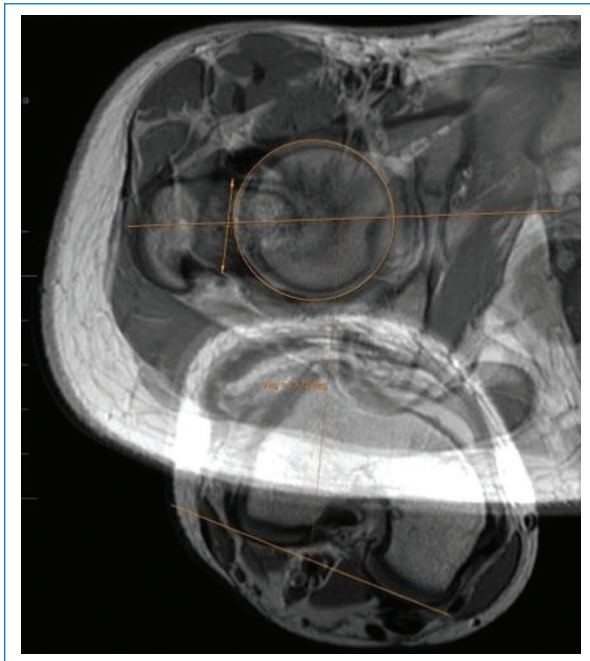


Figura 1. Anteversión femoral: ángulo formado entre el eje del cuello femoral y el fémur distal (VN: $14 \pm 7^\circ$). Orientación del cuello femoral en relación a los cóndilos a nivel de la rodilla.

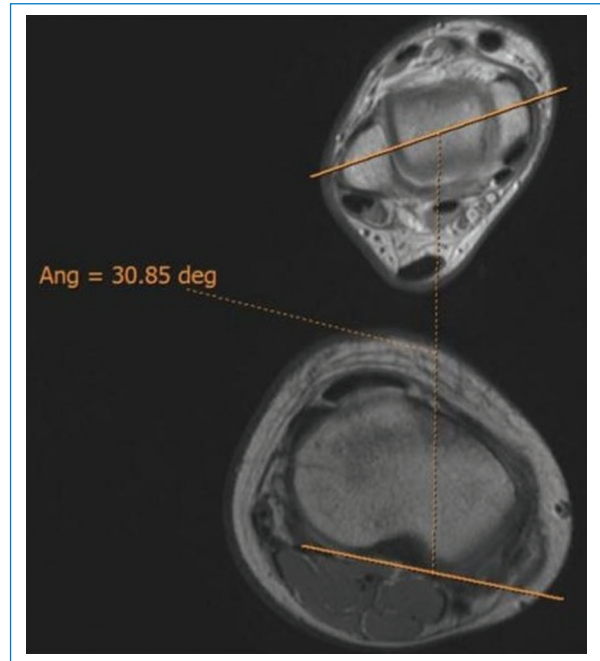


Figura 2. Torsión tibial: ángulo entre el ángulo tibial proximal y el ángulo tibial distal (VN: $25 \pm 7^\circ$). Sirve para valorar la rotación tibial a lo largo del eje longitudinal.

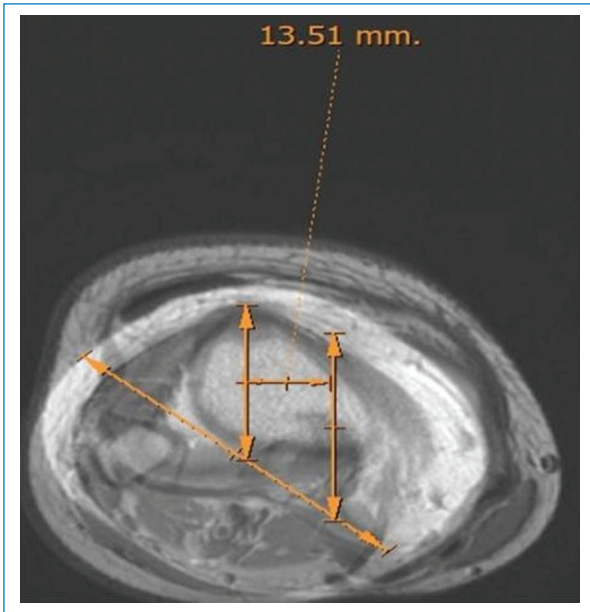


Figura 3. Distancia TAT/SIC: ángulo entre la tuberosidad anterior tibial y el surco intercondíleo (VN: < 15 mm). Determina el valgo del aparato extensor de la rodilla y la distancia entre la TAT y el surco troclear; da una idea del vector en valgo del aparato extensor.

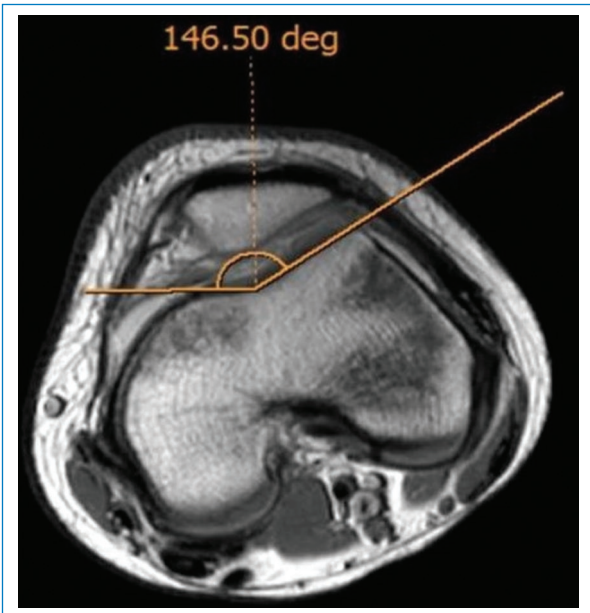


Figura 4. Ángulo troclear: ángulo entre las facetas medial y lateral (VN: < 140°). Es útil para determinar inestabilidad femorrotuliana y displasia troclear.

Ángulo Q

Traduce la fuerza de tracción del músculo cuádriceps sobre la patela³ (Fig. 5)



Figura 5. Ángulo Q: se traza una línea desde la espina iliaca anterosuperior (EIAS) al centro de la patela y otra entre el centro y la TAT (VN: < 15°). Traduce la fuerza de tracción del músculo cuádriceps sobre la patela.

Desviación mecánica del eje

El eje mecánico de la pierna (línea de Mikulicz) se determina uniendo el centro de la cabeza

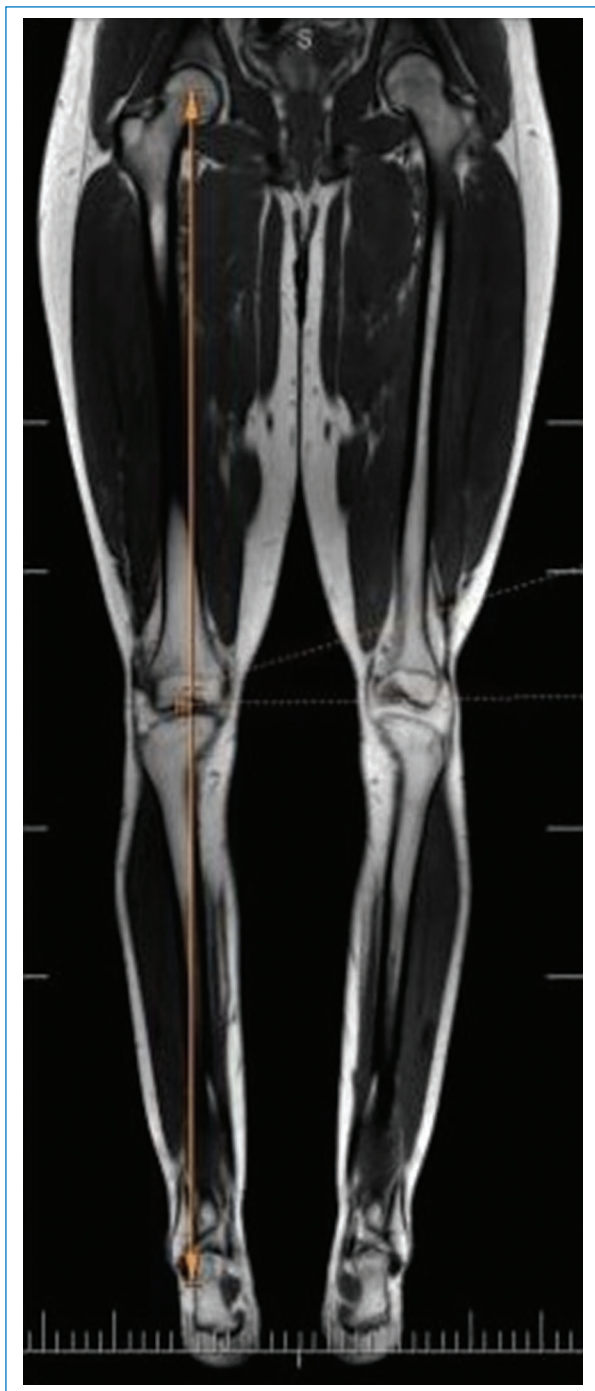


Figura 6. Línea de Mikulicz: distancia del centro de la rodilla al eje mecánico de la pierna. Si es > 15 mm traduce un *genu varum*, y si es < 5 mm traduce un *genu valgum*.

femoral y el centro del tobillo en el plano coronal¹ (Fig. 6).

Conclusión

Es importante señalar que, aunque nuestros hallazgos sugieren que la malrotación puede ser un factor

importante, existen otras condiciones patológicas que predisponen a la inestabilidad de forma totalmente independiente de las deformidades rotacionales, como se ha demostrado en el caso de la displasia troclear y la rótula alta. Este estudio guía a decidir la terapéutica, evitando estudios con radiaciones, como la tomografía computada, para resolver la inestabilidad femorrotuliana, ya que cuando se elige la cirugía como tratamiento, la estabilidad puede mejorarse fácilmente con un alto nivel de satisfacción del paciente a corto plazo; sin embargo, cuando solo se consigue un restablecimiento no anatómico, es posible que no se restablezca la trayectoria patelofemoral.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito.

Bibliografía

1. Diederichs G, Köhlitz T, Kornaropoulos E, Heller MO, Vollnberg B, Scheffler S. Magnetic resonance imaging analysis of rotational alignment in patients with patellar dislocations. *Am J Sports Med.* 2013;41:51-7.
2. Miranda E, Muñoz S, Paolinelli P, Astudillo C, Wainer M, Duboy J. Estudio de imágenes de articulación patelofemoral: ¿en qué estamos? *Rev Chil Radiol.* 2010;16:101-15.
3. Fulkerson JP, Shea KP. Disorders of patellofemoral alignment. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72:1424-9.