

## Fisioterapia en la condropatía rotuliana

**Patricia García Perrino**

Universidad Complutense de Madrid. Escuela Universitaria de Enfermería, Fisioterapia y Podología.  
Facultad de Medicina, Pabellón II, 3ª planta. Avda. Complutense s/n. 28040 Madrid.  
[patri\\_tico\\_4k@hotmail.com](mailto:patri_tico_4k@hotmail.com)

**Tutor**

**Jesús Rodríguez García**

Universidad Complutense de Madrid. Escuela Universitaria de Enfermería, Fisioterapia y Podología.  
Facultad de Medicina, Pabellón II, 3ª planta. Avda. Complutense s/n. 28040 Madrid  
[sherpa.jrg@hotmail.com](mailto:sherpa.jrg@hotmail.com)

**Resumen:** La condromalacia o condropatía rotuliana es la degeneración del cartílago articular de la parte posterior de la rótula. Es muy común y predomina en la tercera y cuarta década de vida por multitud de factores, sobre todo por el aumento de cargas tras un descentraje rotuliano. Presenta mucho desconocimiento por su biomecánica articular compleja; por su menor interés en comparación con otras lesiones de rodilla; por la variedad sintomatológica y su falta de correlación con pruebas radiológicas y, además, puede confundirse con otras muchas patologías como las meniscales, osteoartritis u osteocondritis disecante de la rodilla entre otras. Su tratamiento principal es conservador, aunque también se utiliza el quirúrgico en casos desesperados. Además, existen medicamentos y sustancias que mejoran el dolor o favorecen la regeneración del cartílago. La fisioterapia puede realizar en esta patología incontables cosas, pero la mayoría de sus actuaciones necesitan aún estudios para poderse validar como buen tratamiento.

**Palabras clave:** Condromalacia-Fisioterapia. Rótula-Heridas y lesiones-Fisioterapia.

**Abstract:** Patellar chondromalacia or chondropathy means a degeneration of articular cartilage in the back of the kneecap. It is very common. It is found mostly in the third and fourth decade of life by many factors, but mainly by the increase of weight that it is produced by a patellar descentraje. It is unknown for having a complex joint biomechanics; for presenting less interest compared with other knee injuries; for the symptomatic variety and for its not correlation with radiological studies. Moreover it can be confused with other diseases as the meniscus, or osteochondritis dissecans osteoarthritis the knee, etc. Its main treatment is conservative, although it can be operated too; in addition, there are some drugs and substances that improve the pain or contribute to the cartilage's regeneration.

Physical therapy can do several things, but most of their actions still need more studies to be able to validate as good treatment.

**Keywords:** Chondromalacia-Physical therapy. Patellar-Wounds and injuries.

## JUSTIFICACIÓN

La elección de la condromalacia/condropatía rotuliana como tema de estudio para este trabajo viene determinada principalmente por mi interés sobre la traumatología en la articulación de la rodilla.

La rodilla, como articulación, está muy estudiada y tratada, principalmente, en lo referente a meniscos, ligamentos cruzados y prótesis, pero no tanto en relación a la articulación femoropatelar, y aún menos en la condropatía rotuliana.

Por ello, se me presenta como un reto el aunar la información existente respecto a esta patología menos común en la rodilla, para poder estudiarla, diagnosticarla y, sobre todo, tratarla, pues multitud de profesionales con los que he tratado me han explicado que su tratamiento está poco evidenciado.

## ANTECEDENTES

El término de condromalacia rotuliana se usó por primera vez en 1917 en Alemania, aunque fue descrito por Koenig en 1924<sup>(1)</sup>, quien demostró la existencia de un cartílago blando y fibrilado considerándola como un precursor de la artrosis. No obstante, en 1906 Konrad Bűdinger publicó un trabajo donde analizaba la fisuración y degeneración del cartílago articular espontáneo para más tarde analizarlo tras traumatismos<sup>(2)</sup>.

En 1995, se creó el International Patellofemoral Study Group (IPSG), formado por cirujanos de diferentes países, para poder intercambiar ideas e información sobre la patología del aparato extensor de la rodilla. Es aquí donde se obtuvieron diferentes motivos del desconocimiento de esta afectación comparada con otras patologías de la rodilla: mayor complejidad biomecánica de la articulación femoropatelar, menor interés por su patología que por otras ligamentosas o meniscales, variedad en la sintomatología dolorosa de rodilla junto con la dificultad de asignar valores normales, y la falta de correlación, en ciertas ocasiones, de los síntomas con los signos físicos y radiológicos.

El IPSG, además, señaló la condromalacia rotuliana como un término bastante difuso como para ser un diagnóstico de patología como tal, y prefiere llamarlo "lesión del cartílago" y no asignarle un grado, sino describir claramente la lesión<sup>(2)</sup>.

En 1986, Schutzer y cols. publicaron un trabajo en Orthopedic Clinics of North America sobre la clasificación del dolor femoropatelar mediante tomografía computerizada<sup>(2)</sup>.

El dolor localizado en la parte anterior de la rodilla se identificaba con la condromalacia rotuliana, y se confundía con otras múltiples patologías. De hecho se sigue confundiendo porque un dolor anterior de rodilla no se corresponde siempre con una condromalacia. Y si se añade que el cartílago articular no presenta inervación, el dolor no es síntoma per sé de una condromalacia rotuliana, mientras que sí lo sería el aumento de cargas en el hueso subcondral, rico en terminaciones nerviosas<sup>(3)</sup>.

### DEFINICIÓN

La condropatía o condromalacia rotuliana es la degeneración del cartílago articular localizado en la cara posterior de la rótula, lo que puede llevar a un inicio de una osteoartrosis.

El cartílago, a causa de su reblandecimiento, pierde sus propiedades de distribución de las presiones de manera uniforme, y de reparación, lo que da lugar a establecer una lesión que puede agravarse por otros factores. Se ve un cartílago más áspero, suave o fibrilado, sobre todo en la parte de la faceta medial con la “odd facet” o faceta impar en la superficie articular de la rótula<sup>(4)</sup>.

### EPIDEMIOLOGÍA

Predominando en los niños y adolescentes de crecimiento rápido<sup>(5)</sup>, deportistas (corredor de maratón o ciclistas) y personas sedentarias que sobrecargan la articulación, y en personas con insuficiencia en los músculos extensores de la rodilla.

Se aprecia sobre todo entre los 30 y 40 años<sup>(1,4)</sup>, más en el sexo femenino que en el masculino<sup>(4)</sup>, posiblemente por la presencia de mayor anchura pélvica. Además, factores posturales como sociológicos como el uso de tacones y sentarse con las piernas en aducción (W) pueden influir en la patología anterior de rodilla<sup>(6)</sup>.

Asociada a otras patologías, las de menisco fueron las afecciones más frecuentes.

## IMPACTO SOCIAL Y/O ECONÓMICO DEL PROBLEMA

La condropatía rotuliana es una afectación muy común en la actualidad, pero se desconoce por el hecho de que se puede confundir con multitud de patologías que cursan con dolor anterior de rodilla. Es por eso que, quizá, se la da menos importancia. En numerosos casos se han recetado antiinflamatorios y reposo, sin tener en cuenta la verdadera razón de las molestias del paciente, asociando incluso a una sobrecarga de los músculos periféricos a la articulación por excederse en un entrenamiento o actividad.

Es decir, que el principal problema, no es saber diagnosticarlo, sino querer diagnosticarlo e insistir en ello para que sea tratado. Se juntan, entonces, la dificultad de establecer un pronóstico claro, puesto que los síntomas no siempre aparecen pronto en esta patología; con la imposibilidad de establecer un número seguro, fijo y protocolizado de días de baja en el sector laboral.

Esta patología repercute mucho en la sociedad ya que imposibilita bastante con el dolor y las molestias, sobre todo en los deportistas, que viven de su deporte, lo que conlleva a impedirles realizar y/o seguir con su vida; Además, también afecta social y económicamente, como se ha comentado antes, por el descontrol referente al establecimiento de las bajas laborales.

## ARTICULACIÓN DE LA RODILLA

La articulación de la rodilla está formada por dos articulaciones: la articulación femorotibial y la articulación femoropatelar.

La [articulación femorotibial](#) es una articulación de tipo troclear donde se ponen en contacto los cóndilos femorales (convexos en los planos frontal y sagital, y alargados de delante hacia atrás) con las glenoides de la meseta tibial (cóncavas). Entre ellos, no hay una buena congruencia articular, por lo que se terminan de articular gracias a los meniscos<sup>(7)</sup>.

Los meniscos poseen una forma triangular cuando se seccionan, siendo más gruesos por el exterior que por la parte interna de la rodilla, donde no se cierran. Se fijan a la meseta tibial por sus cuernos, anterior y posterior, y a la rótula mediante los alerones meniscorrotulianos.

La [articulación femoropatelar](#), donde se centra nuestro tema de estudio, se comporta como una polea. Se articulan la tróclea femoral y la parte superior de los cóndilos, con la rótula.

Se pueden visualizar dos compartimentos en la rodilla: el externo y el interno. Ambos estarán formados por las carillas articulares del fémur y la tibia, los meniscos y los ligamentos y músculos adyacentes a la articulación.

### **El compartimento externo**

El compartimento externo está formado por el cóndilo femoral externo como superficie superior convexa, y la glenoides tibial externa como superficie inferior cóncava. Este cóndilo posee un recorrido sobre su concavidad correspondiente, casi el doble que el interno, y tiene mayor altura.

Influyen en este compartimento el ligamento colateral externo y el ligamento cruzado anteroexterno.

El ligamento colateral externo transcurre desde el epicóndilo femoral lateral a la cabeza del peroné, anteriormente, en un recorrido oblicuo hacia abajo y atrás. Se ve fortificado por la cintilla de Maissiat<sup>(7)</sup>.

El ligamento cruzado anteroexterno se extiende desde la tibia, entre las inserciones de los cuernos anteriores de ambos meniscos, con una trayectoria oblicua craneal, posterior y externa, hasta la cara axial del cóndilo femoral externo. Evita el excesivo desplazamiento anterior de la tibia, respecto al fémur<sup>(7)</sup>.

El menisco de este compartimento es el externo, tiene una forma más cerrada, que el interno. Algunas fibras del ligamento cruzado posterointerno llegan a su parte posterior, al igual que el tendón del poplíteo que envía una expansión fibrosa<sup>(7)</sup> que está relacionado con el ligamento lateral externo.

El peroné y su posición, son importantes en este compartimento, puesto que puede perjudicar a la rodilla a cuenta de un bíceps más acortado (se inserta en la cabeza del peroné y en la tibia), tensión en el ligamento colateral externo o por un esguince de tobillo.

### **El compartimento interno**

El compartimento interno, lo forman el cóndilo femoral interno convexo y superior (más estrecho que el externo), y la glenoides tibial interna, cóncava e inferior.

Intervienen en este compartimento, el ligamento colateral interno y el ligamento cruzado posterointerno.

El ligamento colateral interno va desde el epicóndilo femoral medial hasta el extremo superior de la tibia con una dirección oblicua hacia abajo y hacia delante. Se ve reforzado por los músculos de la pata de ganso: sartorio, semitendinoso y grácil.

El ligamento cruzado posterointerno transcurre desde una inserción tibial muy posterior, en un recorrido oblicuo craneal, ventral y medial, hasta la cara axial del cóndilo medial. Impide el excesivo desplazamiento posterior de la tibia respecto al fémur<sup>(7)</sup>.

Es importante no olvidar la inserción del músculo aductor mayor en el epicóndilo femoral interno, al igual que el ligamento colateral interno.

El menisco interno es menos cerrado que el externo (de forma parecida a una C). Se fijan a él las fibras más posteriores del ligamento colateral medial y, más posteriormente, una expansión fibrosa del tendón del semimembranoso. A su cuerno anterior se unen algunas fibras del ligamento cruzado anteroexterno<sup>(7)</sup>.

## ANATOMÍA DE LA ARTICULACIÓN FEMOROPATELAR

### Superficies articulares

Esta articulación relaciona la parte anterior del fémur, la tróclea femoral, con la rótula.

La **rótula** es el hueso sesamoideo más grande del cuerpo humano, localizado en el aparato extensor de la rodilla<sup>(7)</sup>. Tiene forma triangular cuyo vértice apunta hacia abajo, situado entre el tendón cuadriceps por arriba que la une al fémur, y el ligamento rotuliano por abajo, que lo hace a la tuberosidad anterior de la tibia.

Su cara anterior es ligeramente convexa y está cubierta por formaciones fibrosas del cuádriceps y la aponeurosis femoral. Se separa de la piel por una bolsa serosa.

Su cara posterior está envuelta del cartílago hialino más grueso (más a la altura de la cresta media) y blando del cuerpo humano, para poder soportar las elevadas presiones a las que le somete el cuádriceps<sup>(7)</sup>.

Además, también en su cara posterior, presenta una cresta roma rotuliana a cuyos lados se extienden dos facetas cóncavas, que coinciden con las superficies convexas de la tróclea: la faceta lateral y la faceta interna. Esta última se subdivide en dos<sup>(7)</sup> por una segunda cresta que delimita en la carilla medial la “faceta de flexión o impar” u “odd” facet, que articula con el cóndilo femoral medial en flexión máxima de rodilla.

Por debajo de la rótula y en contacto con la parte inferior de la tróclea, y superior de la tibia, se encuentra un paquete adiposo: la grasa de Hoffa. Tiene forma de pirámide cuadrangular y está unido a la rótula por el ligamento adiposo<sup>(7)</sup>.

Se diferencian cuatro tipos de rótulas: Wiberg diferenció tres tipos de rótulas (Fig. 1) y Baunmgartl añadió una más. El tipo I posee las carillas medial y lateral de tamaño similar y ligeramente cóncavas. El tipo II presenta una carilla medial menor, más plana y más convexa. El tipo III tiene una carilla media muy reducida, convexa y casi vertical. El tipo IV no tiene cresta medial. Teniendo en cuenta que la morfología patelar está determinada por las fuerzas a las que está sometida, el tipo I se daría lugar cuando las carillas reciben cargas simétricas.



Figura 1. Tipos de rótula, según Wiberg.

La **tróclea femoral**, situada en la parte distal del fémur, presenta un surco y dos carillas articulares. A medida que se avanza hacia abajo y hacia el interior de su superficie, el surco se continúa con la escotadura intercondílea y las carillas con los cóndilos femorales.

El surco femoral encaja con la cresta roma de la cara posterior de la rótula, y las carillas articulares y parte superior de los cóndilos, convexos, encajan con las facetas rotulianas, que son cóncavas.

### Inserciones músculo-ligamentosas rotulianas

- **Contención transversal**

La contención transversal rotuliana está garantizada por los retináculos y los ligamentos laterales, dando estabilidad lateral en extensión de la rodilla y estabilidad pasiva rotuliana en dirección mediolateral.

El retináculo lateral es una expansión tendinosa del vasto lateral, con influencia del recto anterior del cuádriceps y del tracto iliotibial y el retináculo medial, es una expansión del vasto interno del cuádriceps.

El ligamento lateral interno se ayuda de los músculos de la pata de ganso: sartorio, semitendinoso y grácil. Mientras que el ligamento lateral externo, lo hace de la cintilla de Maissiat, tensada por el tensor de la fascia lata. Por ello, las estructuras externas son más fuertes que las internas.

El cuádriceps ayuda también mediante expansiones directas y cruzadas en la parte anterior de la articulación. Con ellas, se oponen a la apertura de la

interlínea articular. De ahí, la importancia de un cuádriceps íntegro para estabilizar la rodilla.

- **Contención longitudinal**

La contención longitudinal rotuliana se da gracias a los componentes del aparato extensor de la rodilla. El cuádriceps tiene un papel primordial en este momento.

El cuádriceps, es unas tres veces más potente que los músculos flexores, puesto que tiene que luchar contra la gravedad en cuanto la rodilla está mínimamente flexionada. En hiperextensión, no es requerido<sup>(7)</sup>.

Las fibras más superficiales del recto anterior del cuádriceps van por encima de la rótula hasta el tendón rotuliano y las más profundas se insertan en la base de la misma. Los vastos forman la capa media del recto anterior del cuádriceps. El crural también se inserta en la base de la rótula, aunque lo hace a través de la capa más profunda del tendón cuadricepsal.

Es importante señalar que la estabilidad de la rodilla depende de su posición de flexión o extensión. Con una ligera flexión de rodilla, actúa el cuádriceps para mantener la bipedestación contra gravedad. Pero en hiperextensión, ya no actúa pues la rodilla se bloquea por los elementos capsuloligamentosos posteriores, entre los que se encuentran el plano fibroso posterior de la cápsula, los ligamentos laterales, el ligamento cruzado posterointerno, el ligamento poplíteo arqueado y el ligamento poplíteo oblicuo. No obstante, la extensión también la limitan los músculos de la pata de ganso (sartorio, semitendinoso y grácil), el bíceps sural y también los gemelos, tensados por la flexión dorsal de la tibiotalar<sup>(7)</sup>.

## **BIOMECÁNICA DE LA ARTICULACIÓN FEMOROPATELAR**

La articulación femorotibial y la articulación femoropatelar se complementan para mover la rodilla en los tres ejes de movimientos: longitudinal, transversal y antero-posterior. Luego, son indispensables para el buen funcionamiento de la articulación de la rodilla.

### **Aparato extensor**

El aparato extensor de la rodilla está formado por un elemento motor: el cuádriceps; y por un dispositivo de transmisión y deslizamiento formado por el tendón cuadricepsal, el tendón rotuliano y la articulación femoropatelar.

El vasto interno, es el mayor estabilizador dinámico de la rótula que se encarga de mantenerla centrada aguantando el tiraje lateral del vasto lateral.

No obstante, el ligamento patelofemoral medial actúa también contra el desplazamiento lateral rotuliano, contribuyendo más del 50%, aunque sólo en los primeros 20° de flexión<sup>(8,9)</sup>.

Mediante el ángulo Q, formado por la línea que pasa por el centro de la rótula y el tubérculo de la tibia; y la recta que pasa por el centro de la rótula hasta la espina ilíaca anterosuperior, se puede observar la desalineación del aparato extensor. Se considera normal un ángulo Q de 10°-15° en los hombres y algo mayor en las mujeres: 15°-20°<sup>(8)</sup>.

### **Rótula**

La rótula se encuentra sujeta distalmente por el tendón rotuliano; lateralmente por el alerón externo y la fascia lata; medialmente por el alerón interno; y proximalmente por el tendón cuadricepsital.

Su función principal es la de favorecer la eficiencia del cuádriceps, aumentando el brazo de palanca del mecanismo extensor, funcionando como una polea que cambia el ángulo de inclinación del cuádriceps<sup>(3,10)</sup>. Se da entre los 60° y 15° de flexión.

Además, soporta la fuerza de tracción del cuádriceps, reduce la fricción y amortigua en la flexión de rodilla para soportar el peso<sup>(3)</sup>.

La rótula está sometida a dos fuerzas opuestas: la que ejerce el cuádriceps mediante el tendón cuadricepsital hacia proximal y la que ejerce la inserción del tendón rotuliano en la tibia, hacia distal. Su resultante, la fuerza de reacción de la articulación femoropatelar, ejerce una fuerza hacia atrás, de tal manera que sujeta la rótula en la tróclea. Esta resultante, varía dependiendo del ángulo de la articulación y de las dos fuerzas, siendo menor hacia la extensión, mientras que en mayor flexión debe aumentar la fuerza cuadricepsital para aguantar el momento de flexión del peso del cuerpo.

### **Cinemática femoropatelar**

La rodilla posee mucha estabilidad (en extensión) y, además permite buena movilidad.

El movimiento del cóndilo sobre la glenoides es la suma de una rotación y un deslizamiento (movimientos que no son simultáneos): Desde una extensión máxima, el cóndilo rueda; después predomina más el deslizamiento del mismo y, al final de la flexión sólo se desliza, sin rodar<sup>(7)</sup>.

A través de sus ejes, se puede valorar sus movimientos.

- **Eje transversal: plano sagital: movimiento de flexo-extensión**

Los movimientos de flexo-extensión dependen de la posición previa de la cadera. En la flexión de rodilla, los isquiotibiales son más eficaces con la cadera flexionada. Y en la extensión, el cuádriceps gana eficacia con la extensión de cadera<sup>(7)</sup>.

- **Eje longitudinal: plano horizontal: movimientos de rotación**

Estos movimientos se dan con la rodilla en flexión, puesto que en máxima extensión la estructura de la rodilla, lo impide. La rotación externa es mayor que la interna. Además se asocia una rotación automática con los movimientos de flexo-extensión: con la extensión hay una rotación externa y con la flexión, una rotación interna<sup>(7)</sup> de la tibia.

Los movimientos de la rótula durante la flexo-extensión de la rodilla son de deslizamiento supero-inferior, en el plano frontal, siguiendo un arco de la circunferencia cuyo centro está en la tuberosidad anterior tibial y su radio es el ligamento rotuliano<sup>(3,7)</sup>.

La rótula está bien acoplada por el cuádriceps, sobre todo cuanto mayor sea la flexión, y disminuye en extensión e hiperextensión.

- **Movimiento de flexo-extensión**

- ✓ En el movimiento de flexión de la rodilla, la rótula desciende verticalmente<sup>(10)</sup>, acompañada del ligamento adiposo, introduciéndose en el surco intercondilar. En una flexión de 30° la rótula contacta con la tróclea por su parte media, y a medida que se gana flexión, contacta con los cóndilos hasta que la “odd facet” apoya en el borde externo del cóndilo medial.
- ✓ En la extensión de rodilla, la rótula asciende<sup>(10)</sup>, y en máxima extensión, contacta con la parte inferior de la tróclea.

Para que el fondo de saco subcuadrípital no quede atrapado en este movimiento, fibras separadas de la cara profunda del crural tiran de él hacia arriba<sup>(7)</sup>.

- **Movimiento de rotación axial**

- ✓ Rotación interna. El fémur rota en externo respecto a la tibia y desplaza a la rótula con él de tal manera que el ligamento rotuliano se hace oblicuo hacia caudal y medial.
- ✓ Rotación externa. El fémur, al rotar a interno respecto a la tibia, lleva consigo a la rótula hacia medial. El ligamento rotuliano queda oblicuo hacia caudal y externo. Ese movimiento es más propenso a ocasionar un descentraje rotuliano.

### ETIOLOGÍA

La condromalacia rotuliana, etiológicamente hablando, se considera multifactorial<sup>(5)</sup>. Pueden provocarla desde un traumatismo hasta un proceso degenerativo o inflamatorio, pero lo que más resalta es la mala alineación de la rótula<sup>(7)</sup>, su descentraje, sea por los factores que sean, pues es donde se produce una fricción inadecuada entre las cubiertas cartilaginosas y los huesos en movimiento<sup>(11)</sup>.

Además, la causa no es siempre obvia y se puede encontrar asociada a otras patologías como subluxaciones de rótula o síndrome de hiperextensión lateral<sup>(4)</sup>.

Se encuentran:

#### **Causas mecánicas y estructurales**

- Predominancia en el vasto externo, respecto al interno.

Aunque el vasto interno es más potente que el vasto externo, una predominancia en el vasto externo es una de los casos de luxación recidivante de la rótula y, por tanto de condromalacia rotuliana si perdura, y la rótula roza o se daña en esta posición.

- Debilidad muscular del cuádriceps, donde se ve la alteración del aparato extensor y, por ello, una mala alineación rotuliana.

La eficacia del recto anterior del cuádriceps como extensor de la rodilla dependerá de la posición de la cadera y viceversa, puesto que la distancia entre sus dos inserciones (espina ílica superior y el borde superior de la tróclea) varía.

- “Síndrome de isquiotibiales cortos”, o rigidez de los isquiotibiales que pueden dar lugar a una mala mecánica de carrera con desalineación de la rodilla, a

parte de una rectificación de la lordosis lumbar y aumento de la cifosis dorsal, a la larga.

- Ilíaco.

En relación al punto anterior, si los isquiotibiales actúan con punto fijo inferior, arrastran al isquion, provocando una retroversión pélvica, y con ello, el ilíaco tira de la inserción proximal del recto anterior del cuádriceps, que influirá sobre la rodilla.

- Torsión externa de la tibia bajo el fémur o rotación interna del fémur.

En este caso, se puede producir una desviación rotuliana lateral, que la saque del surco troclear e intercondíleo favoreciendo su roce inadecuado. Además, de produce una desalineación excesiva del tendón rotuliano hacia externo.

- Ángulo Q

El ángulo Q, del cuádriceps, es aquel formado por la intersección de las líneas imaginarias que van desde la espina ilíaca superior y desde la tuberosidad tibial, al centro de la rótula<sup>(12)</sup>.

Se creía que un aumento del mismo, que aumenta la carga en de la rótula sobre la tróclea, predisponía a una subluxación patelar<sup>(12)</sup> y con ello a una condromalacia, pero nuevos estudios no relacionan el aumento del ángulo Q con cambios en la rótula ni el espesor de los cartílagos articulares de la rodilla<sup>(13,14)</sup>.

- Caderas anchas que provocan que el fémur gire hacia dentro para andar con los pies alineados; provocando el desplazamiento de la rótula, y con ello el desgaste del cartílago posterior. Por ello, la condromalacia es más frecuente en mujeres que en hombres.
- Genu recurvatum o hiperextensión de la rodilla. Da lugar a una rótula más alta y bien pegada a la tróclea femoral y si se mantiene en el tiempo, se podrá dañar el cartílago patelar.
- Genu valgum.

En lo referente a la rótula, un genu valgo implica un aumento de carga en el área externa de la articulación, comprimiendo el cartílago y reforzando una luxación rotuliana lateral<sup>(10)</sup>.

- Pie valgo. Pie plano.

La existencia de un pie plano lleva consigo a un pie valgo compensatorio, que da lugar a la posición de abducción de los dedos. Se aprecia una carga aumentada en la parte interna del pie<sup>(14)</sup> y puede asociarse a valgo de rodilla.

Por lo tanto, hay que tener cuidado con el uso de zapatillas gastadas.

- Pronación anormalmente aumentada<sup>(11)</sup>.

Por esto, la tibia no puede rotar con normalidad, tiende a rotar a medial para acompañar el movimiento de pronación del pie, provocando un predominio del tiraje lateral que hace que la rótula roce más con el cóndilo lateral.

- Menor desarrollo de la cara externa de la tróclea, que favorezca la desviación rotuliana a lateral y contacte inadecuadamente con el cóndilo femoral lateral.
- Anomalías estructurales de la rótula y del fémur, que dificulten la correcta congruencia articular.
- Rótula alta.

En la extensión, la rótula se sale antes del surco, por lo que no encuentra limitaciones óseas, y tiende a subluxarse e inclinarse más de lo normal<sup>(15)</sup>.

### **Causas metabólicas**

- Degeneración basal por las fuerzas de compresión y cizallamiento.
- Artritis<sup>(21)</sup>. Por la formación de un complejo antígeno-anticuerpo, convergen en el tejido neutrófilos y linfocitos que provocarán una inflamación con aumento de la celularidad e hiperplasia celular. Se destruye la articulación incluyendo el cartílago.
- Otras enfermedades reumatológicas, como la Gota.
- Hábitos alimentarios. Cuidado con los alimentos altos en composición ácida.

### **Causas externas**

- Sucesos de dislocación, fractura, cerclajes o similares, previos pueden conducir a una condromalacia.
- Ejecución de actividades que generen mucha tensión sobre la rótula.

Como correr, saltar, girar... pero sobre todo que fuercen la articulación femoropatelar en movimientos de flexión máxima y balística, o permanente, que suponen un incremento del componente de reflexión.

- Sobreuso<sup>(3)</sup>, que lleva a la inflamación, calcificación y degeneración del cartílago.
- Inmovilización mantenida, que impide una buena nutrición del cartílago y puede facilitar el cúmulo de cuerpos dañinos.

### **FISIOPATOLOGÍA<sup>(4)</sup>**

Histológicamente se observa una deshidratación de la matriz con una pérdida de la sustancia fundamental amorfa (proteoglicanos y glucosaminoglicanos). Los condrocitos superficiales se inflaman y mueren, mientras que proliferan en las fisuras presentes, posiblemente en su intento de reparar la lesión. Se da, entonces, una alteración en las fibras.

Macroscópicamente, el cartílago adquiere un aspecto opaco y amarillento con pérdida de la elasticidad. Presenta una forma granular con agujeros, y grietas profundas perpendiculares a la superficie.

En etapas más avanzadas puede haber un engrosamiento del hueso subcondral.

Estos signos pueden aparecer mucho antes, sin presentarse los síntomas.

### **SINTOMATOLOGÍA<sup>(4)</sup>**

- Cursa con dolor localizado en la parte anterior de la rodilla, en la rótula, habitualmente bilateral y a veces, poco definido. Suele iniciarse en el borde rotuliano externo, y a veces con afectación de la zona posterior de la rodilla<sup>7</sup>. Este dolor aparece por permanecer con las rodillas flexionadas durante largos periodos de tiempo y desaparece con leves movimientos tras abandonar esa postura. A medida empeora esta patología, el dolor se presenta también durante la actividad: sobre todo al bajar escaleras, y en flexión máxima (cuclillas) donde la articulación se ve sometida a mayores cargas.
- Sensación de inestabilidad.
- Sensación de rozamiento o “cepillo” cuando se extiende la rodilla.

- Rigidez a la flexo-extensión.
- Puede encontrarse una mayor sensibilidad a la palpación en la superficie medial de la rótula<sup>(15)</sup>, aunque se observó que es el signo más poco fiable de esta patología.
- En un 50% de los pacientes se aprecia una crepitación, crujidos o chasquidos, también palpables, en los movimientos de flexo-extensión de la rodilla.
- Es raro que aparezca líquido libre en la articulación de la rodilla.
- Sí puede mostrarse un edema del cuádriceps y atrofia del mismo, en etapas muy avanzadas puesto que el dolor limita la función del cuádriceps y se vuelve hipotónico.

### ESTADÍOS<sup>(1,4)</sup>

Según Outerbridge, los grados de la condromalacia, según las características del cartílago son tres. De hecho es la escala más sencilla y utilizada. No obstante, Goodfellow y Hungerford, fijándose en la artroscopía, dividen los estadios también en cuatro, al igual que Bentley, quien lo modificó a cuatro teniendo en cuenta la extensión de la fibrilación.

- Grado I: reblandecimiento del cartílago articular, con pequeñas áreas con edema. 0,5 cm de afectación.
- Grado II: fisuración y fragmentación en un área menor de 1,3 cm. (Según Bentley entre 0,5-1 cm).
- Grado III: fisuración y fragmentación en una zona mayor de 1,3 cm. (Entre 1-2 cm).
- Grado IV: fisuración que excede los 2 cm y exposición del hueso subcondral. (Para Bentley sólo cuenta el tamaño de la superficie afectada).

### DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN

#### Anamnesis

En la historia debe quedar reflejado:

- El tipo de dolor, momento de aparición y evolución. Junto con la valoración del mismo en sedestación, en posición de cuclillas, al subir y bajar escaleras. Se puede utilizar la escala analógica visual (EVA) para “cuantificar” el dolor.
- Existencia o no de algún antecedente de tipo traumático, subluxaciones, luxaciones rotulianas. Sensación de inestabilidad o bloqueos, sensación subjetiva de subluxación, y episodios clínicos de derrame, crepitación o impotencia funcional.
- Realización o no de actividad física y de qué tipo.

### Diagnóstico visual

- En bipedestación, con los pies en posición neutra, se observará:
  - ✓ Reparto de cargas en el pie<sup>(10)</sup>.

PODOSCOPIO: 0: normal, 1: pie cavo, 2: pie plano, 3: pie pronado.

Un **aumento de carga en el talón**, frecuentemente, ocasiona un sobreestiramiento en la rodilla y cadera que equilibran el centro de gravedad, acortando el cuádriceps.

Un **aumento de carga en la parte anterior del pie** lleva la cadera por delante del eje longitudinal del cuerpo, que se compensa con la elevación de la pelvis y el desplazamiento hacia atrás de la columna vertebral dorsal. El cuádriceps se estira y aumenta la presión sobre la rótula.

- ✓ Observar si existe **genu valgum–genu varum, genu recurvatum y convergencia o divergencia de las rótulas**.
- ✓ Valorar la marcha<sup>(11)</sup>.
- En sedestación, con las piernas colgando fuera de la camilla.
  - ✓ Crepitación de la rótula. Se le pide al paciente una extensión activa de la rodilla a la vez que se le hace una resistencia en la parte inferior de la pierna.
- En supino, con los pies en posición neutra.
  - ✓ Ángulo Q: Se mide el ángulo formado por la intersección de las dos líneas trazadas desde el centro de la rótula, hasta la espina ilíaca anterosuperior y la tuberosidad tibial, respectivamente<sup>(12)</sup>.

- ✓ Atrofia del cuádriceps: se compara la medida circunferencial de ambos muslos a 7,5 cm por encima del borde de la meseta tibial medial.

### Diagnóstico por palpación

- Se examina la temperatura, y el rubor y se realiza el test de golpeteo o de choque rotuliano para descartar signos de inflamación y/o derrame.

El **test de choque** consiste, en decúbito supino, en apretar la bolsa suprarrotuliana y golpear la rótula para ver si hay inflamación que la separe del fémur<sup>(12)</sup>.

- Se han de palpar los **retináculos medial y lateral**, el **cóndilo femoral medial**, las **inserciones del cuádriceps** y el **tendón rotuliano**, así como la **inserción del tracto iliotibial** en el tubérculo de Gerdy y en el cóndilo tibial lateral y las **inserciones de los músculos de la pata de ganso** en el cóndilo tibial medial<sup>(10)</sup>.

Para ello, han de haberse puesto en tensión previamente, para limitar la presión transmitida a estructuras subyacentes y ayudar al examinador a conocer mejor las estructuras dolorosas.

- Un aumento de la **sensibilidad** de las líneas articulares puede encontrarse en la condropatía rotuliana, al igual que en una afectación meniscal<sup>(4)</sup>.
- También se tienen que palpar las **facetis medial y lateral**. La faceta medial es un lugar de dolor frecuente en la condromalacia rotuliana<sup>(4)</sup>.

### Valoración de la movilidad

- Movilidad del miembro inferior.

Movimientos de flexo-extensión, abducción-aducción (varo valgo para la rodilla) y rotaciones en cadera, rodilla y tobillo, con el fin de localizar algún bloqueo o limitaciones en el movimiento que puedan afectar a la rodilla.

- Movilidad de la rótula

- ✓ Movilidad pasiva

En supino, con extensión de rodilla. Se coge la rótula y se realizan movilizaciones craneo-caudales y latero-mediales. Éstas últimas, si resultan ser traslaciones superiores al 50% indican laxitud, mientras que la existencia de un tope junto con la traslación limitada, sugiere tensión en el alerón opuesto.

✓ Movilidad activa

En supino con la pierna estirada, para solicitar sólo la rótula y no el cuádriceps al completo. Se le pide al paciente que realice una contracción isométrica del cuádriceps y se valorará la velocidad de contracción, el tiempo de mantenimiento de esa contracción, y la vuelta a la relajación. Sería interesante fijarse si existe dolor.

### **Valoración de la flexibilidad**

- Del cuádriceps: en decúbito prono, se realiza una flexión pasiva de las rodillas, y se observa si hay disimetría, sensación de tirantez en la cara anterior del muslo o elevación de la pelvis.
- De los isquiotibiales: en decúbito supino con una flexión de cadera de 90º, se le pide que realice una extensión activa de rodilla.
- Del tríceps sural: con la rodilla extendida, se realiza una dorsiflexión del tobillo, alcanzando unos 15º en condiciones normales desde la posición neutra.
- Fascia lata: en decúbito lateral de tal manera que la pierna a testar sea la superior, se coloca la cadera y rodilla a 90º de flexión. Se realiza una abducción y extensión neutra de cadera. A continuación se deja caer el muslo por la gravedad. Suele estar tensa en los casos de dolor.

### **Valoración de la fuerza**

Se realiza un balance muscular en el cuádriceps, de cada uno de sus vientres musculares. Se cuantifica de 0 a 5 según la escala de Daniels, siendo 0 una contracción nula, y 5 una contracción completa contra gravedad y con resistencia externa máxima. Para los vastos, es necesario rotar la cadera, de tal manera que el vasto a valorar quede en una posición superior. Para el crural y el recto anterior, con una colocación neutra de cadera.

### **Maniobras exploratorias de inestabilidad femoropatelar**

- Prueba de movilidad lateral-medial con una flexión de rodilla de 30º. Es más frecuente una inestabilidad lateral que medial.
- Prueba de la subluxación medial de la rótula de Fulkerson. Se aplica una presión hacia medial sobre la rótula con la rodilla en extensión completa. Si a la flexión pasiva aparece dolor y se reproducen los síntomas, es positiva.

- Prueba de aprensión patelar de Fairbank. En supino, desplazamiento lateral de la rótula desde la extensión a leve flexión de rodillas. Provoca dolor y defensa. No es muy fiable y hay que tener cuidado al realizarla<sup>(4)</sup>.

Estas maniobras son difíciles de repetir con exactitud, por lo que ante la duda, se realizan mediciones bajo anestesia para valorar si la rótula es inestable o luxable<sup>(4)</sup>.

### **Maniobras de reproducción de dolor rotuliano**

- Valoración de los tejidos osteocartilaginosos: compresión de la rótula contra el surco femoral. En una flexión de 30º, se empuja a la rótula hacia la línea media y hacia fuera y se comprime dentro del surco femoral con la eminencia tenar.
- Valoración de dolor con origen en el cartílago rotuliano:
  - ✓ Maniobra de placaje o de Zöhlen.

Decúbito supino y con la rodilla en extensión, se comprime la rótula en sentido caudal contra el fémur a la vez que se contrae activamente el cuádriceps. Es muy específico pero poco sensible.

- ✓ Prueba de compresión axial rotuliana o prueba de presión continua femoropatelar.

Presión continúa sobre la rótula con la rodilla en extensión.

- ✓ Prueba de flexión mantenida.

En supino, de una extensión relajada de rodilla, se hace una flexión completa y se mantiene en esa posición. A los 15"-30" puede resultar dolorosa en los casos positivos.

- ✓ Signo del cepillo.

En supino, en una extensión relajada de rodilla, se imprime a la rótula un movimiento de traslación lateromedial y craneocaudal, frotándola contra la tróclea femoral. Si la sensación es rugosa o dolorosa, es positiva.

### **Otras pruebas de descarte**

- Test de Laségue.

Para descartar radiculopatía del nervio ciático. En decúbito supino, con la rodilla extendida, el fisioterapeuta le flexiona pasivamente la cadera hasta los 70º, sosteniéndole el pie por el calcáneo, se considera positivo, si aparece dolor

lumbar, en nalgas, o extendido a la otra pierna<sup>(12,16,17)</sup>. Un resultado negativo, tiene mayor utilidad diagnóstica que uno positivo<sup>(18)</sup>.

- Prueba del reflejo rotuliano. Reflejo tendinoso profundo mediado por las raíces nerviosas de L2, L3 y L4.
- Valorar la integridad de los ligamentos colaterales de la rodilla<sup>(12)</sup>.

Aplicando un estrés en varo y en valgo. Es positiva si aparece dolor o laxitud exagerada. Se ha encontrado, que la prueba del estrés en varo tiene una sensibilidad del 86-96%<sup>(18)</sup>.

- Valorar la integridad de los ligamentos cruzados<sup>(12, 16)</sup>

Se realizan los test de cajón anterior y posterior, para el ligamento cruzado anteroexterno y posterointerno, respectivamente. Los desplazamientos exagerados anteriores o posteriores, serán signo de rotura o de alteración de uno u otro ligamento cruzado.

Ambas pruebas tienen una especificidad alta: > 90%, mientras que la sensibilidad es del 22% y 54% en casos agudos y crónicos del cajón anterior, y del 90% en el cajón posterior<sup>(17)</sup>.

- Valorar posibles daños meniscales.<sup>(12, 16, 17)</sup>
  - ✓ Test de McMurray. Posee una sensibilidad de 52% y una especificidad del 97%<sup>(19)</sup>.
  - ✓ Test de Apley. Es positivo si aparece dolor. Esta prueba tiene una sensibilidad del 16% y una especificidad del 80-90%<sup>(18)</sup>.

### Diagnóstico por imagen

- **Radiografía**

Es la primera prueba de imagen que debe emplearse, con proyecciones anteroposterior, lateral y axial.

Se puede apreciar<sup>(7)</sup> el centrado y altura rotulianas y su luxación externa, una disminución del grosor de la interlínea por artrosis avanzadas, densificaciones ósea subcondrales en la carilla externa rotuliana si hay un síndrome de hiperextensión externa, y desplazamientos laterales de la tuberosidad tibial anterior en caso de rotación externa de la misma.

- ✓ Destaca la **proyección axial** o **tangencial** con las técnicas de Laurin y Merchant. Está indicada el realizarse entre 20º-45º de flexión, arco en el que ocurren la mayoría de las alteraciones de la alineación rotuliana.
- ✓ La **proyección lateral** debe hacerse con una flexión de 30º y sin rotaciones.

Destacan las técnicas de Insall – Salvati y Caton – Deschamps. Ambas, ponen en relación la longitud del tendón rotuliano con el diámetro mayor y superficie de la rótula, respectivamente.

Se puede observar la posición vertical de la rótula, además de la anatomía de la tróclea femoral, posible esclerosis subcondral o incluso osteofitos<sup>(3)</sup>.

Una rótula alta se asocia a dislocación lateral, subluxación, condromalacia, rotura del tendón rotuliano y enfermedad de Sinding – Larsen – Johansson.

Una rótula baja, por su parte, se asocia a rotura del tendón cuadricipital, alteraciones musculares, acondroplasia y adelantamiento de la tuberosidad tibial anterior.

- **Resonancia magnética**

Es el método con mayor sensibilidad diagnóstica en la rodilla, pues también permite identificar lesiones sobre tejidos blandos como los retináculos y el tendón rotuliano, y en el cartílago articular<sup>(3)</sup>. Es adecuado para valorar la condromalacia rotuliana, pero no para calcular la extensión del daño de la superficie del cartílago<sup>(4)</sup>.

- **TAC**

Muy exacta para estudiar la subluxación e inclinación rotulianas, el ángulo de congruencia y las superficies articulares. También se puede valorar la lateralidad de la inserción tibial del tendón rotuliano, y el ángulo Q. Además ha permitido una evaluación de la rótula mucho mejor que la radiografía entre los 0º - 30º de flexión.

En decúbito supino o prono se obtienen imágenes axiales a los 0º, 10º, 20º y 30º de flexión.

Las desventajas de la radiografía, y de la RM y del TAC convencionales residen en su naturaleza estática<sup>(4)</sup>. Están indicadas cuando el tratamiento conservador ha fracasado.

- **Escáner<sup>(7)</sup>**

Permite ver más recorrido de la articulación, el ángulo de congruencia e inclinación rotulianos así como la longitud del tendón rotuliano y las medidas de la rótula. Con ello, se puede apreciar inestabilidades femorrotulianas menores: subluxaciones externas de la rótula cuando no hay coaptación.

- **Artroscopia**

Gracias a ella, se puede observar directamente las estructuras internas de la rodilla: cartílago articular, centraje dinámico de la rótula sobre el sulcus, meniscos, ligamentos y sinovial<sup>(3, 7)</sup>. Es uno de los métodos de mayor exactitud, confiabilidad y menor número de complicaciones puesto que permite certificar, localizar y cuantificar la lesión.

### **Diagnóstico diferencial**

Respecto a otras patologías que se pueden confundir con una condromalacia rotuliana, se encuentran las siguientes:

- Fracturas rotulianas o Rótula bipartita.
- Inestabilidad rotuliana<sup>(4)</sup>, luxaciones y subluxaciones de rótula.
- Alteraciones de la rótula. No es poco común, pero se suele apreciar en el polo superior y lateral rotulianos.
- Patología meniscal<sup>(11)</sup>. Se confunde con la condromalacia por el aumento de sensibilidad en las líneas articulares.
- Síndrome de Hoffa (síndrome adiposo infrapatelar). Asociada con dolor sobre la bursa inmediatamente debajo del polo inferior de la rótula. Es una causa poco común de dolor anterior de rodilla<sup>(4)</sup>.
- Bursitis prerrotuliana e infrarrotuliana. Se puede inflamar por un traumatismo repetitivo o por una enfermedad sistémica tipo gota. Durante los movimientos de flexión y extensión puede crepitar.
- Plica sinovial. Las tres plicas sinoviales que rodean la rótula pueden engrosarse y fibrosarse, y ocasionar dolor, además de bloqueos y crepitación en la flexo-extensión de rodilla pudiendo fibrillar el cartílago articular. La plica medial es la más frecuente a presentar los síntomas<sup>(4)</sup>.
- Osteoartritis. Se da principalmente en la faceta lateral de la rótula, y no en la medial como en la condromalacia<sup>(4)</sup>.

- Rodilla del saltador. El dolor a nivel de la inserción del tendón patelar a la rótula o en el ligamento patelar, aparece tras actividades que implican saltar, y mejora con el reposo. Aunque también se ve en actividades que someten al ligamento rotulianos grandes esfuerzos, mediante una contracción violenta del cuádriceps, como los levantadores de peso<sup>(20)</sup>. Los exámenes físicos y artroscópicos son negativos<sup>(4)</sup>.
- Osteocondritis disecante de la rodilla. Su aparición es rara, pero sus síntomas pueden confundirse con una condromalacia patelar.

Es más frecuente en el niño, a diferencia de la condromalacia y se puede palpar una prominencia dolorosa, más frecuentemente en el cóndilo interno<sup>(11)</sup>.

## TRATAMIENTO

### Tratamiento médico

Para mejorar los síntomas y/o proteger el cartílago o ayudar a su regeneración, se pueden destacar:

- Paracetamol. Alivia el dolor (si no hay inflamación subcondral y/o sinovial) en mayor medida que los AINEs. De bajo coste y mayor seguridad, aunque puede resultar hepatotóxico, gastrolesivo y puede aumentar la tensión arterial<sup>(21)</sup>.
- AINEs: antiinflamatorios no esteroideos. Usados si el dolor no mejora con paracetamol. Pueden ser gastrolesivos y hepato y neurotóxicos, además de alterar la agregación plaquetaria.
- Analgésicos tópicos<sup>(21)</sup>.
- Opioides. Narcóticos de acción central, con efectos secundarios como náuseas, vómitos, estreñimiento y vértigo. Tiene más uso la codeínas junto con el paracetamol<sup>(21)</sup>.
- Sulfato de glucosamina. Estimula la síntesis de glucosaminoglicanos, proteoglicanos y ácido hialurónico, componentes del cartílago y el líquido sinovial. E inhibe enzimas destructoras del cartílago<sup>(21)</sup>. Además, posee propiedades antiinflamatorias leves. De efecto persistente hasta dos meses después de la retirada del tratamiento.
- Condroitín sulfato. Confiere al cartílago sus propiedades mecánicas y elásticas. Reduce la actividad catabólica de los condrocitos y la síntesis de óxido nítrico (NO), que favorece la degradación del cartílago. Además, tiene un efecto antiinflamatorio. No provoca interacciones ni daños<sup>(21)</sup>. Sus efectos tardan en

aparecer pero se mantiene hasta dos o tres meses después de la supresión del tratamiento.

- Inyección intraarticular de ácido hialurónico. Es un componente del cartílago articular y de la membrana sinovial. Tiene un efecto lento, pero más duradero que los esteroides. Dota de viscoelasticidad al líquido sinovial, reduce la apoptosis en el cartílago artrósico, estimula la síntesis de ácido hialurónico endógeno y es antiinflamatorio<sup>(21)</sup>.

No obstante, también se puede intervenir a través de la dieta con las vitaminas A, C, D, colágeno, calcio, o ácido graso omega3.

### **Tratamiento quirúrgico**

El tratamiento quirúrgico es una alternativa al tratamiento conservador<sup>(5)</sup>. Se pueden encontrar problemas como infecciones, daños nerviosos y/o vasculares, empeoramiento del dolor, etc. Además, los buenos resultados de las intervenciones dependerán mucho de la cooperación del paciente en el posterior tratamiento rehabilitador. Se pueden encontrar:

- Lavado articular artroscópico, del líquido sinovial. Presenta buenos resultados a corto plazo<sup>(22)</sup>, aunque la patología no se resuelve.
- Desbridamiento rotuliano artroscópico. Para disminuir o eliminar las partículas libres y tejidos dañados.
- Condroplastia por abrasión. Por artroscopia el hueso subcondral se extirpa para que se forme un tejido parecido al cartílago.
- Injertos de periostio o pericondrio, mosaicoplastia, implantes sintéticos con biomateriales o injertos osteocondrales, remplazan el tejido dañado o estimulan la formación de matriz extracelular<sup>(22)</sup>.
- Transplantes de condrocitos con resultados muy prometedores<sup>(22)</sup> y más aún, de condrocitos biodiseñados<sup>(22)</sup>.
- Liberación del retináculo lateral, si existiese tensión en el mismo, para realinear la rótula. Se interviene por encima del polo superior de la rótula y no lesionar el vasto externo.
- Adelantamiento de la tuberosidad tibial o técnica de Maquet. Con ello, se modifican las presiones femoropatelares al cambiar el ángulo del tendón cuadriceps con el rotuliano. Un injerto óseo de la cresta ilíaca homolateral, se introduce en la inserción del tendón rotuliano, debajo, y profundo, y se realiza la osteosíntesis con un tornillo. Se recomienda un adelantamiento de 1 cm<sup>(23)</sup>.

No ha de hacerse en niños ni adolescentes, donde se puede alterar el cartílago de crecimiento.

- Escisión del cartílago y perforación del hueso subcondral. Se llena, además, con una fibra de carbono para la reparación mediante fibrocartílago. Con buenos resultados<sup>(4)</sup>.
- Denervación rotuliana artroscópica. La inervación alrededor de la rótula, presenta variabilidad anatómica, por lo que no siempre se conseguirá una desensibilización. Por ello, es más seguro lesionar los nociceptores del tejido perirrotuliano y disminuir la sensación dolorosa sin alterar la biomecánica rotuliana. Permite, abordar, posteriormente, la rodilla con otra técnicas<sup>(24)</sup>.
- Patelectomía en caso de artrosis femorrotuliana establecida, grave. Último recurso.
- Prótesis. En una situación muy grave de condromalacia patelar, si está asociada a artrosis.

### **Tratamiento fisioterápico**

El tratamiento principal para este caso, ha de ser conservador. Si este tratamiento falla, o no se obtiene de él los resultados solicitados, se intervendrá quirúrgicamente. Es importante señalar que cada paciente recibirá un tratamiento diferente, adecuado a sus síntomas predominantes o más invalidantes. De ahí que no exista un protocolo estandarizado para esta patología.

Los objetivos se orientarán a disminuir el dolor, flexibilizar la musculatura acortada, fortalecer las debilidades musculares, recuperar la funcionalidad y reeducar posturalmente al paciente con una buena alineación del miembro inferior.

- Es importante la **educación** de la ergonomía del paciente: su postura y movimientos. Evitar posturas con excesivas cargas, flexión de rodillas o desalineación del miembro inferior.

Indirectamente, una mala postura en anteversión pélvica junto con una hiperlordosis lumbar, llevan consigo el acortamiento del cuádriceps que interfiere en la rótula.

Cuidado con los esguinces de tobillo, que pueden repercutir en la rodilla a través del peroné, si no han sido bien tratados y curados.

Y también, procurar usar un buen calzado, que permita la buena sujeción del pie y un buen reparto de cargas. Es decir, evitar utilizar calzado con las suelas y/o plantillas muy desgastadas que favorezcan la constitución de un pie plano.

- Se comenzará con un tratamiento de **crioterapia local e inmovilización articular**<sup>(14)</sup>, para reducir las cargas y así, el dolor y el edema. Se pueden administrar antiinflamatorios o analgésicos. La crioterapia actúa según el sistema de Gate-control para disminuir el dolor, no obstante no es muy eficaz para aliviar el dolor<sup>(21)</sup>.
- Se recomienda **reposo**, aunque puede ser un **reposo relativo**, en la medida que no aparezca el dolor y a ser posible ayudado de un vendaje neuromuscular. Se puede insistir en el cambio de cargas que se produce en la marcha, y así trabajar el cuádriceps desde la extensión de rodilla en el choque de talón, hasta la flexión de la misma en el despegue.
- Con el **masaje**, con muy buenos resultados, se busca sobre todo la descarga muscular y el aumento de flexibilidad de los tejidos<sup>(25)</sup> en el cuádriceps, tensor de la fascia lata e isquiotibiales. Con percusiones y vibraciones se puede reducir el hipertono, y, además, unos correctos amasamientos facilitarán el aporte de nutrientes y la eliminación de tóxicos y sustancias de desecho<sup>(25)</sup>. Se puede realizar junto con los estiramientos.
- El **vendaje rotuliano** puede mejorar el dolor además de ser una fuente de propiocepción para la articulación femoropatelar. No obstante, las **rodilleras de rótula libre** o de **recentraje** usadas excesivamente provocan la disminución del tono muscular cuadricepsital. Se aconseja mejor, la **cintilla rotuliana** que no disminuye la fuerza del cuádriceps.
- Respecto al uso del **taping**, se han encontrado buenos resultados en el síndrome del dolor femoropatelar: alivia el dolor y mejora la propiocepción y puede que mejore la contracción del vasto medial y la alineación rotuliana. Aún así, se necesitan más estudios<sup>(26, 27)</sup>.
- Los **estiramientos**<sup>(12)</sup> del cuádriceps, tríceps sural, isquiotibiales y cintilla iliotibial. Es muy importante este aspecto antes de una potenciación del cuádriceps o cualquier otro músculo. Pues se requiere una buena alineación y colocación rotulianas previas a la ganancia de tono.

Además, el equilibrio muscular entre los músculos antagonistas como lo son el cuádriceps con los isquiotibiales es necesario para prevenir también alteraciones en la rodilla. Unos isquiotibiales hipertónicos (síndrome de isquiotibiales cortos), implican una hipotonía del cuádriceps, además de una rectificación de la columna lumbar.

De ahí que según la inervación recíproca de Sherrington, se pueda disminuir el tono en un músculo, por la contracción isométrica fuerte del antagonista y así, poder relajarlo.

- Los **ultrasonidos**, la **fonoforesis**, la **ionoforesis** con AINEs, las **corrientes interferenciales** y el **láser** poseen escasa evidencia científica<sup>(21,28)</sup> aunque son muy utilizadas para aliviar el dolor.

Los **ultrasonidos** aplicados de forma pulsátil se usan para aliviar el dolor (no tienen efecto térmico) o mejora de la fuerza muscular. Para la movilidad restringida se aplica de forma continua. No obstante ninguna de las dos maneras de utilización posee suficientes pruebas como para recomendar su uso, aunque no tenga efectos secundarios.

- **Acupuntura**. Los estudios encontrados en relación al tratamiento del dolor de rodilla coinciden en una mejora del dolor y funcionalidad, de origen crónicos, a corto plazo. No obstante, los resultados necesitan ser más estudiados en relación con los efectos a largo plazo<sup>(29)</sup>. Sus resultados son superiores al placebo.
- El uso de la **punción seca** viene unido al tratamiento miofascial. El estímulo mecánico de la aguja se aplica en los puntos gatillo, aumentando el umbral del dolor<sup>(30)</sup>. En este caso se podría aplicar a los puntos gatillos del cuádriceps o incluso en el tendón.
- **EPI® (Electrolisis percutánea intratisular)**. Se trata de un nuevo tratamiento, principalmente para los tejidos blandos. Destacamos su uso para la tendinopatía rotuliana y cuadricepsital, que pueden estar asociadas a una condromalacia.

Se aplica corriente galvánica de alta intensidad a través de agujas, localizada en la región hiperálgica. Esto, provoca la destrucción del tejido necrosado y fibrótico, y da lugar a una respuesta inflamatoria junto con la reparación del tejido. Sus buenos resultados, a corto plazo, afectan a la mejora de la funcionalidad, por disminución del dolor.

Sin embargo, su aplicación no es aislada. Los estudios realizados han obtenido muy buenos resultados con trabajo excéntrico del cuádriceps y estiramientos.

- **Biofeedback**. Gracias a ello, los pacientes pueden fijarse y ver cual es realmente la contracción que están efectuando con su músculo. Estudios muestran su efectividad respecto a la realización de contracciones sin guiar, sin retroalimentación. En la contracción isométrica, se alcanza una tensión mayor en menor tiempo, con el entrenamiento mediante biofeedback<sup>(31)</sup>. Músculos como el vasto medial, o el recto anterior se verían beneficiados por esta técnica.
- El entrenamiento y/o recuperación de la **propiocepción de la rodilla** posee suficiente evidencia científica como para afirmar que se pueden prevenir

lesiones, tanto si esa rodilla a sufrido anteriormente como si no. Destacan ejercicios isométricos de cuádriceps en decúbito supino y en bipedestación. En bipedestación son famosos los apoyos monopodales con desequilibrios, en planos móviles, o con apoyos en pelotas. Todo ello, realizado con los ojos cerrados, potencia aún más la mejora propioceptiva.

- **Plataformas vibratorias.** Se trata de movimientos oscilatorios sinusoidales que ejerzan un efecto mecánico global en el cuerpo. Se recomienda el uso de vibraciones con frecuencias de 25 y 40 Hz y amplitudes entre 2 y 10 mm, en sesiones de duración total inferior a 30 minutos para obtener efectos beneficiosos, puesto que a mayores escalas, los efectos serían perjudiciales.

Provoca especialmente en el músculo, una contracción activa, coactivación agonista-antagonista. Resultados muestran un aumento en la fuerza, velocidad y potencia del mismo. Además, mejora la propiocepción y la postura en sujetos sanos. En el tejido óseo motoriza la síntesis de osteoblastos pero en el cartílago aún no hay suficientes evidencias.

- **Electroestimulación<sup>(32)</sup>.** Usada para aumentar la fuerza muscular. En este caso, suele ser para el vasto medial. Sin mucha evidencia científica, se encuentran mejores resultados junto con el entrenamiento isocinético.
- Por último, es importante el **fortalecimiento y aumento de potencia del cuádriceps<sup>(3)</sup>** (sobre todo del vasto interno). Se habla más de ejercicios isométricos del cuádriceps<sup>(4)</sup>, aunque se intenta que los ejercicios sean más dinámicos y más funcionales.

- ✓ Para ejercitar el **vasto medial**, es necesario que el paciente, en decúbito supino, haga una rotación externa de cadera y apoye la pierna en la camilla por su parte lateral. Para evitar la extensión total de la rodilla, se coloca un rodillo o cuña en el hueco poplíteo. Se le pide la contracción del vasto medial, sin necesidad de estirar la rodilla o mover la rótula. Es difícil separar este vientre muscular del músculo cuádriceps entero, por eso con una pequeña contracción, bien diferenciada, sirve.

A medida que gane fuerza y precisión, se puede colocar una pelota o un saquito de arena debajo del hueco poplíteo para que el paciente lo aplaste contra la camilla.

- ✓ El **recto anterior** del cuádriceps puede ejercitarse en isométrico también con una pelota, pero con la cadera en posición neutra.

Aunque los ejercicios en cadena cinética cerrada proporcionan mayor estimulación propioceptiva, ocasionan menos dolor, y se asemejan más al

gesto deportivo, no hay que descartar los ejercicios en cadena cinética abierta<sup>(33)</sup>.

De cadena cinética cerrada, se pueden realizar sentadillas o lo que es lo mismo, levantarse y sentarse de una silla en un movimiento controlado para practicar el excéntrico del cuádriceps. Monopodalmente también se realiza bastante.

Además, el excéntrico del cuádriceps también se puede practicar durante la marcha, en una cinta rodante, en un plano levemente inclinado hacia abajo.

En bipedestación, se puede adelantar la pierna a ejercitar flexionada, y llevar el peso hacia ella, hacia delante, para realizar un excéntrico.

Estudios encontrados muestran mayor evidencia en los ejercicios excéntricos con aumento de cargas progresivo para la recuperación funcional y del dolor.

No obstante, se proponen ejercicios de tipo excéntrico, concéntrico y estiramientos juntos<sup>(34)</sup>.

- ✓ No hay que olvidar **potenciar los rotadores internos y aductores de cadera**, por su acción correctora del valgo y de la rotación externa de la tibia.

Un ejemplo de ejercicio para los aductores sería juntar las piernas mientras hay una resistencia interna.

- El **tratamiento miofascial** estimula de forma local y mecánica al tejido conectivo, estirando las restricciones o eliminando las adherencias. Pues la fascia como tejido que es, puede tensionarse y alterarse, lo que puede ocasionar dolor (sordo, de difícil localización), disminución de la función y descoordinación en los movimientos. Y al estar en estrecha relación con los demás tejidos, se ve afectada por ellos y viceversa. Además, su elasticidad disminuye con la edad<sup>(35)</sup>.
- No obstante, se encuentra una **visión osteopática** de las patologías en la rodilla que pueden influir en el posicionamiento correcto y dolor rotulianos. La rodilla soporta fuerzas que descienden de la pelvis y ascienden del pie. Los problemas vienen cuando el pie y la cadera se encuentran fijos, pues dejan a la rodilla hipermóvil y es más propensa a sufrir.

Pueden darse traumatismos femoro-tibiales en abducción y aducción mientras cadera y pie se encuentran fijos. La rodilla se resiente a uno u otro lado

dependiendo del mecanismo: el ligamento lateral interno, o el tensor de la fascia lata y el ligamento lateral externo en aducción. Además, se producirá daños rotulianos por la desviación del tendón rotuliano.

Tras un esguince de tobillo, el peroné puede lesionarse en su parte proximal influyendo en la rodilla. Lo más común es que por una flexión plantar y abducción del pie, el peroné se desplace hacia arriba, atrás y hacia dentro, afectando al bíceps femoral, que también puede estar afectado por una anteversión pélvica. Luego, hay que tener cuidado de no manipular el la cabeza del peroné antes que la pelvis.

Se trata, entonces, de liberar la pelvis, el pie y la cabeza del peroné y verificar si la rodilla ha mejorado o hay que liberarla también.

### **Propuesta de tratamiento**

El tratamiento propuesto va dirigido a la estimulación propioceptiva del tejido conectivo, del tejido miofascial, (fascias), para una correcta movilización patelar por medio de movimientos pequeños, sencillos, individualizados y más minuciosos de lo que puede ser un trabajo isométrico del cuádriceps.

La fascia es tejido conjuntivo elástico que protege, reviste, nutre, y sirve de soporte corporal. Es capaz de amoldarse y cubre todo el cuerpo. Dependiendo de donde se encuentre, está especializada en una determinada función<sup>(35)</sup>.

Este tratamiento pretende recuperar la funcionalidad del paciente, disminuyendo el dolor. De esta manera, podrá, posteriormente, realizar ejercicios de potenciación adecuados para hacer las actividades de su vida diaria, con los músculos bien alineados y óptimos. No nos estamos planteando el tratamiento para un deportista de élite, que dependa del deporte.

- Comenzaremos interviniendo en la recuperación del equilibrio muscular y, a la vez, en el impedimento de la creación de puntos gatillo a través de la búsqueda de un óptimo sistema fascial.

Pilat<sup>(35)</sup> nos muestra varias técnicas para poder actuar sobre el cuádriceps, tensor de la fascia lata, banda iliotibial e isquiotibiales, los que principalmente estarán alterados.

- ✓ Para intervenir en la fascia del **cuádriceps** el paciente se encuentra en supino con la pierna estirada. El fisioterapeuta en el lado que vaya a tratar, tiene las manos en el cuádriceps del paciente, una por encima de la rodilla y la otra en la masa muscular. Realiza un deslizamiento transversal con los dedos de dentro a fuera. El deslizamiento puede hacerse en sentido craneocaudal. Con las manos cruzadas se puede actuar profundamente en

la fascia, tensando el tejido, buscando las restricciones.

- ✓ La fascia del **recto anterior** puede moverse más individualmente. Con las manos cruzadas, el terapeuta coloca una mano en la espina ilíaca anterosuperior y la otra en el tercio superior del cuádriceps.

Para liberar la **zona suprapatelar** con las manos cruzadas: la caudal en el tercio inferior del cuádriceps y la craneal por encima de la rótula, de tal manera que se desplaza a la rótula hacia caudal.

En la **zona infrapatelar**, la mano craneal en el tendón rotuliano para hacer una presión proximal, y la caudal, en el hueco poplíteo hace una tracción distal.

- ✓ El **tensor de la fascia lata** necesita una posición lateral del paciente, con la pierna a tratar en una colocación superior. El fisioterapeuta, detrás del paciente, sitúa ambas manos en el tensor de la fascia lata y con sus pulgares (enfrentados) ejerce una presión hacia el cuádriceps. Después, puede llevar una mano hacia el cuádriceps y la otra hacia los isquiotibiales. Por último, con la mano caudal, mientras que la craneal fija en la articulación coxofemoral, efectúa un deslizamiento craneocaudal por el tendón.
- ✓ Para la inducción de la **cintilla iliotibial**, el paciente, en supino, flexiona la pierna y apoya el pie en la camilla. El paciente, a su lado, estabiliza con su mano craneal la rodilla, mientras que la caudal, con la articulación interfalángica proximal del dedo índice hace un deslizamiento vertical hacia la articulación coxofemoral, por delante y por detrás de la cintilla iliotibial, e incluso directamente sobre ella, lo cual realizará con el codo.
- ✓ Para los **isquiotibiales**, la inducción miofascial puede aplicarse de varias maneras.

En las **inserciones**, se realizan deslizamientos transversos. El paciente en supino, coloca la pierna sobre el hombro del terapeuta, flexionada, y éste trabaja con sus pulgares en la inserción en un movimiento semicircular, abrazando el muslo con ambas manos. Cada vez irá moviéndose hacia más craneal.

A lo largo de los **vientres musculares** de los isquiotibiales, se realizan deslizamientos transversos y longitudinales y finalmente, más profundo con las manos cruzadas.

En su **origen**, la mano caudal coloca el dedo índice reforzado por el dedo medio, en la tuberosidad ciática sin presionar el hueso, para realizar un

deslizamiento transverso sobre el tendón.

- La fascia, por otro lado, en los ligamentos y tendones, posee características diferentes, especializadas. Sus fibras están dispuestas longitudinalmente, con mecanorreceptores y propioceptores que envían señales al sistema nervioso de la posición y estado en el que se encuentran<sup>(35)</sup>. Aquí vamos a trabajar, también.

La rótula se encuentra descentrada y por ello, el cartílago está sufriendo cargas innecesarias, lo que hace que se degenere, dando lugar a una condropatía rotuliana. En vez de reforzar músculos débiles o estirar los retraídos, que no quiere decir que no lo hagamos, sino que no es lo primero a lo que recurriremos, intervendremos a nivel del tendón cuadricipital, del tendón rotuliano y, además, en los bordes laterales, óseos de la rótula.

Se trata de estirar ambos tendones desde sus inserciones para facilitar el movimiento patelar, junto con el de extensión de la rodilla.

- ✓ Para estimular distalmente a la rótula, en el tendón rotuliano, el paciente se coloca en decúbito supino, con una cuña debajo de las rodillas, de tal manera que éstas se encuentren flexionadas a unos 90°. El fisioterapeuta, estira ese tendón desde esas inserciones y pide al paciente que estire la rodilla en un movimiento controlado.
- ✓ Para estimular proximalmente a la rótula, en el tendón cuadricipital, el paciente se coloca igual, pero las rodillas, en esta ocasión, permanecen ligeramente estiradas, apoyadas en un rodillo o similar que evite la extensión completa. El fisioterapeuta estira el tendón cuadricipital desde ambas inserciones y le pide al paciente que finalice la extensión de la rodilla (trabajo isométrico).

El resultado de ambas acciones, probado personalmente, es una mejor contracción a nivel de inserciones musculares, con un mejor control rotuliano y sobre todo, facilitador del movimiento. Sin olvidar la buena propiocepción. De hecho, la tensión de uno u otro tendón es previa o más notoria en el tendón estimulado. En caso de que exista dolor y no pueda realinearse la rótula, estas facilitaciones pueden empezar a ejercitar esa correcta alineación en los primeros estadios de fase aguda del dolor.

A raíz de ahí, se puede trabajar en excéntrico, controlando la bajada de la pierna, mientras que el fisioterapeuta mantiene estirados los tendones.

- ✓ Lateralmente a la rótula, en sus bordes óseos, también queremos entrenar la propiocepción. Se pide al paciente que lleve la rótula hacia donde note la ligera presión de nuestro dedo, con la contracción del cuádriceps. Se requieren movimientos pequeños, precisos, del desplazamiento patelar,

seguidos de contracciones pequeñas de cada uno de los vientres del cuádriceps, según el lado al que se mueva la rótula. Trabajando en principio los miofibroblastos y después las miofibras musculares. Con los ojos cerrados, requiere mayor destreza.

La propuesta de este tratamiento por mi parte, tiene su explicación en el abordaje de esta patología desde las primeras causas que la provocan. Tratamos la causa del descentraje rotuliano que producirá la condromalacia, desde su inicio: los desequilibrios en las fascias y tendones. Ésto se suele olvidar y se suele abordar la condromalacia desde un punto de vista más general como puede ser músculo del cuádriceps en su conjunto.

Nosotros queremos estar seguros de una buena alineación patelar, tras la cual ya podremos abordar la patología con potenciación, biofeedback, propiocepción generalizada, etc.

Además, con este tratamiento, el paciente, sale beneficiado en propiocepción y un buen equilibrio fascial que le otorgue buena protección, nutrición, circulación, postura y movimientos económicos que, en definitiva le permitan un bienestar de base para poder seguir con un tratamiento más amplio.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

1. Polanco-Martínez O. Condromalacia rotuliana diagnosticada por artroscopia y su relación con otras patologías de la rodilla. Rev Mex Ortop. 2002;16(1):7-9.
2. Sanchis-Alfonso V. Dolor anterior de rodilla e inestabilidad rotuliana en el paciente joven. Madrid: Panamericana; 2003.
3. Negrete-Corona J. Disfunción del aparato extensor de la rodilla. Ortho-tips. 2007;3(1):12-17.
4. Ramírez-Castillo HD, Isunza-Alonso JA, Quezada-López F, López-Torres D, Sierra-Campuzano R. Correlación clínico-artroscópica de pacientes con síndrome de dolor anterior de la rodilla. Rev Mex Ortop Trauma. 2000;14(2):137-152.
5. Haspl M, Dubravcic-Simunjak S, Bojanic I, Pecina M. Anterior knee pain associated with sports and work. Arh Hig Rada Toksikol. 2001 Dec; 52(4):441-9.
6. Fulkerson JP, Arendt EA. Anterior knee pain in females. Clin Orthop Relat Res. 2000 Mar; 372:69-73.

7. Kapandji AI. Fisiología Articular. Vol. 2: Miembro inferior. 6ª ed. Madrid: Panamericana. 2007; p. 156-177.
8. Tanner SM, Garth WP Jr, Soileau R, Lemons JE. A modified test for patellar instability: the biomechanical basis. *Clinical J Sport Med*. 2003;13(6):136-338.
9. Andrikoula S, Tokis A, Vasiliadis HS, Georgoulis A. The extensor mechanism of the knee joint: an anatomical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006;14:214–220.
10. Reichel HS, Ploke CE. Fisioterapia del aparato locomotor. Estructuras funciones y medidas de actuación sobre afecciones. Exploración y tratamiento de enfermedades ortopédicas. Barcelona: Paidotribo; 2007: 399-664.
11. Montón-Álvarez JL, Sáez-Fernández AL. La rodilla en la infancia y en la adolescencia. *Pediatr Integral*. 2010;XIV(7):503-516.
12. Cleland J. Netter. Exploración clínica en ortopedia. Un enfoque para fisioterapeutas basado en la evidencia. Barcelona: Masson; 2006.
13. Tsakoniti AE, Mandalidis DG, Athanasopoulos Si, Stoupis CA. Effect of Q-angle on patellar positioning and thickness of knee articular cartilages. *Surg Radiol Anat*. 2011 Mar;33(2):97-104.
14. Park Sk, Stefanyshyn DJ. Greater Q angle may not be a risk factor of patellofemoral pain syndrome. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2011 May;26(4):392-396.
15. Sheehan FT, Derasari A, Fine KM, Brindle TJ, Alter KE. Q-angle and J-sign. Indicative of maltracking subgroups in patellofemoral pain. *Clin Orthop Relat Res*. 2010; 468:266–275.
16. Hoppenfeld S. Exploración física de la columna vertebral y las extremidades. 28ª ed. México D.F.: El Manual Moderno; 2000.
17. Jurado-Bueno A, Medina-Porqueres I. Manual de pruebas diagnósticas. Traumatología y ortopedia. Barcelona: Paidotribo; 2002.
18. Salinas-Durán F, Lugo-Agudelo LH, Restrepo-Arbeláez R. Rehabilitación en salud. 2ª ed. Medellín: Universidad de Antioquía; 2008.
19. Jackson JL, O'Malley P, Kroenke K. Evaluation of acute knee pain in primary care. *Ann Intern Med*. 2003;139:575-588.

20. Corral A del. Tendinopatías del ligamento rotuliano. En Fulkerson JP, Leyes M, coordinadores. Dolor anterior de rodilla. Madrid: Panamericana. 2007. (monografías AAOS/SECOT; 2/2007)
21. Gurt-Davi A, Moragues-Pastor C, Palau-González J, Rubio-Terrés C. Evidencia científica en la artrosis. Manual de actuación. Madrid: IM&C; 2006.
22. 40 Congreso Nacional de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (SECOT): «Avances farmacológicos y quirúrgicos en patología condral», Tenerife; 1-4 de octubre 2003. Barcelona: Len/Mayo International. Bioibérica Farma; 2003.
23. Gómez-Canedo JM, Mariño-Rodríguez ML, Besada-Gesto S, Rueda-Crespo D, Troncoso Durán JR. Tratamiento del compromiso femoropatelar mediante la transposición de la tuberosidad tibial anterior según la técnica de Maquet II. Rev Esp Cir Osteoar. 1997;32:62-66.
24. Vega J, Marimón J, Golanó P, Pérez-Carro L. Dolor femoro-rotuliano. Tratamiento mediante denervación rotuliana artroscópica. Rev Esp Cir Ortop. Traumatol. 2008;52: 90-294.
25. Alvarado A, Salazar W. Comparación de los efectos del masaje y el estiramiento sobre el rendimiento. Rev Cien Ejer Sal 2003;3(1):43-53.
26. Warden SJ, Hinman RS, Watson Jr MA, Avin KG, Bialocerkowski AE, Crossley KM. Patellar taping and bracing for the treatment of chronic knee pain: A systematic review and meta-analysis. Arthritis Care & Research. 2008;59(1):73-83.
27. Salsich GB, Brechter JH, Farwell D, Powers CM. The effects of Patellar taping on knee kinetics, kinematics, and vastus lateralis muscle activity during stair ambulation in individuals with patellofemoral pain. J Orthop Sports Phys Ther. 2002;32(1): 3-10.
28. Mascal CL, Landel R, Powers C. Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports. J Orthop Sports Phys Ther. 2003;33: 647-660.
29. Hopton A, MacPherson H. Acupuncture for chronic pain: is acupuncture more than an effective placebo? A systematic review of pooled data from meta-analyses. Pain Practice. 2010;10(2):94-102.
30. Mayoral de Moral O, Torres-Lacomba M. Fisioterapia invasiva y punción seca. Informe sobre la eficacia de la punción seca en el tratamiento del síndrome de dolor miofascial y sobre su uso en Fisioterapia. Cuest Fisioter. 2009;38(3):206-217.

31. Hernández-Mendo A. Biofeedback electromiográfico en la rehabilitación de lesiones de rodilla. Estudio de dos casos en futbolistas profesionales. Cuader Psicol Depor. 2001;11(2):71-80.
32. Dervisevic E, Bilban M, Valencic V. The influence of low-frequency electrostimulation and isokinetic training on the maximal strength of m. quadriceps femoris. Isokinet Exerc Sci. 2002;10(4):203-209.
33. Post WR. Dolor en la región anterior de la rodilla: diagnóstico y tratamiento. En: Fulkerson JP, Leyes M, coordinadores. Dolor anterior de rodilla. Madrid: Médica Panamericana; 2007. (Monografías AAOS/SECOT;2/2007). P. 9-17.
34. Flórez-García MT, Echevarri Pérez C, Pavón de Paz M. Programas de ejercicios en tendinopatías. Rehab (Madrid). 2003; 37(6):354-362.
35. Pilat A. Terapias miofasciales: Inducción miofascial. Aspectos teóricos y aplicaciones clínicas. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana; 2003.

#### **BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA**

- Towheed TE, Maxwell L, Anastassiades TP, Shea B, Houpt J, Robinson V, et al. Terapia con glucosamina para el tratamiento de la osteoartritis [Internet] [Revisión Cochrane traducida]. En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com> (traducida de The Cochrane Library 2008, número 4. Chichester, UK: Joh Wiley & Sons, Ltd).
- Pérez Hernández LM, Calzado Calderón R, Fortún Planas P, Chao Carrasco L. Tratamiento quirúrgico del síndrome de hipertensión rotuliana. Rev Cubana Ortop Traumatol. 2002;16(1-2):33-37.
- Welch V, Brousseau L, Peterson J, Shea B, Tugwell P, Wells G. Ultrasonido para el tratamiento de la osteoartritis de rodilla. [Internet] [Revisión Cochrane traducida]. En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 2. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com> (traducida de The Cochrane Library 2008, número 2. Chichester, UK: Joh Wiley & Sons, Ltd).
- Loyola Sánchez A, Ramírez Wakamaztu MA, Vázquez Zamudio J, Casasola J, Hernández Cuevas C, Ramírez González A, et al. Efecto del ultrasonido terapéutico pulsátil de baja intensidad sobre la regeneración del cartílago articular en pacientes con goartrosis de segundo y tercer grado. Reumatol Clin. 2009;5(4):163-167.

- Heintjes E, Berger MY, Bierma-Zeinstra SMA, Bernsen RMD, Verhaar JAN, Koes BW. Tratamiento con ejercicios para el síndrome de dolor patelofemoral. [Internet] [Revisión Cochrane traducida]. En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 2. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com> (traducida de The Cochrane Library 2008, número 2. Chichester, UK: Joh Wiley & Sons, Ltd).

### RECURSOS ELECTRÓNICOS

- Collazo-Álvarez H, Curbelo-González R, Boada-Sala NM, Collazo-Marin EY. Condromalacia de rótula. *Mediciego* [Internet]. 1997 [citado 5 enero 2012]; 3(1):4-8. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol3\\_01\\_97/a2\\_v3\\_0197.html](http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol3_01_97/a2_v3_0197.html)
- Silván H. La rodilla del corredor: Condopatía rotuliana. *Runner's World*. [Internet] 2011 [citado 10 enero 2012]. Disponible en: <http://www.runners.es/>
- Astor-López M, López-Mora J. Condromalacia rotuliana. ¿Cuál es el ejercicio físico más saludable? *Rev. Digital – Buenos Aires* [Internet]. 2009 [citado: 2 enero 2012]; 14(137). Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd137/condromalacia-rotuliana.htm>
- Abaroa-Ojeda M, Rivera-Hernández V, Mejía-Rohenes C. Luxación recurrente y subluxación crónica de la rótula: tratamiento con liberación del retináculo lateral y plicatura de la cápsula medial por artroscopía. *Rev Mex Ortop Traum* [Internet]. 1999 [citado 20 enero 2012]; 13(2): 122-127. Disponible en: [http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=12493&id\\_seccion=379&id\\_ejemplar=1288&id\\_revista=32](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=12493&id_seccion=379&id_ejemplar=1288&id_revista=32).
- MedlinePlus. [Internet] Rockville Pike, Bethesda, (MD): MedlinePlus. 2002 [citado 9 enero 2012]. Disponible en: <http://medlineplus.gov/spanish>
- Mederos-Pérez I, Marrero-González MC, Hernández-Cuan C. Tejido cartilaginoso. *Rev Electr Archivo Médico de Camagüey* [Internet]. 2000; 4(2) [citado 15 diciembre 2011]. Disponible en: <http://www.amc.sld.cu/amc/2000/v4n2/332.htm>
- Houghton KM. Review for the generalista: evaluation knee pain. *Pediatr Rheumatol Online* [Internet]. 2007 [cited 2012 jan 7]; 5: 8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1887528/>
- Brosseau L, Casimiro L, Robinson V, Milne S, Shea B, Judd M, et al. Ultrasonido terapéutico para el tratamiento del síndrome de dolor patelofemoral (Revisión

Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 3. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.). Disponible en: <http://summaries.cochrane.org/es/CD003375/ultrasonido-terapeutico-para-el-tratamiento-del-sindrome-de-dolor-patelofemoral>

- Sánchez-Ibáñez JM. Nuevas tendencias de fisioterapia en el tratamiento de la tendinopatía crónica rotuliana. [Internet]. 2008 CEREDE Clínica Especializada en Rehabilitación Deportiva. [citado 25 enero 2012]. Disponible en: <http://www.cerede.es/articulos.php>
- Sánchez-Ibáñez JM. Entesopatía rotuliana en un futbolista de 1ª división de la FPT. Tratamiento acelerado mediante electrolisis percutánea intratisular (EPI®). [Internet]. 2008 CEREDE Clínica Especializada en Rehabilitación Deportiva. [citado 25 enero 2012]. Disponible en: <http://www.cerede.es/articulos.php>
- Miranda-Lozano D. Propiocepción y lesiones de rodilla. 2009. Rev. Digital – Buenos Aires [Internet]. 13 (130). [citado 27 enero 2012]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd130/propiocepcion-y-lesiones-de-rodilla.htm>
- Tarantino-Ruiz F. Ejercicios de propiocepción para la mejora de la estabilidad de la rodilla. 2009. [Internet] Efisioterapia.net. c2001. [citado 20 enero 2012]. Disponible en: <http://www.efisioterapia.net>.
- Tous-Fajardo J, Moras-Ferliú G. Entrenamiento por medio de vibraciones mecánicas: revisión de la literatura. [Internet] Rev. Digital –Buenos Aires. 2007. [citado 27 enero 2012] 10(79). Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd79/vibrac.htm>

Recibido: 12 julio 2012.

Aceptado: 7 octubre 2012.