



---

**Universidad de Valladolid**

**Escuela Universitaria  
de Fisioterapia**

**Campus de Soria**

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE FISIOTERAPIA**

Grado en Fisioterapia

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**TRATAMIENTO DE LA CONDROPAÍA ROTULIANA EN LOS DIFERENTES  
CAMPOS DE LA SALUD**

Presentado por Sonia Fernández Lahoya  
Tutor: Lucía Pérez Gallardo

Soria , 12 Enero 2015

# ÍNDICE

## RESUMEN

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
1.1. Definición de la condropatía rotuliana y su incidencia.....	5
1.2. Anatomía de la rodilla.....	6
1.3. Articulación femoropatelar.....	7
1.3.1. Tipos de rótulas.....	8
1.3.2. Medios de contención.....	9
1.3.3. Inserciones musculo-ligamentosas rotulianas.....	10
1.4. Biomecánica de la articulación femoropatelar.....	11
1.4.1. Aparato extensor.....	12
1.4.2. Función de la rótula.....	13
1.4.3. Clasificación de la patología femoropatelar.....	14
1.5. Síntomas y etiología de la patología femoropatelar.....	15
1.6. Diagnostico clínico.....	16
1.6.1. Valoración clínica.....	17
1.6.1.1. Exploración estática-alineación.....	17
1.6.1.2. Posición de la rótula.....	17
1.6.1.3. Exploración de la musculatura y tejidos blandos...	18
1.6.1.4. Maniobras de reproducción del dolor rotuliano.....	18
1.6.1.5. Maniobras exploratorias de inestabilidad femoropatelar.....	19
1.6.2. Pruebas complementarias.....	19
<b>2. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>20</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>20</b>
3.1. Objetivo general.....	20
3.2. Objetivos específicos.....	20

<b>4. DESARROLLO .....</b>	<b>21</b>
<b>4.1.METODOLOGÍA.....</b>	<b>21</b>
<b>5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>22</b>
<b>5.1.Tratamiento de la condropatía rotuliana.....</b>	<b>22</b>
<b>5.1.1.Tratamiento médico.....</b>	<b>22</b>
<b>5.1.2. Tratamiento quirúrgico .....</b>	<b>23</b>
<b>5.1.3. Tratamiento fisioterápico.....</b>	<b>24</b>
<b>5.2. Efectividad de la fisioterapia con el fin de abolir el dolor, mejorar la alineación y la funcionalidad de la articulación femoropatelar.....</b>	<b>28</b>
<b>5.3. Valorar los tratamientos considerados actualmente, más efectivos para esta patología.....</b>	<b>29</b>
<b>6.CONCLUSIONES.....</b>	<b>32</b>
<b>7.BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>33</b>
<b>8.ANEXOS.....</b>	<b>37</b>
<b>8.1. Figuras.....</b>	<b>37</b>
Figura 1. Condropatía rotuliana.....	37
Figura 2. Anatomía de la rodilla.....	37
Figura.3 .Los meniscos .....	38
Figura.4 El ligamento adiposo de la rodilla.....	38
Figura 5.Tipos de rotulas.....	39
Figura 6. Medios de contención de la articulación femoropatelar .....	39
Figura .7.Músculo cuádriceps y sus expansiones directas y cruzadas sobre la zona anterior de la articulación de la rodilla...40	40
Figura 8. El musculo cuádriceps.....	40

Figura 9 .Ejes de la articulación de la rodilla.....	41
Figura 10.El aparato extensor de la rodilla.....	41
Figura 11. Desplazamientos laterales de la rodilla.....	42
Figura 12.Clasificación Outerbridge: Grados de lesión del cartílago.....	42
Figura 13. Zona de desgaste del cartílago.....	43
Figura 14. Morfotipos constitucionales.....	43
Figura 15.Signo del cepillo.....	43
Figura 16.Imagen de RMN de la condropatia rotuliana.....	44
Figura 17. Inyección de acido hialurónico. ....	44
Figura 18. Plasma rico en plaquetas.....	44
Figura 19.Ejercicios de flexibilidad.Estiramientos.....	45
Figura 20.Ejercicio de contracción isométrica en maquina de cuádriceps.....	46
Figura 21.Ejercicios para tonificar aductores y abductores. ....	46
Figura 22.Ejercicios para los músculos isquiotibiales. ....	46
Figura 23. Ingeniería tisular.....	47
8.2. Tablas.....	48
Tabla 1. Clasificación Outerbridge.....	48
Tabla 2. Artículos encontrados con la estrategia de búsqueda en las distintas bases de datos.....	49
Tabla 3 Artículos seleccionados en la búsqueda.....	55
Tabla 4..Resumen de las tensiones mecánicas ejercidas sobre la AFP(Articulación femoropatelar).....	57

## RESUMEN

**Objetivo:** describir la evidencia científica sobre los diferentes tratamientos existentes para la condropatía rotuliana.

**Desarrollo:** se realiza una revisión bibliográfica descriptiva en las bases de datos Pubmed, Trip , PEDro y google académico y en revistas científicas ya sean de lengua inglesa o española. Para ello use de criterios de selección que describiesen la patología y tratamiento y de criterios de exclusión que fueran en animales y que no tuviesen un seguimiento.

**Resultados:** siguiendo la estrategia de búsqueda comentada anteriormente se obtienen 18 documentos en las bases y 6 en revistas científicas. De los 18 artículos se rechazan 13 de los cuales 1 apareció repetido. La desestimación de estos eran porque no cumplían un seguimiento después de aplicar los tratamientos o porque no eran claras las conclusiones. Al final se recogen 11 artículos.

**Conclusiones/Discusión:** Esta patología al tener una etiología e incidencia muy variada se tratara de diferente forma según las características del paciente. También hacer una buena valoración de fisioterapia como médica es importante para ofrecer un buen diagnostico y así, elegir el tratamiento más adecuado para cada paciente.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Definición de la condropatía rotuliana y su incidencia

Las lesiones o patologías que se pueden producir en el cartílago rotuliano van desde un ligero reblandecimiento hasta llegar a una seria artrosis de la articulación femoropatelar.

La lesión puede ser nombrada de varias formas como condropatía rotuliana, condromalacia rotuliana, síndrome de hiperpresión rotuliana , rodilla del saltador, síndrome rotuliano, síndrome femororotular, condromalacia patelar....

Actualmente el termino de condromalacia rotuliana esta en desuso, ya que con este término solo hace referencia a un debilitamiento ( reblandecimiento) y fisuración del cartílago según Outerbridge<sup>1</sup>.

Como ya se ha comentado antes puede llegar a ser una lesión artrosica; por tanto la comunidad médica ha desechado este concepto por condropatía rotuliana.

La condropatía rotuliana (Fig. 1) tiene varias definiciones como alteración del mecanismo extensor de la rodilla que produce un reblandecimiento del cartílago que recubre la parte posterior de la rotula y/o la región inferior de los cóndilos femorales, degeneración del cartílago subyacente de la rotula debido a un desgaste y roce excesivo durante esfuerzos anormales y repetidos de la misma con la tróclea femoral y por último la degeneración de la superficie cartilaginosa existente en la cara posterior de la rotula, consecuencia del roce del cóndilo femoral sobre la misma o por un crecimiento anómalo del cartílago .

La incidencia de esta lesión se localiza en:

- adolescentes o adultos jóvenes ( con desalineamiento de la rótula respecto al fémur)
- deportistas que se someten a la articulación a esfuerzos regulares y exigentes ( ciclismo, rugby, frontón, saltadores, atletas, futbol)
- mujeres ( debido a las características de la pelvis femenina)
- personas que trabajan en posiciones forzadas de rodilla
- personas que han sufrido traumatismos previos, fracturas
- personas mayores con artrosis
- jóvenes con "genus valgo"

- factores posturales como sociológicos como el uso de tacones y sentarse con las piernas en aducción (W)

De las anteriores destacaremos dos picos de incidencia que se presenta en : chicas adolescentes con intensa actividad deportiva y mujeres de 30-40 años relacionadas con en desuso, traumatismos o síntomas degenerativos iniciales.

## **1.2. Anatomía de la rodilla**

Se llama rodilla a la articulación central de los miembros posteriores de los vertebrados, en el caso de la especie humana es la articulación central de los miembros inferiores y la articulación más grande del cuerpo.

La rodilla está formada por la unión de 2 importantes huesos, el fémur en su porción superior, y la tibia en la inferior. Dispone asimismo del hueso más grande sesamoideo del cuerpo llamado rótula (*patella*), que se articula con la porción anterior e inferior del fémur. (Fig.2)

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

La articulación femorotibial es una articulación de tipo troclear donde se ponen en contacto los cóndilos femorales con las carillas glenoideas de la tibia.

- Los cóndilos femorales convexos en dirección anteroposterior y transversal, están recubiertos por un cartílago articular que se interrumpe de forma brusca en los límites con la fosa intercondilea que los separa y las aéreas epicondileas orientadas hacia los lados. El cóndilo externo es más largo que el interno. Pero la convexidad del contorno anteroposterior es mayor en el cóndilo interno que en el externo.
- Las carillas glenoideas de la tibia, son concavas en dirección transversal. Mientras que las glenoides internas son concavas en dirección anteroposterior, la externa es plana o ligeramente convexa.

Entre estas dos estructuras, no hay una buena congruencia articular, por lo que se terminan de articular por medio de los meniscos, que son fibrocartílagos situados entre los cóndilos femorales y las superficies glenoideas de la tibia , que dividen de forma incompleta los dos compartimentos femorotibiales.

Los meniscos unen esta articulación de la siguiente forma:

- por su borde periférico a la capsula articular, y a través de ésta el menisco interno se fija al ligamento lateral interno.
- los cuerno de los meniscos , por medio de ligamentos a las superficies óseas preespinales y retroespinales de la tibia.
- por delante cada menisco está ligado a la rotula mediante el ligamento menisco rotuliano .

La articulación femorrotuliana o femoropatelar es nuestra articulación de estudio. Ésta articulación es troclear. Se articula con la tróclea femoral y los cóndilos en su parte superior con la superficie articular de la rótula.

La rodilla esta dividida en dos compartimentos : el externo y el interno , constituidos de ligamentos, músculos, superficies articulares de la tibia y fémur y meniscos<sup>1</sup>(Fig.3).

El compartimento externo está formado por el cóndilo femoral externo ( superficie articular convexa) y las superficies glenoideas tibiales externas (superficie articular inferior concava ). El movimiento que se produce en este compartimento, de la superficie convexa ( cóndilos femorales ) sobre la superficie concava ( glenoides tibial) , es de mayor recorrido que el que ocurre en el compartimento interno. Los ligamentos implicados en este compartimento son el cruzado anterior y el ligamento lateral externo.

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 posterior.

### **1.3. Articulación femoropatelar**

La articulación femoropatelar relaciona la parte anterior del fémur, más concretamente la tróclea femoral con la *patela* o rótula.

La rótula es un hueso sesamoideo localizado en el espesor del aparato extensor de la rodilla. Es el más grande de este tipo el cuerpo humano. Su morfología es triangular , tiene un vértice que señala en dirección caudal, entre los tendones el tendón del cuádriceps o cuadrícipital unido por la parte de arriba al fémur y el tendón rotuliano ligado por abajo con la tuberosidad anterior de la tibia.



En la rótula podemos observar; una cara anterior separada de la piel por una bolsa serosa ligeramente convexa que está cubierta de formaciones fibrosas del cuádriceps y por la aponeurosis femoral y una cara posterior envuelta por cartílago hialino más grueso en la zona de la cresta medial y más blando debido a la transmisión de fuerzas que debe de soportar el músculo del cuádriceps. La cara posterior contiene una cresta rotuliana roma con dos facetas a ambos lados (la lateral y la interna) de forma cóncava. Las cuales se adaptan a las superficies articulares convexas de la tróclea femoral. La faceta interna se divide en dos por otra cresta que delimita en la carilla medial la "faceta de flexión o impar" u "*odd*" *facet*, se va articular en el movimiento de flexión máxima de rodilla con el cóndilo femoral medial.

Debajo de la rótula nos encontramos con un paquete adiposo en forma de pirámide cuadrangular, llamada la grasa de Hoffa ( Fig.4). Tiene la función de "tapagujeros" quiere decir que al hacer el movimiento de flexión, la parte anterior de la articulación se va a comprimir por el ligamento rotuliano y va a sobresalir a cada lado de la punta de la rótula <sup>2</sup>.

### 1.3.1. Tipos de rótulas

Según la anatomía humana podemos encontrar cuatro tipos de rótulas <sup>3</sup>: Wiberg (1941) diferenció las tres primeras y Baunmgartl una más que corresponden a las siguientes (Fig.5):

- El tipo I presenta unas carillas medial y lateral de tamaño similar y ligeramente cóncavas.
- El tipo II presenta una carilla medial menor que la lateral, también es más plana y más convexa.
- El tipo III tiene una carilla medial muy reducida si la comparamos a la lateral, es más convexa y casi vertical.
- El tipo IV es el descrito por Baunmgartl, " en forma de coto de caza" es decir, no tiene cresta medial o central.

Si aceptamos que la morfología rotuliana viene dada por las fuerzas a las que está sometida, los tipos III y IV son las consecuencias de producirse un deslizamiento lateral de la rótula sobre el surco. Por otro lado tenemos el tipo I se genera cuando las carillas lateral y medial obtienen las cargas de la forma simétrica.

Las dos facetas articulares forman un ángulo que está abierto hacia delante llamado ángulo rotuliano , su valor medio es de 120°, dejando un rango de 120-140°.

La faceta lateral es cóncava en plano vertical y transversal. La superficie articular de la rótula está delimitada por dos crestas transversas que atraviesan esta faceta y la medial, se han descrito tres segmentos que son el superior, medio e inferior que están en contacto con el fémur a medida que se va realizando el movimiento de flexión de la rodilla.

La faceta medial conlleva una variación anatómicamente mayor. Tiene una segunda cresta que delimitaba en su parte medial ; " faceta de flexión o impar" u "*odd facet*" por Goodfellow y Cols(1976) <sup>4</sup>. Ésta va a articular con el cóndilo femoral interno cuando el movimiento de la rodilla sea la flexión máxima.

### **1.3.2. Medios de contención**

Los medios de contención de la articulación femoropatelar van a ser dos estructuras : la capsula articular y la membrana sinovial.(Fig.6)

La capsula articular es laxa con trazas de ligamentos para reforzarla, aun así es necesario para mantener la estabilidad de la rodilla otros refuerzos: para su estabilización de forma estática actúan los elementos estructurales ligamentosos, mientras que para la dinámica son tendones musculares que se intercalan en la capsula.

Kapandji dice que la capsula es como un cilindro con una apertura en la cara anterior para encajar con la rótula. A su vez en el área femoral, se inserta de forma proximal a los cóndilos , a excepción de la zona intercondilea y superficie poplítea<sup>2</sup>.

Por la zona anterior la capsula articular se inserta rodeando el borde de la rótula , luego sube unos 2-3 cm para formar la bolsa suprapatelar.

La siguiente inserción es la tibial que se va a producir a lo largo de los bordes de las mesetas tibiales mas concretamente sobre sus superficies articulares a excepción de las espinas tibiales y una parte del área anterior intercondilea.

La membrana sinovial es la capa interna de las diartrosis o articulaciones sinoviales. Cubre la capsula articular por su cara interna alcanzando junto a ella el fémur, la rótula y la tibia. Su misión es la fabricación del líquido sinovial, el cual va a ser necesario para la lubricación de la articulación, para así disminuir

la fricción entre las superficies articulares y otra función que tiene es la nutrición del cartílago articular.

La membrana sinovial por delante va a formar un amplio fondo de saco por encima de la rótula. Por debajo de la rótula se encuentra el paquete adiposo, por el cual esta membrana lo sigue hasta llegar a la tibia por delante del ligamento cruzado anterior. Así forma el pliegue sinovial infrapatelar y los pliegues alares. Por los laterales queda cortada la membrana por la capsula articular y los meniscos. Finalmente por la zona posterior va a recubrir los casquetes condíleos, profundiza por la escotadura intercondilea hasta cruzar por delante de los ligamentos cruzados.

### **1.3.3. Inserciones musculo-ligamentosas rotulianas**

Desarrollaremos este apartado definiendo dos contenciones rotulianas; la transversal y la longitudinal.

La contención transversal : Tiene los retináculos y los ligamentos laterales los cuales darán estabilidad lateral al realizar la extensión de la rodilla y estabilidad mediolateral de manera pasiva .

- El retináculo lateral que fue descrita por Fulkerson y Gossling(1980) <sup>5</sup> ; es una expansión tendinosa del musculo cuádriceps , en concreto del vasto lateral junto al recto anterior y el tracto iliotibial.
- El retináculo medial es una expansión tendinosa del vasto interno del musculo cuádriceps.
- El ligamento lateral interno tiene de apoyo los músculos de la pata de ganso; el sartorio, grácil o recto interno y el semitendinoso, semimembranoso.
- El ligamento lateral externo tiene las fibras más fuertes que las del ligamento lateral interno por que tiene de ayuda la cintilla de Maissiat cuya tensión viene dada por el musculo del tensor de la fascia lata.
- Otro musculo que ofrece su ayuda es el cuádriceps a través de expansiones directas y cruzadas sobre la zona anterior de la articulación de la rodilla. Esta expansiones interfieren en la apertura de la interlinea articular. Por este motivo es de gran importancia tener un cuádriceps de manera íntegra para estabilizar la rodilla (Fig 7).

Contención longitudinal: Se produce por medio de los elementos del aparato extensor de la rodilla. El cuádriceps (Fig 8) es el triple de potente que los músculos flexores ya que al tener flexionada lo mínimo posible la rodilla ya tiene que superar la gravedad que ejerce hacia la tierra. Sin embargo cuando la rodilla esta en hiperextensión el cuádriceps no trabaja.

- El recto anterior del cuádriceps tiene dos tipos de fibras; las más superficiales que son las que se posicionan por encima de la rótula hasta el tendón rotuliano. Las fibras más profundas se insertan en la base de la rotula
- Los vastos del cuádriceps forman la zona media del recto anterior del cuádriceps. El musculo crural al igual que las fibras profundas del recto anterior se insertan en la base de la rotula por medio del tendón cuadricipital.

Debemos de destacar que la posición de la rodilla en flexión o extensión es fundamental para su estabilidad ya que al flexionar la rodilla ligeramente el cuádriceps va a permanecer en bipedestación en contra de la gravedad. Pero si el movimiento es de hiperextensión , el cuádriceps no va a actuar sobre la rodilla porque esta va a estar bloqueada por componentes posteriores capsuloligamentosos. Al realizar el movimiento de extensión va a estar limitado por los músculos que forman la pata de ganso, el bíceps sural y gemelos que van a estar puestos en tensión por la flexión dorsal de la articulación tibiotarsiana. (Fig.8)

#### **1.4.Biomecánica de la articulación femoropatelar**

Para mover la rodilla es necesario la acción de las dos articulaciones condileas, la tibiofemoral interna y externa y la articulación en silla de montar (femoropatelar).

La rodilla biomecánicamente se va a mover en tres ejes. -longitudinal, transverso, anteroposterior-. Cada eje nos va a permitir una rotación y una traslación.

Vamos a ir desglosando cada eje, movimiento y la articulación que representa (Fig 9):

- El eje transversal va a definirse por la articulación femororotuliana y va a permitir los movimientos de flexión y extensión.

- El eje longitudinal va a estar representado por la articulación femorotibial. De ahí va a salir los movimientos de rotación.

La geometría articular y las limitaciones ligamentosas van a controlar el movimiento que se produce entre las diferentes superficies articulares.

La limitación del movimiento en una articulación va a producir la limitación de otra, esto sucede así en los movimientos libres porque son articulaciones interdependientes .

#### **1.4.1.Aparato extensor**

El aparato extensor de la rodilla está formado por un elemento motor, el cuádriceps junto a sus cuatro elementos musculares ( vasto interno, vasto externo, recto anterior y crural) y por un dispositivo de transmisión y deslizamiento que está centrado en la rótula y constituido por el tendón cuadricipital, el tendón rotuliano y la articulación femororotuliana (Fig 10).

Es muy importante la integridad de todas estas estructuras anatómicas para tener una estabilidad articular adecuada. Pues cualquier desajuste de alguno de estos elementos van a provocar patologías en esta unidad funcional ( el aparato extensor) como síndromes de hiperpresión rotuliana o desalineaciones. El vasto medial oblicuo, ( dirección de sus fibras de forma oblicua) ,es el mayor estabilizador dinámico de la rótula impidiendo su desplazamiento hacia el lateral. Su misión consiste en mantenerla centrada en el surco femoral resistiendo la tensión lateral del vasto lateral en el movimiento de flexión .El desequilibrio en la función de este músculo dificulta que la rótula se deslice por el centro . De esta forma va existir una presión mayor en la rótula por la parte externa que en la interna

La estabilidad de la rótula independientemente de los tejidos blandos se va a observar con la geometría troclear y la compresión articular.

No debemos de olvidar que el ligamento patelofemoral medial actúa también contra el desplazamiento lateral rotuliano, ayudando más del 50%, aunque sólo en los primeros 20° de flexión<sup>2</sup> .

En el plano sagital el cuádriceps tiene la función de presionar la rotula contra el surco troclear para impedir que la rodilla se flexione por acción del peso de nuestro cuerpo.

A medida que se contrae el cuádriceps actúa como una fuerza sobre la zona de la tuberosidad de la tibia creando una fuerza que va a comprimir las superficies articulares de la tibia y fémur , provocando una mayor estabilidad articular.

#### **1.4.2.Función de la rótula**

La rótula se sitúa firme a la cara anterior de los cóndilos femorales por un sistema en forma de cruz : distalmente por el tendón rotuliano; lateralmente por el alerón externo y la fascia lata; medialmente por el alerón interno; y de forma proximal por el tendón cuadricipital.

La rótula tiene una función muy importante en el movimiento de flexo-extensión de la rodilla ya que fortalece el cuádriceps en la extensión activa, disminuye la fricción del tendón cuadricipital, por lo tanto beneficia el deslizamiento del aparato extensor y sirve para guiar la contracción del cuádriceps al almacenar toda la fuerza divergente de los cuatro grupos musculares.

Aunque la rotula este colocada adecuadamente en el espesor del aparato extensor de la rodilla, debemos de conocer la dirección de las fibras del tendón cuadricipital , el cual nos dará una pista de la alineación de la misma.

El tendón cuadricipital tiene las fibras oblicuas siguiendo la dirección de la diáfisis femoral.

Como consecuencia nos vamos a encontrar una desviación o desalineamiento del aparato extensor de la rodilla ; un valgo femorotibial anatómico<sup>6</sup>.(Figura 11)

El ángulo Q, ángulo formado por una línea que pasa por el centro de la rótula y el tubérculo de la tibia; y la otra recta que pasa por el centro de la rótula hasta la espina ilíaca anterosuperior. Podemos ver 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°

Cabe destacar la función principal de la rótula, que va a ser la mejor de la eficiencia del musculo cuádriceps debido a que se va a generar un aumento del brazo de palanca del mecanismo extensor.<sup>7,8</sup>

En la rotula van a mandar dos fuerzas totalmente opuestas.

por un lado nos vamos a encontrar la que ejerce el cuádriceps a través del tendón cuadricipital en dirección proximal y por el otro lado la que ejerce el tendón rotuliano en la tibia . Al juntar estas dos fuerzas nos da una fuerza resultante ; va a ser la fuerza de reacción de la articulación femoropatelar. La

cual va a ser hacia atrás, como resultado hace que la rótula se quede fijada en la tróclea femoral.

Para finalizar este apartado comentar que la fuerza resultante va a cambiar según el ángulo que se forme en la articulación y las dos fuerzas a las que está sometida la rótula.

Va a ser menor en el movimiento de extensión , aunque al realizar el recorrido para la flexión ( de 15° hasta llegar a 60°) tenemos que aumentar la potencia del cuádriceps, si esto no ocurriera cuando se produce el movimiento de flexión no aguantase el peso del cuerpo y no nos mantendríamos de pie.

No debemos olvidar que la extensión completa de la rodilla es valorada como 0°, y la flexión de la rodilla a 60°.

Al llegar a los 15° de flexión la función del cuádriceps queda anulada.

#### **1.4.3. Clasificación de la patología femoropatelar**

El síndrome doloroso femoropatelar (SDFP), también denominado a dolor anterior de rodilla es provocado por muchas causas. Estas causas son recopiladas por gran cantidad de autores . Ordoñez y Delgado(1995)<sup>9</sup> indican que es muy complicado establecer el comienzo del dolor y para ello nombra seis cuadros clínicos de los cuales todos ellos inducen el dolor anterior de la rodilla:

- síndrome de hiperpresión externa
- inestabilidad rotuliana
- condromalacia rotuliana
- artrosis femoropatelar
- osteocondritis disecante de rotula
- otras causas ( plica, bursitis, tendinitis, distrofia simpático refleja)

La condromalacia rotuliana en los casos más leves se puede revertir o evolucionar hasta una osteoartrosis en casos más severos.

Esta lesión sucede a lo largo de la rótula en su parte medial entre la "*odd facet*" y la faceta medial, aun así puede aparecer este fenómeno a cualquier nivel de la superficie articular de la rótula.

A continuación vamos a describir las clasificaciones para esta patología dependiendo de los autores:

En 1961 se clasificó por Outerbridge<sup>1</sup>(fig.12) cuatro grados a través de hallazgos en la artroscopia. (Tabla 1)

Goodfellow, Hungerford y Woods (1976)<sup>10</sup> cuentan que hay cambios primarios en las capas intermedias y profundas del cartílago articular. A este fenómeno lo nombran "degeneración basal" descrito en el grado 1 del autor anterior.

Bentley diferencia 4 grados en 1988 desde el punto de vista de su profundidad y extensión de la lesión del cartílago<sup>11</sup>.

Estos grados a su vez se dividen en subgrados

Subgrado a) Según se vean sus fibras y reblandecimiento del cartílago

Subgrado b) Cuando se afecta todo el espesor del cartílago y hay exposición del hueso:

- grado 1: área de < 0,5 cm de diámetro
- grado 2: área de 0,5-1 cm de diámetro
- grado 3: área de 1-2 cm de diámetro
- grado 4: > 2cm de diámetro

### **1.5. Síntomas y etiología de la patología femoropatelar**

Las causas de la condropatía rotuliana son múltiples y variadas (Fig. 13):

- desgaste por sobreuso ( degeneración del cartílago, se vuelve rugoso, con formación de grietas y ampollas)
- traumatismos ( accidentes de tráfico)
- problemas de estática:
  - rótula ( alta, subdesarrollada y protuida)
  - complejo rótula alta genu-recurvatum
  - ángulo Q mayor de 20 grados
  - mala alineación por alteración del aparato extensor cuando no se alinean bien los huesos que componen la rodilla se produce un fenómeno denominado alineamiento deficiente de la articulación femoro rotuliano



- aumento de la pronación del pie y rotación interna de la tibia que altera la pronación del pie y rotación interna de tibia que altera la dirección de tracción del cuádriceps
- rigidez o debilitamiento de los músculos en la parte anterior y posterior del muslo
- aumento de la anteversión del cuello del fémur
- debilidad muscular del cuádriceps
- genu valgo
- pie plano

Todas estas causas van a favorecer desde el punto de visión de la biomecánica un aumento en la fricción de la cara posterior de la rótula contra los cóndilos femorales, provocando alteraciones del cartílago rotuliano de forma lenta y progresiva.

Los signos clínicos más característico es el dolor difuso en el área de la rótula, rigidez a la flexo-extensión de rodilla ( aumenta al subir y sobre todo al bajar las escaleras, al levantarse de la silla, ponerse de cuclillas)<sup>12</sup>.Otros signos son:

- crepitación ( sensación de arenilla o incluso crujidos en fases más avanzadas) y ruidos articulares al flexionar la rodilla.
- sensación de fricción cuando se estira la rodilla
- sensación de atrapamiento inespecífico o deslizamiento debido a la inflamación de tejidos subyacentes .
- edema invariable, si existe es mínimo
- sensibilidad en la rodilla
- algunos casos puede haber derrame post ejercicio con mucha actividad
- atrofia muscular del cuádriceps

### **1.6.Diagnostico clínico**

Cuando tenemos una paciente que nos comunica que tiene un dolor en la cara anterior de la rodilla que empeora con el ascenso y descenso de las escaleras, en actividades en los que se emplea la flexión completa, tiene sensación subjetiva de inestabilidad , en ocasiones tiene episodios de bloqueos y a veces derrame.

Lo que tenemos delante es un síndrome doloroso de la rótula. A partir de este momento debemos realizar una exploración clínica para investigar las

mecanismos que afectan a alineación, fuerzas de las articulaciones y buscar las estructuras responsables del dolor.

### **1.6.1. Valoración clínica**

#### 1.6.1.1. Exploración estática-alineación

En bipedestación con los pies en posición neutra y de cara al paciente vamos a valorar el morfotipo constitucional y la alineación de la extremidad inferior.

tenemos 4 tipos ( figura 14):

- *genu valgum*: Este tipo va a producir un desplazamiento externo de la tuberosidad tibial, por tanto va a aumentar el ángulo Q
- *genu varum*: En el cual nos encontramos con un desplazamiento medial de la tuberosidad tibial, por consiguiente , provoca una sobrecarga en el compartimento interno de la tibia . También un incremento moderado en la region medial de la articulación femorrotuliana
- *genu flexo*
- *genu recurvatum*: Esta unido a la rótula alta: Se presenta en mujeres. Produce muchas luxaciones recidivantes de la rótula.

También haremos una valoración de la alteraciones rotacionales del fémur y de la tibia y la posición respectiva del pie.

Para que tengamos estabilidad de la articulación a estudio nos tendremos que posicionar la tibia en rotación interna y una retroversión del cuello femoral, estos van a disminuir el ángulo Q.

Lo último que se debe de valorar en este apartado es el ángulo Q. Para ello trazaremos dos líneas de forma imaginaria. La primera que vaya desde la EIAS (espina iliaca anterosuperior) hasta el centro de la rótula. La segunda línea va desde el centro de la rótula hasta la tuberosidad anterior de la tibia. Donde se produce la intercesión de estas dos líneas imaginarias es donde se forma el ángulo Q. Con este ángulo vamos a ver la alineación de la rodilla.

#### 1.6.1.2. Posición de la rótula

En sedestacion sobre la camilla observaremos

- La inclinación y la posición de la rotula. lo normal es encontraremos la rotula entre los cóndilos a una flexión de 90°, con el borde medial y

lateral a la misma altura y una mínima inclinación lateral en la extensión completa.

- La crepitación de la rótula.

#### 1.6.1.3.Exploración de la musculatura y tejidos blandos

Comenzaremos con un balance muscular , de esta forma buscaremos si hay debilidad muscular y signos de atrofia de un musculo muy importante para esta articulación , el cuádriceps. Se valorara con una cinta métrica midiendo el perímetro circunferencial del muslo, teniendo en cuenta que esta toma se hará 10 cms. del polo superior de la rótula.

Ésta patología está relacionada con retracción muscular de los siguientes músculos: cuádriceps, isquiotibiales, tensor de la fascia lata y tríceps sural.

Para valorar si están afectados realizaremos sus respectivos estiramientos

No debemos olvidar que los tejidos blandos peripatelares tienen un papel muy importante en la estabilización de la rótula. La movilidad medial y lateral de la rótula nos indicara si hay retracciones a nivel de los retináculos. Este movimiento de traslación se produce al aplicar una presión firme en dirección medial -lateral.

Cuando nos encontramos restricciones en la aleta rotuliana la valoraremos con la prueba del volteo rotuliano. En una rodilla normal la rótula puede elevarse desde su vertiente lateral mas allá del eje transepicondileo con la rodilla en extensión completa. En los casos en que haya una retracción de la aleta rotuliana externa sucede lo opuesto.

#### 1.6.1.4.Maniobras de reproducción del dolor rotuliano

Estas maniobras van a identificar donde se localiza el dolor , para realizarlas deben estar las estructuras en una puesta de tensión máxima. Valoraremos mediante la palpación las inserciones tendinosas del cuádriceps ( estabilizadores pasivos), los retináculos medial y lateral, el tendón rotuliano, los cóndilos femorales.

Realizando la maniobra de compresión de la rótula contra el surco femoral. Valoramos el dolor anterior procedente de los tejidos osteocartilaginosos.

Para el dolor cuyo origen sea el cartílago de la rótula lo valoraremos con estas otras pruebas:

- maniobra de placaje o de Zöhler
- prueba de compresión axial rotuliana o prueba de presión continua femoropatelar
- prueba de flexión mantenida
- signo del cepillo ( Fig. 15)

#### **1.6.1.5. Maniobras exploratorias de inestabilidad femoropatelar**

La prueba de movilidad lateral-medial ya mencionada es más frecuente que haya una inestabilidad lateral que medial.

Para valorar realizaremos la prueba de la subluxación medial de la rótula de Fulkerson y la prueba de aprehensión patelar de Fairbanks

#### **1.6.2. Pruebas complementarias**

Cuando realizamos un estudio de imagen para la patología de la articulación femoropatelar debe incluirse una radiografía simple:

- Proyección antero-posterior y lateral: Para descartar lesiones asociadas como tumores, infecciones, fracturas, ....
- proyección axial: Para apreciar desalineaciones femoropatelares y lateral que afecten al hueso subcondral.

Otras pruebas complementarias son la Tomografía axial computarizada(TAC) y la Resonancia magnética nuclear(RMN)(Figura 16) . Estas son más sensibles pero solo están indicadas cuando el tratamiento conservador ha fracasado. La RMN permite visualizar la relación patelo-femoral, el estado del cartílago articular y las partes blandas como son los alerones rotulianos <sup>13,14</sup>.

Por último con la artroscopia podemos localizar , identificar y cuantificar la lesión.

## **2.JUSTIFICACIÓN**

Le elección de este tema surgió a raíz de las prácticas que tuve la oportunidad de realizar en el C.D .Mirandés durante la pretemporada del año 2013.

Mi interés por recopilar la información más relevante relativa a la etiología y tratamiento de la patología conocida como condropatía rotuliana está justificado por las siguientes razones:

- Haber tenido la oportunidad de observar esta patología en tres deportistas, jugadores de futbol profesional, con distintas edades.
- La constatación de que puede estar provocada por distintas causas.
- El haber conocido los resultados de la aplicación en estos sujetos de un tratamiento novedoso para mí, como es, la utilización de factores de crecimiento tisular.

Además en esta revisión bibliográfica he querido también recopilar información sobre el estado actual del tratamiento de fisioterapia, por la importancia que tiene en la rehabilitación de la condropatía rotuliana.

Todo ello con la finalidad de que esta revisión descriptiva proporcione al lector una puesta al día sobre los tratamientos actuales utilizados en esta patología, que pueda servir tanto en el campo de la enseñanza como en el de la asistencia sanitaria.

## **3.OBJETIVOS.**

### **3.1. Objetivo general**

Este trabajo tiene como objetivo describir la evidencia científica sobre los diferentes tratamientos existentes para la condropatía rotuliana.

### **3.2. Objetivos específicos.**

- Conocer la efectividad de la fisioterapia con el fin de abolir el dolor, mejorar la alineación y la funcionalidad de la articulación femoropatelar.
- Desarrollar el tratamiento, considerado actualmente, como el más efectivo para esta patología.

## 4.DESARROLLO

### 4.1.Metodología

He realizado una revisión bibliográfica descriptiva que según (Day ,2005) proporciona una puesta al día sobre conceptos útiles en áreas en constante evolución como es la fisioterapia.

Esta revisión bibliográfica se ha realizado para valorar los diferentes tratamientos existentes en la actualidad que abordan la condropatía rotuliana . Para ello busqué, seleccioné y revisé artículos publicados en los últimos 10 años tanto en revistas científicas, como *The Bone & joint journal*, o en bases de datos, como Pubmed, Trip , PEDro y google académico. La búsqueda ha tenido lugar desde Marzo del año 2013 a diciembre del año 2014.

Hay alguna referencia bibliográfica más antigua respecto a algunas clasificaciones .

Los criterios de selección de los artículos que se han revisado fueron:

1. que cumpliesen el objetivo de describir la patología y su tratamiento en humanos.
2. redactados tanto en inglés como en español.
3. que estuviesen a texto completo
4. de revisión y epidemiológicos con seguimiento
5. publicados en revistas de impacto

*Las palabras utilizadas en la búsqueda han sido. patellar condromalacia, rehabilitation, treatment, physiotherapy, tissue engennering, patella y chondropathy*

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al final de la búsqueda bibliográfica y aplicando distintos filtros se encontraron 18 documentos (tabla 2) y otros 6 más en revistas científicas a través del buscador google académico. Entre los 18 artículos había uno repetido y desestimé 13, bien por tratarse de trabajos con falta de seguimiento tras la intervención o porque las conclusiones no estaban muy claras. Por lo tanto los artículos seleccionados finalmente han sido 11 (tabla 3 ), cuyo análisis ha permitido dar respuesta a los objetivos planteados en este trabajo.

### 5.1. Evidencia científica sobre los diferentes tratamientos existentes para la condropatía rotuliana.

El síndrome doloroso femoropatelar (SDFP) se manifiesta de diferentes formas, mientras que en muchos casos aparecen síntomas de dolor perirotuliano inespecífico, anteriomedial y/o retropatelar, en otros se manifiesta por una gran sensación de inestabilidad. La elección de un tratamiento se basará en el problema concreto y en las características del paciente (la etiología, la evolución, el síntoma más marcado) y en la movilidad de la articulación femoropatelar.

#### 5.1.1. Tratamiento médico

Algunos autores<sup>15,16</sup>, además de una dieta rica en vitaminas C,D, colágeno, calcio, o ácido graso omega 3, aconsejan administrar:

- antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) por vía oral, para complementar otros tratamientos específicos. Aconsejan su uso cuando el dolor no mejora con el paracetamol.
- paracetamol para aliviar el dolor si no existe inflamación subcondral o sinovial.
- analgésicos tópicos.
- sulfato de glucosamina, con la finalidad de aumentar la formación de glucosaminoglicanos, proteoglicanos y ácido hialurónico; componentes

del cartílago articular y del líquido sinovial; inhibir la actividad de sustancias que destruyen el cartílago y como antiinflamatorio leve.

- condroitin sulfato que tiene efecto antiinflamatorio y proporciona al cartílago sus propiedades mecánicas y elásticas.
- administración combinada de ácido hialurónico (HA) (fig.17) y células madre de sangre periférica (MSCs). A esta conclusión llegaron Saw y cols<sup>17</sup> en un estudio realizado para comparar los efectos de la Inyección de HA y la implantación de células madre de sangre periférica. Comprobaron que el HA aumenta su concentración dentro de la articulación, la viscosidad del líquido sinovial y reduce la muerte celular de las células del cartílago y las MSCs permiten su renovación al tener la capacidad de dividirse sin perder sus propiedades y poder diferenciarse en otras células.
- inyección de plasma rico en plaquetas<sup>18</sup>(PRP) (fig.18) que consiste en la aplicación de plasma autólogo con una concentración suprafisiológica de las plaquetas, para que liberen los factores de crecimiento y sustancias activas de sus gránulos  $\alpha$ . Los autores de este trabajo advierten, sin embargo, que aplicando las inyecciones de PRP se nota una mejoría clínica pero solo hasta un año del seguimiento de esta técnica.

Por otro lado,<sup>18</sup> en personas de mediana edad no se demostró ninguna mejoría que con las inyecciones de HA . Así que no parece ser una técnica fundamental para el tratamiento de esta patología.

### **5.1.2.Tratamiento quirúrgico**

El tratamiento quirúrgico está indicado en personas que:

- han sufrido un fracaso en el tratamiento de rehabilitación
- tienen un riesgo elevado de luxación o daño intraarticular

Para la selección de la técnica quirúrgica, según Guerraalmeida.N et cols.<sup>15</sup> es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

- edad
- factores causales de la patología
- superficies articulares afectadas



- las actividades físicas que realiza de manera habitual el paciente.

Las técnicas de elección según varios autores<sup>15,19,20,21,22</sup> serían:

- corrección de la desalineación
- abordaje de la condropatía que incluye:
  - esponjalización: seccionar el alerón externo de la rótula. Está indicada en pacientes jóvenes con hiperpresión externa en los que ha fracasado la rehabilitación del vasto externo del cuádriceps.
  - desbridamiento rotuliano artroscopico: perforar el hueso subcondral con el fin de que el tejido fibroso crezca
  - condroplastia por ablación: mediante artroscopia extirpar el hueso para que se forme un tejido similar al cartílago
  - lavado articular artroscopico del líquido sinovial
  - denervación rotuliana artroscopica
  - liberación del retináculo lateral
  - avance de la tuberosidad tibial o técnica de Maquet
  - patelectomía: extirpación o extracción de la rótula, en caso de artrosis femoropatelar grave.

### **5.1.3.Tratamiento fisioterápico**

Los programas de rehabilitación aplicados en la patología rotuliana se centran, en fortalecer el cuádriceps, fundamentalmente el vasto medial oblicuo como mecanismo para centrar la rótula; y en la relajación del compartimento externo mediante estiramientos musculares.

Para conseguir los mismos objetivos, distintos autores<sup>15,22</sup> coinciden en dividir el tratamiento del síndrome doloroso femoropatelar en tres fases, mientras que otros como Dixit et al.<sup>21</sup> proponen realizar un programa de rehabilitación integral.

En la primera fase los objetivos a conseguir serán:

- aliviar el dolor y la inflamación

- retrasar la atrofia muscular
- mejorar la relación del vasto interno y externo del cuádriceps y con esto el desplazamiento de la rótula
- mejorar la flexibilidad
- restaurar la marcha normal
- disminuir carga en la articulación femoropatelar

Las técnicas a aplicar durante esta primera fase incluyen:

- concienciar al paciente de la postura y movimientos que debe adoptar para disminuir la carga que soporta la articulación femoropatelar de forma temporal, tales como evitar la flexión de rodillas prolongada o hipextensión de las mismas.
- recomendar el reposo de forma relativa cuando exista sobrecarga o sobreuso de la articulación femoropatelar. Por ejemplo, se puede ayudar a rebajarla con vendaje neuromuscular.
- aplicar un masaje para descargar la musculatura del cuádriceps, tensor de la fascia lata (TFL), isquiotibiales y aumentar la flexibilidad de las mismas.
- aplicar la estimulación eléctrica trans-cutánea (ENS) del vasto medial oblicuo para mejorar el equilibrio entre el vasto interno y externo.
- realizar ejercicios de flexibilidad estáticos (fig.19) a través de los estiramientos de músculos que están retraídos como el TFL, el cuádriceps, la porción del recto femoral o recto anterior, los isquiotibiales y gemelos.
- aplicar la crioterapia local 10-15 minutos. 4-6 veces al día para reducir el dolor y el edema que se genera después de hacer los ejercicios de fisioterapia. aplicaremos.

Cuando nos encontramos con hipermovilidad rotuliana además se aplicaría órtesis estabilizadoras, vendajes funcionales o neuromusculares que puede mejorar el control neuromotor de la articulación femororrotuliana al afectar las estructuras osteoligamentosas

Si existe una pronación excesiva <sup>20,21,23</sup> aconsejan colocar soportes para adaptar la curvatura del arco o aparatos ortopédicos.

La segunda fase tendrá como objetivos:

- mejorar el equilibrio de la extremidad inferior
- incrementar la fuerza del cuádriceps
- restaurar la función de la rodilla

Para que estos objetivos se cumplan se debe trabajar sobre:

1. el cuádriceps en especial el vasto medial oblicuo (VMO) a través de ejercicios de fortalecimiento de (Fig. 20):
  - cadena cinética cerrada (CCC) para reducir la compresión de la articulación femoropatelar, realizarlos solo para los últimos 30° de extensión de la rodilla.
  - cadena cinética abierta (CCA) estos ejercicios se aconseja que se realicen en sedestación y se deben de efectuar a los 40° y 90° de flexión.

Otros autores <sup>.23</sup>, sugieren realizar únicamente ejercicios de fortalecimiento de CCC porque proporciona mayor estimulación propioceptiva y mayor similitud con el gesto deportivo.

Otros autores como Martín y Mesa<sup>24</sup> dicen que se deberían abandonar estos términos y llamarlos ejercicios mono o multiarticulares y que no son excluyentes, sino que en el protocolo de fisioterapia tienen su aplicación en diferentes periodos dependiendo del objetivo que se quiera conseguir

Otros autores<sup>25</sup> dicen que junto a los ejercicios de flexibilidad los de tonificación deben realizarse de manera diaria de dos a cuatro series de diez o más repeticiones en un período de 6 semanas o más.

En cualquier caso, a la hora de trabajar en CCC o CCA no hay que olvidarse de las tensiones mecánicas ejercidas sobre la AFP en los diferentes grados de flexión (Steinkamp) (tabla.4) y los ejercicios deberían ser:

- isométricos <sup>22</sup>, habituales en pacientes con un grave dolor y que no puedan realizar ejercicios dinámicos. Sugiere que el ángulo de flexión de rodilla de 90° es el más efectivo para realizar este tipo de ejercicios.
- Isocinéticos, que se realizan de forma dinámica con la contracción activa y velocidad mantenida y constante. Se hace a velocidades altas (120°/seg) durante las contracciones concéntricas y a velocidades angulares bajas (90°/seg) durante las contracciones excéntricas.
- 2. los rotadores externos y abductores de cadera <sup>20,23</sup> (Figura 21) que favorecen la articulación femorrotuliana además de ser antagonistas de los músculos que facilitan la posición del valgo y la rotación interna del fémur
- 3. los isquiotibiales <sup>20,23</sup> (semitendinoso, semimembranoso y poplíteo) (Figura 22) se deben de potenciar para la corrección del valgo y de la rotación externa de la tibia

Para mejorar el equilibrio y la coordinación <sup>22,23</sup>, se deben realizar ejercicios de propiocepción, por ejemplo añadiendo más carga de forma gradual, como flexión de rodilla y carga parcial. De esta manera nos acercaremos progresivamente a una posición cada vez más funcional que permita realizar con comodidad las actividades de la vida diaria.

Para mejorar la funcionalidad del cuádriceps aconsejan <sup>20</sup> realizar ejercicios como sentadillas incrementando la flexión de forma progresiva o subir y bajar escalones

El objetivo de la tercera fase es conseguir la realización de su actividad física habitual. Para ello el tratamiento aconsejado consiste en:

- realizar un entrenamiento funcional con aumento gradual de la actividad que provoque carga en la rodilla, como caminar o saltar.
- hacer ejercicios específicos de su actividad deportiva (gestos deportivos), siempre con un aumento de la intensidad sino existe dolor ni tumefacción

Otras técnicas utilizadas por algunos profesionales son:

- las corrientes interferenciales , el ultrasonido , la fonoforesis ,iontoforesis y láser a niveles bajos, han demostrado que tienen poca evidencia<sup>23</sup> en el caso de la efectividad para esta patología.
- la acupuntura<sup>26</sup> en relación al tratamiento de dolor de rodilla, los estudios dicen que hay una mejora del dolor y la funcionalidad a corto plazo. Aun así se necesitan más estudios para los efectos a largo plazo
- la punción seca según Mayoral<sup>27</sup> sobre los músculos del cuádriceps, produciendo un estímulo mecánico de la aguja en los puntos gatillo, aumentando el umbral del dolor.
- tratamiento miofascial que consiste en la estimulación de manera local y mecánica a través de presiones sostenidas, posicionamientos específicos y estiramientos muy suaves para eliminar las adherencias y estirar las restricciones. Hay que tener en cuenta que la fascia va a perder su elasticidad a medida que pasen los años.
- Osteopatía que ayuda a liberar la pelvis, el pie, cabeza de perone y la rodilla.

## **5.2. Efectividad de la fisioterapia con el fin de abolir el dolor, mejorar la alineación y la funcionalidad de la articulación femoropatelar.**

Nadie parece poner en duda que para que los tratamientos de fisioterapia tengan éxito es muy importante que el paciente este concienciado de su patología y sea constante con el tratamiento a seguir. El protocolo es necesario para volver a instaurar capacidades fundamentales en el ser humano. Estas son la coordinación/equilibrio, fuerza y funcionalidad de manera progresiva .Por eso tiene de gran relevancia el entender el por qué de sus síntomas y como reducirlos es necesario para que la adhesión a las diferentes fases del tratamiento sean eficaces ya que estas se alargan varios meses.

Kettunen et al.<sup>28</sup> han demostrado en un estudio prospectivo y aleatorizado con 56 pacientes con condropatía rotuliana que la intervención a través de la artroscopia en combinación con la fisioterapia no tuvo resultados positivos

respecto a los paciente que solo realizaron ejercicios de fisioterapia. Por tanto no es necesario la intervención para el tratamiento de la condropatía rotuliana que solamente con los ejercicios de fisioterapia tienen los beneficios que al aplicar las dos técnicas en conjunto.

Harvie D et cols<sup>25</sup> en una revisión de forma sistemática demostraron la evidencia acerca de la importancia de realizar ejercicios para reducir el dolor y aumentar la funcionalidad en la articulación femoropatelar. Los ejercicios se deben de realizar durante 6 semanas o más ,de 2 a 4 series y unas 10 o mas repeticiones. Los ejercicios más exitosos ; la extensión de rodilla, sentadillas, bicicleta estática, ejercicio de cuádriceps ( subiendo la pierna de forma recta, damos un paso hacia adelante y bajamos flexionando la rodilla) y para finalizar

Wolf Petersen et el.<sup>20</sup> dicen que existe una fuerte evidencia ( nivel de evidencia IV) en que no es necesario la cirugía. AINEs a corto plazo, el uso del tapping y un programa en el que se incluyan los ejercicios de extremidad inferior , cadera y músculos del tronco bastaría para no tener que recurrir al tratamiento quirúrgico. También hay evidencia para el uso de aparatos de contención de la rótula y órtesis de pie. Sin embargo para estas dos últimas los autores expresan que es necesario la realización de mas estudios.

Hopton y MacPherson<sup>26</sup> dan evidencia del uso de la acupuntura para el dolor femoropatelar tanto a largo como a corto plazo.

### **5.3. Valorar los tratamientos considerados actualmente más efectivos para esta patología.**

Estudios recientes<sup>29,30,31,32</sup> , confirman que la inestabilidad y las lesiones del cartílago en la articulación femoropatelar tratadas con implantación de condrocitos autólogos (ACI) o el trasplante de células madre de la medula ósea mesenquimáticas (BMSC), dan muy buenos resultados sin tener que recurrir a la intervención quirúrgica . El único inconveniente es el alto coste que supone este tratamiento de lo misma forma esta de acuerdo la entidad de Services Advisory Committee (MSAC)<sup>30</sup>. Sin embargo, se necesitan ensayos clínicos aleatorios y controlados para demostrar que el enfoque actual de la reparación

del cartílago de un solo paso es superior a la estimulación de la médula ósea y / o de condrocitos o implante de células madre en la reparación del cartílago.

En un estudio<sup>31</sup> en el que se comparaban la técnica de ACI contra la de BMSC los resultados fueron que; no había prácticamente diferencia en usar una o otra técnica, con las dos los resultados eran favorables. Pero el uso de las BMSC en lo que se corresponde a la actividad física incidían en una mejora. Otro dato curioso de este estudio es que los hombres tenían mejorías de forma más significativa que las mujeres.

Otros estudios <sup>33,34</sup> dicen que estas técnicas de ingeniería tisular solo está indicada en la población joven con lesiones traumáticas o osteocondritis disecante.

Este tratamiento forma parte de lo que se conoce como ingeniería de los tejidos que consiste en el uso combinado de células, biomateriales y factores químicos con el fin de reparar tejidos lesionados o enfermos.

El autor Horacio Alberto Caviglia et cols <sup>35</sup> en una revista de ortopedia y traumatología dice que estos cuatro investigadores han sido esenciales para el avance de la ingeniería tisular.

- Urist, en 1965, que observó la regeneración del hueso por autoinducción.
- Green, en 1977, que obtuvo el desarrollo de células cartilaginosas en el conejo.
- Amiel y cols. se investigó la respuesta de  $\alpha$ - $\beta$  FGF y TGF- $\beta$  en el ligamento cruzado anterior (LCA) y en el ligamento cruzado medial (LCM) de los conejos. Ambos factores de crecimiento no ejercieron efectos significativos en la proliferación celular después de 48 horas en cultivo.
- Yanna aplicaron la ingeniería tisular usando una malla porosa de colágeno-glucosaminoglucano para la regeneración de la dermis in vivo.

Los principios de la ingeniería tisular son las combinaciones de células, los factores de crecimiento o biomateriales. Lo nombrado anteriormente sirve para la construcción de los diferentes tejidos como: conectivos, hueso, cartílago, ligamento o tendón, tanto in vitro como in vivo

Una técnica novedosa es combinar condrocitos o células madre con mallas de 3D para el implante de células (condrocitos) en la zona lesionada del cartílago.



## 6.CONCLUSIONES

- Analizando los estudios nos percatamos que las etiologías son multifactoriales , así que se tratara la patología de manera distinta según las características de cada paciente.
- Se iniciara con una buena valoración individual no solo centrándonos en los síntomas como el dolor sino examinando las articulaciones de cadera y tobillo junto a la rodilla.
- Es muy importante la valoración fisioterápica y médica para llevar a cabo un buen diagnostico, para así decidir que tratamiento es el más indicado.
- También debemos de realizar una evaluación de forma continua para ver si tenemos que modificar los objetivos propuestos para que el tratamiento sea eficaz.
- Desde el ámbito de la fisioterapia, hay que resaltar la importancia que tiene que el tratamiento se base en la evidencia científica
- Los programas de rehabilitación se orientaran en: fortalecer el cuádriceps (VMO) como mecanismo para centrar la rótula; y en la relajación del compartimento externo.
- La ingeniería tisular está ofreciendo grandes resultados beneficiosos en la reparación de cartílago dañado.
- Aunque con las técnica de ingeniería tisular y factores de crecimiento hemos obtenidos respuestas muy beneficiosas todavía se necesita mas investigación acerca del tema.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- (1). Outerbridge RE. The etiology of chondromalacia patellae. J.Bone Jt surg 1961; 43B: 752-67.
- (2). Kapandji AI. (2007).Fisiología Articular. Vol. 2: Miembro inferior. 6ª ed. Madrid: Panamericana.; p. 156-177.
- (3). Mestrier, Luiz A.(2013) Anatomia e Anatomofisiologia do Joelho. In: Leite, Nelson Mattioli; Faloppa, Flávio.Propedêutica Ortopédica e Traumatológica. .(p. 203-217).Porto Alegre: Artmed,
- (4). Goodfellow,J.; Hungerford, D S. Y Woods,: Patellofemoral Joint Mechanics and Pathology. I. Functional Anatomy of the Patellofemoral Joint. J. Bone. Jt. Surg. 1976; 58:287-290.
- (5). Fulkerson, J. P., Gossling , H. R. (1980) Anatomy of the knee joint lateral retinaculum. Clin Orthop Relat Res, Nov.183-188.
- (6). Andrikoula S, Tokis A, Vasiliadis HS, Georgoulis A. The extensor mechanism of the knee joint: an anatomical study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. Jun.2006; 14:214–220.
- (7). Vilata Bou C., Lozano Lizarraga L.M., Martínez Pastor J.C.(2005). Anatomía y fisiología femoropatelar: una tendencia a la inestabilidad. En: Inestabilidad rotuliana. Arthros. Publicaciones Permanyer.. Volumen II (p.7-17) Barcelona.
- (8). Negrete.C J. Disfunción del aparato extensor de la rodilla. Ortho-tips. 2007; 3(1):12-17.
- (9). Delgado Martínez. AD; Estrada.C; Rodríguez Merchan. EC; Atienza. M; Ordóñez. JM : CT scanning of the patellofemoral joint. The quadriceps relaxed or contracted?".International Orthopaedics. 1996; 20:159-162.
- (10). Goodfellow J, Hungerford D S, Woods C: Patellofemoral joint mechanics an pathology. J. Bone. Jt. Surg. 1976; 58: 291.

- (11). Bentley G, Dow G: Current concepts of etiology and treatment of chondromalacia patellae. Clin. Orthop. 1984;189:209
- (12). Astor .M, López, J. Shahady, (2010). Condromalacia rotuliana ¿Cuál es el ejercicio más saludable?ed.9.Alto rendimiento. (p. 14-18)
- (13). Reichel HS, Ploke CE (2007). Fisioterapia del aparato locomotor. Estructuras funciones y medidas de actuación sobre afecciones. Exploración y tratamiento de enfermedades ortopédicas. Barcelona: Paidotribo;( p.399-664).
- (14). Miranda.E, Muñoz .S, Paolinelli.P , Astudillo .C, Waine .M, Duboy.J .Revista Chilena de Radiología. Estudio de imagenes de articulación patelofemoral:¿ en que estamos? .Santiago, 2010; 3(16)101-115.
- (15). Guerraalmeida.N, Navarro.R, Ruiz . J.A, Jimenez. J.F, Brito.E Condromalacia Rotuliana. 23º.Jornadas 2009;131-134.
- (16). Sánchez. K T Revista médica de costarica y centroamerica LXXI 2014;611:551 - 553
- (17). Saw KY et al. Articular cartilage regeneration with autologous peripheral blood stem cells versus hyaluronic acid: A randomized controlled trial. Arthroscopy . J Wrist Surg.2013; 29(4): 684-694.
- (18). Fillardo G et al. Platelet-rich plasma vs hyaluronic acid to treat knee degenerative pathology: study design and preliminary results of a randomized controlled trial. BMC Musculoskeletal Disorders 2012;13:229.
- (19). Jane T Servi, MD; Editor: Craig C Young, MD. Patellofemoral Joint Syndromes Treatment & Management. 2013[9 Sep 2013],disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/90286-treatment>
- (20). Petersen.W et al. Patellofemoral pain syndrome Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2014; 10(22): 2264–2274.
- (21). Dixit S, DiFiori JP, Burton M, Mines B. Management of patellofemoral pain syndrome. Am Fam Physician. Jan 15 2007; 2(75):194-202.

- (22). Carrion M. Influencia de las variables clinicas y radiologicas en la evolucion de los pacientes con sindrome doloroso femoropatelar, Universidad Granada .Editorial de la Universidad de Granada.2008. <http://hera.ugr.es/tesisugr/17339893.pdf>
- (23). Vanmeerhaeghe .F, Marzo.M.P Concepto actual del síndrome de dolor femorrotuliano en deportistas.Elsevier Sep 2007;29(5)
- (24). Martín .J. A. Mesa . J. Cadena cinetica abierta cadena cinetica cerrada. una discusión abierta. Universidad de San Pablo 2007;24(119): 205-209
- (25). Harvie D, O'Leary T, Kumar S. A systematic review of randomized controlled trials on exercise parameters in the treatment of patellofemoral pain: what works? J Multidiscip Healthc. 2011;4:383-92.
- (26). 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
- (27). Mayoral. O, Torres. 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.
- (28). Kettunen ,J.A, Harilainen.J.A, Sandelin.J, Schlenzka.D, i Hietaniemi. K, Seitsalo.S, Malmivaara.A, Kujala U.M et al. Knee arthroscopy and exercise versus exercise only for chronic patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. BMC Medicine. dec,2007;(38)
- (29). Gobbi A , Kon E, Berruto M, Filardo G, Delcogliano M, Boldrini L, Bathan L, Marcacci et al .M.Patellofemoral full-thickness chondral defects treated with second-generation autologous chondrocyte implantation: results at 5 years' follow-up. Am J Sports Med. Jun 2009;37(6):1083-92.
- (30). Medical Services Advisory Committee Matrix Induced Autologous Chondrocyte Implantation and Autologous Chondrocyte Implantation, comanwealth of Australia 2011

- (31). Andreas Panagopoulos, Louw van Niekerk, Ioannis Triantafillopoulos Autologous Chondrocyte Implantation for Knee Cartilage Injuries: Moderate Functional Outcome and Performance in Patients With High-impact Activities Jan,2012 ;35 · Issue 1: e6-e14
- (32). Hossein Nejadnik, MD\*, James H. Hui, MBBS, FRCS, FAMS\*, Erica Pei Feng Choong, Bee-Choo Tai, PhD and Eng Hin Lee, MD, FRCS\* Autologous Bone Marrow–Derived Mesenchymal Stem Cells Versus Autologous Chondrocyte Implantation. An Observational Cohort Study. Am J Sports Med .June 2010 ; 38 ( 6) :1110-1116
- (33). Martin I, Miot.S , Barbero A, Jakob.M, Wendt .D. Osteochondral tissue engineering. Journal of biomechanics 2007;40 :750-765.
- (34). Vasiliadis HS, Lindahl A, Georgoulis AD, Peterson L. Malalignment and cartilage lesions in the patellofemoral joint treated with autologous chondrocyte implantation. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2011 Mar, 2011;19(3):452-7.
- (35). Caviglia A.H, Douglas. A, Landro M.E y Romanelli J .Ingenieria de tejidos en el aparato musculoesqueletico. Rev.Aocc. Argent. Ortop. Traumatol. .Ciudad Autónoma de Buenos Aires ene./mar.2011;76 (1)

## 8. ANEXOS

### 8.1.Figuras

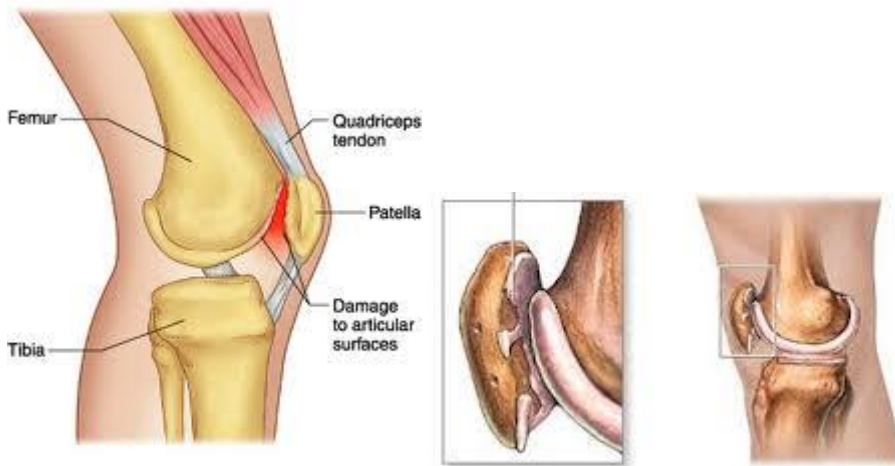


Figura 1. Condropatía rotuliana.

<http://traumamodern.blogspot.com.es/2012/12/condromalacia-rotuliana-parte-i.html>

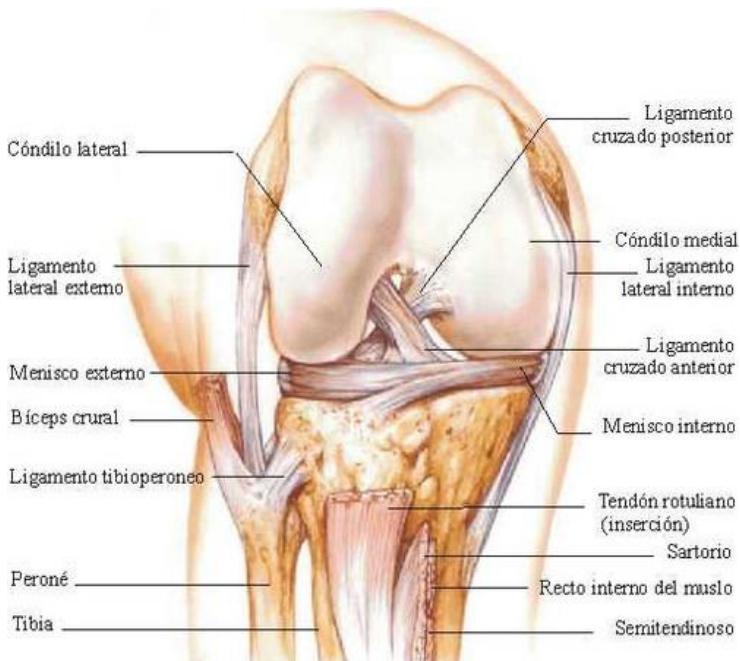


Figura 2. Anatomía de la rodilla. <http://www.fotolog.com/cettis22/>

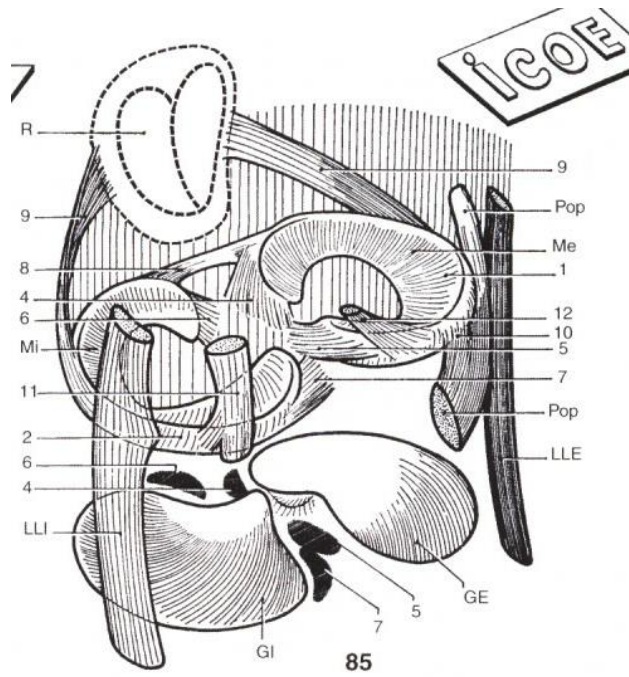


Figura.3 .Los meniscos (kapandji, 2007)

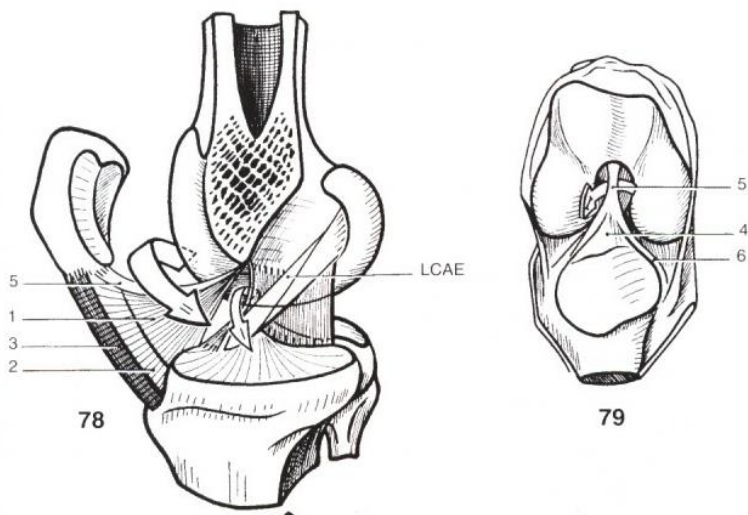


Figura.4 El ligamento adiposo de la rodilla (kapandji, 2007)

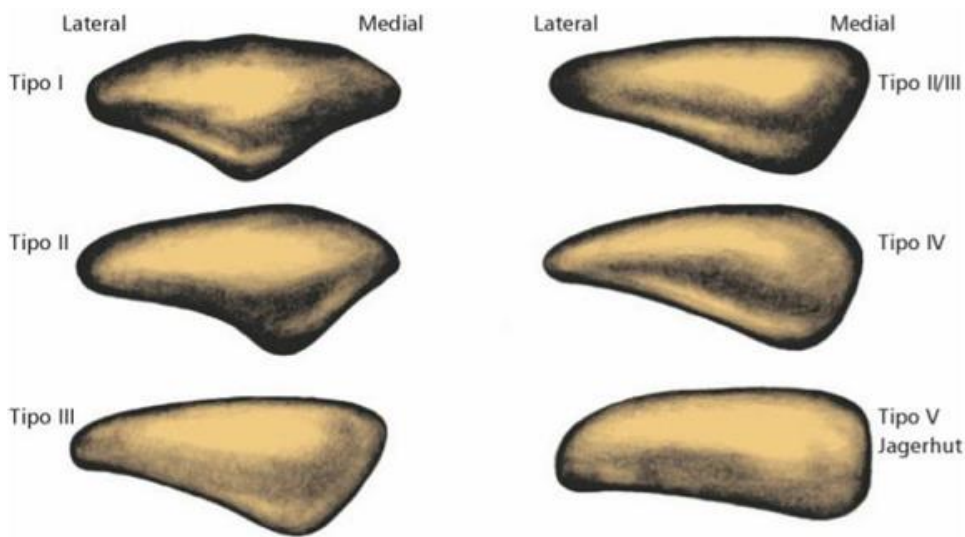


Figura 5. tipos de rotulas  
<https://eradiologia.wordpress.com/2014/01/04/anatomia-e-anatomofisiologia-do-joelho/>



Figura 6. medios de contención de la articulación femoropatelar.  
<http://www.lasarticulaciones.com/las-articulaciones-diartrosis/>



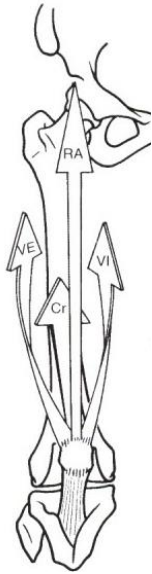


Figura .7.musculo cuádriceps y sus expansiones directas y cruzadas sobre la zona anterior de la articulación de la rodilla (kapandji, 2007)

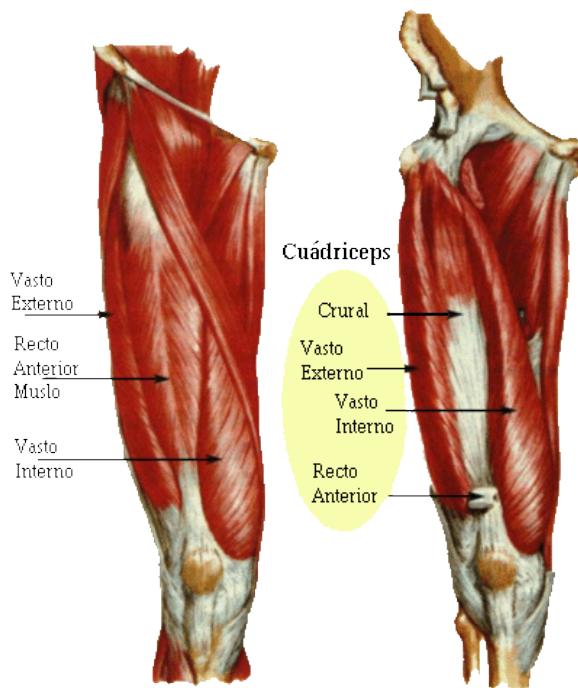


Figura 8. El musculo cuádriceps. <http://alucinamedicina.com/2012/03/13/38/>

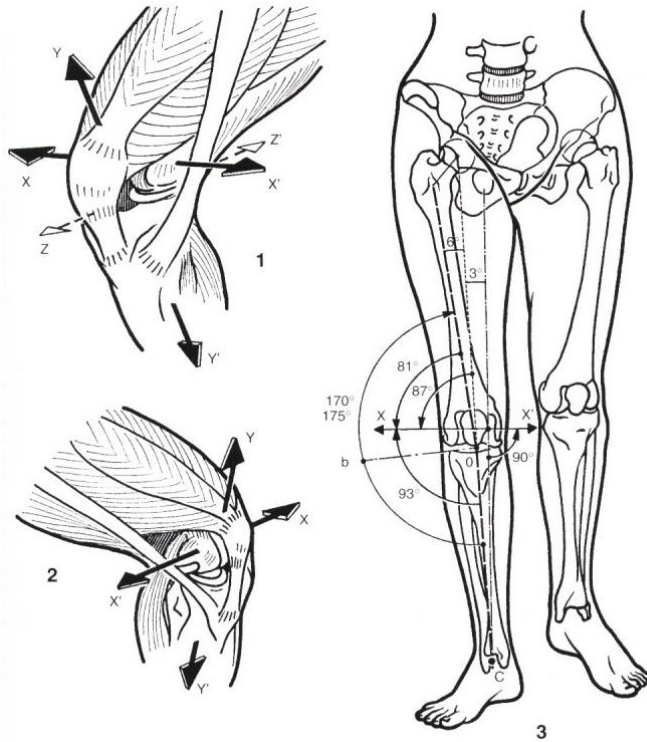


Figura 9 .Ejes de la articulación de la rodilla (kapandji, 2007)



Figura 10.El aparato extensor de la rodilla. [http://www.cto-am.com/t\\_rotuliana.htm](http://www.cto-am.com/t_rotuliana.htm)

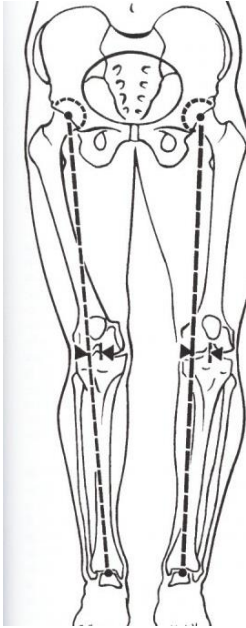


Figura 11. Desplazamientos laterales de la rodilla (kapandji 2007)



Figura 12. Clasificación Outerbridge: Grados de lesión del cartílago  
<http://traumamodern.blogspot.com.es/2012/12/condromalacia-rotulianatratamiento.html>

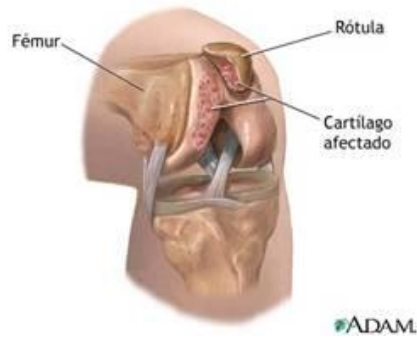


Figura 13. En la imagen se observa como hay un desgaste del cartílago detrás de la rótula. Esto produce dolor y chasquido en la rodilla en acciones como la de ponerse de pie o pedalear (A.D.A.M., 2008).

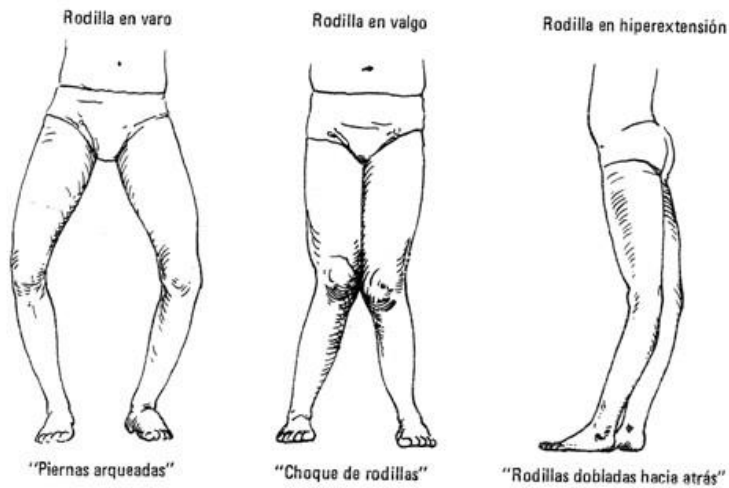


Figura 14. Morfotipos constitucionales. <http://slideplayer.es/slide/1021959/>



Figura 15. Signo del cepillo. <http://zl.elsevier.es/es/revista/semergen-medicina-familia-40/metodologia-tecnicas-exploracion-rodilla-hombro-13145776-formacion-continuada-2009>

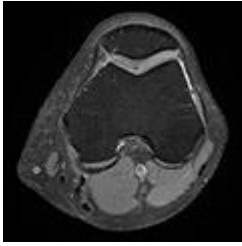


Figura 16. Imagen de RMN de la condropatía rotuliana.  
<http://www.doctorlopezcapape.com/cirugia-ortopedica-condropatia-rotuliana.php>



Figura 17. Inyección de ácido hialurónico.  
<http://osteoartritis.wordpress.com/2014/10/01/el-uso-del-acido-hialuronico-en-la-osteoartritis/>

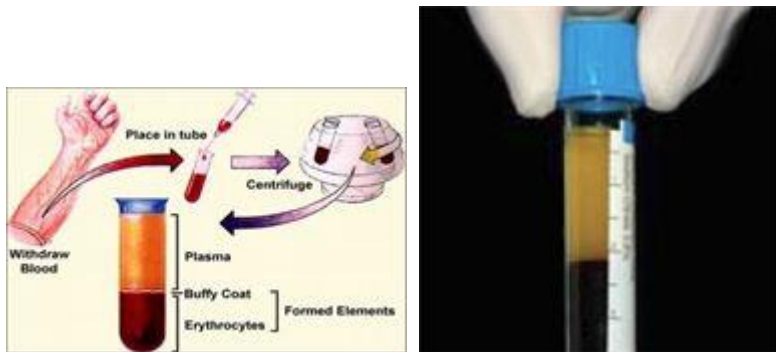


Figura 18. Plasma rico en plaquetas. La primera imagen muestra la extracción de sangre del propio paciente. La segunda imagen muestra que la capa superior formada en el tubo es la fracción de concentración de plaquetas. Listo para su uso mediante infiltración directa o a través de cirugía artroscópica.



Figura 19. Ejercicios de flexibilidad. Estiramientos  
<http://traumamodern.blogspot.com.es/2012/12/condromalacia-rotulianatratamiento.html>



Figura 20. Ejercicio de contracción isométrica en máquina de cuádriceps .  
<http://traumamodern.blogspot.com.es/2012/12/condromalacia-rotulianatratamiento.html>

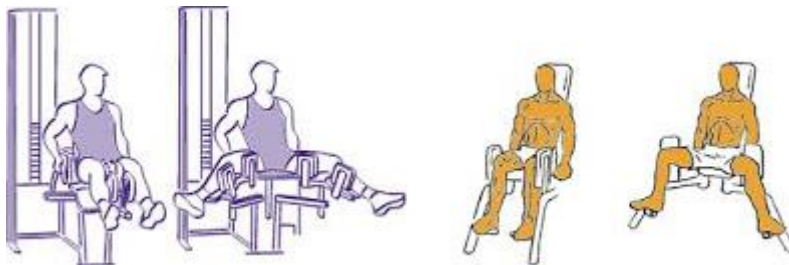


Figura 21. Ejercicios para tonificar aductores y abductores.  
<http://traumamodern.blogspot.com.es/2012/12/condromalacia-rotulianatratamiento.html>

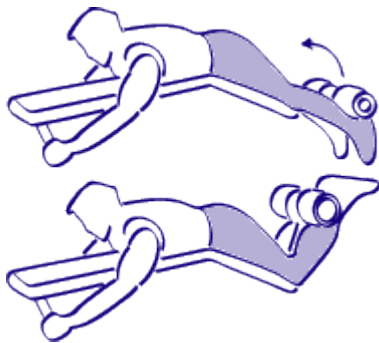


Figura 22. Ejercicios para los músculos isquiotibiales.  
<http://traumamodern.blogspot.com.es/2012/12/condromalacia-rotulianatratamiento.html>

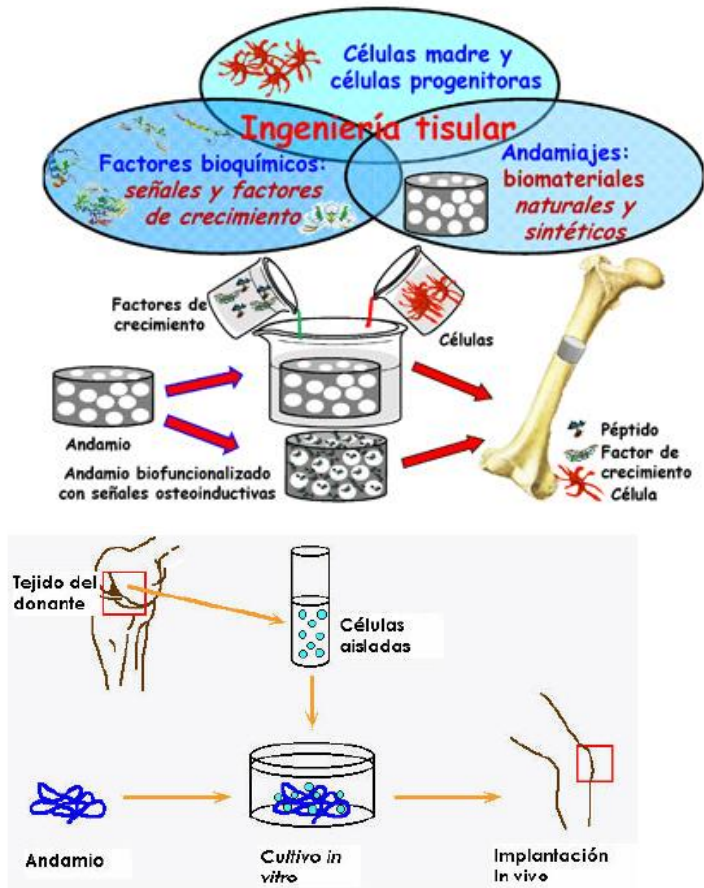


Figura 23. Ingeniería tisular. [http://www.sebbm.es/ES/divulgacion-ciencia-para-todos\\_10/biomateriales-hacia-la-ingenieria-tisular\\_467](http://www.sebbm.es/ES/divulgacion-ciencia-para-todos_10/biomateriales-hacia-la-ingenieria-tisular_467)  
[http://www.eis.uva.es/~macromol/curso05-06/medicina/ingenieria\\_de\\_tejidos.htm](http://www.eis.uva.es/~macromol/curso05-06/medicina/ingenieria_de_tejidos.htm)



## 7.2 Tablas

Tabla 1. Clasificación Outerbridge

R.M	ARTROSCOPIA	
Grado 0	Normal	Normal
Grado I	Cambios de señal (superficie condral normal)	Edematización - reblandecimiento
Grado II	Adelgazamiento <50% Fibrilación(irregularidades)	Adelgazamiento <50% Fibrilación
Grado III	Adelgazamiento >50% Fisuración (ulceración)	Adelgazamiento >50% Fisuración profunda
Grado IV	Pérdida cartílago completa Cambios óseos reactivos	Exposición subcondral

Tabla 2. Artículos encontrados con la estrategia de búsqueda en las distintas bases de datos

BASE DE DATOS	TIPO DE BUSQUEDA	ESTRATEGIA DE BUSQUEDA	ARTICULOS	FILTROS	ARTÍCULOS VÁLIDOS	ARTICULOS SELECCIONADOS
PubMed	Avanzada	patellar chondromalacia AND rehabilitation	98	(("patella"[MeSH Terms] OR "patella"[All Fields] OR "patellar"[All Fields]) AND ("cartilage diseases"[MeSH Terms] OR "cartilage"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "cartilage diseases"[All Fields] OR "chondromalacia"[All Fields])) AND ("rehabilitation"[Subheading] OR "rehabilitation"[All Fields] OR "rehabilitation"[MeSH Terms]) AND (Review[ptyp] AND "loattrfull text"[sb] AND "2004/12/26"[PDat] : "2014/12/23"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms])	1	Hurst JM, Steadman JR, O'Brien L, Rodkey WG, Briggs KK. Rehabilitation following microfracture for chondral injury in the knee. Clin Sports Med. 2010 Apr;29(2):257-65, viii. doi: 10.1016/j.csm.2009.12.009.Review.

PubMed	Avanzada	patellar chondromalacia AND treatment", "	65	(("patella"[MeSH Terms] OR "patella"[All Fields] OR "patellar"[All Fields]) AND ("cartilage diseases"[MeSH Terms] OR ("cartilage"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "cartilage diseases"[All Fields] OR "chondromalacia"[All Fields])) AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields]) AND ((Review[ptyp] OR Clinical Trial[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp]) AND ("loattrfull text"[sb] AND "loattrfree full text"[sb]) AND "2009/12/25"[PDat] : "2014/12/23"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms] AND (jsubsetaim[text] OR medline[sb]))	4	<p>1. Özçakar L, Kara M, Tekin L, Karanfil Y, Esen E, Utku B, Can Güven S, Çağlayan G, Youssefi A, Pitruzzella M, Ciocchetti E, Açıkel C. Effect of supervision on ultrasonographic measurements. A blinded randomized cross-over study. Eur J Phys Rehabil Med. 2013 Aug;49(4):527-31. Epub 2012 Nov 20.</p> <p>2. Macmull S, Jaiswal PK, Bentley G, Skinner JA, Carrington RW, Briggs TW. The role of autologous chondrocyte implantation in the treatment of symptomatic chondromalacia patella. Int Orthop. 2012 Jul;36(7):1371-7. doi: 10.1007/s00264-011-1465-6. Epub 2012 Jan 14.</p> <p>3. Rădulescu RA, Cirstoiu CF, Bădilă AE. Arthroscopical and histological study of cartilaginous lesions treated by mosaicplasty. J Med Life. 2010 Oct-Dec;3(4):407-11.</p> <p>4. Rodríguez-Merchán EC, Gómez-Cardero P. The outerbridge classification predicts the need for patellar resurfacing in TKA. Clin Orthop Relat Res. 2010 May;468(5):1254-7. doi: 10.1007/s11999-009-1123-0.</p>
--------	----------	---	----	---	---	--

PubMed	Avanzada	patellar chondromalacia AND physiotherapy	66	(("patella"[MeSH Terms] OR "patella"[All Fields] OR "patellar"[All Fields]) AND ("cartilage diseases"[MeSH Terms] OR ("cartilage"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "cartilage diseases"[All Fields] OR "chondromalacia"[All Fields])) AND ("physical therapy modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "physical therapy modalities"[All Fields] OR "physiotherapy"[All Fields]) AND ((Clinical Trial[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp] OR Review[ptyp]) AND "loattrfull text"[sb] AND "2009/12/25"[PDat] : "2014/12/23"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms] AND (jsubsetaim[text] OR medline[sb]))	3	<p>1. Hong E, Kraft MC. Evaluating anterior knee pain. Med Clin North Am. 2014 Jul;98(4):697-717, xi. doi:10.1016/j.mcna.2014.03.001. Review.</p> <p>2. Schindler OS. 'The Sneaky Plica' revisited: morphology, pathophysiology and treatment of synovial plicae of the knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2014 Feb;22(2):247-62. doi: 10.1007/s00167-013-2368-4. Epub 2013 Feb 5. Review.</p> <p>3. Hurst JM, Steadman JR, O'Brien L, Rodkey WG, Briggs KK. Rehabilitation following microfracture for chondral injury in the knee. Clin Sports Med. 2010 Apr;29(2):257-65, viii. doi: 10.1016/j.csm.2009.12.009. Review</p>
--------	----------	--	----	---	---	---

PubMed	Avanzada	tissue engineering AND chondromalacia patella	2	("tissue engineering"[MeSH Terms] OR ("tissue"[All Fields] AND "engineering"[All Fields]) OR "tissue engineering"[All Fields]) AND ("chondromalacia patellae"[MeSH Terms] OR ("chondromalacia"[All Fields] AND "patellae"[All Fields]) OR "chondromalacia patellae"[All Fields] OR ("chondromalacia"[All Fields] AND "patella"[All Fields]) OR "chondromalacia patella"[All Fields]) AND ("loattrfull text"[sb] AND "2004/12/26"[PDat] : "2014/12/23"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms])	2	<p>1. Vasiliadis HS, Lindahl A, Georgoulis AD, Peterson L. Malalignment and cartilage lesions in the patellofemoral joint treated with autologous chondrocyte implantation. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2011 Mar;19(3):452-7. doi: 10.1007/s00167-010-1267-1. Epub 2010 Sep 16.</p> <p>2 Gobbi A, Kon E, Berruto M, Filardo G, Delcogliano M, Boldrini L, Bathan L, Marcacci M. .Patellofemoral full-thickness chondral defects treated with second-generation autologous chondrocyte implantation: results at 5 years' follow-up. Am J Sports Med. 2009 Jun;37(6):1083-92. doi: 10.1177/0363546509331419.</p>
PEDro	Simple	chondromalacia patella	3	Clinical trial	1	British Journal of Sports Medicine 2008 Feb;42(2):99-102

Trip	Simple	patellar chondropathy AND tissue engineering	3	Systematic reviews	1	Medical Services Advisory Committee Matrix Induced Autologous Chondrocyte Implantation and Autologous Chondrocyte Implantation, comanwealth of Australia 2011
------	--------	--	---	--------------------	---	---

Trip		physiotherapy AND chondromalacia patellar	23	eTextbooks, eMedicine.com, since 2010	6	<p>1. Jane T Servi, MD; Chief Editor: Craig C Young, Patellar Injury and Dislocation (Treatment) 2013[9 Sep 2013], disponible en: <a href="http://emedicine.medscape.com/article/90286-treatment">http://emedicine.medscape.com/article/90286-treatment</a></p> <p>2. Jane T Servi, MD; Chief Editor: Craig C Young, Patellofemoral Joint Syndromes (Overview) 2013[9 Sep 2013], disponible en: <a href="http://emedicine.medscape.com/article/90286-treatment">http://emedicine.medscape.com/article/90286-treatment</a></p> <p>3. Jane T Servi, MD; Chief Editor: Craig C Young, Patellofemoral Joint Syndromes (Diagnosis) 2013[9 Sep 2013], disponible en: <a href="http://emedicine.medscape.com/article/90286-treatment">http://emedicine.medscape.com/article/90286-treatment</a></p> <p>4. Jane T Servi, MD; Chief Editor: Craig C Young, Patellofemoral Joint Syndromes (Treatment) 2013[9 Sep 2013], disponible en: <a href="http://emedicine.medscape.com/article/90286-treatment">http://emedicine.medscape.com/article/90286-treatment</a></p> <p>5. Jane T Servi, MD; Chief Editor: Craig C Young, Patellofemoral Syndrome (Treatment) 2013[9 Sep 2013], disponible en: <a href="http://emedicine.medscape.com/article/90286-treatment">http://emedicine.medscape.com/article/90286-treatment</a></p> <p>6. Jane T Servi, MD; Chief Editor: Craig C Young, Patellofemoral Joint Syndromes (Follow-up) 2013[9 Sep 2013], disponible en: <a href="http://emedicine.medscape.com/article/90286-treatment">http://emedicine.medscape.com/article/90286-treatment</a></p>
------	--	---	----	---------------------------------------	---	--

Tabla 3. Artículos seleccionados en la búsqueda

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caviglia A.H, Douglas. A, Landro M.E y Romanelli J .Ingenieria de tejidos en el aparato musculoesqueletico. Rev.Aocc. Argent. Ortop. Traumatol. Vol.76. nº1. Ciudad Autónoma de Buenos Aires ene./mar.2011;76</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Petersen.W et al. Patellofemoral pain syndrome Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2014; 22(10): 2264–2274.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Martin I, Miot.S , Barbero A, Jakob.M, Wendt .D. Osteochondral tissue engineering. Journal of biomechanics 2007;40 :750-765.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ateshian GA, Hung CT..Patellofemoral joint biomechanics and tissue engineering. clin Orthop Relat Res. 2005 jul;(436):81-90.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Szerb.L, Hangody.L, Duska. Z, Kaposi.NP.Mosaicplasty: long-term follow-up. Bull Hosp Jt Dis 2005;63(1-2):54-62</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Macmull S, Jaiswal PK, Bentley G, Skinner JA, Carrington RW, Briggs TW.The role of autologous chondrocyte implantation in the treatment of symptomatic chondromalacia patellae. Int Orthop. 2012 Jul;36(7):1371-7. Epub 2012 Jan 14.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vasiliadis HS, Lindahl A, Georgoulis AD, Peterson L. Malalignment and cartilage lesions in the patellofemoral joint treated with autologous chondrocyte implantation. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2011 Mar, 2011;19(3):452-7.</li> </ul>



- Gobbi A , Kon E, Berruto M, Filardo G, Delcogliano M, Boldrini L, Bathan L, Marcacci et al .M.Patellofemoral full-thickness chondral defects treated with second-generation autologous chondrocyte implantation: results at 5 years' follow-up. Am J Sports Med. Jun 2009;37(6):1083-92.
- Medical Services Advisory Committee Matrix Induced Autologous Chondrocyte Implantation and Autologous Chondrocyte Implantation, comanwealth of Australia 2011
- Jane T Servi, MD; Editor: Craig C Young, MD. Patellofemoral Joint Syndromes Treatment & Management. 2013[9 Sep 2013],disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/90286-treatment>
- Hossein Nejadnik, MD\*, James H. Hui, MBBS, FRCS, FAMS\*,Erica Pei Feng Choong, Bee-Choo Tai, PhD and Eng Hin Lee, MD, FRCS\* Autologous Bone Marrow–Derived Mesenchymal Stem Cells Versus Autologous Chondrocyte Implantation. An Observational Cohort Study. Am J Sports Med .June 2010 ; 38 ( 6 ) :1110-1116

Tabla 4..Resumen de las tensiones mecánicas ejercidas sobre la AFP

( Steinkamp).

Ángulo de flexión	Trabajo en CCA de cuádriceps	Trabajo en CCC de extremidad inferior
0°	+++	-
30°	++	+
60°	+	++
90°	-	+++