

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA**



**PREVENCIÓN DE LA CONDROMALACIA ROTULIANA**

**AUTOR:** CORBÍ PEIDRO, SANDRA

**Nº Expediente:** 1288

**TUTOR:** ANDRES ORTEGA, JUAN CARLOS

**Departamento y área:** Patología y Cirugía

**Curso académico** 2016-2017

**Convocatoria** de Junio



# ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	8
OBJETIVOS.....	9
MATERIAL Y MÉTODOS .....	10
RESULTADOS.....	11
DISCUSIÓN.....	12
CONCLUSIONES .....	16
ANEXOS DE FIGURAS Y TABLAS.....	17
BIBLIOGRAFÍA.....	35

## RESUMEN

**Introducción:** La condromalacia rotuliana hace referencia al desgaste del cartílago articular de la rodilla. Se caracteriza por el reblandecimiento, la fisuración y la fibrilación del cartílago. No se debe confundir esta afectación con el dolor anterior de rodilla, ya que la condromalacia rotuliana es una entidad diagnóstica perteneciente al grupo de alteraciones de la articulación femorrotuliana y el dolor anterior de rodilla es una entidad clínica que se refiere a cualquier patología de la articulación femorrotuliana que provoque dolor en la rodilla.

**Objetivos:** Conocer la evidencia científica que existe sobre la prevención de la condromalacia rotuliana.

**Material y método:** Se ha realizado una búsqueda bibliográfica mediante las bases de datos PubMed, PEDro, Scopus, Ovid, y LILACS, de los últimos 14 años sobre la prevalencia, los factores de riesgo y la fisiopatología de la condromalacia rotuliana.

**Resultados:** Tras la búsqueda bibliográfica se utilizaron 9 artículos para realizar la revisión bibliográfica. En estos artículos se obtuvo que la condromalacia rotuliana predomina en el sexo femenino, en la población activa físicamente y en personas de edad avanzada. En cuanto a los factores de riesgo existe bastante controversia.

**Conclusiones:** Se ha investigado sobre la prevalencia y los factores de riesgo de la condromalacia rotuliana para conocer cómo prevenir esta patología. Tras la revisión bibliográfica, se ha observado que las alteraciones estructurales y musculares pueden desencadenar esta afectación, por ello se proponen futuros estudios que avalen la prevención basada en la morfoestática y posturología.

**Palabras claves:** Condromalacia rotuliana, fisiopatología, epidemiología, deporte, mujer, adolescente, edad, sexo, hombre, dolor.

## ABSTRACT

**Introduction:** Chondromalacia patellae is a knee's articular cartilage disease. The articular cartilage become soft and fissure. Moreover, Chondromalacia patellae is a diagnostic evaluation which belongs to alteration group of the patellofemoral joint. However, patellofemoral pain syndrome is a clinic evaluation which belongs to any patellofemoral joint disease that causes pain in the knee.

**Objectives:** To know the scientific evidence that exists about chondromalacia patellae prevention.

**Methodology:** A bibliographic search was carried out in different databases as PubMed, PEDro, Scopus, Ovid, y LILACS. This search selected articles from the last 14th years.

**Results:** After the search, it was analyzed 9 articles to carry out the reviewing bibliographic. After analyzing the articles we could conclude that chondromalacia patellae is presented in women, in physically active population and in elder people. According to the risk factors exists controversy.

**Conclusions:** This study was carried out about chondromalacia patellae's prevalence and risk factors to know how to prevent this disease. After the reviewing bibliographic, we observed that structurals and musculars alterations can cause this disease. Because of that we suggest future studies.

These studies must analyze the prevention of the disease based on morfostatic and posturology.

**Key words:** Chondromalacia patellae, fisiopatolgy, epidemiology, sport, women, adolescent, age, sex, man, pain

## INTRODUCCIÓN

La condromalacia rotuliana hace referencia al desgaste del cartílago articular de la rodilla. Se caracteriza por el reblandecimiento, la fisuración y la fibrilación del cartílago articular (Robert B. Salter. 2005).

El término condromalacia rotuliana fue utilizado por primera vez en la clínica alemana en 1917, pero fue popularizado por Koenig en 1924. En 1906, Bűdinger describió las lesiones del cartílago articular en la rodilla, analizó la fisuración y degeneración del cartílago. En el pasado el uso indiscriminado del término condromalacia rotuliana significó que la mayoría de los médicos lo emplearan para referirse a cualquier persona que experimentaba dolor anterior de rodilla (Doberstein S. et al. 2008). Actualmente, está siendo una patología confusa ya que según algunos autores la clasifican como entidad clínica (Macmull S. et al. 2012), y otros defienden que no debería utilizarse para describir una entidad clínica, dado que es un término meramente descriptivo que expresa el reblandecimiento del cartílago articular de la rótula. Estos últimos afirman que es un diagnóstico que sólo puede establecerse mediante inspección visual y palpación por medio de una artrotomía o una artroscopia. Según el IPSG (International Patellofemoral Study Group (1995)) el término condromalacia es demasiado confuso para describir una lesión del cartílago, por lo que recomienda emplear el término lesión del cartílago, y más que asignar un grado, describir claramente la lesión (Sanchis Alfonso V. et al. 2003).

Es además un término polémico, porque en algunos artículos se habla del síndrome de dolor anterior de rodilla como condromalacia rotuliana (Kuznezov N. et al. 2016), y hay que tener en cuenta que son términos diferentes. El primer término es una entidad clínica que se refiere a cualquier patología de la articulación femorrotuliana que provoque dolor en la rodilla, y la condromalacia rotuliana, como he mencionado anteriormente es una entidad diagnóstica perteneciente al grupo de alteraciones de la articulación femorrotuliana (Pérez Serrano L. et al. 2004).

## ❖ Epidemiología

Aunque la etiología de la condromalacia rotuliana no está del todo clara, existen varios factores de riesgo que favorecen que aparezca dicha patología:

- Anomalías estructurales: Desalineación de la articulación femorrotuliana, malformación de la rótula, aumento del valgo de rodilla, rótula alta, displasia troclear, subluxación de la rótula (Ayala E. et al. 2009) (Esparragoza Montero R. et al. 2008).
- Inestabilidad articular (Figueiredo de Oliveira Freire M. et al. 2005).
- Desequilibrio muscular del cuádriceps, a menudo por debilidad del vasto medial (Ayala E. et al. 2009).
- Lesión o traumatismo previo en la rodilla (Yildiz Y. et al. 2003).
- Insuficiencia vascular en el hueso subcondral (Duran S. et al. 2016).
- Aumento del índice de la masa corporal (Kuznezov N. et al. 2016).
- Actividades que cargan la articulación femorrotuliana, como subir y bajar escaleras, agacharse, arrodillarse, y mantener una flexión prolongada (Kuznezov N. et al. 2016).
- Alteraciones como el aumento de la lordosis lumbar o de la pronación astragalocalcánea, e incluso un esguince de tobillo (Ayala E. et al. 2009).

Esta patología, respecto al sexo, suele afectar más a mujeres (Esparragoza Montero R. et al. 2008) (Kuznezov N. et al. 2016). En cuanto a la edad, puede presentarse tanto en jóvenes como en personas de mayor edad. Este hecho se debe a que la degeneración del cartílago articular de la articulación femorrotuliana se produce por un aumento excesivo de la actividad, es decir, por un sobreuso de dicha articulación, lo cual provoca microtraumatismos repetitivos. En el deporte se ejerce un sobreuso de la rodilla, es por ello que las personas físicamente activas, generalmente jóvenes, son más propensas a sufrir desgaste del cartílago articular (Sanchis Alfonso V. et al. 2003). Este aumento de actividad de la articulación femorrotuliana, puede presentarse también en personas de edad avanzada, que han ido acumulando una actividad excesiva de dicha articulación durante su vida (Kuznezov N. et al. 2016).

En los grados severos, la condromalacia rotuliana puede ocasionar osteoartritis, la cual aumenta con la edad y es más común en mujeres de mediana edad (Chan V et al. 2013).

#### ❖ Fisiopatología

La rodilla es la articulación más compleja y grande del cuerpo humano, cuyas dos funciones son poseer una gran estabilidad en la extensión completa para poder soportar todo el peso del cuerpo, y tener gran movilidad para la marcha y la orientación del pie. La articulación femorrotuliana permite el movimiento de la rótula y proporciona la función fisiológica del mecanismo extensor de la rodilla. La rótula, siendo el hueso sesamoideo más grande, centraliza las fuerzas divergentes generadas por el cuádriceps. Además, la presencia de la rótula mejora la eficiencia del mecanismo de extensión de la rodilla mediante la expansión del brazo de palanca del cuádriceps (Comín M. et al. 1998).

Se han utilizado diversas clasificaciones para la descripción de las lesiones del cartílago articular rotuliano como la de Outerbridge, Fulkerson e Insall entre otras. (17. Tabla 1: Tabla de grados de las lesiones del cartílago articular según Insall) (Pérez Serrano L. et al. 2004).

(2. Figura 1: Cartílago articular normal) (3. Figura 2: Imagen de grados de las lesiones del cartílago articular).

En la zona central de la superficie articular, sometida a mayor fricción, el cartílago reblandecido y fibrilado se erosiona progresivamente hasta el hueso subcondral. En la periferia de la articulación, el cartílago reacciona mediante hipertrofia e hiperplasia formando un anillo engrosado de cartílago. Este crecimiento experimenta posteriormente una osificación encondral. La pérdida de cartílago en la parte central y el crecimiento de cartílago y hueso en la periferia, originan una incongruencia de las superficies articulares que, a su vez, altera tanto la distribución como la magnitud del estrés biomecánico que soporta la articulación (Robert B. Salter. 2005).

Los síntomas que pueden cursar con condromalacia rotuliana pueden ser dolor profundo y retrorrotuliano, que se agrava al subir y bajar escaleras, arrodillarse, y levantarse después de permanecer un tiempo prolongado sentado. Puede provocar también, sensación de inestabilidad al realizar actividades de carga (Chan V et al. 2013) (Pihlajamäki K. et al. 2010).

El dolor puede estar presente o no en la condromalacia rotuliana, ya que el cartílago articular al estar desprovisto de fibras nerviosas, no puede producir dolor directamente. Sin embargo, existen estructuras alrededor del cartílago articular con abundantes terminaciones nerviosas, que pueden ser los responsables del dolor. El aumento de la presión del hueso subcondral o la irritación del tejido periarticular que provoca la pérdida de la homeostasis tisular, son procesos patológicos causantes de dicho dolor (Dye S. 2005) (Álvarez López A. et al. 2010). Además se han observado casos de dolor anterior de rodilla sin lesiones del cartílago articular (Gomoll A. et al. 2006).

### ❖ Diagnóstico

Los hallazgos clínicos no son indicadores fiables para el diagnóstico de la condromalacia rotuliana, ya que muchos casos son asintomáticos (Ruiz Santiago F. et al. 2014), pero son imprescindibles para realizar un diagnóstico completo.

Los signos que pueden manifestarse debido a la condromalacia rotuliana son el derrame articular, la debilidad del cuádriceps, y crepitación retropatelar. Aunque ninguno de estos signos se considera específico de condromalacia rotuliana (Pihlajamäki K. et al. 2010). Además pueden presentarse anomalías en la marcha, como debilidad de los abductores, aumento de la anteversión femoral, valgo de rodilla, rotación externa de cadera y rodilla, y contracturas en los abductores de cadera y en la cintilla iliotibial. El rango de movimiento de la rodilla normalmente se conserva, pero puede ser inhibido por dolor o grandes derrames en casos agudos (Gomoll A. et al. 2006).

Se debe valorar la rótula tanto lateral como medialmente, existen varias pruebas para evaluar la rótula:

- Prueba de la bailarina: Si es positiva indica derrame articular de la rodilla.
- Prueba de desplazamiento de la rótula: El aumento en el desplazamiento lateral o medial sugiere una laxitud ligamentosa, una subluxación de la rótula o una tendencia a la luxación. La presencia de crepitación en el desplazamiento de la rótula indica condropatía o artrosis retrorrotuliana.
- Prueba de Zholen: Si hay alteraciones de los cartílagos retrorrotulianos aparece dolor retrorrotuliano y/o pararrotuliano.
- Prueba de McConnell: Se aparece dolor, indica artrosis retrorrotuliana (Buckup K. 1997).

La Imagen por Resonancia Magnética (IRM) es uno de los métodos preferidos para estudiar las lesiones del cartílago articular, es una técnica no invasiva y altamente sensible para detectar estadios graves de condromalacia rotuliana, pero su sensibilidad es baja para lesiones leves o incipientes. La artroscopia proporciona un diagnóstico fiable de condromalacia rotuliana, pero es un procedimiento invasivo y el tratamiento quirúrgico sólo está indicado en una pequeña minoría de pacientes, el 10% aproximadamente (Mattila V. et al. 2012). La radiografía también se puede emplear en la evaluación del cartílago articular, pero no ofrece resultados tan útiles ni se utiliza tanto como los otros dos métodos citados anteriormente (Chan V. et al. 2013).

La detección temprana de la lesión del cartílago es importante porque puede influir en los resultados a corto y largo plazo (Ruiz Santiago F. et al. 2014).

#### ❖ Tratamiento

La clave para un tratamiento exitoso en este tipo de patología, no solo debe ir enfocado en corregir la lesión del cartílago, sino en identificar y tratar los factores de riesgo que han favorecido la inestabilidad en la articulación femororrotuliana, y el consecuente desgaste y lesión del cartílago articular (Gomoll A. et al. 2006).

La primera línea de tratamiento es la conservadora, la cual deber ser aplicado a todos los pacientes, y tiene como objetivo restablecer el equilibrio de los tejidos blandos en la articulación patelofemoral, incluyendo el equilibrio muscular y capsuloligamentoso a menudo alejado de la articulación, recuperando la fuerza, el control muscular y la elasticidad de las estructuras de la rodilla. Cuando no se obtienen los resultados esperados con las medidas conservadoras, está indicada la intervención quirúrgica (Álvarez López A. et al. 2010).

## HIPÓTESIS DE TRABAJO

Hallar métodos preventivos descritos en la literatura científica para la condromalacia rotuliana.



## OBJETIVOS

- Objetivo general

Conocer la evidencia científica que existe sobre la prevención de la condromalacia rotuliana.

- Objetivos Específicos

Realizar una revisión bibliográfica en las bases de datos de ciencias de la salud, para posteriormente analizar y comparar los resultados obtenidos.



## MATERIAL Y MÉTODOS

La búsqueda de información bibliográfica se llevó a cabo a través de una búsqueda computarizada, en los meses de febrero y marzo. Para ello se utilizaron las siguientes bases de datos biomédicas: PubMed, PEDro, Scopus, Ovid, y LILACS. Las palabras clave utilizadas para esta recerca fueron: chondromalacia patellae, physiopatolgy, epidemiology, sport, women, adolescent, age, sex, man, pain. Todas estas palabras fueron combinadas entre ellas con el operador booleano AND, con el fin de obtener los mejores resultados.

- Los filtros utilizados fueron los siguientes:
  - Artículos publicados posteriormente al año 2003
  - En humanos
  - En inglés y castellano

Para visualizar esquemáticamente el método de la búsqueda se realizó un gráfico. (4.Figura 3: Gráfico de la metodología de búsqueda).

- Criterios de inclusión y de exclusión

Se incluyeron los artículos que cumplían los siguientes requisitos:

- Libres de pago.
- Texto completo.
- Artículos que traten de la prevalencia, factores de riesgo, y fisiopatología de la condromalacia rotuliana.
- Artículos que estén acabados.

Se excluyeron aquellos artículos que:

- Que no traten de la prevalencia, factores de riesgo, y fisiopatología de la condromalacia rotuliana.
- Que traten de intervenciones quirúrgicas, de implantaciones de condrocitos, y de otras estructuras de la rodilla que no se relacionen con el cartílago articular rotuliano.
- Solo presenten el abstract, y no el texto completo.
- Artículos que no estén acabados.

## RESULTADOS

Tras introducir las palabras clave combinadas con el operador booleano AND, y aplicando los filtros detallados en el apartado anterior, se obtuvieron 98 registros. De estos 98 artículos, 16 cumplieron los criterios de inclusión, y 3 se encontraron repetidos. Por lo tanto, finalmente se utilizaron 9 artículos válidos para realizar la revisión bibliográfica. (5. Figura 4: Gráfico de resultados)

Una vez analizados los artículos obtenidos, se elaboró una tabla con los principales datos de cada uno de los artículos. (6. Tabla 2: Tabla de resultados)



## DISCUSIÓN

Durante años se consideró que la condromalacia rotuliana era la responsable de causar el dolor anterior de rodilla. En la actualidad se ha demostrado que el cartílago articular es avascular y aneural, y que por lo tanto no puede provocar dolor directamente.

En el artículo de Pihlajamäki H. et al. 2010, se demostró que no hay relación entre los síntomas clínicos del dolor anterior de rodilla y la presencia de condromalacia rotuliana, ya que se encontró dicha patología en menos de la mitad de las rodillas evaluadas (45%). Aunque este estudio presenta limitaciones, como el pequeño tamaño de la población, y que la elección de la rodilla, en caso de que el paciente presentará sintomatología bilateral, fue aleatoria.

Álvarez López A. et al. 2010, explican que hay otras estructuras en la rodilla con abundantes terminaciones nerviosas, que sí podrían provocar dolor, y proponen tres teorías en la fisiopatología del dolor anterior de rodilla: la desalineación estructural, la pérdida de la homeostasis tisular, y el aumento de la presión ósea. Igualmente, Gomoll A. et al. 2006, defienden que el dolor anterior de rodilla se debe a varios factores, como: el aumento del ángulo Q, una rótula alta, la displasia troclear, disfunción del mecanismo extensor, y problemas secundarios del tejido blando. Dichas anomalías producen fuerzas anormales en la articulación femoropatelar ocasionando lesiones en el cartílago articular rotuliano. Por lo tanto al ser una patología multifactorial es importante identificar y tratar el factor predisponente. Sin embargo, Dye S. 2005 sostiene que, actualmente en la fisiopatología del dolor anterior de rodilla, la pérdida de la homeostasis tisular está cobrando mayor importancia que los factores estructurales. El daño tisular puede ser causado por procesos fisiopatológicos como la inflamación del revestimiento sinovial y de la grasa de Hoffa, los neuromas retinaculares, y el aumento de la presión intraósea y de la actividad metabólica de la rótula.

La condromalacia rotuliana suele afectar más al sexo femenino, a personas físicamente activas, y a individuos de avanzada edad, aunque no está del todo claro.

Kuznezov N. et al. 2016, mostraron que en una población físicamente activa como el servicio militar de Estados Unidos, existe una elevada tasa de incidencia de condromalacia rotuliana, y que dicha

patología afecta más en el sexo femenino, en personas de raza negra y en edades avanzadas. No obstante este estudio tiene el inconveniente de la utilización de una base de datos, en la cual se evalúa sólo las variables disponibles en la base de datos, sin determinar otras variables de confusión, asimismo los datos (recogidos en un ambulatorio) de la base de datos se derivan de las visitas de los pacientes, los cuales aportan síntomas subjetivos. Además en esta investigación, los autores no han sabido a que pacientes se les ha realizado radiografía o IRM únicamente y/o examen clínico, o ambas pruebas. Del mismo modo, Esparragoza Montero R. et al. 2008, observaron en su estudio que comparando los pacientes con y sin condromalacia había más predominio en el sexo femenino, y comparando los grados, se concluyó que el grado leve afectó más a hombres y a pacientes más jóvenes, mientras que los grados moderados y severos afectó más al sexo femenino y a pacientes de más edad.

Existe bastante controversia en cuanto los factores que favorecen la presencia de condromalacia rotuliana, por ello los autores de los artículos seleccionados en la revisión bibliográfica evalúan la morfología de la articulación femorrotuliana, determinando varias medidas como: el ángulo Q, el ángulo de sulcus, la inclinación troclear femoral lateral, el ángulo de inclinación lateral patelar, el índice cóndilo patela lateral, el ángulo patelar, y la profundidad troclear.(7. Figura 5. Imagen de mediciones de la articulación femorrotuliana)

Esparragoza Montero R. et al. 2008, comprobaron que la inclinación troclear femoral lateral no se vincula a la presencia de condromalacia rotuliana, aunque en su estudio hubo la tendencia que en los grados severos la inclinación troclear femoral lateral fue menor, particularmente en comparación a los casos moderados. Pero esta investigación tiene como limitación el tamaño reducido de pacientes. En otro estudio, Kaya Tuna B. et al. 2014, indican que la morfología troclear y patelar influyen en la presencia de la condromalacia rotuliana, pero no en sus grados. Para ello se realizaron las medidas del ángulo de sulcus, la profundidad troclear, el ángulo de inclinación lateral patelar y el ángulo patelar, obteniéndose un ángulo de sulcus amplio, y una profundidad troclear y un ángulo de inclinación lateral patelar reducido. Sin embargo, en este estudio el diagnóstico y la clasificación de la condromalacia rotuliana se han realizado mediante IRM.

Por otro lado, Chan V. et al. 2013, proponen que la condromalacia rotuliana afecta más al lado lateral de la articulación femorrotuliana, por ello en este artículo se relaciona la condromalacia rotuliana en el borde anterior del cóndilo lateral femoral con el sexo, la edad, la forma de la rótula y el ángulo Q. Se obtuvo que no había relación significativa, pero los pacientes con condromalacia rotuliana en el borde anterior del cóndilo lateral femoral, presentaron un ángulo de sulcus más superficial que los pacientes con afectación en ambos lados de la articulación patelofemoral (borde anterior del cóndilo femoral lateral y faceta lateral de la rótula).

La profundidad de la troclea, medida por el ángulo sulcus, proporciona estabilidad a la rótula y mantiene la alineación femorrotuliana. Si la tróclea femoral es poco profunda o incluso plana, disminuye la congruencia articular, contribuyendo a la inestabilidad y desalineación patelar. Esto, a su vez, provoca una tracción y fuerzas de compresión excesivas, en ambos lados de la articulación, facilitando el daño del cartílago. (Chan V. et al. 2013), (Kaya Tuna B. et al. 2014), (Duran S. et al. 2016).

Finalmente, en el artículo de Mei-hwa J. et al. 2009, se valoró si los efectos del cuádriceps afectan en los diferentes tipos de alineación femorrotuliana, para ello se evaluaron el índice cóndilo patela lateral y el ángulo de inclinación patelar lateral. En todos los tipos de alineación femorrotuliana el índice cóndilo patelar lateral aumentó significativamente, por lo que no se pudo apreciar mediante este índice si la contracción del cuádriceps provoca efectos en alineación femorrotuliana. Además, en este estudio se comparó el alineamiento femorrotuliano con el cuádriceps relajado y contraído entre rodillas sintomáticas y asintomáticas. No se encontraron diferencias en la alineación femorrotuliana en ambas posiciones del cuádriceps, tanto en rodillas sintomáticas como asintomáticas. No obstante, en este estudio no se tuvieron en cuenta los posibles factores de confusión, como la morfología de la tróclea femoral, la tensión del retináculo de la rótula tanto lateral como medial, y la fuerza del cuádriceps.

○ Limitaciones

Las principales limitaciones de esta revisión bibliográfica han sido las siguientes:

- El acceso restringido al acceso del texto completo, mostrando solamente el abstract.
- Actualmente, cada vez más se está distinguiendo entre condromalacia rotuliana y dolor anterior de rodilla, pero en ocasiones se nombran como una misma patología.
- Algunos estudios analizados presentan limitaciones, por lo tanto sus resultados son orientativos.
- Existe bastante controversia sobre los factores de riesgo, y en menor medida también sobre la prevalencia de la condromalacia rotuliana.
- Se encuentran escasos estudios.



## CONCLUSIONES

Se ha realizado esta revisión bibliográfica para demostrar la evidencia científica sobre como poder prevenir la condromalacia rotuliana. Para ello se ha investigado sobre la prevalencia y los factores de riesgo que pueden favorecer la aparición de esta afectación.

La condromalacia rotuliana hace referencia al desgaste del cartílago articular rotuliano, predominando más en el sexo femenino, en una población físicamente activa, y en personas de avanzada edad.

El funcionamiento adecuado de la articulación femorrotuliana es muy importante en la integridad del cartílago articular, ya que si la articulación no funciona correctamente la congruencia articular disminuye y termina dañando al cartílago. Las anomalías estructurales en la tróclea femoral y en la rótula, y las alteraciones musculares como la debilidad del vasto medial del cuádriceps pueden favorecer la desalineación de la articulación femorrotulina, y por lo tanto su incorrecto funcionamiento. Para evitar que estos factores favorezcan el daño del cartílago sería adecuado realizar un análisis morfoestático para detectar y tratar las anomalías estructurales, e incidir en una correcta postura para evitar las alteraciones musculares.

Por otro lado, los estudios analizados están basados en la sintomatología, y debemos tener en cuenta que, el cartílago articular al estar desprovisto de fibras nerviosas no puede ocasionar dolor directamente. Sin embargo, el cartílago rotuliano dañado puede afectar a otras estructuras que sí estén inervadas y provoquen dolor, como el hueso subcondral y los tejidos periarticulares.

Finalmente, por todo lo mencionado anteriormente se proponen futuros estudios que avalen una prevención basada en la morfoestática y posturología.

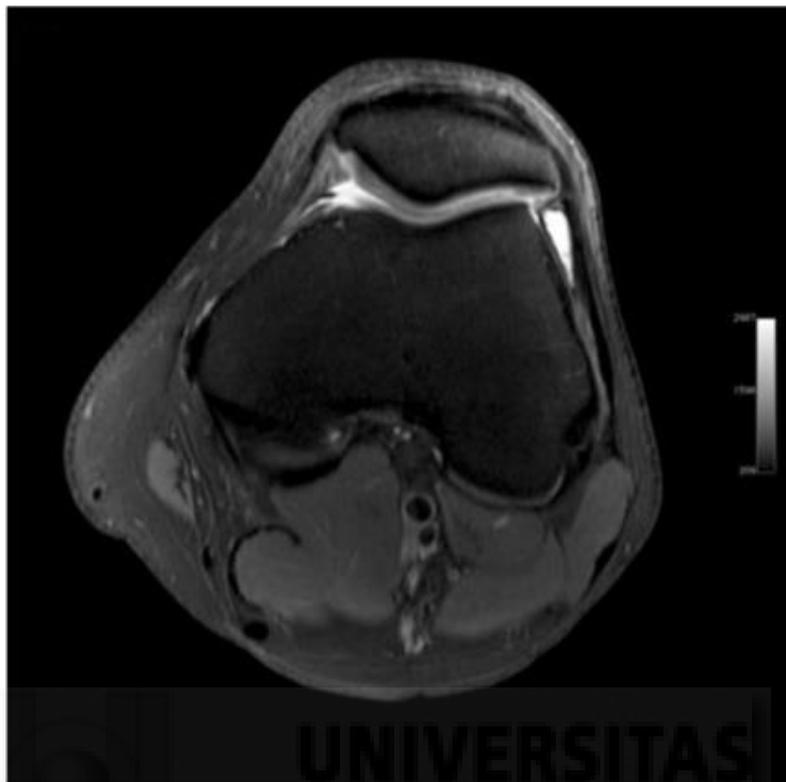
## ANEXOS DE FIGURAS Y TABLAS

1. Tabla 1: Tabla de grados de las lesiones del cartílago articular según Insall<sup>4</sup>

<b>Grado 1</b>	Reblandecimiento o aspecto ampolloso del cartílago rotuliano.
<b>Grado 2</b>	Aparición de fibrilación superficial o fisuras leves en el área afectada.
<b>Grado 3</b>	Fibrilación más profunda con fisuras que afectan a más de la mitad del espesor del cartílago articular.
<b>Grado 4</b>	Lesiones de espesor total con exposición y erosión del hueso subcondral.



2. Figura 1: Cartílago articular normal



UNIVERSITAS  
Miguel  
Hernández

3. Figura 2: Imagen de grados de las lesiones del cartílago articular

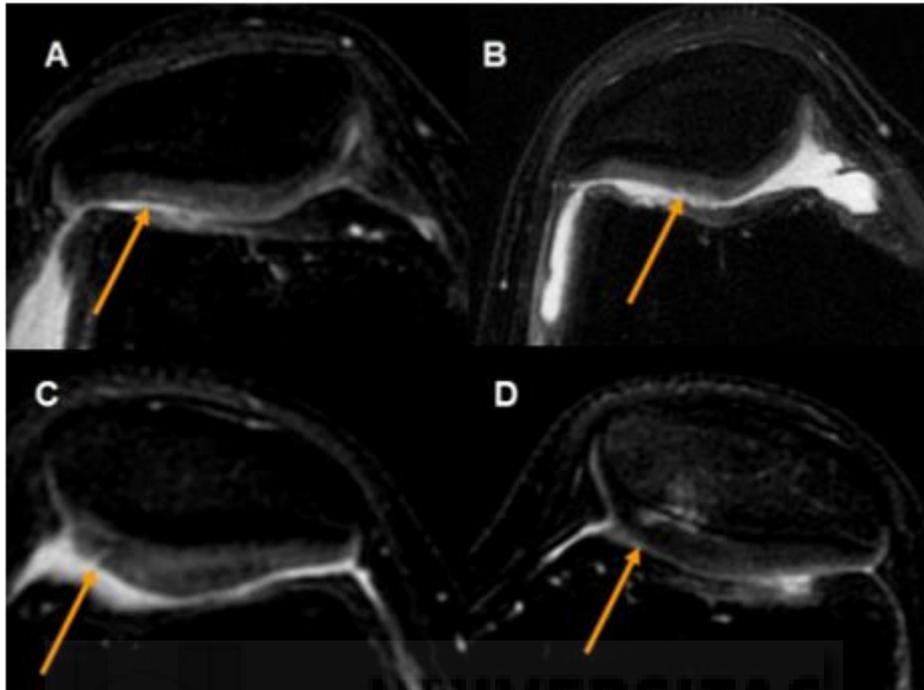


Figura 2. Grados de las lesiones del cartílago articular mediante imagen por resonancia magnética. A: Grado 1. B: Grado 2. C: Grado 3. D: Grado 4

4. Figura 3: Gráfico de la metodología de búsqueda

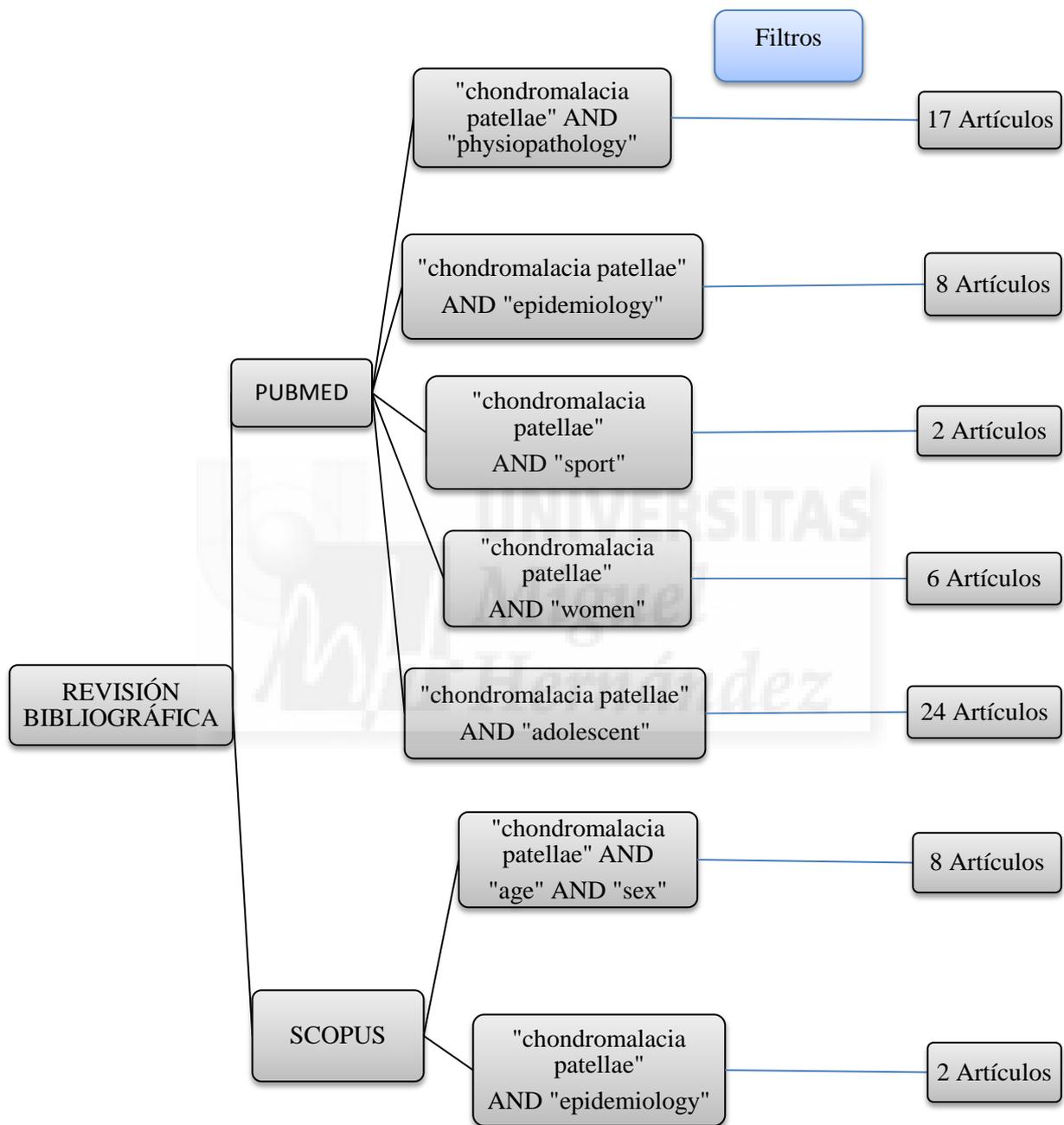
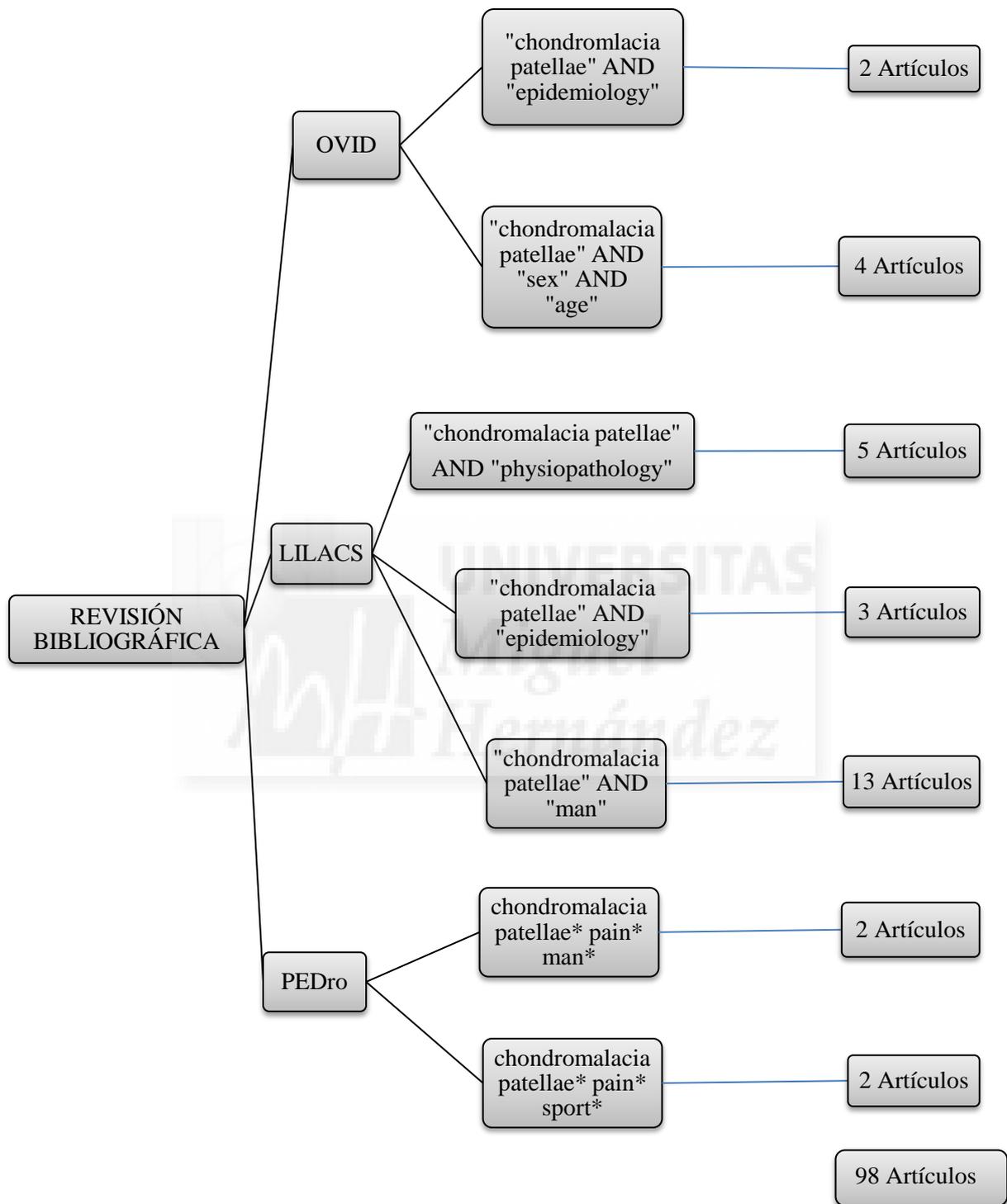
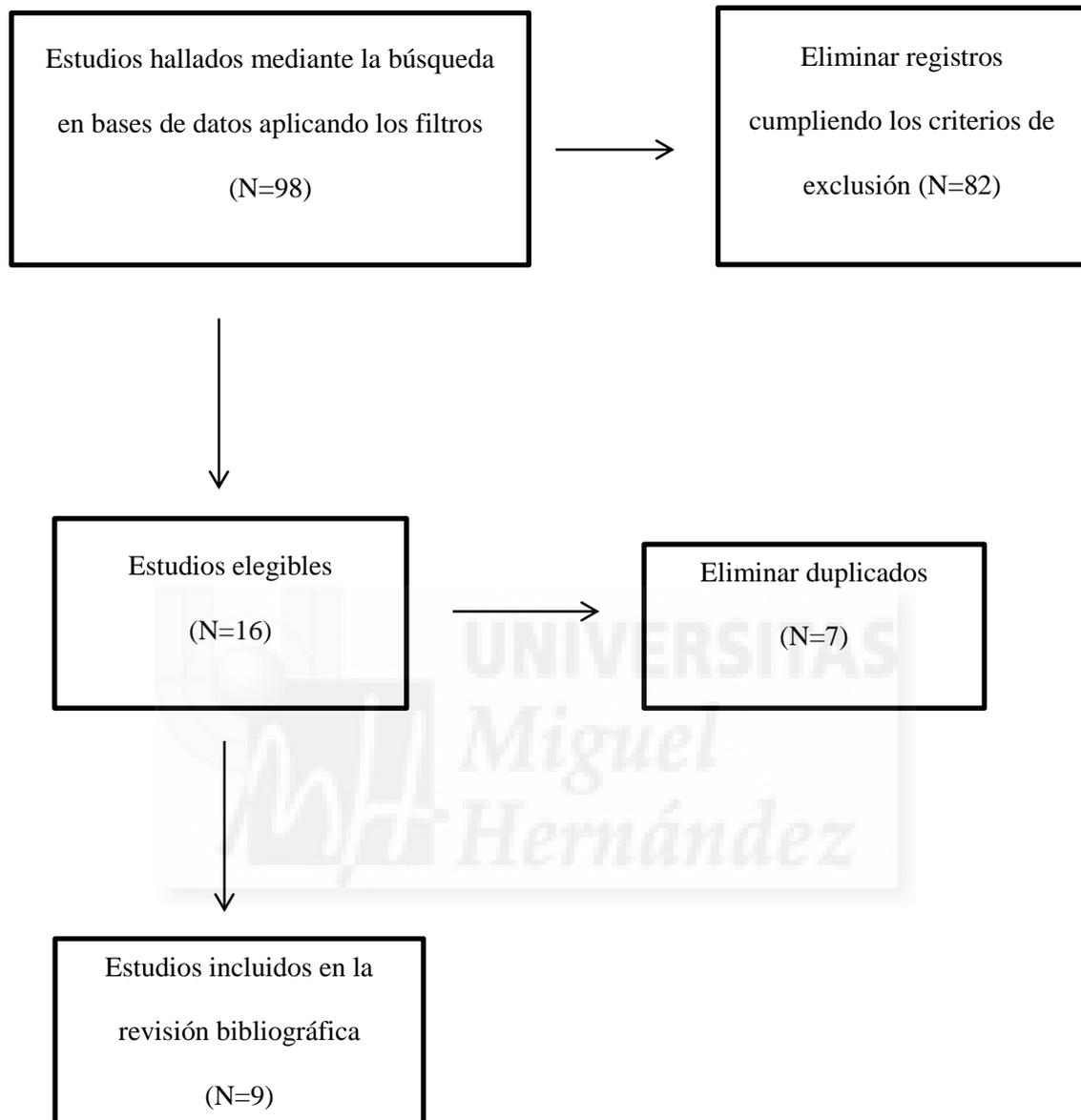


Figura 3: Gráfico de la metodología de búsqueda



5. Figura 4: Gráfico de resultados



6. Tabla 2: Tabla de resultados

TÍTULO/AUTORES	TIPO DE ESTUDIO/ OBJETIVO	MATERIAL Y MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
INCIDENCE AND RISK FACTORS FOR CHRONIC ANTERIOR KNEE PAIN Kuznezov N. Watts N. Belmont. P Orr J. Waterman B. 2016	Investigación sistemática mediante una base de datos: Defense Medical Epidemiological Database (DMED). Evaluar la incidencia y la epidemiología de CR con DAR, en una población militar activa de los Estados Unidos entre los años 2006-2012	Todos militares de los Estados Unidos con DAR, diagnosticados (mediante examen clínico, radiografía y/o artroscopia) con CR entre 2006-2012. Se clasificaron por: Edades: menores de 20, 20-29, 30-39, y mayor e igual a 40 años. Raza: blanco, negro u otros. Ramas del servicio militar: ejército, cuerpo de marines,	42.040 casos de CR en una población con riesgo de 9.723.449 años-persona (2006-2012), lo que corresponde a un promedio de 6.006 casos diagnosticados al año. Se encontraron diferencias significativas entre la población: Edad: aumenta en personas mayor o igual a 40 años (P<0.0001). Sexo: aumenta en mujeres (P<0.0001).	Los resultados de esta investigación mostraron que existe una tasa de incidencia elevada de condromalacia rotuliana en una población activa físicamente (militares), y que además afecta más en el sexo femenino, en las personas de raza negra, y en la edad avanzada.

TABLA DE RESULTADOS

		<p>mariana y fuerza aérea. Rango militar: Soldado, soldado de primera, cabo, y cabo mayor.</p>	<p>Raza: aumenta en raza negra (P&lt;0.0001). Ramas del servicio militar: aumenta en marines (P&lt;0.0001). Rango militar: aumenta en los soldados (P&lt;0.0001).</p>	
<p><b>PREVALENCE AND CLINICAL SIGNIFICANCE OF CHONDROMALACIA ISOLATED TO THE ANTERIOR MARGIN OF THE LATERAL FEMORAL CONDYLE AS A COMPONENT OF PATELLOFEMORAL</b></p>	<p>Estudio retrospectivo. Determinar la prevalencia de CR únicamente en el borde anterior del cóndilo femoral lateral, en pacientes con dolor anterior de rodilla y relacionarlo con la demografía, la forma de la rótula y la alineación femorrotuliana.</p>	<p>Durante 2011 se revisaron los exámenes de IRM de rodilla de todos los pacientes con DAR en el Hospital Ortopédico de Dublin. Sólo se incluyeron los pacientes con afectación en el lado lateral de la articulación femorrotuliana. Se registró de cada paciente:</p>	<p>Se encontraron 50 pacientes (22 hombres, 28 mujeres) con DAR: La mayoría de los pacientes (78%) presentaron CR en ambos lados de la articulación femorrotuliana (borde anterior del cóndilo femoral lateral y la faceta lateral de la rótula). No hubo diferencias significativas entre los grados de CR y su distribución (<math>p \geq 0,22</math>).</p>	<p>No se encontró relación significativa entre los pacientes con condromalacia rotuliana aislada en el borde anterior del cóndilo femoral lateral y la edad, el sexo y el ángulo Q. Pero dichos pacientes presentaron un AS más superficial (media 141.8°) que los pacientes con afectación en ambos lados de la articulación femorrotuliana.</p>

TABLA DE RESULTADOS

<p><b>DISEASE:</b> <b>OBSERVATIONS AT</b> <b>MR IMAGING</b> Chan V. Moran D. Mwangi I. Eustace J. 2013</p>	<p>la edad (20-70 años), el sexo, El AS en pacientes con la distribución de CR lateral, afectación en el borde anterior el grado de lesiones del del cóndilo femoral lateral fue cartílago, y los índices de de 141.8° (valor normal AS: alineación de la rótula (AS y 138°). ángulo Q modificado).</p>			
<p><b>RELACIÓN ENTRE</b> <b>LA INCLINACIÓN</b> <b>TROCLEAR</b> <b>FEMORAL LATERAL</b> <b>Y LA</b> <b>CONDROMALACIA</b> <b>PATELAR</b> <b>EVALUADA CON</b> <b>IMÁGENES DE</b></p>	<p>Estudio descriptivo-analítico, transversal. Determinar la relación entre la ITFL con la CR y sus grados.</p>	<p>Se realizó el estudio durante 2004-2005, a 39 pacientes (26 mujeres y 13 hombres), pero se evaluaron 40 rodillas ya que en un caso la evaluación fue bilateral. Edades: 13-74años. Diagnóstico: IRM(1°) y artroscopia(2°) de la rodilla.</p>	<p>Se detectaron 28 casos de CR por IRM de los 33 diagnosticados por artroscopia. Comparando pacientes con y sin CR, se encontró predominio en el sexo femenino (P&lt;0.05). No hubo diferencias significativas en cuanto a la edad, antecedente de trauma y lado afectado.</p>	<p>No se pudo demostrar que la ITFL se vincule a la presencia de CR, sin embargo hubo la tendencia que en los grados severos la ITFL fue menor, particularmente en comparación a los casos moderados, lo cual condiciona inestabilidad femorrotuliana, y por</p>

TABLA DE RESULTADOS

<p><b>RESONANCIA MAGNÉTICA Y ARTROSCOPIA</b> Esparragoza Montero R, Rodríguez Díaz J, Lanier Domínguez J, García Morales L, Romero Inciarte J. 2008</p>		<p>Se usó la clasificación descrita por Outerbridge.  Medidas evaluadas: la ITFL</p>	<p>El grado leve de CR afectó más a hombres y pacientes más jóvenes, mientras que los grados moderados y severos afectó más a mujeres y pacientes de más edad.  No hubo diferencias significativas entre los valores de la ITFL</p>	<p>consiguiendo la progresión de la lesión cartilaginosa.</p>
<p><b>RELIABILITY OF CLINICAL FINDINGS AND MAGNETIC RESONANCE IMAGING FOR THE DIAGNOSIS OF CHONDROMALACIA PATELLAE</b></p>	<p>Estudio prospectivo de diagnóstico.  Evaluar la correlación de los síntomas clínicos del DAR y CR y definir la fiabilidad de la IRM para el diagnóstico de CR en adultos jóvenes.</p>	<p>Se realizó el estudio durante 3 años en el Hospital central militar de Helsinki. Se incluyeron 56 jóvenes (18-25 años) físicamente activos (militares) con DAR.  Diagnóstico: IRM y artroscopia.</p>	<p>25 (45%) jóvenes presentaron CR mediante artroscopia, y 20 (36%) mostraron signos de CR mediante IRM.  No se encontró relación significativa entre la severidad de la CR observada en la artroscopia y los síntomas</p>	<p>La condromalacia rotuliana no se puede diagnosticar mediante los síntomas y/o el examen físico, ya que en este estudio se comprobó que no hay relación entre el DAR y la presencia de condromalacia rotuliana.</p>

TABLA DE RESULTADOS

<p>Pihlajamäki K, Kuikka P, Leppänen V, Kiuru M, Mattila V. 2010</p>		<p>Para clasificar la CR se usó el sistema de Shahriaree. clínicos del DAR (p=0.83) Sólo 2 casos de CR cursaron con 1° aplicaron tratamiento un AS superficial conservador, cuando fracaso este, realizaron la artroscopia.  Medidas: el ángulo patelar, y el AS</p>	
<p><b>DOLOR ANTERIOR DE RODILLA</b> Álvarez López A, García Lorenzo Y, Ortega González C, García Lorenzo M. 2010</p>	<p>Revisión bibliográfica. Conocer la fisiopatología y el tratamiento del DAR.</p>	<p>- -</p>	<p>El cartílago articular es una estructura avascular y aneural, por lo tanto no puede provocar dolor directamente.  El autor propone tres teorías en la fisiopatología del DAR: desalineación estructural, pérdida de la homeostasis tisular, y la presión ósea.</p>

TABLA DE RESULTADOS

<p><b>THE PATHOPHYSIOLOGY OF PATELLOFEMORAL PAIN: A TISSUE HOMEOSTASIS PERSPECTIVE</b> Dye S. 2005</p>	<p>Explicar la fisiopatología del DAR</p>	<p>El autor para argumentar su idea de que el daño tisular es más responsable que las alteraciones estructurales de provocar el DAR, expone como ejemplo su caso. Presentaba grado III de CR. En la artroscopia sin anestesia intrarticular, no sintió dolor en la palpación de la rótula, y si noto un dolor insoportable en la palpación de los tejidos</p>	<p>El tratamiento debe ser individualizado, interpretando las teorías de la fisiopatología del DAR</p> <p>Actualmente, en la fisiopatología del DAR, la teoría de la pérdida de la homeostasis tisular está cobrando mayor importancia que los factores estructurales. Existen varias actividades que pueden sobrecargar la articulación femorrotuliana, provocando mayor fuerza de la que puede soportar la rodilla, y ocasionando finalmente daño tisular.</p>
--	---	---	--

TABLA DE RESULTADOS

<p><b>TREATMENT OF CHONDRAL DEFECTS IN THE PATELLOFEMORAL JOINT</b></p> <p>Gomoll A. Minas T. Farr J. Cole B. 2006</p>	<p>Explicar el diagnóstico y el tratamiento de las lesiones del cartílago rotuliano.</p>	<p>sinoviales.</p> <p>También experimentó dolor rotuliano a la inyección de anestésico local en la piel y en los tejidos de alrededor de la rótula de la faceta medial.</p> <p>Seguidamente aumento la presión intersticial.</p> <p>En la CR, el dolor es siempre secundario, ya que el cartílago es aneural. Dicho dolor puede ser ocasionado por irritación sinovial o capsular, o por sobrecarga del hueso subcondral.</p> <p>El dolor patelofemoral es multifactorial, por lo que el tratamiento irá enfocado a</p>
--	--	---

TABLA DE RESULTADOS

<p><b>THE ASSOCIATION OF PATELLOFEMORAL JOINT MORPHOLOGY WITH CHONDROMALACIA PATELLA: A QUANTITATIVE MRI ANALYSIS</b></p> <p>Kaya Tuna B, Semiz-</p>	<p>Estudio retrospectivo. Investigar la relación de la morfología de la articulación femororrotuliana con la CR.</p> <p>301 pacientes (179 mujeres y 122 hombres), con DAR. Edades: 15-82 años. Diagnóstico: IRM. Medidas: el AS, la PT, el AP, el AIPL.</p> <p>Las lesiones condrales se clasificaron mediante el Sistema Internacional de Clasificación de la Sociedad de Reparación del Cartílago.</p> <p>CR: 145 pacientes (48%)                  Cartílago articular normal: 156 pacientes (52%)                  Grado leve: 72 pacientes (49.5%)                  Grado severo: 73 pacientes (50.5%)</p> <p>Comparando con y sin CR se encontraron diferencias significativas en el AS, el AIPL y la PT (P&lt;0.01). AIPL y PT</p>	<p>identificar y tratar el factor/es predisponente de la lesión condral y/u otras lesiones asociadas como la afectación de los tejidos del alrededor de la rótula.</p> <p>La inclinación de la rótula y las características morfológicas de la tróclea están relacionados con la presencia de la CR pero no con su grado.</p>
--	---	---

TABLA DE RESULTADOS

<p>Oysu A, Pekar B, Bukte Y, Hayirlioglu A. 2014</p>	<p>disminuyeron en la CR, y AS aumentó en la CR. En el AP no se encontraron diferencias significativas (<math>P&gt;0.005</math>). Comparando los grados leves con los severos, no hubieron diferencias significativas entre el AIPL, PT, y AS (<math>P&gt;0.05</math>).</p>		
<p><b>THE EFFECTS OF QUADRICEPS CONTRACTION ON DIFFERENT PATELLOFEMORAL ALIGNMENT SUBTYPES: AN AXIAL COMPUTED</b></p>	<p>Estudio de investigación, analítico, experimental. Determinar si los efectos de la contracción del cuádriceps difieren en los diferentes tipos de alineación femororrotuliana.</p>	<p>Población: 78 pacientes (62 mujeres, 16 hombres) de edades: 17-50años. 31 con DAR unilateral y 47 bilateral (seleccionada una rodilla al azar). Se dividieron en 4 tipos según la alineación femororrotuliana.</p>	<p>Comparación entre cuádriceps relajado y contraído: el ICPL aumentó significativamente (<math>P&lt;0.01</math>) con el cuádriceps en contracción en los 4 tipos de alineación femororrotuliana; en AIPL uno de los tipos disminuyó significativamente En los 4 tipos (diferentes) de alineación femororrotuliana el ICPL aumentó al contraerse el cuádriceps, por lo tanto la posición inicial de la rótula no influye en el ICPL. En los 31 pacientes con DAR, no se encontraron diferencias</p>

TABLA DE RESULTADOS

<p><b>TOMOGRAPHY STUDY</b></p> <p>Mei-hwa J. Da-hon L. Chien-ho J. Yeong-fwu L. Cheng-kung C. 2009</p>	<p>También se comparó la alineación de la rótula con los cuádriceps relajados y contraídos entre rodillas sintomáticas y utilizando como grupo control las rodillas asintomáticas.</p> <p>La comparación entre rodillas asintomáticas y sintomáticas se observó en diferencias significativas. Comparación de los 31 pacientes unilaterales, con DAR unilateral: No hubo diferencias significativas entre rodillas sintomáticas y rodillas asintomáticas tanto en el ICPL sentir DAR más de 3 meses, (P=0.754) como en el AIPL sentir dolor o crepitaciones al movilizar la rótula, y percibir dolor al realizar actividades (subir y bajar escaleras, agacharse).</p> <p>Diagnóstico: TAC Mediciones: el ICPL y el AIPL.</p> <p>significativas entre la alineación inicial (cuádriceps relajado) y el cuádriceps contraído, tanto en las rodillas sintomáticas como en las asintomáticas.</p> <p>(p&lt;0.01) respecto al resto, en el resto de tipos no hubo diferencias significativas.</p> <p>Comparación de los 31 sujetos con DAR unilateral: No hubo diferencias significativas entre rodillas sintomáticas y rodillas asintomáticas tanto en el ICPL sentir DAR más de 3 meses, (P=0.754) como en el AIPL sentir dolor o crepitaciones al movilizar la rótula, y percibir dolor al realizar actividades (subir y bajar escaleras, agacharse).</p> <p>no hubo diferencias en la contracción del cuádriceps (en ambos grupos) (P=0.699)</p>
--	--

## TABLA DE RESULTADOS

Abreviaturas: CR: condromalacia rotuliana; DAR: dolor anterior de rodilla; AS: ángulo de sulcus; ITFL: inclinación troclear femoral lateral; PT: profundidad troclear; AP: ángulo patelar; TAC tomografía computarizada axial; ICPL: índice cóndilo patela lateral; AIPL: ángulo de inclinación patelar lateral.



7. Figura 5. Imagen de mediciones de la articulación femorrotuliana

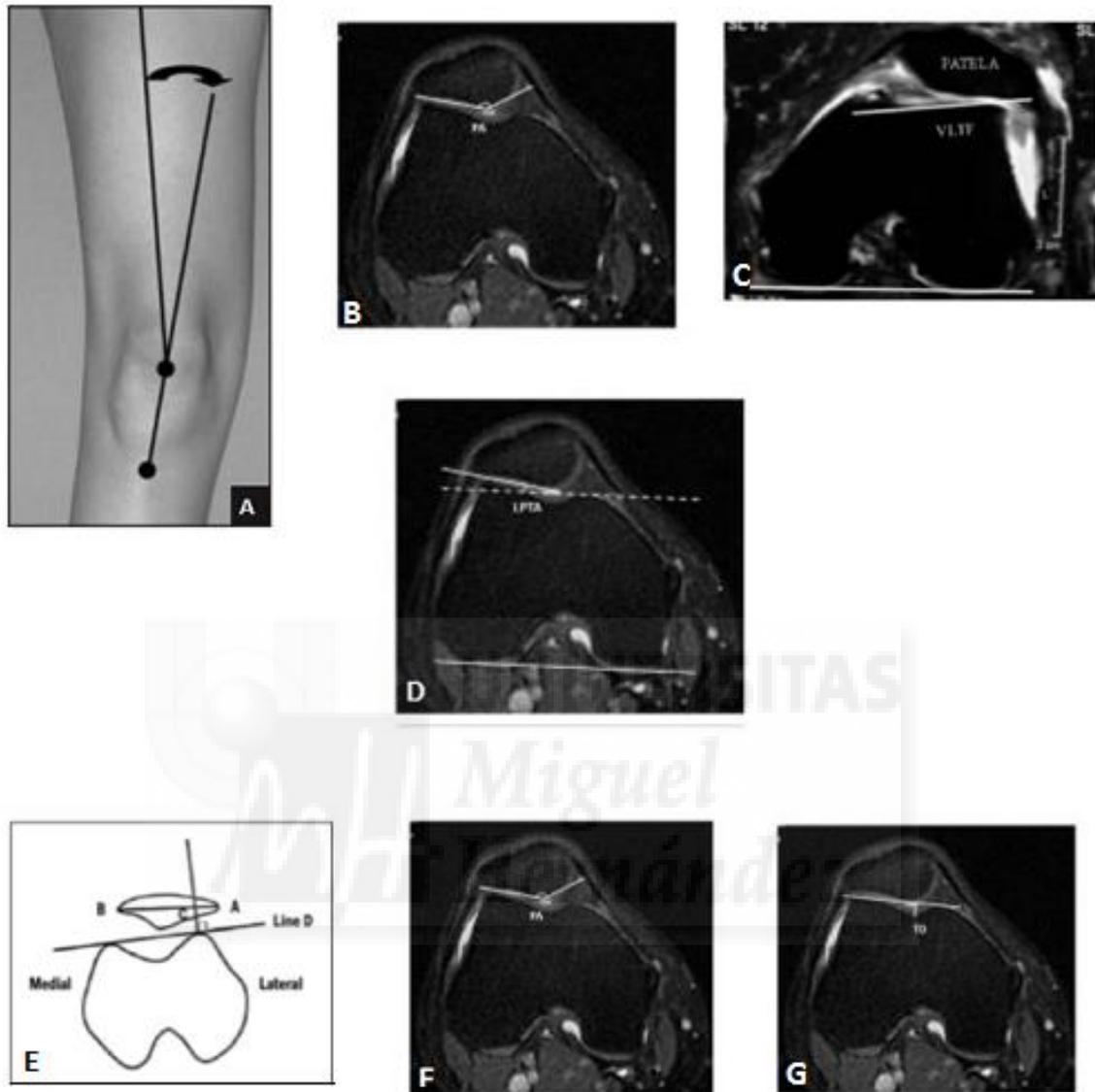


Figura 5. Mediciones sobre la morfología de la articulación femorrotuliana. A: Ángulo Q. B: Ángulo de sulcus. C: Inclinación troclear femoral lateral. D: Ángulo de inclinación lateral pateral. E: Índice cóndilo patela lateral. F: Ángulo patelar. G: Profundidad troclear.

## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez López A, García Lorenzo Y, Ortega González C, García Lorenzo M. Dolor anterior de rodilla. *AMC*. 2010;14(5).
- Ayala E. Síndrome rotuliano. *Farmacia comunitaria*. 2009;23(5).
- Baczkowicz D, Majorczyk E. Joint motion quality in vibroacoustic signal analysis for patients with patellofemoral joint disorders. *BMC*. 2014;15:426.
- Buckup K. Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular. Barcelona: Masson; 1997.
- Chan V, Moran D, Mwangi L, Eustace S. Prevalence and clinical significance of chondromalacia. *Skeletal Radiol*. 2013;42:1127-1133.
- Comín M, Dejoz R, Atienza C, Prat J, Peris J.L, Vera P, Gil A, Reig C. Biomecánica articular y sustituciones protésicas. Valencia: IBV; 1998
- Doberstein S, Romeyn R, Reineke D. The diagnostic value of the clarke sign in assessing chondromalacia patella. *J Athl Train*. 2008;43(2):190-196.
- Duran S, Cavusoglu M, Kocadal O, Sakman B. Association between trochlear morphology and chondromalacia patella: a MRI Study. *Clin Imaging*. 2016;41:7-10.
- Dye S. The Pathophysiology of Patellofemoral Pain: A Tissue Homeostasis Perspective. *Clinical orthopaedics and related research*. 2005;436:100-110.
- Esparragoza Montero R, Rodríguez Díaz J, Lanier Domínguez J, García Morales L, Romero Inciarte J. Relación entre la inclinación troclear femoral lateral y la condromalacia patelar evaluada con imágenes de resonancia magnética y artroscopia. *Rev. Fac. Med*. 2008;31(2):86-91.
- Figueiredo de Oliveira Freire M, Corrêa Fernandes A, Juliano Y, Ferreira Novo N, Carneiro Filho M, Freire Filho E, et al. Chondromalacia patellae: comparison of high-field strength versus low-field strength mri findings. 2005.
- Gomoll A, Minas T, Farr J, Cole B. Treatment of chondral defects in the patellofemoral joint. *J Knee Surg*. 2006;19(4).

- Kaya Tuna B, Semiz-Oysu A, Pekar B, Bukte Y, Hayirlioglu A. The association of patellofemoral joint morphology with chondromalacia patella: a quantitative mri analysis. *Clinic Imaging*. 2014;38:495-498.
- Kuznezov N, Watts N, Belmont P, Orr J, Waterman B. Incidence and risk factors for chronic anterior knee pain. *J Knee Surg*. 2016;29:248-253.
- Macmull S, Jaiswal P, Bentley G, Skinner J, Carrington R, Briggs T. The role of autologous chondrocyte implantation in the treatment of symptomatic chondromalacia patellae. *SICOT*. 2012;36:1371-1377.
- Mattila V, Wecktröm M, Leppänen V, Kiuru M, Pihlajamäki H. Sensitivity of mri for articular cartilage lesions of the patellae. *Scandinavian Journal of Surgery*. 2012;101:56-61.
- Mei-hwa J, Da-hon L, Chien-ho J, Yeong-fwu L, Cheng-kung C. The effects of quadriceps contraction on different patellofemoral alignment subtypes: an axial computed tomography study. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009;39(4).
- Pérez Serrano L, Pérez Venegas J.J. Monografías médico-quirúrgicas del aparato locomotor. La rodilla. Tomo 1. Barcelona: Masson; 2004.
- Pihlajamäki K, Kuikka P, Leppänen V, Kiuru M, Mattila V. Reliability of Clinical Findings and Magnetic Resonance Imaging for the Diagnosis of Chondromalacia Patellae. *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92:927-34.
- Robert B. Salter. Trastornos y lesiones del sistema musculoesquelético. 3ª ed. Barcelona: Masson;2005.
- Rogvi-Hansen B, Ellitsgaard N, Funch M, Dall-Jensen M, Prieske J. Low level laser treatment of chondromalacia patellae. *SICOT*. 1991;15:359-361.
- Ruiz Santiago F, Pozuelo Calvo R, Almansa López J, Guzmán Álvarez L, Castellano García M. T2 mapping in patellar chondromalacia. *Eur j radiol*. 2014;83:984-988.
- Salehi I, Khazaeli S, Hatami P, Malekpour M. Bone density in patients with chondromalacia patella. *Rheumatol Int*. 2010;10:1137-1138.
- Sanchis Alfonso V. Dolor anterior de rodilla e inestabilidad rotuliana en el paciente joven. Madrid: Médica panamericana;2003.

- Vasiliadis H, Lindahl A, Georgoulis A, Peterson L. Malalignment and cartilage lesions in the patellofemoral joint treated with autologous chondrocyte implantation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011;19:452-457.
- Yildiz Y, Aydin T, Sekir U, Cetin C, Ors F, Kaylon T. Relation between isokinetic muscle strength and functional capacity in recreational athletes with chondromalacia patellae. *Br J Sports Med.* 2003;37:475-479.

