



Universidad de Zaragoza
Escuela de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Curso Académico 2011/2012

TRABAJO FIN DE GRADO

**INFLUENCIAS BIOMECÁNICAS EN LA HIPERPRESIÓN Y SUBLUXACIÓN ROTULIANA EXTERNA :
A PROPÓSITO DE UN CASO PRÁCTICO**

Autor/a: Eduardo Cebrián Salanova

Tutor/a: Francisco León

CALIFICACIÓN.

Resumen:

Este artículo aborda la hiperpresión rotuliana generada por una subluxación externa de la rótula como consecuencia de una disfunción global de la postura normal. De este modo se describirá de que manera un espasmo de la cavidad abdominal condena a las diferentes cadenas musculares y articulares del cuerpo a una adaptación generando cambios biomecánicas en la articulación femoro-paternal y su consecuente malposición. Basandose en la anatomía , fisiología, biomecánica y fuerzas que llegan a la articulación de la rodilla se pone de manifiesto la necesidad de un trabajo de rearmonización postural global pasiva y activa ,siendo el tratamiento local insuficiente para la definitiva solución de este problema.

Introducción:

La malposición femoro-patelar ocurre cuando la alineación ósea, geometría articular, las resistencias de los tejidos, el control neuromuscular y la función demandada se combinan para producir unos síntomas como resultado de una mala biomecánica que excede los límites de soporte de los tejidos¹.

Esto genera a menudo una hiperpresión rotuliana o síndrome femoropatelar que es el desgaste del cartílago rotuliano que llega al hueso subcondral y genera dolor.

En este caso se estima necesario un abordaje global del sujeto a estudio centrándose en el desarreglo de las diferentes cadenas musculares, articulares y viscerales que hacen de la rodilla en general y del cartílago rotuliano en particular una víctima en un desarreglo global.

El cartílago no está innervado pero la sintomatología que genera es bastante variable debido al complejo entramado nervioso que cruza la rodilla desde medial a lateral saliendo las ramas más importantes del vasto medio, vasto lateral y bíceps femoral².

Es por eso que hoy se acepta que la alteración del cartílago no es origen del dolor aunque sí de manera indirecta³.

Hay pocos estudios que demuestren la incidencia de estas patologías sobre la población. Según algunos de ellos la mujer presenta mayor incidencia de problemas femoro-patelares (PPS), posiblemente por su posición pélvica y su mayor elasticidad tisular, representando el 68% de los síndromes femoro-patelares (PPS) y un 65% de las subluxaciones rotulianas. Además representan un 73% cuando la PPS es bilateral y un 74% cuando lo es la subluxación⁴.

Biomecánica:

En la extensión la rótula se sitúa por encima de los cóndilos femorales y en contacto con la almohadilla grasa suprapatelar. A medida que la rodilla se flexiona, el contacto se va incrementando y se van modificando las áreas de contacto patelofemoral de la siguiente forma⁵:

- Flexión = 0°: no hay contacto (la rótula queda por encima de la superficie articular femoral).
- Flexión = 30°: la parte inferior del cartílago rotuliano contacta con la superior de la tróclea de manera uniforme (aunque en principio el contacto se produce en la vertiente externa de dicha articulación).
- Flexión = 60°: mayor área de contacto entre la mitad proximal de la superficie rotuliana y una parte de la tróclea ligeramente caudal a la correspondiente a la situación previa.

- Flexión = 90°: el área de contacto, mayor que a 60°, se establece entre la mitad superior de la rótula y una zona de la tróclea situada inmediatamente por encima de la escotadura. (A partir de aquí, la cara posterior del tendón cuadriceps también hace contacto con el fémur).
- Flexión = 120°: contacto entre dos zonas de la parte proximal de la rótula, a ambos lados de la cresta, y otras dos en el fémur, inmediatamente por fuera de la escotadura intercondílea.

Estas mediciones servirán de base de apoyo en el trabajo activo del paciente con objetivo de llevar la mínima expresión de contacto al cartílago. Será pues importante adecuar el tratamiento según las amplitudes articulares en la que prevalencen los síntomas de cada paciente y a los desarreglos a nivel de la alineación de la EEII.

Frecuentemente una rodilla con este tipo de patología tiene descompensaciones musculares y con ello articulares que se deben rearmonizar. Estas descompensaciones pueden tener un origen ascendente, a nivel de pie o descendente a nivel de raquis y pelvis, muchas veces influenciados por tensiones viscerales. Por tanto será la evaluación metódica de la organización postural del paciente la que indicará el enfoque del tratamiento.

Factores de riesgo:

Los principales para condenar a una alineación femoro- patelar externa y a una compresión articular son principalmente el valgo de rodilla⁶, ángulo Q aumentado^{7,8} y rotación externa del miembro inferior con un tensor de la fascia lata hipertónico que lleva la rótula a una tendencia externa, siendo agravado en todos los casos por el recurvatum de rodilla que ayudara al mayor impacto rotuliano. El sobrepeso no sólo se considera como un factor agravante sino que puede generar la patología directamente al intentar evitar el contacto interno entre los muslos y aumentar la rotación externa del miembro inferior.

Etiopatogenia:

El incremento de la presión interósea es el resultado del fallo de la función articular y cartilaginosa para absorber la energía causada por la disminución de superficie total de contacto^{9,10}.

Sabido que el dolor no procede de una estructura no inervada como el cartílago articular, se estima que es debido a cambios vasculares y metabólicos. Hay autores como Waisbrod and Treiman que sugieren que el dolor se debe originar por el incremento venoso de la rótula en presencia de un movimiento anormal y sobretodo de presiones descompensadas¹¹. También puede generarse por maladaptaciones metabólicas producidas por la necesidad de remodelaje cartilaginosa y óseo en caso que la lesión llegue al hueso subcondral¹².

Pruebas complementarias:

De preferencia se opta por el artoescaner, tomografía computarizada o RM para valorar el grado de degeneración cartilaginosa y la posición rotuliana

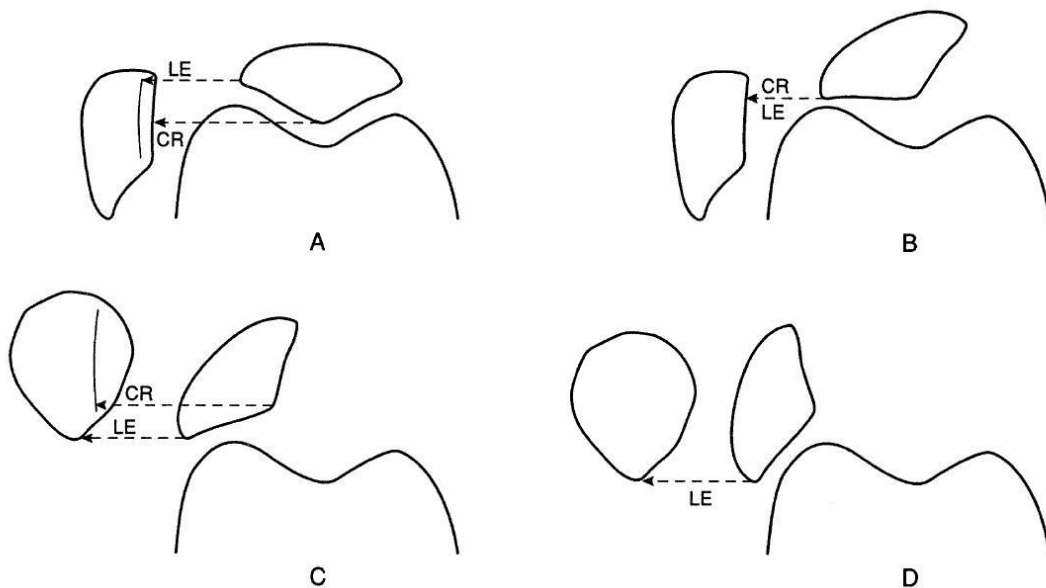
siendo la Rx axial aislada pobre en la practica¹³. Para valorar la subluxación rotuliana se ha elegido el modelo propuesto por Maldague and Malhem¹⁴ comparando una Rx axial y lateral . Suya fue la idea de analizar como el grado de rotación externa de la rotula modificaba el contorno posterior de la misma según 4 etapas:

Grado 1 (posición normal): ambas líneas son cóncavas posteriormente y separada por 5-10 mm. La línea anterior es el borde lateral, la línea posterior la cresta central

Grado 2 (subluxación menor rotuliana): ambas líneas se superponen. Sólo una fina línea es visible (fig. 3).

Grado 3 (pronunciada subluxación lateral): la línea anterior es la línea central, la línea posterior es la cara lateral de la rótula y es convexa (fig. 4).

Grado 4. La línea central ya no es visible. La rótula a menudo cubre la corteza anterior de la metáfisis femoral y aparece ovoide



Por otro lado la degeneración cartilaginosa se clasifica en cuatro grados :

- Grado I: reblandecimiento del cartílago en un área localizada.
- Grado II: áreas de fisura.
- Grado III: las fisuras llegan al hueso subcondral (el cartílago presenta aspecto de "carne de cangrejo").
- Grado IV: el cartílago desaparece y el hueso subcondral queda expuesto y erosionado

Objetivo del trabajo:

El objetivo del trabajo es realizar un programa de intervención en un caso de condropatía y subluxación rotuliana externa con un tratamiento en fisioterapia basado en el análisis de los desarreglos de las cadenas musculares articulares y viscerales y su influencia sobre esta patología ,para poder abordar un tratamiento eficaz y duradero en el tiempo

Metodología:

Basándonos en estudios anteriores sobre la anatomía ,fisiología ,organización de las cadenas musculares, articulares con sus influencias provenientes de problemas de la cavidad abdominal y desarreglos posturales que influyen negativamente a la correcta biomecánica de la rodilla , se pretende desarrollar un programa de intervención basado en técnicas locales y globales para mejorar la función de la articulación femoropatelar. El programa constará de 6 sesiones comenzando por 2 sesiones de tratamiento en la primera semana , reduciendo a una sesión por semana durante las próximas 4 semanas. Las observaciones sobre las malposiciones articulares son comparadas con los valores de referencia estandarizados con ayuda de un goniómetro para objetivar la mejora de la angulación del valgo de rodilla y ángulo Q.El valor de la mejora en la posición rotuliana se realiza de forma visual y por tanto subjetiva al no tener pruebas radiológicas después del tratamiento.

Descripción del caso:

Hombre de 25 años de edad de complejión brevilínea, mecánico de profesión y jugador de rugby profesional acude a la consulta con dolor central bilateral de la rótula principalmente izquierda y que se extiende al tendón rotuliano que aumenta con las actividades que requieren flexión de rodilla y con periodo de reposo prolongado.

Pruebas complementarias:

Rx y Artroescaner a 15° de flexión de rodilla con reconstrucción en los 3 planos que evidencia una subluxación externa de la rótula grado II acompañada por un síndrome de hiperpresión externa con secuelas de osteocondritis del cóndilo interno con una altura del cartílago rotuliano regular y sin imagen de fisuración.Ver imágenes abajo



Exploración:

Local: Dolor a la compresión rotuliana
 Test roce rotuliano positiva
 Maniobra de Puudu positiva
 Tensiones ligamentosas perirotulianas
 Tilt lateral rotuliano

Global: Pie cavo-varo anterior
 Aumento del ángulo Q (17°)
 Falso valgo o valgo recurvatum (valgo 166°)
 Anteversión pélvica
 Aumento de curva lumbar
 Espasmo visceral

Enfoque de tratamiento:

Buscando el origen del problema se plantea la siguiente hipótesis: Debido a una mala alimentación, antecedentes de patologías gastrointestinales a temprana edad y un espasmo a nivel intestinal, las EEII están condenadas a una postura, en la que la cadena de apertura dispone a abrir la pelvis dando espacio viéndose ésta favorecida por el aumento de la curva lumbar. Esta disposición muscular y articular genera una rotación externa de toda la extremidad inferior, ligeramente más evidente a nivel de la tibia (aumento del ángulo Q) y la consecuente adaptación del pie en forma de pie cavo varo anterior. A todo esto se une una cadena muscular de extensión acortada (facilita la anteversión pélvica y la lordosis lumbar) que termina de estructurar el falso valgo de la EEII :cadena de apertura+extensión rodilla. Todo esto lleva a una tendencia externa rotuliana y su consecuente roce. Uno de los grandes problemas de esta patología es el problema del timing¹⁵. Al tener esta mala alineación los ligamentos femoropatelares internos(LFPI) y externos darán una información errónea a la hora de la contracción del cuádriceps femoral. El LFPI actúa de forma propioceptiva para informar de la posición de la rotula y del momento de activación al vasto medio del cuádriceps .En casos de malposicion estos ligamentos estarán elongados con lo cual genera la mala estabilización medial de la rotula y su consecuente pérdida de una correcta función. Este factor es muy importante ya que sobre el vasto medio recae el 60% del trabajo estabilizador interno de la rotula¹⁶.

Tratamiento:

Dentro de la misma sesión se utilizan diversos tipos de herramientas para el tratamiento local y la alineación global de la EEII así como técnicas de liberación visceral

A.-Tratamiento local

A1.-Liberacion de tensiones ligamentarias perirotulianas

Con el fin de que la realineación pueda llevarse a cabo se necesitan liberar las tensiones y fibrosis que fijan la rotula. Se utiliza una moneda para realizar una fricción a modo de Cyriax sobre los alerones rotulianos que aumente su vascularización,elastifique y desfibrose(fig1). Se continúa realizando posturas de la rotula en dirección a las restricciones de movilidad que se encuentren en todos los ejes¹⁷.Asi pues se postura la rotula hacia medial,caudal y rotación interna.



Fig.1

A2,.Recentraje de rodilla:

Se encuentra una meseta tibial interna con dificultades a la rotación interna posiblemente por el edema condilar interno. Partiendo de semiflexión de rodilla se lleva al fémur a una rotación externa y a la tibia a rotación interna haciendo pequeños movimientos hasta ganar la amplitud articular.

A3.-Compresiones rotulianas

A la hora de la estimulación vascular cartilaginosa se realizan compresiones rítmicas a diferentes grados de flexión de rodilla insistiendo en aquellos en la aparece la sintomatología del paciente. Se comienza con la rodilla en extensión para luego continuar con 30°(fig.2), insistiendo en los 60° y acabaremos a unos 110°(fig.3).



Fig.2



Fig.3

A4.-Relajación miofascial de la musculatura acortada que incide sobre la rodilla.

Previo al estiramiento analítico y en cadena se prepara la musculatura realizando trazos sobre TFL y recto anterior cuadriceps seguido de un amasamiento de ambos. Sobre el resto de musculatura acortada el terapeuta se centra en la postura en cadena.

A5.-Relajación de las tensiones intraarticulares de la rodilla

En D/S y con los 2 MMII flexionados el terapeuta fija las tibias a nivel distal en posición neutra mientras el paciente hace una rotación externa de cadera a la vez que extiende ambas rodillas cerrar las piernas.

B.-Tratamiento de otras partes implicadas:

B1.Nivel visceral(fig.4): técnicas de relajación visceral¹⁸ manuales hasta la relajación de las estructuras en tensión. Liberación del uraco, ligamentos gastroesplénicos y hepatogástricos principalmente. Será muy importante, puesto que es el origen de este caso, la normalización de la cavidad abdominal para la correcta actividad musculoesquelética lumbopelvifemoral seguido del tratamiento de las alteraciones viscerales con un control alimenticio.



Fig.4

B2.Columna lumbar: técnicas de movilización hacia la flexión lumbar acompañada de estiramientos de cuadrado lumbar y fascia toracolumbar hasta la flexibilización de la zona.

B3.Cadera: se encuentra en posición neutra con tendencia a la rotación externa ,el objetivo es evitar la tendencia a la anteversión de la pelvis fijada por cuadrado lumbares y cuádriceps

B4.Pie: el pie cavo se caracteriza por un aumento de tensión muscular¹⁹ y conjuntiva del pie generalizada. El fisioterapeuta se centra en elongar la fascia plantar retraída, utilizando técnicas de trazos del tejido conjuntivo.Estiramiento manual y con ayuda de ventosas(fig.5) , recorriendo toda la planta del pie(puede ser doloroso).Y theraban anclado en el pie por la bipedestación.En esta técnica tiro del elástico para estirar la fascia y aumento el estiramiento con la presión sobre las articulación de Lisfranc del pie(fig.6).



Fig.5



Fig.6

Además se realiza movilización correspondiente a las articulaciones con rigidez.Cunometatarsal(fig.7) y astragalonavicular principalmente. La musculatura retromaleolar interna se estirará dentro de la postura de la cadena de apertura en el tratamiento global.



Fig.7

C.-Tratamiento global²⁰:

Como se ha explicado con anterioridad, la extremidad inferior presenta un falso valgo o valgo recurvatum,es decir,una prevalencia de una cadena de apertura secundada de una cadena de extensión. Así pues se debe posturar

en las 2 EEII esas 2 cadenas para luego poder realizar el trabajo de rearmonización muscular de la EEII(fig.9), con el cual se da información propioceptiva de la nueva situación activando las sinergias musculares en posición de corrección.



Fig.8 Postura cad.apertura



Fig.9

A este tratamiento global ayudara el paciente de forma activa. Primero con el planteamiento de un cambio en la alimentación para evitar la aparición de nuevas tensiones viscerales. Y segundo con un trabajo activo de mantenimiento de la corrección. Se utilizan ejercicios en cadena cinética cerrada siguiendo al fisiología del miembro inferior con objetivo de realinear los ejes con los siguientes ejercicios:

C.1.- Tratamiento del falso valgo;

1.1. Posturas activas de la cadena de apertura EEII(fig10)

1.2. Realineación. Apoyado en la camilla pies juntos ,flexión de rodillas rodillas. Estamos en la esfera del varo se pide que extienda las rodillas evitando que se separen y sin llegar al recurvatum(fig.11)



Fig.10



Fig.11

C.2.- Refuerzo muscular en posición de corrección;

- 2.1. Flexión de rodillas corrigiendo todos los ejes(fig.11)
- 2.2. Flexión de rodilla unilateral hasta la punta del pie(fig.12)
- 2.3. Idem que ejercicio anterior pero con velocidad²¹.
- 2.4. Avanzado: aumento de cargas y se empezará a potenciar.(fig.13)



Fig.11



Fig.12



Fig.13

Además de esto se le recomienda al paciente caminar una vez instaurada la posición de corrección no menos de 45 min al día durante una frecuencia de paso 1HZ(sin prisa pero sin pausa) ya que diversos estudios han demostrado que esto junto con una buena alineación es la única fórmula incruenta de regeneración del cartílago articular afectado.

Evolución del tratamiento(ver tabla 1):

Primera semana : enfocado a una reducción del dolor insistiendo con técnicas vasculares.Es en este periodo cuando la mejoría se empezó a hacer patente a nivel de dolor, el cual desapareció completamente en su día a día

Semanas posteriores: Se espacian las sesiones para darle tiempo al cuerpo a reorganizarse. Nos centramos en la corrección de la extremidad inferior. Al finalizar la sesión el paciente realiza los ejercicios indicados en el gimnasio los cuales los repetirá 2 veces más por semana.

Tras cinco semanas de tratamiento la alineación de la EEII ha logrado una buena corrección,hemos conseguido un correcto timing del vasto interno cuadriceps y en consecuencia una normal función articular. Con lo cual se le recomienda al paciente caminar 1h al día durante un mes para regenerar las lesiones cartilaginosa que aunque no muy graves están presentes y por supuesto continuar los ejercicios de corrección.

Final de tratamiento: vista la buena evolución a los 2 meses se le autoriza al paciente a la vuelta progresiva a la competición, la cual transcurre sin ningún problema.

Tabla 1

| | NORMA | PREVIO TRATAMIENTO | FIN DE TRATAMIENTO |
|----------------------------|------------|--------------------|----------------------------------|
| ANGULO Q | 11-° 15° | 17° | 14° |
| VALGO DE RODILLA | 170° -175° | 166° | 171° |
| SUBLUXACION ROTULIANA | GRADO I | GRADO II | GRADO I (MEDICION OBSERVACIONAL) |
| ESCALA ANALOGICA DEL DOLOR | 0 | 7 | 0 |

Conclusión:

Se hace patente que el planteamiento global del sujeto delante de una malposicion rotuliana aporta grandes beneficios a fin de mejorar y prevenir dos patologías inherentes a ella como son la subluxación rotuliana externa y la hiperpresión externa. Con este planteamiento además de mejorar el dolor se evita que una lesión del cartílago se agrave y evolucione en el tiempo. Para que la evolución sea positiva se hace imprescindible la comprensión y colaboración del paciente de forma activa , pues en él recaerá buena parte del trabajo de corrección y alineación y en consecuencia de la definitiva solución del problema.

Bibliografia:

- 1,. W.R. Post et al / Clin Sports Med 21 (2002) 521–546 523
- 2,. Fontaine C. L'innervation de la rotule. Acta Orthop Belg 1983;49:425–36
- 3,. Dye SF, Vaupel GL, Dye CC. Conscious neurosensory mapping of the internal structures of the human knee without intraarticular anesthesia. Am J Sports Med 1998;26:773–7.
- 4,. J.Y. Dupont, C. Guier / Clin Sports Med 21 (2002) 389–401
- 5,. Kapandji, I. A.: "Cuadernos de fisiología articular. Miembro inferior". (Tomo 2). Ed. Masson. 4ª edición. Barcelona 1988.
- 6,. E.A. Arendt et al / Clin Sports Med 21 (2002) 499–519
- 7,. Aglietti P, Insall JN, Cerulli G. Patellar pain and incongruence. I: Measurements of incongruence. Clin Orthop 1983:217– 24.
- 8,. Cash J, Hughston JC. Treatment of acute patellar dislocation. Am J Sport Med 1988;16:244– 9.
- 9,. Doucette SA, Goble EM. The effect of exercise on patellar tracking in lateral patellar compression syndrome. Am J Sports Med 1992;20:434– 40.
- 10,. Grana WA, Hinkley B, Hollinsworth S. Arthroscopic evaluation and treatment of patellar malalignment. Clin Orthop 1984;186:122– 8.
- 11,. Waisbrod H, Treiman N. Intra-osseous venography in patellofemoral disorders: a preliminary report. J Bone Joint Surg 1980;62B:454 –6.
- 12 ,.R.M. Biedert, V. Sanchis-Alfonso / Clin Sports Med 21 (2002) 335–347
- 13,. D. Witonski / Clin Sports Med 21 (2002) 403–415
- 14,. Maldague B, Malghem J. Apport du cliché de profil du genou dans le dépistage des instabilités rotuliennes. Rev Chir Orthop 1985;71(Suppl II):5– 13.
- 15,. Am J Sports Med 1991;19:131–...
- 16,.Desio SM,Burks RT,Bachus KN.SFT tissue restraints to lateral patellar translation in the human knee.AM J sport Med 1998;26:59-65
- 17,. Journal of Bodywork and Movement Therapies _Volume 9, Issue 1 , January 2005, Pages 16-26

18,.Bousquet Vanderheyden Michelle Las cadenas musculares Tomo IV
2006 pag 155-182

19,.Rueda Sanchez Martin Podologia capitulo 9 la función muscular
Podologia Los desequilibrios del pie. pag 133-145

20,.Bousquet Leopold. Las cadenas musculares Tomo IV Miembros
inferiores 2001

21,.Natri A, Kannus P, Jarvinen M. Which factors predict the long-term
outcome in chronic patellofemoral pain syndrome? A seven-year prospective
follow-up study. Med Sci Sports Exerc1998;30(11):1572– 7.