



**Universidad
Zaragoza**



**Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud**

Grado en Fisioterapia

Curso Académico 2012 / 2013

**DISEÑO DE UN PLAN DE INTERVENCIÓN FISIOTERÁPICA
PARA UN SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL**

Tutor /a: Sara Nerín Ballabriga

Autor/a: Jorge Capablo Oca

Resumen:

Introducción: numerosos pacientes jóvenes y deportistas sufren el síndrome de dolor patelofemoral (SDPF). Su etiología no está clara; aunque parece multifactorial y en su presentación pueden influir tanto factores extrínsecos como intrínsecos. El dolor es el síntoma principal de esta patología y es primordial un examen exhaustivo de cada paciente para abordar el tratamiento correcto. Metodología: se diseñó un plan de intervención de 10 sesiones de fisioterapia en las que se combinaron técnicas de: movilización, estiramientos, fortalecimiento y propiocepción de los músculos de la rodilla y de la cadera. Se evaluó al paciente mediante una Escala Visual Analógica (EVA) para el dolor y el test de Kujala para el SDPF junto con distintos tests ortopédicos de rodilla. Desarrollo: tras el tratamiento el paciente mostró una mejoría en el test de Kujala (de 71 a 86 puntos) y también en la escala EVA (de 5 a 3 puntos). Los test ortopédicos realizados se negativizaron. Conclusiones: la intervención fisioterápica utilizada en este paciente fue efectiva en la disminución del dolor, aumentando la fuerza y la estabilidad del miembro afecto, así como la tolerancia al ejercicio.

Índice.

Resumen:.....	2
Índice.....	3
INTRODUCCIÓN	4
▪ JUSTIFICACIÓN.....	8
OBJETIVOS	9
METODOLOGÍA.....	10
▪ DESCRIPCIÓN DEL CASO	10
▪ EVALUACIÓN	11
▪ PLAN DE INTERVENCIÓN	13
▪ EVOLUCIÓN Y SEGUIMIENTO	14
DISCUSIÓN.....	16
CONCLUSIONES	20
BIBLIOGRAFÍA.....	21
ANEXOS	26
▪ ANEXO I: CONSENTIMIENTO INFORMADO	26
▪ ANEXO II: TESTS.....	27
▪ ANEXO III: CUESTIONARIO KUJALA.....	29
▪ ANEXO IV: TABLA DISTRIBUCIÓN DE LAS 10 SESIONES DEL TRATAMIENTO.....	30
▪ ANEXO V: DESCRIPCIÓN DE LOS EJERCICIOS REALIZADOS EN EL TRATAMIENTO.....	31

INTRODUCCIÓN

La Condromalacia rotuliana es la forma de presentación de un conjunto de patologías de rótula que también se denominan en la literatura actual como: Síndrome de Dolor Patelofemoral (SDPF), Síndrome de hiperpresión rotuliana o “mal del corredor”. El término de condromalacia hace referencia a la existencia de cierto daño en el cartílago rotuliano observable mediante las pruebas de diagnóstico por imagen (1), por lo que en este texto nos referiremos al SDPF ya que no siempre se tiene la evidencia de daño en el cartílago.

El síntoma predominante en este cuadro, y usualmente la forma de describir la patología, es un dolor retro o peripatelar que se presenta al realizar determinadas actividades como: ascender/descender escaleras o permanecer sentado con las rodillas flexionadas durante mucho tiempo (1). El dolor puede ser causado por un aumento del estrés del hueso subcondral atribuido a la articulación, o por lesiones cartilaginosas de la rótula y/o parte distal del fémur (2). Según Borotikar et al (3) el SDPF es además un potencial precursor de la osteoartritis patelofemoral.

Hay un claro consenso sobre la etiología multifactorial de este síndrome; aunque se desconoce su causa, y en su presentación pueden influir factores de riesgo tanto intrínsecos como extrínsecos que se desglosan a continuación.

Existe evidencia de la relación entre el SDPF con alteraciones a nivel de la cadera (excesiva aducción), pierna (rotación interna tibial), pie (excesiva pronación); es decir, algunas alteraciones en la alineación del miembro inferior pueden influir en esta patología. Se han realizado estudios para tratar de demostrar si alguna de estas alteraciones, que se dan en

situación estática, persisten en situaciones dinámicas y se ha encontrado que en actividades a poca velocidad (marcha normal) dichas alteraciones se compensan; mientras que en actividades de mayor exigencia (saltos, carreras...) persisten (4). Bogla y Boling (5) describen que, en diversos estudios, se ha desechado ya la relación entre el ángulo Q y el SDPF.

En la revisión de Meira y Brumitt (6) se concluye que hay una conexión entre la fuerza muscular de la cadera, su posición y el SDPF. Existe evidencia prospectiva de que los corredores que desarrollan SDPF tienen una mayor aducción y rotación interna de cadera en la carrera (7). Diversos estudios demuestran que una rotación interna excesiva del fémur puede causar una tracción lateral mantenida de la rótula y que los sujetos con SDPF presentan una mayor debilidad en los músculos de la cadera en relación a los sujetos sanos (4, 8). En un estudio casos-control con 40 personas, utilizando una máquina de isocinéticos para medir la fuerza de la cadera en distintas posiciones, se encuentra que los sujetos con SDPF presentan debilidad en excéntrico de la abducción y rotación externa de cadera (9). Ferber et al (10) describen en su revisión que un gran número de autores apuntan a la debilidad de los abductores de cadera como un factor primario en la generación del SDPF, ya que éstos controlan excéntricamente la aducción de cadera durante la fase de apoyo de la carrera.

Las fuerzas del cuádriceps juegan un papel crucial en determinar el balance lateral, la presión y la fuerza de contacto de la articulación patelofemoral. Besier et al (11), estudiando las fuerzas que actúan en la rodilla durante la marcha encuentran una distribución similar de las fuerzas del cuádriceps en los sujetos con SDPF en comparación al grupo control; sin embargo, los sujetos con SDPF presentan una co-contracción de los isquiotibiales durante la marcha mucho mayor. Otros autores incluyen entre los factores de riesgo una limitación de la flexión de rodilla tanto en estático como en dinámico (12, 13). Para Akbas et al (14) la tensión de los tejidos

blandos que rodean la rodilla y el desequilibrio entre las distintas porciones del cuádriceps han sido frecuentemente descritos como factores contribuyentes del SDPF. Hart et al (15), en una revisión bibliográfica, encuentran que los déficits de activación del cuádriceps en pacientes con dolor anterior de rodilla, son mayores que en pacientes con lesiones ligamentarias, y también mayores que en el lado sano. Para Pappa y Wong-Tom (16) los déficits de fuerza en la extensión pueden ser factores predictivos.

Parece ser, según la bibliografía actual, que las variables antropométricas no están asociadas con el SDPF. En un estudio de Barber Foss et al (17) se indica que no hay diferencia en el índice de masa corporal o en el porcentaje de grasa entre las jugadoras de baloncesto que desarrollan SDPF y las que no lo presentan.

También se ha relacionado este síndrome con la intensidad del ejercicio. Para Taunton et al (18) a mayor duración y velocidad de la carrera es mayor la probabilidad de desarrollar SDPF.

Existe mucha variación en la literatura acerca de la incidencia y la prevalencia de esta la patología:

- Rathleff et al (19) y Myer et al (20) establecen que más de un 40% de todos los dolores de rodilla son atribuibles al SDPF.
- Davis y Powers (4) encuentran, en una transcripción de un congreso sobre SDPF, que un 10% de todas las visitas en clínicas deportivas tienen relación con este síndrome. Según Taunton et al (18) un 16.5 % de las lesiones de los corredores son SDPF.
- Davis y Powers (4) también describen que, en el ejército, es un grave problema con un 37% de afectados durante el entrenamiento básico de combate.

- Pappa y Wong-Tom (16) determinan que el SDPF es uno de los diagnósticos más comunes entre la población joven y activa, afectando a 1 de cada 4, y ocurriendo un 70% entre los 16 y 25 años.

Hay concordancia, en casi toda la literatura, acerca de que la incidencia y la prevalencia del SDPF son mucho mayor en las mujeres. Para Boling et al (21) el sexo es un factor predisponente afectando a las mujeres 2.23 veces más que los hombres. Roush y Curtis (22) señalan que la prevalencia estimada de dolor anterior de rodilla en mujeres de entre 18 y 25 años es de 12%- 13%; siendo menor que en bibliografía anterior revisada por los mismos donde se hablaba de un 25%.

Los programas de fisioterapia han demostrado ser efectivos en el tratamiento de esta patología logrando disminuir la sintomatología dolorosa en un 82% de los casos (2).

Taunton et al (18) encuentran que los pacientes que se "autotratan" con ejercicios pautados o simplemente reposan, logran mejorar; pero que aquellos que reciben tratamiento fisioterapéutico mejoran en mayor medida. El equipo también concluye que, en los pacientes que refieren mejoría, ésta disminuye cuando se abandonan los ejercicios. Una buena educación postural y del gesto deportivo, y una rutina de estiramientos/fortalecimiento junto con una intervención temprana de fisioterapia llevada a cabo durante 3 meses dan buenos resultados en jóvenes de 15 a 19 años (19).

No existe un protocolo de tratamiento fisioterápico para el SDPF porque la intervención a realizar dependerá de cada caso concreto y tendrá que ser lo más específica posible según los hallazgos a la exploración. Kujala et al (4) sugieren la investigación para conseguir establecer subgrupos de pacientes según las alteraciones biomecánicas encontradas y así ser más efectivos terapéuticamente. En cualquier caso los objetivos principales de

los programas de tratamiento del SDPF revisados serán: disminuir el dolor, corregir las deficiencias biomecánicas en el miembro inferior, aumentar la fuerza-resistencia de los músculos que rodean la rodilla y restablecer el movimiento y la correcta función (23).

▪ JUSTIFICACIÓN

El SDPF tiene una alta incidencia y está relacionado con el deporte. Debido a la creciente concienciación acerca de la salud y el bienestar en la población, cada vez es mayor el número de personas que participan en actividades físicas en los últimos años; por tanto, el conocimiento de un buen plan de actuación es necesario, ya sea para la prevención de esta patología y/o para su tratamiento.

OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio es valorar la eficacia del plan de tratamiento fisioterápico propuesto para disminuir el dolor en un paciente con SDPF.

Los objetivos secundarios son:

- ❖ Aumentar la fuerza del cuádriceps.
- ❖ Mejorar la propiocepción del miembro inferior afectado.
- ❖ Aumentar la flexibilidad de los músculos que rodean a la rodilla (gemelos, isquiotibiales, cuádriceps y tensor de la fascia lata).

METODOLOGÍA

El estudio se trata de un caso clínico (n=1) del tipo AB con una evaluación al inicio (A) y una reevaluación tras la intervención (B). Una vez obtenidos los nuevos parámetros de la evaluación se comparan los resultados para ver si el tratamiento aplicado ha sido efectivo.

Se informa al paciente sobre el estudio al que va a ser sometido y firma su consentimiento (Anexo I).

▪ **DESCRIPCIÓN DEL CASO**

Paciente de 31 años diagnosticado de condromalacia rotuliana en la rodilla izquierda. Acude a fisioterapia de Atención Primaria refiriendo dolor tras determinadas actividades como correr durante más de media hora o tras mantener una posición de sedestación o bipedestación prolongada. Usa plantillas desde hace un año sin indicar mejoría. Previamente a la aparición del dolor practicaba deporte diariamente. Actualmente sale a correr durante media hora, 3 veces por semana y juega un partido de fútbol cada quince días; tras estas actividades señala dolor que se prolonga varias horas o incluso días.

▪ EVALUACIÓN

Las variables a valorar antes y después de la intervención fisioterápica fueron:

1) Inspección de la estática de los miembros inferiores en bipedestación:

- Pronación aumentada del pie izquierdo.
- Rótula izquierda ascendida en relación a la otra pierna.
- Atrofia apreciable del vasto interno izquierdo.

2) Medidas perimétricas de los muslos:

- Dos mediciones a 2cm y 10cm sobre el polo superior de la rótula realizadas con una cinta métrica:

41 cm / 49 cm. Extremidad sana (derecha)

40 cm / 48 cm. Extremidad afectada (izquierda)

3) Test funcionales rotulianos (Anexo II):

- *Test Clarke* positivo indicando posible condromalacia.
- *Signo del cepillo* positivo indicando derrame articular.
- *Percusión rotuliana* negativo.
- *Test chapoteo* rotuliano positivo indicando derrame articular.
- *Test aprensión/ contracción refleja* negativo indicando que no hay tendencia a la subluxación.

4) Balances musculares y articulares de los miembros inferiores:

- Son normales y simétricos por lo que no se incluyen en las variables del estudio; aunque el paciente refiere dolor en la máxima flexión pasiva de la rodilla afectada.

5) Flexibilidad de los músculos de ambas extremidades inferiores:

- Como único hallazgo a destacar *Test de Ober* positivo lo que pone de manifiesto tensión en la cintilla iliotibial.

6) Valoración del dolor:

- Indica un dolor según escala *EVA* de 5/10 tras los esfuerzos.
- La puntuación en el cuestionario de *Kujala* es de 71/ 100 (Anexo III). Se trata de un cuestionario de 13 ítems diseñado para valorar las limitaciones en un SDPF. Puntuación en un sujeto sano 100/100.

▪ PLAN DE INTERVENCIÓN

Se realizan 10 sesiones de 45 minutos durante 4 semanas (desarrollo de las sesiones en anexo IV). En el tratamiento se combinan técnicas de: movilización, estiramientos, fortalecimiento y propiocepción; se seguirá una progresión en los ejercicios de fortalecimiento y propiocepción según evolución. Las series y cargas se muestran en la *tabla 1*. La descripción de los ejercicios se muestra en el *anexo V*.

Una sesión tipo incluye:

- Movilización rotuliana.
- Estiramientos de: cuádriceps, isquiotibiales, gemelos y tensor fascia lata / cintilla iliotibial / glúteo medio.
- Ejercicios para fortalecimiento cuádriceps.
- Ejercicios para fortalecimiento de abductores de cadera.
- Ejercicios de propiocepción en plato inestable.
- Ejercicios de propiocepción + excéntrico de cuádriceps.
- Crioterapia al finalizar la sesión.
- Kinesiotaping.

	Series		Repeticiones	Tiempo reposo entre series	Peso
Fortalecimiento de cuádriceps	1ª Semana	Resto			
Isométricos	2	4	10	30''	
Isotónicos cadena abierta	2	4	10	30''	12 - 15 Kg
Isotónicos cadena cerrada	2	4	10	30''	Corporal
Fortalecimiento de abductores de cadera	2	4	10	30''	1 - 3 Kg
Propiocepción + excéntrico de cuádriceps	2	4	10	30''	Corporal

Tabla 1. Ejercicios de fortalecimiento (series y repeticiones)

▪ EVOLUCIÓN Y SEGUIMIENTO

Tras la intervención se vuelven a valorar las variables del estudio:

1. Inspección de la estática de los miembros inferiores en bipedestación:

- Pronación del pie izquierdo aumentada.
- La rótula izquierda sigue algo ascendida respecto a la otra pierna.
- No se aprecia atrofia del vasto interno.

Ha mejorado la posición de la rótula izquierda y a la inspección visual ambos cuádriceps parecen iguales.

2. Medidas perimétricas de los muslos:

	Extremidad afectada		Extremidad sana	
	Antes	Después	Antes	Después
A 2cm polo superior	40	41	41	41
A 10cm polo superior	48	48,5	49	49

Se aprecia un aumento del vasto interno del paciente; aunque la medición más proximal no alcanza a la sana.

3. Test funcionales rotulianos (Anexo II):

- *Test Clarke* negativo.
- *Signo del cepillo* negativo.
- *Percusión rotuliana* negativo.
- *Test chapoteo rotuliano* negativo.
- *Test aprensión/ contracción refleja* negativo.

No se aprecia derrame a la exploración como reflejan los test del Chapoteo y del Cepillo negativos. El signo de Clarke también resulta negativo.

4. Balances musculares y articulares de los miembros inferiores:

- El paciente ya no refiere dolor en la flexión pasiva de rodilla de la extremidad afecta.

5. Flexibilidad de los músculos de ambas extremidades inferiores:

- El Test de Ober ha mejorado sustancialmente en relación a la evaluación inicial.

6. Valoración del dolor:

- Indica un dolor según escala EVA de 3/10 tras los esfuerzos.
- La puntuación en el cuestionario de Kujala es de 86/ 100 (Anexo III).

Tras el tratamiento hay una disminución de la percepción del dolor en la escala EVA de 2 puntos y un aumento en la puntuación de Kujala de 15 puntos.

DISCUSIÓN

No existen estudios de validación de los tests ortopédicos incluidos en las variables de este caso. Cook et al (24) investigaron la utilidad de distintos tests para valorar el SDPF y concluyeron que 22 de ellos presentaban una fiabilidad notable; pero no pudieron determinar cuáles entre éstos eran los mejores. En nuestro caso, hemos decidido valorar el SDPF con: el test de Clarke, el signo del cepillo, la percusión rotuliana y el test de aprensión, por ser los más utilizados para explorar la rodilla a nivel ortopédico (1). También se ha incluido el examen cuidadoso de todos los tejidos peripatelares con particular atención a los componentes del aparato extensor. Para valorar la atrofia del vasto interno y su mejora tras el tratamiento hemos optado por utilizar las medidas perimétricas. Carecíamos de aparataje para medir la fuerza del cuádriceps, pero el paciente al finalizar el tratamiento era capaz de realizar los ejercicios con un menor esfuerzo y mayor carga.

Varios trabajos apoyan la utilización del cuestionario "Kujala" para valorar la funcionalidad de la rodilla en este síndrome ya que ha demostrado una alta retestabilidad y fiabilidad en esta patología (17, 25, 26). Además para Collins et al (27) tiene también utilidad pronóstica, ya que encuentran que los pacientes con un SDPF de larga duración, y mala puntuación en este cuestionario, tienen un peor pronóstico independientemente del sexo, la edad y la morfometría. Una limitación es que el cuestionario de Kujala no tiene una traducción validada y verificada al castellano. También se ha incluido la valoración del dolor mediante la escala EVA por ser muy utilizado, además de fácil y rápido (4, 18).

No se conocen protocolos validados de intervención para esta patología; aunque sí se establecen ejercicios específicos que resultan adecuados en el manejo de la misma. El programa de ejercicios planteados en este trabajo

es el resultado de la exploración previa del paciente así como de la búsqueda bibliográfica realizada.

Para Kujala (18) el ejercicio es el tratamiento más efectivo buscando una disminución inmediata del dolor y una mejora de la función en el SDPF. Numerosa bibliografía apoya que el trabajo de fortalecimiento del cuádriceps reduce el dolor del SDPF (5,10, 28, 29); Bogla et al (5), en su revisión, añaden además que; aunque el trabajo selectivo del vasto interno está actualmente cuestionado, el fortalecimiento general del cuádriceps resulta beneficioso y es considerado como el "tratamiento dorado del SDPF". Por ello, uno de los factores más importantes de la intervención en nuestro caso se ha centrado en potenciar dicho músculo.

Existe controversia acerca del tipo de ejercicios a utilizar para potenciar el cuádriceps, para Al-Hakim et al (1) los ejercicios en cadena cinética cerrada ofrecen mayor mejoría en cuanto al dolor y a la fuerza; aunque también los ejercicios en cadena cinética abierta pueden ser útiles, siempre que la carga a movilizar no cause dolor en los últimos grados de extensión por aumento de la fuerza patelofemoral, secundaria a la del cuádriceps, al disminuir las superficies de contacto rotulianas. Eapen et al (28) indican que el entrenamiento excéntrico de cuádriceps es una parte vital de este tratamiento dado que la debilidad en esta fase puede aumentar las fuerzas de reacción patelofemorales y el dolor. En este trabajo se realizaron ejercicios en cadena cinética cerrada (sentadillas) y en cadena cinética abierta combinados con ejercicios de propiocepción para la potenciación del cuádriceps.

Harvie et al (30) en una revisión de los tratamientos más utilizados encuentran que, en 12 de 14 artículos seleccionados, realizaban estiramientos pasivos de las estructuras colindantes junto con los ejercicios en cadena cinética cerrada. Respecto al número de repeticiones, aconsejan

un total para cada ejercicio de 20 a 40 y sugieren un programa progresivo de 2-4 series de 10 repeticiones. A su vez encuentran también que los programas de ejercicios pueden ser efectivos solos, o combinados con otras técnicas como las movilizaciones de rótula o los vendajes. En nuestro caso, y siguiendo estas directrices, la progresión de los ejercicios fue similar y se asociaron a estiramientos.

Dado que esta patología puede aparecer cuando existen desequilibrios musculares en la extremidad inferior, cada vez más estudios se centran en el trabajo de los músculos de la cadera, principalmente abductores y rotadores externos, obteniendo buenos resultados ya sea trabajándolos en solitario, o en combinación con otras técnicas (6, 8, 30). Apoyados en estos estudios, en este caso, se han incluido ejercicios de fortalecimiento y propiocepción de los músculos de la cadera.

Ni la electroestimulación ni el Biofeedback para ganancia de fuerza, ni el TENS, el ultrasonido y el láser para mejorar el dolor tienen una justificación científica en el tratamiento del SDPF (5,23). Tampoco se recomienda la prescripción de órtesis e infiltraciones (1). Por todo ello, no se ha visto oportuno usar ninguna de estas técnicas en el caso que nos ocupa. Con frecuencia se prescriben plantillas en pacientes con SDPF aunque sus resultados son inconclusos (5, 23, 31). Nuestro paciente lleva plantillas desde hace un año, y su dolor no ha mejorado en este tiempo.

Por último, los vendajes tipo "Mc Connel" o con Kinesiotaping han resultado efectivos en cortos periodos de tratamiento; a largo plazo, los resultados combinando el vendaje con las terapias convencionales, no son más efectivos que las terapias aisladas (32). Curiosamente, se encuentra que la forma de aplicar el vendaje puede no influir en los resultados. El efecto de información neuromuscular que genera es más importante que su contribución a la modificación del movimiento o a la posición de la rótula

(5). En este caso se decidió utilizar un vendaje con kinesiotaping, que se aplicaba el último día de la semana, con el fin de que el paciente continuara recibiendo un recuerdo propioceptivo durante los días que no acudía a tratamiento.

En nuestro caso el tratamiento elegido ha resultado útil mejorando el dolor y la tolerancia a las actividades deportivas. A pesar de ello el diseño del caso y la muestra $N=1$ del estudio no permiten generalizar los resultados.

Entre las limitaciones a nuestro estudio destacamos la imposibilidad de prolongar el tratamiento que creemos hubiera sido beneficioso para el paciente de cara a consolidar los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

- La intervención fisioterápica ha sido útil en el tratamiento del SDPF.
- El paciente refiere menos dolor y tolera más tiempo de ejercicio.
- Ha mejorado la fuerza del cuádriceps y la flexibilidad de los músculos que rodean la rodilla.

BIBLIOGRAFÍA

1. Al-Hakim W, Jaiswal PK, Khan W, Johnstone D. The non-operative treatment of anterior knee pain. *Open Orthop J.* 2012; 6: 320-6.
2. Collins N, Crossley K, Beller E, Darnell R, McPoil T, Vicenzino B. Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: randomized clinical trial. *BMJ.* 2008 Oct 24; 337: a1735.
3. Borotikar BS, Sipprell WH 3rd, Wible EE, Sheehan FT. A methodology to accurately quantify patellofemoral cartilage contact kinematics by combining 3D image shape registration and cine-PC MRI velocity data. *J Biomech.* 2012 Apr 5; 45(6): 1117-22.
4. Davis IS, Powers CM. Patellofemoral pain syndrome: proximal, distal, and local factors, An international retreat, April 30-May 2, 2009, Fells Point, Baltimore, MD. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010; 40(3): A1- A16.
5. Bolgia LA, Boling MC. An update for the conservative management of patellofemoral pain syndrome: a systematic review of the literature from 2000 to 2010. *Int J Sports Phys Ther.* 2011 Jun; 6(2): 112-25.
6. Meira EP, Brumitt J. Influence of the hip on patients with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Sports Health.* 2011 Sep; 3(5): 455-65.
7. Salsich GB, Long-Rossi F. Do females with patellofemoral pain have abnormal hip and knee kinematics during gait? *Physiother Theory Pract.* 2010 Apr 22; 26(3): 150-9.
8. Bolgia LA, Malone TR, Umberger BR, Uhl TI. Comparison of hip and knee strength and neuromuscular activity in subjects with and without patellofemoral pain syndrome. *Int J Sports Phys Ther.* 2011 Dec; 6(4): 285-96.

9. Boling MC, Padua DA, Alexander Creighton R. Concentric and eccentric torque of the hip musculature in individuals with and without patellofemoral pain. *J Athl Train*. 2009 Jan- Feb; 44(1): 7-13.
10. Ferber R, Kendall KD, Farr L. Changes in knee biomechanics after a hip-abductor strengthening protocol for runners with patellofemoral pain syndrome. *J Athl Train*. 2011 Mar-Apr; 46(2): 142-9.
11. Besier TF, Fredericson M, Gold GE, Beaupré GS, Delp SL. Knee muscle forces during walking and running in patellofemoral pain patients and pain-free controls. *J Biomech*. 2009 May 11; 42(7):898-905.
12. Boling MC, Padua DA, Marshall SW, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. A prospective investigation of biomechanical risk factors for patellofemoral pain syndrome: the joint undertaking to monitor and prevent ACL injury (jump-ACL) cohort. *Am J Sports Med*. 2009 Nov; 37(11): 2108-16.
13. Abbas G, Diss C. Patellar tracking during the gait cycle. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2011 Dec; 19(3): 288-91.
14. Akbas E, Atay AO, Yüksel I. The effects of additional kinesio taping over exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2011; 45(5): 335-41.
15. Hart JM, Pietrosimone B, Hertel J, Ingersoll CD. Quadriceps activation following knee injuries: a systematic review. *Journ Athle Train*. 2012; 33(5): 22-33.
16. Pappa E, Wong-Tom WM. Prospective predictors of patellofemoral pain syndrome: A systematic review with Meta-analysis. *Sports Health*. 2012 Mar; 4(2): 115-20.
17. Barber Foss KD, Hornsby M, Edwards NM, Myer GD, Hewett TE. Is body composition associated with an increased risk of developing anterior knee pain in adolescent female athletes? *Phys Sportsmed*. 2012 Feb; 40(1): 12-9.

18. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR, Zumbo BD. A retrospective case- control analysis of 2002 running injuries. *Br J Sports Med*. 2002 Apr; 36(2):95-101.
19. Rathleff MS, Roos EM, Olesen JL, Rasmussen S. Early intervention for adolescents with patellofemoral pain syndrome: a pragmatic cluster randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2012 Jan 27; 13: 9.
20. Myer GD, Ford KR, Barber Foss KD, Goodman A, Ceasar A, Rauh MJ, Divine JG, Hewett TE. The incidence and potential pathomechanics of patellofemoral pain in female athletes. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2010 Aug; 25(7):700-7.
21. Boling M, Padua D, Marshall S, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. *Scand J Med Sci Sports*. 2010 Oct; 20(5): 725-30.
22. Roush JR, Curtis Bay R. Prevalence of anterior knee pain in 18-35 year-old females. *Int J Sports Phys Ther*. 2012 Aug; 7(4): 396-401.
23. Lake DA, Wofford NH. Effect of therapeutic modalities on patients with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Sports Health*. 2011 Mar; 3(2): 182-9.
24. Cook C, Mabry L, Reiman MP, Hegedus EJ. Best tests/clinical findings for screening and diagnosis of patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Physiotherapy*. 2012; 98(2): 93-100.
25. Kuru T, Dereli EE, Yaliman A. Validity of the Turkish version of the Kujala patellofemoral score in patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2010; 44(2): 152-6.
26. Piva SR, Fitzgerald GK, Wisniewski S, Delitto A. Predictors of pain and function outcome after rehabilitation in patients with patellofemoral pain syndrome. *J Rehab Med*. 2009 Jul; 41(8): 604-12.

27. Collins NJ, Crossley KM, Darnell R, Vicenzino B. Predictors of short and long term outcome in patellofemoral pain syndrome: a prospective longitudinal study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2010 Jan 19; 11: 11.
28. Eapen C, Nayak CD, Pazhyaottyil Zulfeequer C. Effect of eccentric isotonic quadriceps muscle exercises on patellofemoral pain syndrome: an exploratory pilot study. *Asian J Sports Med*. 2011 Dec; 2(4): 227-34.
29. Citaker S, Kaya D, Yuksel I, Yosmaoglu B, Nyland J, Atay OA, Doral MN. Static balance in patients with patellofemoral pain syndrome. *Sports Health*. 2011 Nov; 3(6): 524-7.
30. 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.
31. Collins N, Crossley K, Beller E, Darnell R, McPoil T, Vicenzino B. Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: randomized clinical trial. *BMJ*. 2008 Oct 24; 337: a1735.
32. Kaya D, Callaghan MJ, Ozkan F, Atay OA, Yuksel I, Doral MN. The effect of an exercise program in conjunction with short-period patellar taping on pain, electromyogram activity, and muscle strength in patellofemoral pain syndrome. *Sports Health*. 2012 Sep; 2(5): 410-6.
33. Nielsen RO, Nohr EA, Rasmussen S, Sorensen H. Classifying running-related injuries based upon etiology, with emphasis on volume and pace. *Int J Sports Phys Ther*. 2013 Apr; 8(2):172-9.
34. Frye JL, Ramey LN, Hart JM. The effects of exercise on decreasing pain and increasing function in patients with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Sports Health*. 2012 May; 4(3): 205-10.

35. Besier TF, Fredericson M, Gold GE, Beaupré GS, Delp SL. Knee muscle forces during walking and running in patellofemoral pain patients and pain-free controls. *J Biomech.* 2009 May 11; 42(7):898-905.
36. Sheehan FT, Derasari A, Fine KM, Brindle TJ, Alter KE. Q-angle and J-sign: indicative of maltracking subgroups in patellofemoral pain. *Clin Orthop Relat Res.* 2010 Jan; 468(1): 266-75.
37. Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen Sk, Taimela S, Hurme M, Nelimarkka O. Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy.* 1993; 9(2): 159-63.

ANEXOS

▪ **ANEXO I: CONSENTIMIENTO INFORMADO**

AUTORIZACIÓN:

He leído el protocolo y entiendo las inconveniencias o riesgos de este estudio. Yo

(nombre del paciente), estoy de acuerdo en participar en este proyecto. Entiendo además que podré negarme a participar en el mismo o retirarme de él en cualquier momento que lo desee. Declaro además haber recibido una copia de este documento.

Firma

Testigo

Investigador

Fecha

ANEXO II: TESTS.

- ❖ Test Clarke: el paciente se encuentra en decúbito supino con los miembros inferiores en extensión. El fisioterapeuta toma un contacto indexial en la parte superior de la rótula y la sujeta firmemente hacia caudal. Se solicita al paciente una contracción isométrica máxima del cuádriceps. El test es positivo si no aguanta la contracción por más de 2 segundos.
- ❖ Signo del cepillo: paciente se encuentra en decúbito supino con los miembros inferiores en extensión. Se fricciona la rótula contra los cóndilos femorales. El test es positivo si se siente crepitación y el paciente siente molestia/dolor.
- ❖ Percusión rotuliana: en la misma posición que para el test anterior, se realizan golpeteos con uno o varios dedos sobre la rótula. El test es positivo si el paciente refiere dolor.
- ❖ Test Chapoteo rotuliano: el paciente se encuentra en decúbito supino con los miembros inferiores en extensión. El terapeuta sujeta la rótula con el pulgar y el tercer dedo de ambas manos y realiza una presión con el índice de la mano superior sobre el centro de la rótula. Se realiza el test en ambas rodilla para comparar la sensación de una y otra. El test es positivo si se percibe un aumento del “rebote”.
- ❖ Test aprensión/ contracción refleja: con el paciente en la misma posición que para el test anterior y manteniendo la extremidad inferior relajada, se lleva la rótula suave y progresivamente hacia lateral. El test es positivo si se produce una contracción refleja de la musculatura del muslo del paciente.

- ❖ Test Ober: este test pone de manifiesto la tensión o flexibilidad en la cintilla iliotibial. Colocado el paciente en decúbito contralateral, se lleva la extremidad inferior a explorar con la rodilla flexionada 90 a extensión, abducción y rotación interna de cadera, posteriormente se deja caer. Si no llega a contactar con la extremidad apoyada se considera positivo y signo de acortamiento de la cintilla iliotibial.

▪ ANEXO III: CUESTIONARIO KUJALA.

Name:

Date:

Age:

Knee: L / R

Duration of Symptoms: years months

1. Limp

- (a) None (5)
- (b) Slight or periodical (3)
- (c) Constant (0)

2. Support

- (a) Full support without pain (5)
- (b) Painful (3)
- (c) Weight bearing impossible (0)

3. Walking

- (a) Unlimited (5)
- (b) More than 2Km (3)
- (c) 1-2 Km (2)

4. Stairs

- (a) No difficulty (10)
- (b) Slight pain when descending (8)
- (c) Pain both when descending and ascending (5)
- (d) Unable (0)

5. Squatting

- (a) No difficulty (10)
- (b) Repeated squatting painful (4)
- (c) Painful each time (3)
- (d) Possible with partial weight bearing (2)
- (e) Unable (0)

6. Running

- (a) No difficulty (10)
- (b) Pain after more than 2Km (8)
- (c) Slight pain from start (6)
- (d) Severe pain (3)
- (e) Unable (0)

7. Jumping

- (a) No difficulty (10)
- (b) Slight difficulty (7)
- (c) Constant pain (2)
- (d) Unable (0)

8. Prolonged sitting with the knees flexed

- (a) No difficulty (10)
- (b) Pain after exercise (8)
- (c) Constant Pain (6)
- (d) Pain forces to extend knees temporarily (4)
- (e) Unable (0)

9. Pain

- (a) None (10)
- (b) Slight and occasional (8)
- (c) Interferes with sleep (6)
- (d) Occasionally severe (3)
- (e) Constant and severe (0)

10. Swelling

- (a) None (10)
- (b) After severe exertion (8)
- (c) After daily activities (6)
- (d) Every evening (4)
- (e) Constant (0)

11. Abnormal painful kneecap movements

- (a) None (10)
- (b) Occasionally in sports activities (6)
- (c) Occasionally in daily activities (4)
- (d) At least one documented dislocation (2)
- (e) More than two dislocations (0)

12. Atrophy of thigh

- (a) None (5)
- (b) Slight (3)
- (c) Severe (0)

13. Flexion deficiency

- (a) None (5)
- (b) Slight (3)
- (c) Severe (0)

▪ ANEXO IV: TABLA DISTRIBUCIÓN DE LAS 10 SESIONES DEL TRATAMIENTO.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
			C (Consulta) Evaluación Inicial	
X		X		X (Kinesio)
X		X		X (Kinesio)
	X		X (Kinesio)	
	X		X (Kinesio) Evaluación Final	

- ANEXO V: DESCRIPCIÓN DE LOS EJERCICIOS REALIZADOS EN EL TRATAMIENTO.

- ❖ Movilización rotuliana: el paciente se coloca en decúbito supino con la rodilla en diferentes grados de flexión. El fisioterapeuta contacta en el borde superior de la rótula con el talón de la mano y realiza un empuje caudal de la misma.



- ❖ Estiramiento de recto anterior: el paciente se coloca en decúbito prono dejando por fuera de la camilla la pierna contralateral apoyada en el suelo. Se vigila que mantenga la alineación corporal mientras se realiza el estiramiento tomando por la parte distal de pierna y llevándola a contactar con el glúteo.



- ❖ Estiramiento de isquiotibiales: el paciente se coloca en decúbito supino. El fisioterapeuta toma el miembro a tratar y manteniendo la rodilla con algo de flexión se lleva hacia flexión de cadera.



- ❖ Autoestiramiento de gemelos: el paciente está de pie, a escasa distancia de una pared y se apoya en ella. Flexiona una pierna, mientras la que queda detrás se estira. Se van adelantando lentamente las caderas manteniendo recta la parte inferior de la espalda. Debe mantenerse la pierna extendida y el pie completamente apoyado en el suelo y recto.



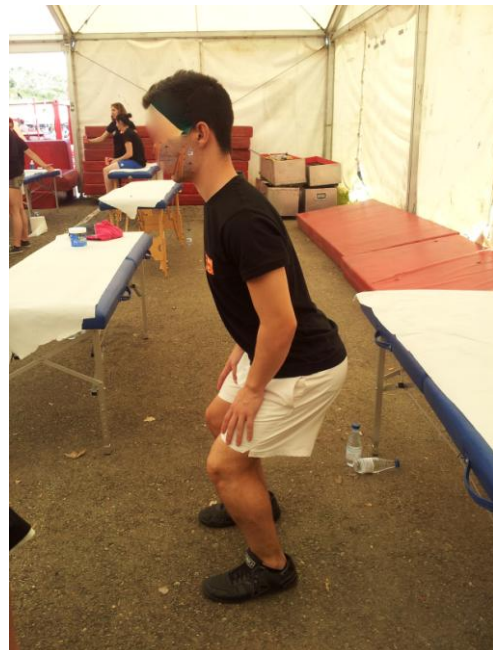
- ❖ Autoestiramiento del tensor de la fascia lata/cintilla iliotibial/glúteo medio: el paciente se encuentra sentado con el miembro a estirar: cadera en flexión, aducción y la rodilla en flexión, cruzado sobre el otro. Con la mano contralateral se toma la cara externa del muslo manteniendo el tronco erguido y se fuerza esta posición.



- ❖ Ejercicios para fortalecimiento del cuádriceps:
 - Contracciones isométricas: el paciente se encuentra en decúbito supino con el miembro inferior contralateral flexionado y el que va a trabajar extendido con una toalla enrollada debajo de la rodilla. Se pide que presione con la rodilla hacia la toalla.



- Ejercicios en cadena abierta: el paciente se encuentra sentado con el tronco bien erguido. Se coloca un peso en la parte distal de la tibia y se le pide que lleve la rodilla a extensión.
- Ejercicios en cadena cinética cerrada: Squat- Sentadillas con apoyo bipodal: el paciente debe realizar flexión y extensión simultáneas de cadera y rodilla. Más adelante, este ejercicio se realiza con apoyo monopodal.



- ❖ Ejercicios para fortalecimiento de abductores de cadera: paciente en decúbito contralateral. Se coloca un peso (muslera lastrada) en el tercio distal del muslo y se solicita la abducción de cadera combinada con cierta extensión.



- ❖ Ejercicios de propiocepción en plato inestable: paciente sobre un plato inestable con las rodillas ligeramente flexionadas y el tronco erguido. Se pide que se mantenga en equilibrio y que vaya trasladando el peso conscientemente de delante hacia detrás y de un lado hacia el otro. Se progresa al ejercicio con ojos cerrados y después en apoyo monopodal.



- ❖ Ejercicios de propiocepción + excéntrico de cuádriceps: El paciente se encuentra en apoyo monopodal del lado afecto sobre una superficie inestable, se trata de retrasar la otra extremidad y llegar a contactar con la punta del pie en el suelo. El movimiento y el contacto deben ser suaves y controlados. Con este ejercicio trabajamos la contracción excéntrica y concéntrica del cuádriceps a la vez que la estabilidad (propiocepción de la rodilla).



- ❖ Kinesiotaping: Se coloca una tira de Kinesiotaping para relajar el TFL y otra para refuerzo del vasto interno.

