



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

“Plan de intervención fisioterápico en una paciente con Síndrome de Dolor Fémoro-Rotuliano bilateral: a propósito de un caso.”

“Physiotherapy Management Plan in a Patient with Bilateral Patellofemoral Pain Syndrome: A Case Report.”

Autor

Jorge Cantarero Caballero

Director

Pablo Fanlo Mazas

Facultad de Ciencias de la Salud

2018-2019

INDICE DE CONTENIDOS:

RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN.....	3
MATERIAL Y MÉTODOS	8
DISEÑO DEL ESTUDIO	8
VARIABLES DEL ESTUDIO	8
PRESENTACIÓN DEL CASO	9
VALORACIÓN.....	10
RESULTADOS DE LA VALORACIÓN INICIAL.....	19
DIAGNÓSTICO EN FISIOTERAPIA.....	23
OBJETIVOS TERAPÉUTICOS	23
PLAN DE INTERVENCIÓN	24
RESULTADOS	31
DISCUSIÓN	36
LIMITACIONES DEL ESTUDIO	40
CONCLUSIONES	41
BIBLIOGRAFÍA.....	41
ANEXOS	48
ANEXO 1. ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA).	48
ANEXO 2. ESCALA DE DOLOR ANTERIOR DE RODILLA (AKPS).....	49

RESUMEN

Introducción: El Síndrome de Dolor Fémoro-Rotuliano (SDFR) es una de las patologías más comunes del miembro inferior, de origen multifactorial y que puede generar un alto grado de discapacidad en las personas que la sufren. No existe consenso sobre cuál es la técnica más efectiva, por eso generalmente se aplica una fisioterapia multimodal que combina diferentes estrategias de fisioterapia.

Objetivo: La descripción de un caso clínico de una paciente con SDFR y su evolución tras aplicar un protocolo de fisioterapia que incluye distintas técnicas.

Metodología: Se realizó un estudio prospectivo con una muestra n=1. Se realizó una evaluación inicial y final de las siguientes variables dependientes: dolor, Escala de dolor anterior de rodilla (AKPS), movilidad tibio-fémoro-rotuliana, juego intermuscular (compartimental), longitud muscular, umbral de dolor a la presión, fuerza isométrica máxima, test funcionales y percepción del efecto de tratamiento y percepción global del cambio. Sobre estas variables se aplicó un protocolo de fisioterapia de 8 semanas de duración (variable independiente), constituido por: Punción Seca, Fibrolisis Diacutánea, Terapia Manual, Cinesiterapia y un programa de ejercicio terapéutico domiciliario.

Resultados: Se observó una reducción del dolor de entre 1,4 y 5 puntos medido con la escala EVA y un aumento de la capacidad funcional de 15 puntos medido mediante la AKPS, y se ha obtenido ganancia de fuerza en todos los grupos musculares entrenados. El aumento de fuerza, junto a la reducción de la sintomatología puede relacionarse con la mejora funcional percibida por la paciente.

Conclusiones: La aplicación de un protocolo de fisioterapia que incluye distintas técnicas ha producido una disminución de la sintomatología, un aumento de la fuerza y de la capacidad funcional en un caso de SDFR.

INTRODUCCIÓN

ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA ARTICULAR DE LA RODILLA

La articulación de la rodilla está formada por 3 huesos: el fémur, la tibia y la rótula. El fémur forma con la tibia la articulación fémoro-tibial, y con la rótula la articulación fémoro-rotuliana. Ambas están envueltas en una única cápsula articular y situadas en la misma cavidad articular (1).

El aparato extensor de la rodilla se desliza sobre la extremidad inferior del fémur como si se tratase de una cuerda en una polea, gracias al canal vertical que forman la tróclea femoral y la escotadura intercondílea y por el cual desliza la rótula (2).

La rótula es un hueso de tipo sesamoideo por su completa integración dentro del plano musculotendinoso, siendo su función principal la de aumentar la eficacia del brazo de palanca del cuádriceps durante el movimiento de extensión de rodilla o resistiendo la flexión de rodilla en CCC, además de concentrar y centrar la fuerza divergente de los músculos que componen el cuádriceps (3).

La rótula está muy bien acoplada en su ranura por el cuádriceps, y este acoplamiento aumenta cuanto mayor es la flexión y disminuye conforme aumenta la extensión, llegando incluso a invertirse en hiperextensión, es decir, a despegar la rótula de la tróclea (2).

Dos fuerzas actúan sobre la rótula durante los movimientos de la rodilla (4):

- La primera es una fuerza compresiva, también conocida como la fuerza de reacción femoropatelar y es una medida de la compresión de la rótula contra los cóndilos femorales y depende del ángulo de flexión de la rodilla y de la tensión de la musculatura.
- La segunda es la fuerza de tensión muscular que ejerce el cuádriceps.

La rótula está estabilizada por distintas estructuras, tanto lateral como medialmente (5):

- Lateralmente, la rótula está estabilizada por el retináculo rotuliano lateral, el tracto iliotibial y el vasto lateral.
- Medialmente, la estabilidad de la rótula es aportada por el vasto medial y el retináculo rotuliano medial.

La torsión externa de la tibia bajo el fémur, al igual que el genu valgum, cierran el ángulo entre el tendón cuadricepsital y el ligamento rotuliano, que sumado a la tensión de la musculatura del cuádriceps aumentan el vector de fuerza lateral y favorecen la inestabilidad externa de la rótula, siendo, pues, factores de patologías como luxaciones, **condromalacia rotuliana** y de la artrosis fémoro-rotuliana externa (2). Este desplazamiento lateral es frenado en la medida de lo posible por el vasto medial del cuádriceps, las estructuras del retináculo rotuliano medial y la prominencia de la faceta lateral de la tróclea del fémur (6).

TERMINOLOGÍA

La condromalacia se ha utilizado incorrectamente como diagnóstico que abarca todas las causas de dolor en la cara anterior de la rodilla. Realmente, la condromalacia es un diagnóstico anatomopatológico que describe cambios del cartílago articular que se ven con observación directa en pruebas complementarias. Este término no debería usarse como sinónimo de dolor fémoro-rotuliano o en la cara anterior de la rodilla. A menudo, el cartílago articular de la rótula y la tróclea femoral es normal, y el dolor se origina en el retículo perirrotuliano o la sinovial densamente inervados. Otras aferencias nociceptivas posibles derivan del hueso subcondral, el paratendón, el tendón y los nervios subcutáneos de la articulación femorrotuliana (7).

En la actualidad existe un consenso internacional para utilizar el término **Síndrome de dolor fémoro-rotuliano (SDFR)**.

DATOS EPIDEMIOLÓGICOS

El SDFR es una de las patologías musculoesqueléticas más comunes del miembro inferior, presentando una incidencia de casi el 25% y una proporción entre hombres y mujeres de 2:1 (8).

Dentro del grupo de las mujeres, la prevalencia del SDFR en un grupo entre 18 y 35 años es de un 12%, haciendo que los resultados obtenidos en otros estudios puedan ser considerados excesivos (9).

PRESENTACIÓN CLÍNICA Y FACTORES PREDISPONENTES

El SDFR se caracteriza por dolor en la parte anterior de la rodilla que aumenta con la flexión profunda, la sedestación prolongada y los movimientos repetitivos de flexo-extensión (10).

Según Gerbino, el origen del dolor podría estar en el incremento del estrés sobre el hueso subcondral, habiendo o no presencia de lesiones en el cartílago (11).

En 1996 Dye introdujo el concepto de pérdida de la homeostasis tisular normal después de una sobrecarga del mecanismo extensor. La presencia de una carga biomecánica excesiva supera la capacidad del cuerpo para absorber la energía y conduce a microtraumatismo, lesión tisular y dolor (12).

En el SDFR existen una serie de factores predisponentes:

En la actualidad, las causas del SDFR no están del todo claras, aunque existe un consenso general que acepta que el SDFR es un síndrome multifactorial en el que pueden influir factores proximales (cadera y pelvis), locales (rodilla) así como distales (tobillo, pie).

Según Chang, tanto la anormal biomecánica de la mala alineación rotuliana como los desequilibrios musculares pueden ser factores predisponentes del SDFR (13).

En un estudio de Karen J. Mohr, cuando la rodilla se mueve hacia la extensión, tanto el vasto medial como el vasto lateral del cuádriceps controlan el desplazamiento de la rótula en el canal troclear. El desequilibrio muscular entre ambos vastos genera un mal alineamiento que resulta en un aumento del vector de fuerza lateral y presión intra-articular que se produce sobre la rótula (14).

Según Witvrouw, la debilidad de los abductores y rotadores externos de cadera pueden resultar en una excesiva rotación interna del miembro inferior. Esta nueva posición femoral aumentaría la predisposición de la rótula a contactar con el cóndilo femoral externo de la tróclea femoral, causando el SDFR (15).

EVIDENCIA CIENTÍFICA DEL ABORDAJE TERAPÉUTICO

Actualmente existe mucha información acerca de los posibles tratamientos del SDFR, sin embargo, también existe mucha controversia sobre cuál es el más efectivo.

Se ha observado que un tratamiento individualizado que trate de abordar las disfunciones presentes en el paciente es uno de los tratamientos de elección. Sin embargo, no se ha establecido cuál es la técnica de elección para estos pacientes (16). Generalmente, se aplica una fisioterapia multimodal que combina diferentes estrategias de fisioterapia. Por lo tanto, el tratamiento conservador consta de diversas terapias, entre las cuales están:

- Fukuda demostró que un **programa de ejercicios** de 4 semanas de duración centrado en los músculos abductores y rotadores externos de cadera resultó efectivo en la mejoría del dolor, función y aumento de la fuerza funcional en pacientes con SDFR (17).
- Nakawaga hizo lo propio instaurando un programa de 6 semanas de duración, añadiendo ejercicios de abductores y rotadores externos de cadera a un programa de fortalecimiento de cuádriceps, resultando en una mejoría del dolor durante las actividades funcionales (18).
- También es frecuente el uso de la **Punción Seca (PS)** en pacientes con dolor de rodilla, pudiendo reducirse considerablemente el dolor, aumentar el rango de movimiento e incluso aumentar la fuerza de contracción muscular (19)(20).
- También existen técnicas como la **Fibrolisis Diacutánea (FD)**. Tal y como se observó en el estudio de Lucha (21) existe evidencia de que el tratamiento con FD puede influir en el aumento significativo de la distancia femoropatelar en posición de 90° de flexión de la rodilla y en la disminución significativa de la intensidad de dolor percibido durante una media sentadilla en flexión sobre la rodilla afecta, tras una sesión de tratamiento.
 - Según Lucha, la FD es una técnica de terapia manual de fácil y rápida implementación que, al producir efectos significativos desde su primera aplicación, puede actuar como coadyuvante de las otras técnicas que el terapeuta decida aplicar en cada caso (21).

- Fanlo (22) mostró en su tesis que tras 3 sesiones de FD y una semana de seguimiento hubo una mejoría significativa en la posición rotuliana, la intensidad del dolor y la función.

La FD es un método de tratamiento de las algias mecánicas del aparato locomotor iniciado por el fisioterapeuta sueco Kurt Ekman a través de la destrucción de adherencias y corpúsculos irritativos interaponeuróticos o mioaponeuróticos mediante unos "ganchos" aplicados sobre la piel (23).

Según la Asociación Española de Fibrolisis Diacutánea la FD se define como la "intervención específica instrumental para normalizar la función en el sistema musculoesquelético, tras un diagnóstico preciso y conservando la integridad de la piel" (23).

Uno de los elementos sobre los que esta técnica parece tener más efectividad son las adherencias (aquellos elementos estructurales que deberían estar separados desde un punto de vista físico y funcional y están unidos), que pueden modificar la biomecánica musculoesquelética además de producir modificaciones neurológicas, mecánicas, vasculares y funcionales. A través de la FD se consigue una "ruptura" de estas adherencias, produciendo entre otras cosas (23):

- Acción mecánica sobre las estructuras fibrosas, que se traduce en una mayor flexibilidad de la estructura muscular.
- Efecto circulatorio sobre la circulación sanguínea y linfática, favoreciendo entre otras cosas la relajación.
- Efecto reflejo por su utilidad como técnica de inhibición de los puntos reflejos y por sus acciones sobre la regulación del tono muscular.

Se ha elegido realizar este trabajo debido a que el SDFR es una patología que, pese a haber numerosas técnicas de fisioterapia a través de las cuales se puede abordar, ninguna parece ser definitiva en la resolución de la patología de forma individual. Se ha demostrado la eficacia en la reducción de síntomas utilizando aisladamente algunas de las técnicas de las que dispone la fisioterapia, pero no parece haber un consenso general respecto a qué protocolo de fisioterapia que reúna diversas técnicas pudiera ser más efectivo.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo de este estudio es la descripción de un caso clínico de una paciente con SDFR, presentando los resultados obtenidos tras la aplicación de un protocolo de fisioterapia que incluye Fibrolisis Diacutánea, Punción Seca, Cinesiterapia y un programa de ejercicio terapéutico domiciliario.

MATERIAL Y MÉTODOS

En este capítulo se describirá el tipo de diseño del estudio realizado, las variables consideradas, las características de la paciente, los sistemas de evaluación y recogida de datos y el protocolo de intervención.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Consiste en un estudio prospectivo, con una muestra de (n=1). Es de carácter longitudinal, ya que se han realizado mediciones de las variables dependientes a lo largo del tratamiento. Respecto a las variables, se trata de un estudio experimental, debido a que manipulamos la variable independiente para observar qué cambios produce sobre las variables dependientes.

VARIABLES DEL ESTUDIO

Las variables consideradas para este estudio son las siguientes:

Variable independiente:

- La aplicación de un **protocolo de fisioterapia** que incluye las técnicas de Punción Seca, Fibrolisis Diacutánea, Terapia Manual, Cinesiterapia y un programa de ejercicio terapéutico domiciliario.

Variables dependientes, las cuales serán desarrolladas más adelante:

- **Dolor.**
- **Escala de dolor anterior de rodilla.**
- **Movilidad tibio-fémoro-rotuliana.**
- **Juego intermuscular (compartimental).**
- **Longitud muscular.**
- **Umbral de dolor a la presión.**
- **Fuerza isométrica máxima.**
- **Capacidad funcional.**
- **Percepción del efecto de tratamiento y percepción global del cambio.**

PRESENTACIÓN DEL CASO

El presente caso clínico describe a una mujer de 20 años con dolor bilateral en la parte anterior de sendas rodillas, de 2-3 años de evolución según comenta la paciente.

La paciente relata que le dolían mucho las rodillas, y que sentía que se le cansaban mucho, algo que notaba sobre todo en la gimnasia rítmica, teniendo especial dificultad para ponerse de rodillas.

En su momento le realizaron pruebas, momento en el cual le diagnosticaron de una condromalacia rotuliana, con signos de desgaste y principio de artrosis. Los médicos le dicen que dicha patología lleva 9 años de evolución. Le comentaron que era debido al roce-desgaste de la articulación.

Desde el diagnóstico médico ha estado en tratamiento con Condrosulf, en periodos de toma de 6 meses (2 pastillas al día) con descansos de 3 meses. Hasta pasado el primer año no empezó a notar los efectos del fármaco.

En la actualidad refiere que le duele bastante menos, pero el dolor aumenta si anda mucho o permanece de pie durante largos periodos de tiempo. Especifica que el dolor se le centra sobre todo en las rodillas y ocasionalmente en los tobillos.

En la siguiente tabla se recogen datos personales de carácter general que se le preguntaron a la paciente en su primera sesión:

Tabla 1: Datos personales generales de la paciente.

Iniciales	I.B.S.
Edad	20
Peso	58
Altura	1,58
IMC	23,23
Historia familiar de patologías de rodilla	No refiere
Consumo de medicamentos	Condrosulf
Cirugías previas	No refiere
Consumo de tabaco/alcohol/drogas	Alcohol ocasionalmente
Otras patologías y/o datos de interés	Desprendimiento de retina

VALORACIÓN

Previamente a la primera sesión, a la paciente se le entregó el consentimiento informado, el cual leyó y firmó.

Para la valoración inicial y final se utilizaron como variables dependientes el dolor, la escala de dolor anterior de rodilla, la movilidad fémoro-rotuliana, el juego intermuscular (compartimental), la longitud muscular, el umbral de dolor a la presión, la fuerza isométrica máxima y la capacidad funcional.

A continuación, se describen las pruebas y test utilizados para valorar las variables dependientes:

DOLOR: Se utilizó la Escala Visual Analógica (EVA) (**Anexo 1**) para valorar el dolor en ambas rodillas. Esta escala consiste en una línea recta de 10 cm, en cuyos extremos se consideran los valores de "nada de dolor" y "el peor dolor imaginable", a la izquierda y derecha respectivamente. El paciente señala con una marca en un punto de la recta el nivel de su dolor. Para convertir esta señalización en un dato numérico que podamos cuantificar, se toma la medida desde el lado izquierdo hasta la marca realizada y se obtiene un valor de 0 a 10. Se valoró el dolor actual en reposo, el dolor usual y el peor dolor durante la última semana (24)(25)(26) y dolor durante diferentes actividades (subir/bajar escaleras, sedestación prolongada, correr, saltar, hacer una sentadilla)(27)(26).

Harrison (24) y Bennell (25) investigaron la fiabilidad test-retest de la EVA para el dolor promedio y el peor dolor durante la última semana en pacientes con SDFR, obteniendo unos valores del coeficiente de correlación intraclase (ICC) de 0,56 a 0,64 y de 0,77 a 0,79, mostrando una fiabilidad entre moderada y alta para estos ítems de la EVA. Para cuantificar el dolor en distintas actividades durante la última semana, la fiabilidad test-retest de la EVA mostró ser alta con valores de ICC de 0,83, en un estudio de Crossley (26).

ESCALA DE DOLOR ANTERIOR DE RODILLA (AKPS): En inglés *Anterior Knee Pain Scale (AKPS)* (**Anexo 2**), también conocida como *Kujala patellofemoral pain score* es uno de los cuestionarios más utilizados para valorar la función de la rodilla en pacientes con SDFR desde su creación en

1993 (28)(25)(26)(29)(30), y validada en su versión en castellano (31). Esta escala registra la mayoría de limitaciones funcionales que se identifican como frecuentes en el SDFR. La escala consta de 13 ítems que valoran distintos niveles de función de la rodilla del paciente actualmente (cojera, capacidad de carga, caminar, subir/bajar escaleras, ponerse de cuclillas, carrera, saltos, sedestación prolongada, dolor, inflamación, subluxaciones, atrofia del músculo y limitación de la flexión). Cada ítem presenta varias respuestas que cuentan con una puntuación que va de mayor a menor y cuyo valor varía entre un ítem y otro. La ponderación de las respuestas da una puntuación global entre 0 y 100, siendo 100 la ausencia de discapacidad (28). Según Crossley, una puntuación entorno a los 70 puntos se califica como una discapacidad moderada (26).

La AKPS presenta una fiabilidad test-retest alta, con valores de ICC que van desde 0,90 (25) a 0,95 (32).

Varios autores han determinado la cantidad de puntos necesaria para ser considerada un cambio mínimo detectable en la AKPS, oscilando estos valores entre 10 puntos (25)(26) o 13 puntos (32).

MOVILIDAD TIBIO-FÉMORO-ROTULIANA: Se valoró la amplitud y calidad de movimiento de la articulación fémoro-tibial y la articulación fémoro-rotuliana a través de movilización pasiva de sendas articulaciones.

Para la valorar cuantitativamente la cantidad de movimiento rotuliano existen dispositivos como un artrómetro (33) o un dinamómetro de empuje manual (34). Sin embargo, no se disponía de dicho material en el presente estudio y se decidió utilizar la valoración manual al ser la más extendida en el contexto clínico.

Para la valoración manual de la articulación fémoro-rotuliana el paciente se colocó en decúbito supino con la pierna en extensión (posición de reposo de la articulación fémoro-rotuliana (35)), y la musculatura extensora relajada. Tomando con pulgar e índice de ambas manos en los bordes de la rótula se procedió a realizar deslizamientos medial, lateral, craneal y caudal. Para la cuantificación de la movilidad rotuliana se utilizó la escala de movilidad descrita por F. Kaltenborn, simplificada y adaptada por Fanlo (22) en su tesis

y en otros estudios. Se estableció el deslizamiento en sentido caudal y el deslizamiento en sentido medial como:

- Normal
- Hipomovilidad
- Hiperactividad

Dado que la paciente presentaba una disfunción fémoro-rotuliana bilateral, no se podía realizar una comparación entre ambas extremidades, de modo que la clasificación era realizada por un fisioterapeuta con experiencia clínica previa basándose en la misma.

También se valoró la **báscula rotuliana (*patellar tilt test*)** con el objetivo de localizar posibles acortamientos en los retináculos laterales rotulianos. Aunque se trata de un test comúnmente realizado en la práctica clínica, algunos autores han mostrado unos valores de fiabilidad intra-examinador entre pobre y moderado (36)(37)(38), con unos valores de índice de Kappa (el cual mide la concordancia entre observadores) que van desde 0.10 hasta 0.57 en sujetos sanos. Sin embargo, en pacientes con SDFR la fiabilidad inter-examinador es buena, con valores de 0,71 de índice de Kappa (39).

El procedimiento seguido fue el descrito inicialmente por Kolowich (40): Con la paciente en la misma posición para la valoración de los deslizamientos rotulianos se procedía a intentar levantar la rótula respecto al cóndilo femoral externo de cada pierna. Si no era posible levantar la rótula por encima de la horizontal indicaba un test positivo, resultando en un acortamiento del retináculo lateral rotuliano que se intentaba levantar. Si por el contrario la rótula permitía su elevación por encima de la horizontal, el test era considerado como negativo.

JUEGO INTERMUSCULAR (COMPARTIMENTAL): Se valoró movimiento accesorio intermuscular de la musculatura relacionada con el síndrome de dolor fémoro-rotuliano. Para poder cuantificar la cantidad de movimiento presente entre los compartimentos musculares, se siguió la escala descrita por Fanlo (22) que adapta la escala de 0 a 6 de Kaltenborn, reduciéndola a 3 ítems:

- Movilidad normal

- Hipomovilidad moderada
- Hipomovilidad marcada

La frecuencia con la que se encuentran adherencias que limitan el movimiento intermuscular durante la valoración manual supone el motivo de esta adaptación.

Se valoró el juego intermuscular de los siguientes compartimentos:

- Recto anterior – Vasto externo
- Tracto iliotibial (borde anterior) - Vasto externo
- Tracto iliotibial (borde posterior) – Vasto externo
- Vasto externo – Bíceps femoral

La valoración del juego intermuscular se realizaba de forma bimanual y con toma digital, valorando la cantidad y calidad de movimiento a lo largo de los tabiques intermusculares mencionados previamente.

LONGITUD MUSCULAR: Se valoró la longitud de los principales músculos que tienen relación con el SDFR a través de Test de longitud muscular. Para ello se utilizaron los test de Ober, el test de longitud para el recto femoral de OMT y los test de extensión activa y extensión pasiva de rodilla (Active/Passive Knee Extension Test (AKE y PKE)). En todos estos test, los valores se registraban mediante goniometría, a través de una aplicación móvil llamada *Clinometer*. Previo a la valoración muscular se comprobaba la sensación terminal del movimiento de cada músculo, asegurándonos de que dicha sensación era blanda elástica, lo cual indicaba que el músculo era la estructura que limitaba el movimiento. En caso de que esta no fuera la sensación terminal, no se daba el test como válido y no se procedía a la medición.

A continuación, se describen los test realizados:

- **Test de Ober:** sirve para valorar la flexibilidad del tensor de la fascia lata y el tracto ilio-tibial. La fiabilidad de este test ha sido estudiada por varios autores, dando valores altos de fiabilidad intra-examinador entre 0,90 y 0,96 en el ICC (41)(42)(43). El procedimiento empleado es el descrito por Herrington (43):

- La paciente se colocaba en posición de decúbito lateral, con la cadera y rodilla homolateral flexionadas a 90° para mantener la pelvis estabilizada y evitar que esta vaya a anteversión.
- El fisioterapeuta, situado detrás del paciente, estabilizaba con su mano craneal la pelvis, ejerciendo presión contra la camilla. Con la mano caudal, se toma la pierna contralateral con una toma en cuna sobre el lado medial de la rodilla.
- Manteniendo la cadera contralateral en una posición neutra de abducción-aducción y con la rodilla flexionada a 90°, se llevaba la cadera hacia flexión y abducción y posteriormente hacia una extensión 0°. El objetivo de esto es pasar la cintilla ilio-tibial por encima del trocánter mayor. A partir de ahí, se valoraba el rango de movimiento de aducción de cadera.
- El movimiento de aducción de cadera se paraba en el mismo momento en que se detenía el propio movimiento, cuando se observara que la pelvis empezaba a bascular o ambos.
- Para cuantificar el rango de movimiento, el inclinómetro se colocaba en el punto medio de la cara lateral del muslo, entre la espina iliaca antero-superior y la rótula (44).
- Se consideraron negativos aquellos valores que se encontraban por debajo de la horizontal (grados de aducción) y valores positivos para los valores por encima de la horizontal (abducción).

- **Test de longitud del Recto Femoral:** sirve para valorar la flexibilidad del músculo recto femoral. La fiabilidad intra-examinador de este test ha mostrado ser alta con valores de ICC entre 0,84 y 0,97 (45)(46)(47).

Para su realización se siguió el test descrito por Olaf Evjenth (48), test con una gran especificidad y sensibilidad para valorar la longitud del recto femoral. El procedimiento del test es el siguiente:

- La paciente se colocaba en posición de decúbito prono con un apoyo en el abdomen para mantener en la posición de reposo la zona lumbar. Se situaba al borde de la camilla, dejando sobresalir por fuera de la misma la extremidad inferior que no

se iba a valorar, en una posición de flexión de cadera máxima, ligera flexión de rodilla y con el pie apoyado en el suelo, pudiendo apoyar el talón sobre el pie del fisioterapeuta para tener mayor seguridad. Esta posición favorece la estabilidad de la región lumbo-pélvica y preposiciona la cadera de la extremidad inferior que se va a valorar en una posición inicial de mayor extensión.

- El fisioterapeuta, lateral al paciente, estabiliza con su mano craneal la pelvis de la extremidad inferior que se va a valorar ejerciendo presión contra la camilla. Se preposiciona la pierna a valorar en una posición neutra de abducción-aducción y rotaciones. Posteriormente, y con su mano caudal, realiza una toma sobre la cara anterior del 1/3 distal de la pierna y lentamente realizaba una flexión pasiva de rodilla.
 - El movimiento pasivo de flexión de rodilla se paraba en el momento en que el fisioterapeuta notaba una resistencia marcada al movimiento, pero con una sensación terminal blanda.
 - Para cuantificar el rango de movimiento, el inclinómetro se colocaba sobre la cresta tibial, proximal a los maléolos peroneo y tibial.
- **Active/Passive Knee Extension (AKE/PKE):** ambos test sirven para la valorar la flexibilidad de la musculatura isquio-sural. Se ha estudiado la fiabilidad intra-examinador para ambos test, siendo esta alta para el AKE con valores de ICC de entre 0,78 y 0,97 (49)(50)(51) y también para el PKE con valores ICC entre 0,90 y 0,96 (52)(53). El procedimiento seguido es el descrito inicialmente por Gadjosik (49):
 - La paciente se colocaba en posición de decúbito supino en la camilla, con la pierna que no se iba a valorar en extensión completa.
 - El fisioterapeuta preposicionaba la pierna a valorar en una flexión de cadera y rodilla de 90°. Una tercera persona se encargaba de mantener dicha flexión de cadera colocando una

tabla rígida que debía mantener en contacto la paciente con la parte anterior del muslo durante la valoración.

- Para el test activo (AKE), se le indicaba a la paciente que, manteniendo el tobillo en flexión plantar, realizase la extensión máxima de rodilla que pudiera, sin perder contacto con la tabla y que mantuviera la posición unos segundos para tomar las medidas. Se le explicó que en el caso de que apareciese un mioclonus (producido por la contracción-relajación alternante de cuádriceps e isquiotibiales) tenía que reducir lentamente la extensión de rodilla, hasta el rango en el que el clonus desapareciera (49).
- Para el test pasivo (PKE), el fisioterapeuta era el que realizaba la extensión de rodilla de forma pasiva partiendo de la misma posición inicial que en el test activo, realizando el movimiento hasta que sentía una resistencia marcada, pero de sensación terminal blanda.
- Para cuantificar el rango de movimiento, el inclinómetro se colocaba sobre la cresta tibial, justo inferior a la tuberosidad inferior de la tibia.
- Con frecuencia se establecen 20º de flexión de rodilla como el rango de movimiento a partir del cual se considera que la musculatura isquio-sural está acortada (52)(54)(55).

UMBRAL DE DOLOR A LA PRESIÓN: Se valoró mediante algometría el umbral de dolor a la presión a través de un algómetro de presión digital Somedic AB Farsta, utilizado en diversos estudios, entre ellos en pacientes con SDFR (56). Su fiabilidad se ha estudiado y ha demostrado ser alta, con valores de ICC de 0,91 (57), sin embargo, su fiabilidad en pacientes con SDFR no se ha establecido aún. Se valoró sobre distintos puntos de la región peritroliana, siguiendo el protocolo descrito Rathleff (56) con modificaciones y localizaciones añadidas:

- Punto lateral: sobre el punto más sensible en el borde lateral de la rótula.
- Punto superior: 2 cm por encima del polo superior de la rótula

- Punto medial: 3 cm mediales al punto medio del borde medial de la rótula, sobre el retináculo medial.
- Centro de la rótula: sobre el punto central de la rótula.
- Punto inferior: 2 cm por debajo del polo inferior de la rótula, sobre el tendón rotuliano.

Con el algómetro se ejercía presión en dirección perpendicular a la piel y se pedía al paciente que avisara en el momento justo en que la sensación de presión se transformara en la primera sensación de dolor, momento en el que se detenía la valoración y se anotaban los valores alcanzados.

En cada punto descrito se realizaron tres mediciones, anotando el valor medio de las dos mediciones con valores más próximos. Si en las dos primeras mediciones se obtenía una diferencia de valor inferior a 20kPa, no se procedía a realizar la tercera medición.

FUERZA ISOMÉTRICA MÁXIMA: Se valoró mediante dinamometría la fuerza isométrica máxima (en kg) de cuádriceps y de la musculatura abductora de cadera a través de un dinamómetro fijo portátil modelo PC-FM1000. La valoración de la contracción isométrica voluntaria máxima es uno de los métodos más utilizados y fiables para valorar la fuerza muscular (58).

La medición se realizó de la siguiente manera, siguiendo el protocolo descrito por Toonstra (59):

- El dinamómetro consta de una célula de carga en un extremo, la cual era fijada mediante una camilla a un elemento fijo de la camilla y en el otro extremo se anclaba una cincha para colocarla alrededor del tercio distal de la pierna de la paciente, por encima del maléolo tibial.
- Para la fuerza máxima del CUÁDRICEPS, la paciente se sentaba en la camilla con las piernas sobresaliendo, con una posición erguida y ambos brazos cruzados por delante del pecho. La pierna que iba a realizar la fuerza isométrica se preposicionaba a 90° de flexión de rodilla.
- Se le indicaba a la paciente que debía realizar una contracción progresiva de cuádriceps en contra de la cincha hasta alcanzar la máxima fuerza. Esta contracción debía ser indolora, de manera que en

el momento en que apareciera dolor en la rodilla la paciente debía detener la contracción.

- Se realizaban 2 mediciones, con un minuto de descanso entre ellas. Con los valores obtenidos en ambas mediciones se calculaba la media.
- Para la fuerza máxima de los ABDUCTORES de cadera la paciente se posicionaba en decúbito supino y se le pedía que realizara una abducción de cadera.
- Al finalizar cada test se le pidió a la paciente que, en caso de haber tenido dolor durante la realización de la prueba, marcara el nivel de dolor percibido en una escala visual analógica (EVA).

CAPACIDAD FUNCIONAL: Se valoró a través de test funcionales que representaban tres actividades cotidianas que frecuentemente provocan dolor fémoro-rotuliano en pacientes con SDFR, como forma de valorar la función. Estos test son la sentadilla monopodal, subir y bajar un escalón (60)(61)(62). A continuación, se describen los test realizados:

- **Sentadilla monopodal:** Se siguió el protocolo descrito por Witvrouw (61): Se le pedía a la paciente que realizara una sentadilla monopodal con cada pierna con el mayor rango de flexión de rodilla posible, sin dolor. Se le permitía tener un ligero contacto con algún elemento cercano para mantener mejor la estabilidad, pero sin que llegara a suponer una descarga de peso. En el momento en el que la paciente comenzara a experimentar dolor, se le pedía parar el movimiento y utilizando un goniómetro de dos brazos se anotaba el rango de movimiento de flexión.
 - Una vez realizado el test se le pedía a la paciente que marcara en una EVA de 10 cm el dolor percibido durante la sentadilla monopodal (60).
- **Test del escalón:** En este test se le pedía a la paciente que subiera y bajara un escalón de aproximadamente 20 cm. Para la valoración, dado que la paciente tenía una presentación bilateral, el procedimiento empleado era el descrito por Vincenzino (62), pero mezclando ambos test en uno:

- Partiendo abajo del escalón, para subir se le pedía que lo hiciera primero con la pierna a valorar en ese momento, y después subía la otra pierna.
- Una vez arriba, para bajar la paciente debía hacerlo dejando la pierna a valorar arriba, contactando abajo con la otra pierna primero. Finalmente bajaba la pierna valorada volviendo a la posición de inicio.
- Se le explicaba que debía realizar este movimiento de forma repetida (hasta un máximo de 20 repeticiones) y a un ritmo constante hasta que aparecieran síntomas en la rodilla que estaba siendo valorada, momento en el que se detenía el test y se registraba el número de repeticiones sin dolor.
- Si el paciente era capaz de realizar 20 repeticiones sin dolor el test se consideraba como negativo.

PERCEPCIÓN DEL EFECTO DEL TRATAMIENTO Y PERCEPCION GLOBAL

DEL CAMBIO: Se valoró la percepción del paciente del nivel de recuperación tras concluir el tratamiento. Estas escalas se han usado previamente en estudios con pacientes con SDFR (62)(63)(22).

La percepción del efecto de tratamiento fue medida a través de una escala de 5 puntos con las siguientes categorías:

- 1= Empeoramiento marcado
- 2= Empeoramiento moderado
- 3= Igual
- 4= Mejora moderada
- 5= Mejora marcada

RESULTADOS DE LA VALORACIÓN INICIAL INTENSIDAD DE DOLOR

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos en las escalas y cuestionarios sobre la intensidad del dolor.

Tabla 2: Resultados de las escalas EVA y AKPS en la valoración inicial.

CUESTIONARIOS/ESCALAS	RESULTADO
Anterior Knee Pain Scale (AKPS)	69
EVA Actual en reposo	2,4

EVA durante la última semana	
DOLOR USUAL/NORMAL	4,8
PEOR DOLOR	7,6
EVA durante diferentes actividades	
SUBIR ESCALERAS	5,3
BAJAR ESCALERAS	4,6
SEDESTACIÓN PROLONGADA	3,5
CORRER	7,2
SALTAR	4,9
SENTADILLA	9

INSPECCIÓN VISUAL ESTÁTICA Y DINÁMICA

- Cabeza adelantada.
- Hombros ligeramente anteriorizados.
- Curvatura lumbar fisiológica conservada.
- Trendelemburg negativo bilateral (en sentadilla monopodal).
- Inclinación derecha de tronco durante sentadilla monopodal izquierda.
- Buen control de pie y tobillo durante sentadilla bipodal y monopodal.
- No hay aumento del ángulo Q durante la sentadilla monopodal.

MOVILIDAD ACTIVA Y PASIVA

Tabla 3: ROM activo y pasivo y dolor de la articulación fémoro-tibial.

ARTICULACIÓN FÉMORO-TIBIAL							
		Pierna Izquierda	Sensación Terminal	EVA	Pierna Derecha	Sensación Terminal	EVA
Flexión	Activo	Casi completa	Firme	0	Completa	-	0
	Pasivo	Casi completa	Firme	1	Completa	-	0
Extensión	Activo	Completa	-	0	Completa	-	0
	Pasivo	Completa	-	0	Completa	-	0

Tabla 4: Juego articular (deslizamientos) de la articulación fémoro-rotuliana izquierda.

ARTICULACIÓN FÉMORO-ROTULIANA IZQUIERDA			
	Cantidad	Sensación Terminal	Sintomatología
Deslizamiento Caudal	Normal	Firme+	No
Deslizamiento Craneal	Normal	Firme-Elástica	No
Deslizamiento Medial	Normal	Firme+	No
Deslizamiento Lateral	Normal	Firme-Elástica	No
Compresión	-	-	No

Tabla 5: Juego articular (deslizamientos) de la articulación fémoro-rotuliana derecha.

ARTICULACIÓN FÉMORO-ROTULIANA DERECHA			
	Cantidad	Sensación Terminal	Sintomatología
Deslizamiento Caudal	Normal	Firme+	No
Deslizamiento Craneal	Normal	Firme-Elastica	No
Deslizamiento Medial	Normal	Firme-Elastica	No
Deslizamiento Lateral	Normal	Firme-Elastica	No
Compresión	-	-	No

Tabla 6: Test Báscula Rotuliana sobre los retináculos laterales de ambas piernas.

PATELLAR TILT TEST		
	P. IZQUIERDA	P. DERECHA
Retináculo Lateral Rotuliano	Positivo	Negativo

JUEGO COMPARTIMENTAL

Tabla 7: Valores cuantificables del movimiento accesorio intermuscular de ambas piernas.

TABIQUE INTERMUSCULAR	P. IZQUIERDA	P. DERECHA
Recto Anterior – Vasto Externo	Hipo. Moderada	Hipo. Moderada
Borde Anterior Cintilla – Vasto Externo	Hipo. Marcada	Hipo. Moderada
Borde Posterior Cintilla – Vasto Externo	Hipo. Marcada	Hipo. Moderada
Bíceps Femoral – Vasto Externo	Hipo. Moderada	Hipo. Moderada

LONGITUD MUSCULAR

Tabla 8: Resultados del Test de Ober, en grados de ADUCCIÓN de cadera.

TEST DE OBER					
P. IZQUIERDA			P. DERECHA		
Medición 1	Medición 2	Media	Medición 1	Medición 2	Media
11,6°	14,2°	12,9°	13,3°	10,1°	11,7°

Tabla 9: Resultados y síntomas del Test de longitud del RF, en grados de FLEXIÓN de rodilla.

TEST DE LONGITUD DEL RECTO FEMORAL									
P. IZQUIERDA					P. DERECHA				
M1	M2	VAS	Sensación Terminal	Dolor	M1	M2	VAS	Sensación Terminal	Dolor
139,2°	139,4°	8	BE	Sí	132,8°	131,5°	9	BE	No
Media		139,3°			Media		132,15°		

Tabla 10: Resultados del AKE Test, en grados de FLEXIÓN de rodilla.

ACTIVE KNEE EXTENSION TEST					
P. IZQUIERDA			P. DERECHA		
Medición 1	Medición 2	Media	Medición 1	Medición 2	Media
27,8°	26,6°	27,2°	15,8°	15,9°	15,85°

Tabla 11: Resultados del PKE Test, en grados de FLEXIÓN de rodilla.

PASSIVE KNEE EXTENSION TEST					
P. IZQUIERDA			P. DERECHA		
Medición 1	Medición 2	Media	Medición 1	Medición 2	Media
27,2°	28,2°	27,7°	8,7°	9,6°	9,15°

UMBRAL DE DOLOR A LA PRESIÓN

Tabla 12: Umbral de dolor a la presión (kPa) en distintos puntos de la región peri-rotuliana.

	P. IZQUIERDA			P. DERECHA		
	Medición 1	Medición 2	Media	Medición 1	Medición 2	Media
Lateral	268	257	262,5	263	249	256
Superior (2cm)	251	235	243	327	336	331,5
Medial (3cm)	239	234	236,5	213	221	217
Centro rótula	288	273	280,5	439	453	446
Inferior (tendón rotuliano)	267	295	281	331	330	330,5

FUERZA MÁXIMA ISOMÉTRICA

Tabla 13: Fuerza isométrica máxima (kg) de CUADRICEPS en flexión de 90°

EXTENSORES DE RODILLA				
Pierna	Medición 1	Medición 2	Media	Dolor
Derecha	23,65	23,9	23,78	NO
Izquierda	29,9	33,05	31,48	4

Tabla 14: Fuerza isométrica máxima (kg) de ABDUCTORES en decúbito supino

ABDUCTORES DE CADERA				
Pierna	Medición 1	Medición 2	Media	Dolor
Derecha	7,65	4,9	6,275	3
Izquierda	7,5	7,05	7,28	NO

CAPACIDAD FUNCIONAL

Tabla 15: Resultados del test de sentadilla monopodal en grados de FLEXIÓN de rodilla.

SENTADILLA MONOPODAL			
Pierna	Rango de Flexión	Dolor	EVA
Derecha	60°	SI	3,1
Izquierda	62°	SI	4,2

Tabla 16: Resultados del test del escalón.

TEST DEL ESCALÓN		
Pierna	Positivo/Negativo	Repeticiones sin dolor
Derecha	Positivo	8
Izquierda	Positivo	12

DIAGNÓSTICO EN FISIOTERAPIA

Basándonos en los datos recopilados durante la valoración inicial, se realizó el siguiente diagnóstico fisioterápico:

Dolor anterior de rodilla bilateral, de mayor intensidad en la pierna izquierda, con ligera debilidad de la musculatura del miembro inferior derecho con reproducción del dolor, tanto en CCA como en CCC con presencia de hipomovilidad en los tabiques intermusculares del muslo antero-lateral. Acortamiento musculatura isquiosural izquierda. Movilidad fémoro-rotuliana normal, pero con un test de báscula rotuliana positivo para la rodilla izquierda. La capacidad funcional está disminuida con sendos test de sentadilla monopodal y test del escalón positivos para ambas piernas. Además, atendiendo a la percepción registrada mediante la escala AKPS, presenta una discapacidad moderada.

OBJETIVOS TERAPÉUTICOS

Teniendo en cuenta el diagnóstico realizado, se plantearon objetivos generales y específicos:

Generales

- Disminución de la sintomatología: la paciente presenta un síntoma principal por encima de todo, y es el dolor anterior de rodilla al realizar determinados movimientos. Se estableció como objetivo principal la reducción del dolor.

- Mejorar la capacidad funcional: para determinadas actividades como permanecer de pie o sentada durante periodos largos de tiempo, aparece otro síntoma como es la temprana sobrecarga de la articulación. Se estableció como objetivo mejorar la tolerancia de la articulación para que sus capacidades funcionales estén a un nivel óptimo.

Específicos

- Disminuir las molestias al realizar actividad física: junto con la mejora de la capacidad funcional, se pretende que la paciente tenga una mayor tolerancia en actividades más exigentes que las AVD como puede ser correr o ir al gimnasio.
- Aumentar flexibilidad de la musculatura con un acortamiento marcado.

PLAN DE INTERVENCIÓN

El plan de intervención constó de 8 sesiones de fisioterapia pasiva, divididas en 2 sesiones por semana durante un mes de tratamiento. Simultáneamente, y desde la primera semana de tratamiento, la paciente llevó a cabo un programa de ejercicios domiciliario que constaba de 3 sesiones de fortalecimiento y 2 sesiones de estiramiento semanales, durante 8 semanas, aumentando la carga de trabajo y dificultad de los ejercicios cada 2 semanas.

Durante las 8 sesiones de fisioterapia pasiva se llevaron a cabo distintas técnicas manuales e instrumentales, las cuales se distribuyeron de la siguiente manera:

Tabla 17: Distribución de técnicas fisioterápicas realizadas a lo largo del tratamiento pasivo.

SESIÓN DE TRATAMIENTO	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª
MASAJE FUNCIONAL		X		X			X	X
FIBROLISIS DIACUTÁNEA	X		X		X	X	X	X
PUNCIÓN SECA		X		X				

A continuación, se describen las técnicas empleadas y el procedimiento seguido tanto durante el tratamiento activo como pasivo:

MASAJE FUNCIONAL: Se realizó masaje funcional con el objetivo de mejorar la flexibilidad muscular sobre la musculatura isquio-sural especialmente, para el cual la paciente se colocaba en decúbito prono. El fisioterapeuta realizaba una extensión pasiva de rodilla con su mano caudal

con toma sobre la tibia por encima de los maléolos al tiempo que realizaba una presión con su mano craneal sobre el vientre muscular de la musculatura isquio-sural. Según la evidencia científica, el tejido muscular se relaja más fácilmente si las técnicas de masaje se asocian al empleo de movimiento indoloro de sus articulaciones relacionadas (48).

FIBROLISIS DIACUTÁNEA: En cada sesión de FD se siguió el procedimiento recomendado por la Asociación Española de Fibrolisis Diacutánea, el cual está recogido en el manual de FD siguiendo el concepto de Kurt Ekman (23), y que fue aplicado por Fanlo en su estudio (22):

Se siguió un abordaje centrípeto, empezando a distancia de la articulación de la rodilla, aplicando la técnica sobre aquellas estructuras que guardasen relación anatómica y biomecánicamente con la articulación de la rodilla, especialmente con la articulación fémoro-rotuliana.

Aunque la técnica se aplicaba en la mayor parte de los compartimentos intermusculares, se trataba de ser lo más específico posible con el tratamiento, valorando los tabiques y tratando de localizar aquellas regiones que presentasen una hipomovilidad mayor o resultasen más sensibles.

Las estructuras y tabiques tratados en cada sesión de FD fueron:

- EIAS y Cresta ilíaca: se liberan las inserciones del tensor de la fascia lata y el músculo sartorio, músculos que cubren por encima la inserción proximal del recto anterior en la espina ilíaca antero inferior, mediante la técnica de rascado. El rascado sobre la inserción de un músculo ayuda a modular el tono del vientre muscular a distancia.
- Surco TFL/Sartorio: interesante seguir con la liberación de estos músculos para rebajar la tensión sobre el recto anterior. Técnica clásica de gancho, pudiéndose aplicarse desde ambos músculos.
- Punto de máxima TFL/Recto Anterior/Sartorio: mediante una técnica en estrella, se realiza un rascado multidireccional en el punto de confluencia de estos 3 músculos con funciones muy parecidas pero los cuales trabajan en direcciones diferentes. Primero se valora el más afectado pidiendo la acción muscular a la vez que se ejerce presión sobre el punto de máxima, y después se realiza la técnica tratando desde el más afectado hasta el menos.

- Surco TFL/Recto Anterior: Pequeño surco localizado inmediatamente distal a la salida del recto anterior del techo formado por el TFL y el sartorio. Técnica clásica de gancho que se puede trabajar desde ambos lados.
- Punto de máxima TFL/Vasto Externo/Recto Anterior: técnica en estrella.
- Surco Recto Anterior/Vasto Externo: surco muy largo y que presenta adherencias con bastante frecuencia. Técnica clásica de gancho. Si el paciente se encuentra en decúbito supino, suele realizarse el gancho tomando dentro del gancho el recto anterior.
- Superposición de la Cintilla Iliotibial sobre el Vasto Externo: resulta fundamental liberar el movimiento de la cintilla, ya que, si esta no desliza bien, el paciente deja de trabajar con ella y empieza a compensar con un mayor trabajo de recto anterior y sartorio, desembocando en problemas de la cara medial de la rodilla. Técnica similar a la de rascado.
- Rótula: se realiza rascado en todo su borde interno, continuando con el borde interno del tendón rotuliano. Después se libera la cara posterior de la rótula mediante una tracción axial realizada con el gancho, y se sigue con el rascado del alerón rotuliano desde el borde medial de la rótula hasta el epicóndilo interno.
- Interlínea articular: importante el rascado de esta zona comprendida entre la rótula y el cruce del LLI, ya que se produce el cruce de LLI, ligamento meniscorrotuliano, cápsula y menisco interno. La tensión en este punto puede generar un cierre de la interlínea articular con lesiones meniscales radiológicas transitorias.

PUNCIÓN SECA: Se realizó punción seca en los músculos Recto Anterior, Vasto Externo, Vasto Interno, TFL, en aquellos PGM cuyo dolor referido aparecía en la zona de la rodilla, o cuyo acortamiento o debilidad generan problemas a nivel de rodilla (64).

PROGRAMA DE EJERCICIOS: Para establecer el programa de ejercicios se hizo una revisión de la literatura, observando varios enfoques a la hora de abordar pacientes con SDFR a través del ejercicio terapéutico:

Respecto a la duración y frecuencia de tratamiento, la bibliografía aportaba varias opciones. Witvrouw (61) planteó un programa de 5 semanas de duración, Fukuda (17) hizo lo propio con un programa de 4 semanas de duración con 3 sesiones a la semana (un total de 12 sesiones), Khayambashi

(65) optó por una duración de 8 semanas con 3 sesiones (24 sesiones) y finalmente Nakagawa (18) estableció la duración de su programa en 6 semanas, con 5 sesiones por semana (30 sesiones).

En cuanto a qué musculatura trabajar, existe consenso entre los 3 estudios que plantean dicha cuestión, llegando todos a la conclusión de que el fortalecimiento de la musculatura de la cadera (abductores y rotadores externos de cadera) desempeña un papel crucial en el tratamiento de pacientes con SDFR, que sumado al fortalecimiento de cuádriceps producía mayores beneficios en la reducción del dolor y mejora de la capacidad funcional que el fortalecimiento exclusivo de cuádriceps (17)(18)(65).

Respecto a qué tipo de ejercicios es más conveniente realizar, Witvrouw (61) sugiere la combinación de ejercicios en CCA y CCC en un programa de ejercicios al obtener mejoría funcional a largo plazo en su estudio tras comparar 2 grupos (n=30) que realizaban CCA ó CCC y no obtener diferencias significativas incluso con 5 años de seguimiento. De hecho, tanto Fukuda (17) como Nakagawa (18) aplican ambos tipos de ejercicios en sus estudios.

Además, según Leetun (66), mantener o aumentar la musculatura del tronco y pelvis es necesario, ya que una falta de control de esta musculatura puede causar una excesiva anteriorización de la pelvis, lo cual conlleva a una rotación femoral interna. Nakagawa (18) implementa ejercicios del transversal del abdomen en su estudio.

Para el tratamiento de la hipomovilidad estructural de la musculatura, el estiramiento estático es una técnica de estiramiento muy difundida y estudiada en la bibliografía y supone el método de estiramiento más común para aumentar la flexibilidad (67)(68)(69). En sus estudios, Fukuda y Nakagawa incluyen tratamiento de la flexibilidad de cuádriceps, isquiotibiales, tracto iliotibial, gemelos y musculatura del pie como parte del programa de ejercicios (17)(18).

Finalmente, en cuanto a las cargas y a la progresión de tratamiento, Fukuda (17) y Witvrouw (61) utilizan un sistema de 1RM y 10RM respectivamente para el cálculo de la carga de trabajo, trabajando al 70 y 60% en cada caso, revalorando un nuevo RM cada semana en ambos estudios. Sin embargo, tanto Nakagawa (18) como Khayambashi (65) no utilizan sistema alguno para

calcular la carga de trabajo. Respecto al empleo de Theraband como resistencia, Fukuda utiliza la máxima resistencia que permite al paciente realizar 10 repeticiones, revisable cada semana. Khayambashi también trabaja con las distintas resistencias disponibles de Theraband, las cuales se van revisando y aumentando cada 2 semanas.

Tras revisar la bibliografía, finalmente se optó por realizar un programa de ejercicios de 8 semanas que combinase principalmente ejercicios de la región de la cadera y rodilla, ya que han mostrado una mayor eficacia en la disminución del dolor y mejora de la función. Se realizó fortalecimiento de la musculatura extensora y flexora de rodilla, abductora y rotadora externa de cadera, musculatura abdominal profunda y de la musculatura del pie, además de incluir ejercicios de estiramiento de distintos grupos musculares (48). Cada semana se realizaban 3 sesiones de fortalecimiento y 2 de trabajo de la flexibilidad. El trabajo de flexibilidad era el mismo durante las 8 semanas de tratamiento.

El programa de ejercicios combinaba ejercicios en CCA y CCC e implicaba un aumento de repeticiones y/o duración de la contracción isométrica en algunos ejercicios, la modificación de otros hacia un mayor nivel de dificultad y el aumento de la resistencia del theraband cada 2 semanas (65), evitando siempre el aumento de síntomas durante la ejecución y progresión de los ejercicios (61).

La mayoría de los ejercicios estaban basados en los elegidos por Nakagawa para su estudio (18) con algunos modificados y otros de elección propia. Al igual que en su estudio, era importante mantener la contracción del transversal del abdomen y un correcto alineamiento de la pelvis durante los ejercicios.

El programa de ejercicios fue el siguiente:

Tabla 18: Ejercicios de fortalecimiento para las primeras 2 semanas de tratamiento.

SEMANAS 1-2			
LUNES – MIÉRCOLES – VIERNES			
FORTALECIMIENTO			
Grupo muscular	Ejercicio	Series	Rep/(seg)

EXTENSORES DE RODILLA	Mini sentadillas (40° flexión de rodilla)	4	10
	Isométrico de cuádriceps 45° (Espalda en la pared)	2	10/(10s)
	Elevación pierna recta (decúbito supino)	3	10
ABDUCTORES Y ROTADORES DE CADERA	Abd pierna recta (decúbito lateral)	2	15
	Isométrico abd y rot externa (decúbito lateral)	2	10/(10s)
	Abd resistido con theraband (cuadrupedia)	2	15
TRANSVERSO DEL ABDOMEN	Respiración abdominal en cuadrupedia	2	15/(10s)
	Plancha codos/rodillas	2	30 seg
MUSCULATURA INTRÍNSECA Y EXTRÍNSECA DEL PIE	Ext. concéntrica de dedos/ext. Isométrica final	2	15/15 seg
	Coger bolígrafo con los dedos y soltarlo	2	10
	Recoger y extender toalla con los dedos	3	-

Tabla 19: Ejercicios de estiramiento para todo el periodo de tratamiento.

MARTES – JUEVES		
TRABAJO DE FLEXIBILIDAD		
Musculatura a estirar	Series	Tiempo
Psoas Iliaco	2	30s - 1 min
Cuádriceps		
Isquiotibiales		
Glúteos		
Gemelos		
Pies		

Las modificaciones y/o adiciones se indicarán en **negrita**.

Tabla 20: Ejercicios de fortalecimiento para las semanas 3 y 4 de tratamiento.

SEMANAS 3-4			
LUNES – MIÉRCOLES – VIERNES			
FORTALECIMIENTO			
Grupo muscular	Ejercicio	Series	Rep/(seg)
EXTENSORES DE RODILLA	Mini sentadillas (40° flexión de rodilla)	4	10
	Isométrico de cuádriceps 45° (Espalda en la pared)	2	10/(15s)

	Elevación pierna recta concéntrico e isométrico final (decúbito supino)	3	10/6 seg
ABDUCTORES Y ROTADORES DE CADERA	Abd pierna recta con theraband (biped.)	2	15
	Pasos laterales con theraband	2	1 min
	Puente y abd isométrica contra theraband	2	30 seg
TRANSVERSO DEL ABDOMEN	Plancha codos/pies	2	30 seg
FLEXORES DE RODILLA	Isométrico Isquiotibiales en sedestación	2	10 (10s)
	Excéntrico Isquiotibiales	2	10
MUSCULATURA INTRÍNSECA Y EXTRÍNSECA DEL PIE	Ext. concéntrica de dedos/ext. Isométrica final	2	15/15 seg
	Coger bolígrafo con los dedos y soltarlo	2	10
	Recoger y extender toalla con los dedos	3	-

Tabla 21: Ejercicios de fortalecimiento para las semanas 5 y 6 de tratamiento.

SEMANAS 5-6			
LUNES – MIÉRCOLES – VIERNES			
FORTALECIMIENTO			
Grupo muscular	Ejercicio	Series	Rep/(seg)
EXTENSORES DE RODILLA	Mini sentadillas (60° flexión de rodilla)	4	10
	Isométrico de cuádriceps 90° (Espalda en la pared)	2	10/(10s)
	Elevación pierna recta isométrico (decúbito supino)	3	10/(10s)
ABDUCTORES Y ROTADORES DE CADERA	Zancadas con theraband	2	1 min
	Pasos laterales con theraband	3	1 min
	Puente y abd isométrica contra theraband	3	30 seg
TRANSVERSO DEL ABDOMEN	Plancha codos/pies	2	30 seg
	Plancha lateral	2	30 seg
FLEXORES DE RODILLA	Concéntrico Isquiotibiales en sedestación	3	10
	Excéntrico Isquiotibiales	3	10
MUSCULATURA INTRÍNSECA Y EXTRÍNSECA DEL PIE	Ext. concéntrica de dedos/ext. Isométrica final	2	15/15 seg
	Coger bolígrafo con los dedos y soltarlo	2	10
	Recoger y extender toalla con los dedos	3	-

Tabla 22: Ejercicios de fortalecimiento para las semanas 7 y 8 de tratamiento.

SEMANAS 7-8			
LUNES – MIÉRCOLES – VIERNES			
FORTALECIMIENTO			
Grupo muscular	Ejercicio	Series	Rep/(seg)
EXTENSORES DE RODILLA	Sentadillas (90° flexión de rodilla)	4	10
	Isométrico de cuádriceps 90° (Espalda en la pared)	2	60 seg
	Elevación pierna isométrico (decúbito supino)	2	30 seg
ABDUCTORES Y ROTADORES DE CADERA	Zancadas con theraband	3	1 min
	Pasos laterales con theraband	3	1 min
	Puente y abd isométrica contra theraband	3	45 seg
TRANSVERSO DEL ABDOMEN	Plancha codos/pies	1	60 seg
	Plancha lateral	1	60 seg
	Plancha con rueda (AB WHEEL)	2	10
FLEXORES DE RODILLA	Excéntrico Isquiotibiales con peso	3	10
MUSCULATURA INTRÍNSECA Y EXTRÍNSECA DEL PIE	Ext. concéntrica de dedos/ext. Isométrica final	2	15/15 seg
	Coger bolígrafo con los dedos y soltarlo	2	10
	Recoger y extender toalla con los dedos	3	-

RESULTADOS

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos en la revaloración tras haber aplicado el protocolo de fisioterapia, resaltando en negro aquellos valores que hayan supuesto una mejoría con respecto a la medición inicial y en rojo aquellos valores que hayan supuesto un empeoramiento.

INTENSIDAD DE DOLOR

Tras haber realizado la valoración inicial, los objetivos generales que se habían marcado para este estudio eran la reducción de la sintomatología de la paciente y mejorar la capacidad funcional, lo cual se traducía en el dolor y las molestias que sentía la paciente en determinadas situaciones de su vida diaria.

Como se puede observar en la tabla 23, se ha producido una mejoría en estos aspectos en base a las respuestas aportadas por la paciente en la AKPS y en las diferentes EVAs después de la aplicación del protocolo de fisioterapia. La mayor mejoría se ha producido tanto en la sedestación prolongada como en la sentadilla, con una reducción de 3,1 y 5 puntos respectivamente en la escala EVA.

Tabla 23: Comparación de resultados de las escalas EVA y AKPS en la revaloración.

CUESTIONARIOS/ESCALAS	RESULTADO	
	ANTES	DESPUÉS
Anterior Knee Pain Scale (AKPS)	69	84
EVA Actual en reposo	2,4	1
EVA durante la última semana		
DOLOR USUAL/NORMAL	4,8	3,1
PEOR DOLOR	7,6	4,9
EVA durante diferentes actividades		
SUBIR ESCALERAS	5,3	3,6
BAJAR ESCALERAS	4,6	2,2
SEDESTACIÓN PROLONGADA	3,5	0,4
CORRER	7,2	4,7
SALTAR	4,9	2,8
SENTADILLA	9	4

MOVILIDAD ACTIVA Y PASIVA

A nivel de movilidad articular no había mucho margen de mejora. Aun así, ha habido cambios positivos en aquellos aspectos que daban pie a una posible mejoría (Tablas 24, 25 y 26), siendo el más relevante el producido en el test de báscula rotuliana de la pierna izquierda (Tabla 27).

Tabla 24: Revaloración ROM activo y pasivo y dolor de la articulación fémoro-tibial.

ARTICULACIÓN FÉMORO-TIBIAL							
		Pierna Izquierda	Sensación Terminal	EVA	Pierna Derecha	Sensación Terminal	EVA
Flexión	Activo	Completa	-	0	Completa	-	0
	Pasivo	Completa	-	0	Completa	-	0
Extensión	Activo	Completa	-	0	Completa	-	0
	Pasivo	Completa	-	0	Completa	-	0

Tabla 25: Revaloración Juego articular de la articulación fémoro-rotuliana izquierda.

ARTICULACIÓN FÉMORO-ROTULIANA IZQUIERDA			
	Cantidad	Sensación Terminal	Sintomatología
Deslizamiento Caudal	Normal	Firme+	No
Deslizamiento Craneal	Normal	Firme-Elastica	No
Deslizamiento Medial	Normal	Firme-Elastica	No
Deslizamiento Lateral	Normal	Firme-Elastica	No
Compresión	-	-	No

Tabla 26: Revaloración Juego articular de la articulación fémoro-rotuliana derecha.

ARTICULACIÓN FÉMORO-ROTULIANA DERECHA			
	Cantidad	Sensación Terminal	Sintomatología
Deslizamiento Caudal	Normal	Firme+	No
Deslizamiento Craneal	Normal	Firme-Elastica	No
Deslizamiento Medial	Normal	Firme-Elastica	No
Deslizamiento Lateral	Normal	Firme-Elastica	No
Compresión	-	-	No

Tabla 27: Revaloración Test Báscula Rotuliana sobre los retináculos laterales de ambas piernas.

PATELLAR TILT TEST		
	P. IZQUIERDA	P. DERECHA
Retináculo Lateral Rotuliano	Negativo	Negativo

JUEGO COMPARTIMENTAL

En el movimiento accesorio intermuscular no ha habido mucha mejoría, estando ésta presente en apenas 3 de los 8 tabiques trabajados, y siendo 2 de estos pertenecientes a la pierna derecha (Tabla 28).

Tabla 28: Revaloración valores cuantificables del movimiento accesorio intermuscular bilateral.

TABIQUE INTERMUSCULAR	P. IZQUIERDA		P. DERECHA	
	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
RA – VE	Hipo. Moderada	Normal	Hipo. Moderada	Normal
BAC – VE	Hipo. Marcada	Hipo. Marcada	Hipo. Moderada	Hipo. Moderada
BPC – VE	Hipo. Marcada	Hipo. Marcada	Hipo. Moderada	Hipo. Moderada
BF – VE	Hipo. Moderada	Hipo. Moderada	Hipo. Moderada	Normal

LONGITUD MUSCULAR

Respecto al objetivo de aumentar la flexibilidad de la musculatura con un acortamiento marcado, se han obtenido resultados variados en los músculos valorados (Tabla 29). Únicamente se ha producido una disminución en la flexibilidad del TFL, aunque sus valores actuales siguen dando como negativo el test de Ober al encontrarse por debajo de la horizontalidad. A nivel de recto femoral, hay diferencia entre ambas piernas, habiendo mejorado en 6° la pierna derecha y habiendo disminuido en casi 2° la pierna izquierda. En cuanto a la musculatura isquio-sural, ha habido mejoría tanto activa como pasiva, siendo la musculatura que mejor ha evolucionado con el tratamiento.

Tabla 29: Revaloración Test de Longitud Muscular.

TEST	PIERNA	ANTES				DESPUÉS			
OBER	Izquierda	12,9°				7,6°			
	Derecha	11,7°				6,35°			
LONGITUD RECTO FEMORAL		Media	VAS	ST	Dolor	Media	VAS	ST	Dolor
	Izquierda	139,3°	8	BE	Sí	137,5°	3	BE	No
	Derecha	132,15°	9	BE	No	138,25°	4	BE	No
AKE	Izquierda	27,2°				14,3°			
	Derecha	15,85°				14,1°			
PKE	Izquierda	27,7°				17,7°			
	Derecha	9,15°				7,9°			

UMBRAL DE DOLOR A LA PRESIÓN

Para la algometría, en general ha habido una mejoría de los valores con respecto a la medición inicial, y en aquellos ítems en los que ha habido una disminución (3 de 10 valorados), la diferencia con los valores iniciales es reducida, siendo el porcentaje de cambio de 2,3% y 2,7% para dos ítems que no superaban los 10 puntos de diferencia, y de 26,5 puntos para el tercero (Tabla 30).

Tabla 30: Revaloración del umbral de dolor a la presión mediante Algometría (kPa).

	P. IZQUIERDA		P. DERECHA	
	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
Lateral	262,5	266,5	256	250
Superior (2cm)	243	334	331,5	425
Medial (3cm)	236,5	230	217	277,5
Centro rótula	280,5	325,5	446	419,5
Inferior (tendón rotuliano)	281	307,5	330,5	361,5

FUERZA ISOMÉTRICA MÁXIMA

En cuanto al aumento de la fuerza, tanto la musculatura extensora de rodilla como abductora de cadera mejoraron sus valores registrados inicialmente. Sobre todo, es notoria la ganancia de fuerza en los extensores de rodilla de ambas piernas (Tabla 31).

Tabla 31: Revaloración de la fuerza isométrica máxima mediante Dinamometría (kg).

Grupo Muscular	PIERNA	ANTES		DESPUÉS	
		Media	Dolor	Media	Dolor
Extensores de rodilla	Derecha	23,78	NO	45,2	NO
	Izquierda	31,48	4	49,7	NO
Abductores de cadera	Derecha	6,275	3	10,48	NO
	Izquierda	7,28	NO	9,08	NO

CAPACIDAD FUNCIONAL

Junto con el AKPS, la capacidad funcional se valoró con test funcionales y su mejoría se convirtió en uno de los objetivos generales. Respecto al test de la sentadilla monopodal (Tabla 32) los resultados reflejan una discreta mejoría en cuanto a la amplitud de movimiento. No obstante, la sensación subjetiva de la paciente es de menor dolor a la flexión, dando como resultado una mejoría en calidad más que en cantidad.

Tabla 32: Revaloración del test de sentadilla monopodal en grados de FLEXIÓN de rodilla.

SENTADILLA MONOPODAL						
Pierna	ANTES			DESPUÉS		
	Rango de Flexión	Dolor	EVA	Rango de Flexión	Dolor	EVA
Derecha	60°	SI	3,1	62°	SI	1
Izquierda	62°	SI	4,2	63°	SI	3,1

En cuanto al test del escalón (Tabla 33), la mejoría se ha dado sobre todo en la pierna derecha, con la cual la paciente ha podido pasar tranquilamente de las 20 repeticiones, dando esta vez negativo en el test. En cambio, la pierna izquierda no solo ha vuelto a dar positivo en el test, sino que además ha disminuido en 2 el número de repeticiones sin dolor.

Tabla 33: Revaloración del test del escalón.

TEST DEL ESCALÓN				
	ANTES		DESPUÉS	
Pierna	+/-	Repeticiones sin dolor	+/-	Repeticiones sin dolor
Derecha	Positivo	8	Negativo	+20
Izquierda	Positivo	12	Positivo	10

PERCEPCIÓN DEL EFECTO DEL TRATAMIENTO Y PERCEPCION GLOBAL DEL CAMBIO:

Tras finalizar la intervención, la paciente describió sentir una mejoría general moderada, además de notar ambas rodillas, en palabras textuales "más fortalecidas y ahora puedo hacer ejercicio durante más rato".

- 1= Empeoramiento marcado
- 2= Empeoramiento moderado
- 3= Igual
- **4= Mejora moderada**
- 5= Mejora marcada

DISCUSIÓN

La intención de este estudio era el de observar la eficacia de un protocolo de fisioterapia en una paciente con SDFR.

En este estudio se decidió aplicar un protocolo de fisioterapia que incluía distintas técnicas de fisioterapia que están recogidas en la bibliografía, con el objetivo de cumplir los objetivos marcados antes de la intervención. Este protocolo tenía como eje principal de la intervención un programa domiciliario de ejercicio terapéutico, al contar con la evidencia científica más consensuada y extensa como estrategia principal del tratamiento. Para realizar un enfoque individualizado y tratar las disfunciones específicas encontradas en la evaluación de la paciente se incluyeron las técnicas de masaje funcional, Punción Seca, y Fibrolisis Diacutánea como técnicas pasivas. El objetivo final del estudio era observar si un protocolo de fisioterapia que combine el ejercicio terapéutico con técnicas específicas para tratar las disfunciones del tejido blando era efectivo para tratar este caso clínico.

Uno de los objetivos generales de la intervención era la disminución de la sintomatología, especialmente el dolor. Tal y como se puede observar en el

presente estudio, el dolor medido tanto con la *Anterior Knee Pain Scale* como a través de las distintas EVAs ha disminuido de forma considerable.

En la AKPS ha obtenido una mejoría de 15 puntos, una mejoría bastante significativa en la capacidad funcional de la paciente, teniendo en cuenta que varios autores han determinado la cantidad de puntos necesaria para ser considerada un cambio mínimo detectable en la AKPS, y que esta oscila entre 10 puntos (26)(25) o 13 puntos (32). Además, en su primera medición (69 puntos) se encontraba por debajo de los 70 puntos que Crossley consideraba como el umbral para empezar a clasificar el resultado como discapacidad moderada (26).

Respecto a las EVAs, la paciente ha obtenido una mejoría en todas ellas, mostrando cambios entre 1,4 y 5 puntos. Especialmente importantes son la disminución del dolor en la sedestación prolongada y durante la realización de una sentadilla, gestos que la paciente tiene que realizar con frecuencia y que eran los que mayor problemática le suponían al presentar sintomatología. Los cambios en el peor dolor durante la última semana, el dolor al bajar escaleras, el dolor durante la sedestación prolongada, al correr, al saltar y al realizar una sentadilla pueden considerarse como clínicamente relevantes ya que superan los 2 puntos establecidos por Crossley como cambio clínicamente relevante (26). En el resto de variables del dolor que no se alcanzó el cambio clínicamente relevante no se alcanzaron los 2 puntos establecidos por Crossley. De las 3 EVAs con un cambio inferior a 2 cm, una de ellas (la EVA actual en reposo) presentaba una EVA inicial inferior a 2,5 cm, y un porcentaje de cambio del 58%. Este cambio en la intensidad del dolor después de la intervención sería clínicamente significativo ya que, según Campbell y Patterson (70), para niveles bajos de dolor (<2,5cm), una reducción en la EVA del 40% representa un cambio clínico relevante en el dolor.

Otro de los objetivos generales marcados era el de mejorar la capacidad funcional de la paciente; objetivo que servía como paso previo a uno de los objetivos específicos, el de disminuir las molestias de la paciente al realizar actividad física. A través de las distintas técnicas pasivas aplicadas como la Fibrolisis Diacutánea, la Punción Seca, pero sobre todo a través del Ejercicio Terapéutico, se han abordado estos objetivos con buenos resultados.

Como comentó Lucha (21) tras una sesión de FD se obtuvo una disminución significativa de la intensidad de dolor percibido durante una media sentadilla en flexión sobre la rodilla afecta.

En el presente estudio se ha valorado la percepción del dolor de la paciente a través de distintas escalas EVAs. De igual manera que ocurrió en el estudio de Lucha, la intensidad del dolor (especialmente entre ellas la EVA durante una sentadilla) ha disminuido en todos los ítems valorados.

Fukuda (17), Nakawaga (18) y Khayambashi (65) llegaron todos a la conclusión de que el fortalecimiento de la musculatura de la cadera (abductores y rotadores externos de cadera) desempeñaba un papel crucial en el tratamiento de pacientes con SDFR, que sumado al fortalecimiento de cuádriceps producía mayores beneficios en la reducción del dolor y mejoría de la capacidad funcional que el fortalecimiento exclusivo de cuádriceps.

En el presente estudio se han trabajado varios grupos musculares, pero especialmente los citados por estos tres autores, consiguiendo de forma paralela a ellos buenos resultados en la ganancia de fuerza.

Esta ganancia de fuerza, sumada a la disminución del dolor, han jugado un papel importante en la mejora funcional de la paciente. Esto se puede corroborar tras ver los resultados de las EVAs y la AKPS, donde ha habido mejoría en todos los ítems, sobre todo en aquellos que la paciente solía presentar mayores problemas.

Respecto al último objetivo, aumentar la flexibilidad de la musculatura con un acortamiento marcado, los resultados obtenidos son variados. Por una parte, el margen de mejora que había en la musculatura isquio-sural se ha reducido, igualando ambas piernas en ROM. En cambio, ha habido una pérdida de ROM de la musculatura abductora de cadera, en concreto del TFL, aunque siga encontrándose por debajo de la horizontalidad y por tanto sea negativo en el Test de Ober. Esto se puede explicar basándonos en algunas conjeturas personales:

- De todos los ejercicios de autoestiramiento, los que mejor dominaba la paciente eran los de los músculos isquiotibiales (solo hubo que hacerle una pequeña modificación a su técnica inicial) y los gastrocnemios

(además de su previo conocimiento del estiramiento clásico solo se le hizo una pequeña modificación fácil de recordar).

- Aunque se le enseñaron estiramientos para la musculatura glútea, no se le enseñó ningún estiramiento específico para el TFL, principal involucrado en el Test de Ober, y en cambio sí que se le enseñaron ejercicios de fortalecimiento, lo cual presumiblemente le causaría un leve acortamiento muscular.
- El número de revisiones para realizar correcciones de ejercicios de fortalecimiento y estiramiento fueron inferiores a las que se habían previsto en principio, por temas de agenda y compromisos, lo cual dificultó hacer un mejor seguimiento de todas las técnicas realizadas y garantizar que alcanzaban un nivel correcto de ejecución.

Estos tres aspectos explicarían el porqué de la variedad en los resultados obtenidos en la longitud muscular, aunque no se puede asegurar esto.

Finalmente, es importante indicar que la paciente comenzó prácticas curriculares en una granja escuela a partir de la semana 6 de tratamiento, lo cual aumentó mucho su carga de trabajo físico, especialmente para sus rodillas, algo que manifestó en más de una ocasión. Esto también afectó a la revaloración; como se puede apreciar en los test funcionales, ya que en el momento de la nueva toma de mediciones la paciente había tenido prácticas por la mañana y notaba las rodillas especialmente "resentidas", en palabras de la propia paciente.

En el test de la sentadilla monopodal se puede comprobar que, pese a que ha habido una mejoría en el rango de flexión, esta es de apenas 2 grados para la pierna derecha y de 1 grado para la pierna izquierda, lo que nos lleva a pensar que, tal y como se ha mencionado antes, esta ganancia ha sido más de calidad en el movimiento que en cantidad. Se puede extraer, además, que el tratamiento ha surtido un mayor efecto positivo sobre la funcionalidad de la paciente del que se presuponía inmediatamente tras recoger los resultados, ya que, si con las condiciones de cansancio y exigencia física en las que se había encontrado a lo largo del día ha obtenido los presentes resultados, se puede teorizar con aún mejores resultados de haber sido revalorada en condiciones óptimas de descanso físico.

En el test de sentadilla monopodal ocurre algo interesante, y es que teniendo en cuenta la condición de cansancio y fatiga articular que llevaba la paciente el día de la revaloración, obtuvo unos resultados muy dispares entre una pierna y otra. Por una parte, con la pierna derecha pasó el umbral de las 20 repeticiones sin problemas, y sin embargo con la pierna izquierda no sólo dio positivo en el test, sino que además obtuvo una puntuación menor que en la valoración inicial. Ante esta situación, la explicación que la paciente dio como posible causa de estos resultados, era que la rodilla izquierda era la que usaba para apoyarse constantemente en el suelo cuando se ponía en posición de caballero esa misma mañana y básicamente todas las veces que tiene que realizar esa tarea durante sus prácticas.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Este estudio cuenta con algunas limitaciones. La primera de ellas, al tratarse de un estudio prospectivo que describe un único caso, no es posible establecer ninguna relación de causa-efecto entre la intervención terapéutica y los cambios producidos en las variables.

Otra limitación del estudio era la falta de tiempo para poder realizar un seguimiento a largo plazo. Poder realizar una evaluación a los 6-12 meses después de haber terminado la intervención serviría para comprobar si se ha dado un mantenimiento de los resultados en el tiempo, o si, en caso de seguir realizando los ejercicios pautados, estos resultados son mejores todavía.

Otra de las limitaciones era la disponibilidad de tiempo por parte de la paciente. Dado que su disponibilidad de horarios a lo largo de la semana era bastante ajustada, sumado a sus demandas laborales y académicas (durante la mayor parte de la intervención se encontraba en periodo de evaluación y con una gran carga de trabajos académicos), esto hizo difícil disponer de más sesiones adicionales para revisar la correcta realización de los ejercicios. De esto se puede extraer que, pese a la mejoría obtenida en variables como la fuerza y longitud muscular de algunos grupos musculares, cualquier fallo en la técnica realizada en los distintos ejercicios que hubiera podido ser corregida a tiempo y con cierta frecuencia para su asimilación, hubiera podido suponer todavía mejores resultados.

Para futuros estudios aumentar el tiempo de seguimiento post-intervención y aumentar la muestra para poder establecer relación causa-efecto serían recomendables. Además, realizar un mayor seguimiento del paciente a la hora de realizar los ejercicios de fortalecimiento y estiramiento durante el periodo de intervención es una cuestión muy a tener en cuenta de cara a la obtención de mejores resultados, especialmente en flexibilidad muscular.

CONCLUSIONES

La aplicación de un protocolo de fisioterapia que incluye FD, PS, Terapia Manual, Cinesiterapia y un programa de ejercicios domiciliario ha producido una disminución de la sintomatología, un aumento de la fuerza y de la capacidad funcional en un caso de SDFR.

No se consiguió aumentar la flexibilidad en todos los músculos intervenidos, teniendo en cuenta las limitaciones con las que contaba el presente estudio.

Al tratarse de un estudio de un solo caso clínico, no existe la posibilidad de establecer una relación causa-efecto. Por este motivo, se requieren de ensayos clínicos aleatorios para valorar la efectividad del protocolo de tratamiento empleado en este caso clínico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. Prometheus. Texto y atlas de anatomía. 3ª Ed. Panamericana M, editor. 2015.
2. Kapandji A, Tubiana R. Fisiología articular. 5ª ed. España: Médica Panamericana, editor. 2010.
3. Hungerford DS, Maureen B. Biomechanics of the Patellofemoral Joint. Clin Orthop relat res. 1979;28(5):286-98.
4. Outerbridge RE, Dunlop JAY. The Problem of Chondromalacia Patellae. Clin Orthop relat res. 1975;110(C):177-96.
5. Bose K, Kanagasuntheram R, Osman MBH. Vastus Medialis Oblique: an Anatomic and Physiologic Study. Orthopedics. 1980;3(9):880-3.
6. Sakai N, Luo ZP, Rand JA, An KN. The influence of weakness in the vastus medialis oblique muscle on the patellofemoral joint: An in vitro biomechanical study. Clin biomech. 2000;15(5):335-9.
7. Brotzman SB, Manske RC. Clinical Orthopaedic Rehabilitation: An

- Evidence-Based Approach. 3^a Ed. Elsevier España SA, editor. 2012.
8. 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*. 2011;20(5):725-30.
 9. Year IN, Females OLD, Roush JR. Original Research Prevalence of Anterior Knee Pain. 2012;7(4):396-401.
 10. Wilson T. The Measurement of Patellar Alignment in Patellofemoral Pain Syndrome: Are We Confusing Assumptions With Evidence? *J orthop sport phys ther*. 2007;37(6):330-41.
 11. Gerbino PG, Griffin ED, D'Hemecourt PA, Kim T, Kocher MS, Zurakowski D, et al. Patellofemoral pain syndrome: Evaluation of location and intensity of pain. *Clin j pain*. 2006;22(2):154-9.
 12. Dye SF. The knee as a biologic transmission with an envelope of function : A theory : Failed anterior cruciate ligament surgery. 1996
 13. Chang WD, Chen FC, Lee CL, Lin HY, Lai PT. Effects of Kinesio Taping versus McConnell Taping for Patellofemoral Pain Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Evid-based complement altern med*. 2015;2015(VI).
 14. Mohr KJ, Kvitne RS, Pink MM, Fideler B, Perry J. Electromyography of the Quadriceps in Patellofemoral Pain With Patellar Subluxation. *Clin orthop relat res*. 2003;(415):261-71.
 15. Witvrouw E, Bellemans J, Danneels L, Cambier D, Lysens R. Intrinsic Risk Factors for the Development of Patellar Tendinitis in an Athletic Population. *Am j sports med*. 2000;29(2):190-5.
 16. Al-Hakim W, Jaiswal PK, Khan W, Johnstone D. The Non-Operative Treatment of Anterior Knee Pain. *Open orthop j*. 2012;6(Suppl 2):320-6.
 17. Fukuda TY, Rossetto FM, De Almeida Carvalho NA, Bryk FF, Magalhães E, Fukuda TY, et al. Short-Term Effects of Hip Abductors and Lateral Rotators Strengthening in Females With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Clinical Trial. *J orthop sport phys ther*. 2010;40(11):736-42.
 18. Nakawaga, Batista, Marche D. The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. *Clin rehabil*.

- 2008;22:1051-60.
19. Ortega-Cebrian S, Luchini N, Whiteley R. Dry needling: Effects on activation and passive mechanical properties of the quadriceps, pain and range during late stage rehabilitation of ACL reconstructed patients. *Phys ther sport*. 2016;21:57-62.
 20. Miri Abyaneh H, Mohammadalizade H, Nourbakhsh M, Bakhshi E, Vahedi G, Mosallanezhad Z. Physiotherapy with and without Superficial Dry Needling Affects Pain and Muscle Strength in Patients with Patellofemoral Pain Syndrome. *Iran rehabil j*. 2016;14(1).
 21. Lucha López MO, López de Celis C, Barra López M, Tricás Moreno J, Hidalgo García C, Fanlo Mazas P. Efectos inmediatos de la fibrolisis diacutánea en deportistas con dolor anterior en la rodilla Immediate effects of diacutaneous fibrolysis technique in sports people suffering anterior knee pain. 2014;44(1):33-40.
 22. Fanlo Mazas P. EFECTOS DE LA TÉCNICA DE FIBROLISIS DIACUTANEA EN EL DOLOR, LA MOVILIDAD ARTICULAR FÉMORO-ROTULIANA, LA MOVILIDAD MUSCULAR, LA FUERZA Y LA CAPACIDAD FUNCIONAL EN SUJETOS CON SÍNDROME DE DOLOR FÉMORO-ROTULIANO. Universidad de Zaragoza; 2014.
 23. Tricás Moreno J, Lucha O, Duby P. Fibrolisis Diacutánea según el Concepto de Kurt Ekman. 1ª ed. Asociación Española de Fibrolisis Diacutánea, editor. 2010.
 24. Harrison E, Quinney H, Magee D, Sheppard MS, McQuarrie A. Analysis of outcome measures used in the study of patellofemoral pain syndrome. *Physiother Can*. 1995;47(4):264-72.
 25. Bennell K, Bartam S, Crossley K, Green S. Outcome measures in patellofemoral pain syndrome: Test retest reliability and inter-relationships. *Phys Ther Sport*. 2000;1(2):32-41.
 26. Crossley KM, Bennell KL, Cowan SM, Green S. Analysis of outcome measures for persons with patellofemoral pain: which are reliable and valid? *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(5):815-22.
 27. Eng JJ, Pierrynowski MR. Evaluation of Soft Foot Orthotics in the Treatment of Patellofemoral Pain Syndrome. *Phys Ther*. 2017;73(2):62-8.
 28. Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, Taimela S, Hurme M, Nelimarkka

- O. Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy*. 1993;9(9):159-63.
29. 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.
 30. Collins NJ, Crossley KM, Darnell R. Predictors of short and long term outcome in patellofemoral pain syndrome: A prospective longitudinal study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2010;11.
 31. Cvlac JPM, Sofía A, Cvlac A, Mauricio A, Cvlac C, Cvlac MP, et al. Validación de la escala de Kujala para dolor patelofemoral en su versión en español. Validation of the Spanish version of the Kujala patellofemoral pain score. 2017;(Icc).
 32. Watson CJ, Propps M, Zeigler DL, Smith SS, Ratner J, Horton P. Reliability and Responsiveness of the Lower Extremity Functional Scale and the Anterior Knee Pain Scale in Patients With Anterior Knee Pain. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2014;35(3):136-46.
 33. Ota S, Kawamura M, Morisaka A, Nakashima T, Ida K. Comparison of Patellar Mobility in Female Adults With and Without Patellofemoral Pain. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2008;38(7):396-402.
 34. Skalley TC, Terry GC, Teitge RA. The quantitative measurement of normal passive medial and lateral patellar motion limits. *Am J Sports Med*. 1993;21(5):728-32.
 35. Kaltenborn FM. FISIOTERAPIA MANUAL: EXTREMIDADES. 10ª Ed. Mcgraw-Hill, España I de, editores. 2001.
 36. Fitzgerald GK, McClure PW. Reliability of Measurements Obtained With Four Tests for Patellofemoral Alignment. *Phys Ther*. 1995;75(2):84-90.
 37. Tomsich DA, Nitz AJ, Threlkeld AJ, Shapiro R. Patellofemoral Alignment: Reliability. *J Orthop Sport Phys Ther*. 1996;23(3):200-8.
 38. Watson C, Hollis M, Dynjan TD. Reliability of the Lateral Pull Test and. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2001;31(7):368-74.
 39. Piva SR, Fitzgerald K, Irrgang JJ, Jones S, Hando BR, Browder DA, et al. Reliability of measures of impairments associated with patellofemoral pain syndrome. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006;7:33.
 40. Kolowich PA, Paulos LE, Rosenberg TD, Farnsworth S. Lateral release of the patella: Indications and contraindications. *Am J Sports Med*. 1990;18(4):359-65.

41. WE M, MS S. Reliability of measurements obtained by use of an instrument designed to indirectly measure iliotibial band length. *J Orthop Sport Phys Ther.* 1993;18(3):511-5.
42. Reese NB, Bandy WD. Use of an Inclinator to Measure Flexibility of the Iliotibial Band Using the Ober Test and the Modified Ober Test: Differences in Magnitude and Reliability of Measurements. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2013;33(6):326-30.
43. Herrington L, Rivett N, Munro S. The relationship between patella position and length of the iliotibial band as assessed using Ober's test. *Man Ther.* 2006;11(3):182-6.
44. Ferber R, Cat C, Atc A, Kendall KD, Cat CA, Mcelroy L, et al. Normative and Critical Criteria for Iliotibial Band and Iliopsoas Muscle Flexibility. 2010;45(4):344-8.
45. Gnat R, Kuszewski M, Koczar R, Dziewońska A. Reliability of the passive knee flexion and extension tests in healthy subjects. *J Manipulative Physiol Ther.* 2010;33(9):659-65.
46. Björklund M, Hamberg J, Crenshaw AG. Sensory adaptation after a 2-week stretching regimen of the rectus femoris muscle. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(9):1245-50.
47. Hamberg J, Björklund M, Nordgren B, Sahlstedt B. Stretchability of the rectus femoris muscle: investigation of validity and intratester reliability of two methods including X-ray analysis of pelvic tilt. Vol. 74, *Archives of physical medicine and rehabilitation.* 1993. p. 263-70.
48. Tricás JM, Hidalgo C, Lucha O, Evjenth O. *Estiramiento y autoestiramiento muscular en fisioterapia OMT.* 1st ed. OMT España, editor. Zaragoza; 2012. 346 p.
49. Gajdosik R, Lusin G. Hamstring muscle tightness. Reliability of an active-knee-extension test. *Phys Ther.* 1983;63(7):1085-90.
50. Worrell TW, Perrin DH. Hamstring Muscle Injury: The Influence of Strength, Flexibility, Warm-Up, and Fatigue. *J Orthop Sport Phys Ther.* 1992;16(1):12-8.
51. Hamid MSA, Ali MRM, Yusof A. Interrater and Intrarater Reliability of the Active Knee Extension (AKE) Test among Healthy Adults. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(8):957-61.
52. Bandy WD, Irion JM. The Effect of Time on Static Stretch on the

- Flexibility of the Hamstring Muscles. *Phys Ther.* 1994;74(9):845-50.
53. Hopper D, Chromiak F, Briffa K, Berggren J, Canini E, Conneely M. Evaluation of the effect of two massage techniques on hamstring muscle length in competitive female hockey players. *Phys Ther Sport.* 2005;6(3):137-45.
 54. Feland JB, Myrer JW, Schulthies SS, Fellingham GW, Weasom GW. The Effect of Duration of Stretching of the Hamstring Muscle Group for Increasing Range of Motion in People Aged 65 Years or Older. *Phys Ther.* 2001;81(5):1110-7.
 55. Youdas JW, Krause DA, Hollman JH, Harmsen WS, Laskowski E. The Influence of Gender and Age on Hamstring Muscle Length in Healthy Adults. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2005;35(4):246-52.
 56. Rathleff MS, Roos EM, Rasmussen S, Arendt-Nielsen L, Olesen JL. Lower Mechanical Pressure Pain Thresholds in Female Adolescents With Patellofemoral Pain Syndrome. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2013;43(6):414-21.
 57. Chesterton L, Sim J, Wright C. Interrater reliability of algometry in measuring pressure pain thresholds in healthy humans, using multiple raters. *Clin J.* 2007;
 58. Lee T-H, Park K-S, Lee D-G, Lee N-G. Concurrent Validity by Comparing EMG Activity between Manual Muscle Testing, Handheld Dynamometer, and Stationary Dynamometer in Testing of Maximal Isometric Quadriceps Contraction. *J Phys Ther Sci.* 2012;24(12):1219-23.
 59. Toonstra J, Mattacola CG. Test-retest reliability and validity of isometric knee-flexion and -extension measurement using 3 methods of assessing muscle strength. *J Sport Rehabil.* 2013;22(1):1-5.
 60. Callaghan MJ, Oldham JA. Electric muscle stimulation of the quadriceps in the treatment of patellofemoral pain^{11A} commercial party with a direct financial interest in the results of the research supporting this article has conferred or will confer a financial benefit on the autho. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85(6):956-62.
 61. Witvrouw E, Danneels L, Van Tiggelen D, Willems TM, Cambier D. Open versus closed kinetic chain exercises in patellofemoral pain: A 5-year prospective randomized study. *Am J Sports Med.* 2004;32(5):1122-30.
 62. Vicenzino B, Collins N, Crossley K, Beller E, Darnell R, McPoil T. Foot

- orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: Randomised clinical trial. *BMC musculoskelet disord.* 2008;337(7677):1034-6.
63. Crossley K, Bennell K, Green S, Cowan S, McConnell J. Physical therapy for patellofemoral pain: A randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *Am J Sports Med.* 2002;30(6):857-65.
 64. Simons DG, Travell JG. Dolor y disfunción miofascial. El manual de los puntos gatillo. Volumen 2. Extremidades inferiores. Panamericana, editor. 1983.
 65. Khayambashi K, Fallah A, Movahedi A, Bagwell J, Powers C. Posterolateral hip muscle strengthening versus quadriceps strengthening for patellofemoral pain: A comparative control trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(5):900-7.
 66. Leetun D, Ireland M, Willson J, Ballantyne B, Davis I. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Med Sci Sport Exerc.* 2004;36(6):926-34.
 67. Sady S, Wortman M, Blanke D. Flexibility training: ballistic, static or proprioceptive neuromuscular facilitation? *Arch Phys Med Rehabil.* 1982;63:261-3.
 68. Anderson B, Burke E. Scientific, medical and practical aspects of stretching. *Clin Sport Med.* 1991;10:63-86.
 69. Smith C. The warm-up procedure: To stretch or not to stretch. *Orthop Sport Phys Ther.* 1994;19:12-6.
 70. Campbell WI, Patterson CC. Quantifying meaningful changes in pain. *Anaesthesia.* 1998;53(2):121-5.

ANEXOS

ANEXO 1. ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)

INTENSIDAD DEL DOLOR

DOLOR ACTUAL en reposo

no dolor _____ peor dolor imaginable

DOLOR DURANTE LA ÚLTIMA SEMANA:

DOLOR USUAL/NORMAL

no dolor _____ peor dolor imaginable

PEOR DOLOR

no dolor _____ peor dolor imaginable

DOLOR DURANTE DIFERENTES ACTIVIDADES:

SUBIR ESCALERAS

no dolor _____ peor dolor imaginable

BAJAR ESCALERAS

no dolor _____ peor dolor imaginable

SEDESTACIÓN PROLONGADA

no dolor _____ peor dolor imaginable

CORRER

no dolor _____ peor dolor imaginable

SALTAR

no dolor _____ peor dolor imaginable

SENTADILLA

no dolor _____ peor dolor imaginable

ANEXO 2. ESCALA DE DOLOR ANTERIOR DE RODILLA (AKPS)

ESCALA DE DOLOR ANTERIOR DE RODILLA (Nº registro:)

Nombre y apellidos: _____

Para cada pregunta, marque con un círculo la opción que se ajuste de forma más precisa a sus síntomas en la rodilla

1. Cojera.

- (a) Nada(5)
- (b) Ligera o periódica (3)
- (c) Constante (0)

2. Capacidad de carga

- (a) Carga completa sin dolor (5)
- (b) Carga dolorosa (3)
- (c) Imposibilidad de carga en esa pierna (0)

3. Caminar

- (a) Ilimitada (5)
- (b) Más de 2 km (3)
- (c) 1-2 km (2)
- (d) Imposible realizarla (0)

4. Escaleras

- (a) No presenta dificultad (10)
- (b) Ligero dolor en el descenso (8)
- (c) Dolor tanto en el ascenso como en el descenso. (5)
- (d) Imposible(0)

5. Ponerse de cuclillas (sentadilla)

- (a) No dificultad (5)
- (b) Dolor al repetir varias veces (4)
- (c) Dolor cada vez que se pone de cuclillas (3)
- (d) Posible realizarlas pero con carga parcial (2)
- (e) Imposible de realizar (0)

6. Carrera

- (a) Sin dificultad (10)
- (b) Dolor tras más de 2 Km corriendo (8)
- (c) Ligero dolor desde el comienzo (6)
- (d) Dolor severo (3)
- (e) Imposible de realizar (0)

7. Saltos

- (a) Sin dificultad (10)
- (b) Ligera dificultad (7)
- (c) Dolor constante (2)
- (d) Incapaz (0)

8. Sentado con rodillas flexionadas durante un tiempo prolongado

- (a) No dificultad (10)
- (b) Dolor tras mantener la posición (8)
- (c) Dolor constante (6)
- (d) Dolor que hace que tengas que extender la rodilla temporalmente (4)
- (e) Imposible (0)

9. Dolor

- (a) Nada (10)
- (b) Ligero y ocasional (8)
- (c) Interfiere el sueño (6)
- (d) Ocasionalmente severo (3)
- (e) Constante y severo (0)

10. Inflamación

- (a) Nada(10)
- (b) Tras hacer ejercicio intenso (8)
- (c) Tras las actividades de la vida diaria (6)
- (d) Siempre al final del día (4)
- (e) Constante (0)

11. Movimientos rotulianos dolorosos anormales (subluxaciones)

- (a) No (10)
- (b) Ocasionalmente en actividades deportivas (8)
- (c) Ocasionalmente en actividades de la vida diaria (4)
- (d) Al menos un episodio de luxación (dislocado) (2)
- (e) Más de 2 luxaciones (0)

12. Atrofia del muslo

- (a) No (5)
- (b) Ligera (3)
- (c) Severa (0)

13. Limitación de la flexión

- (a) No (5)
- (b) Ligera (3)
- (c) Severa (0)

Reference: Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, Taimela S, Hurme M, Neimarkka O: Scoring of Pate iliofemoral disorders. *Arthroscopy* 1993, 9:159-163.