

Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Curso Académico 2016 / 2017

TRABAJO FIN DE GRADO

**PLAN DE INTERVENCIÓN DE FISIOTERAPIA PARA LA REINCORPORACIÓN
DEPORTIVA EN UN CASO DE ESGUINCE DEL LIGAMENTO LATERAL
INTERNO DE RODILLA: A PROPÓSITO DE UN CASO**

Autor/a: Leire Sorondo Imaz

ÍNDICE

1. RESUMEN	2
2. INTRODUCCIÓN.....	3
La articulación de la rodilla.....	3
Esguince de ligamento lateral interno de la rodilla.....	4
Mecanismos de lesión del LLI.....	5
Exploración y diagnóstico funcional de la lesión del LLI.....	6
Tratamiento conservador	7
Importancia del tema y justificación del trabajo.....	8
3. OBJETIVOS DEL TRABAJO	8
4. METODOLOGÍA.....	9
Material utilizado	10
Presentación del caso	10
Exploración física	12
Diagnóstico funcional de fisioterapia.....	18
5. DESARROLLO	18
Objetivos del tratamiento.....	18
Cronología de las técnicas de tratamiento	19
Tratamiento	19
6. RESULTADOS	23
7. DISCUSIÓN.....	27
Limitaciones del estudio.....	30
8. CONCLUSIONES.....	31
9. BIBLIOGRAFÍA.....	32
ANEXO I: Consentimiento Informado y Documento de protección de datos	36
ANEXO II: Escalas y cuestionarios de valoración	37
ANEXO III: Goniometría.....	38
ANEXO IV: Escala de Daniels.....	41
ANEXO V: Test de longitud muscular	42
ANEXO VI. Descripción de las técnicas de tratamiento	43

1. RESUMEN

Introducción: En la lesión de la articulación de la rodilla, el deporte supone el 80% de la etiología. Dentro de las lesiones más comunes de la rodilla, los esguinces ocupan el 27,3%. Estas disfunciones de rodilla provocan déficits funcionales y una disminución de la calidad de vida. Por este motivo, es fundamental una intervención de fisioterapia para la recuperación del movimiento y de la función.

Objetivo: Diseñar y comprobar la efectividad de un programa de intervención de fisioterapia para la reincorporación deportiva en un sujeto con un esguince grado II del ligamento interno de rodilla.

Metodología: Diseño intrasujeto (n=1, caso clínico) test-retest en el que se realizó un examen fisioterápico valorando el dolor, función de la rodilla, movilidad articular, fuerza muscular y perimetría. Se realizaron 10 sesiones presenciales de 45 minutos en los que se aplicaron diferentes técnicas de fisioterapia y se enseñaron los ejercicios que debía hacer diariamente en su domicilio.

Desarrollo: La aplicación del tratamiento basado principalmente en un entrenamiento de fuerza y propiocepción, produjo una mejora importante de los síntomas y un aumento de la fuerza del miembro inferior afecto y de la estabilidad de la rodilla.

Conclusiones: Tras la intervención de fisioterapia se produce una disminución del dolor durante la práctica de la actividad deportiva y después de la misma; un aumento de la fuerza de la extremidad afectada, un incremento considerable de la estabilidad de la rodilla y una mejora en la funcionalidad de la rodilla y en la calidad de vida.

Palabras clave: Reincorporación deportiva, fisioterapia, propiocepción, esguince del ligamento lateral interno de rodilla.

2. INTRODUCCIÓN

Hoy en día es evidente que las personas disfrutan de una forma más activa de sus momentos de ocio; ya sea de forma lúdica o por recomendación médica. En la actualidad, el 43 % de la población española en una edad comprendida entre 15 y 75 años realizan algún tipo de deporte (1). No obstante, este aumento de la actividad física produce un aumento en la incidencia de las lesiones del aparato locomotor.

Moreno-Pascual et al. (2) definen la lesión deportiva como “todo accidente o disfunción física acaecido durante la práctica deportiva, o como consecuencia directa de ella”.

Presenta una mayor incidencia en aquellas edades en las cuales es más frecuente la práctica del ejercicio físico y especialmente el deporte de competición, es decir, entre los 15 y 25 años. El sexo también influye en las lesiones deportivas, siendo el riesgo de padecerlas mayor en el sexo femenino. Las explicaciones a este hecho incluyen factores mecánicos como alteraciones de ejes (ángulo Q) y la influencia de factores hormonales (2).

Las lesiones deportivas, ya sean deportes competitivos, lúdicos o en actividades terapéuticas; asientan con mayor frecuencia en los miembros inferiores, en porcentajes que oscilan entre el 50 y el 86%, siendo las articulaciones del tobillo (15-56%) y la rodilla (12-26%) las más involucradas (2,3).

El fútbol y el baloncesto son los deportes más frecuentemente implicados como causantes de lesiones en Europa, suponiendo cerca del 45% (2).

En la lesión de la articulación de la rodilla, el deporte supone el 80% de la etiología, dejando el resto para los accidentes (3).

LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA

La rodilla es la articulación intermedia del miembro inferior que está formada por dos articulaciones yuxtapuestas: la articulación femorotibial y la femorrotuliana (4,5).

Constituye un elemento fundamental y necesario, dentro de la cadena cinética de la extremidad inferior, para permitir al individuo realizar con normalidad actividades como la marcha, la carrera, subir o bajar escaleras, arrodillarse o sentarse.

La complejidad de su anatomía le permite combinar dos cualidades aparentemente opuestas: movilidad y estabilidad (3).

Es una articulación con un solo grado de libertad de movimiento: la flexo-extensión. De manera accesoria, posee un segundo grado de libertad de movimiento: la rotación sobre el eje longitudinal de la pierna, la cual solo aparece cuando la rodilla está flexionada (5).

También desempeña una función estática, en la cual la transmisión del peso del cuerpo a la pierna le exige una integridad y solidez. De ahí la extrema importancia anatómica y funcional de su aparato ligamentoso (4).

La rodilla es la articulación del cuerpo humano que se lesiona con más frecuencia debido a sus características biomecánicas (3). En la actualidad la prevalencia de lesiones de rodilla se encuentra en el 45%, de los cuales al menos el 31% buscan asistencia sanitaria (6).

ESGUINCE DEL LIGAMENTO LATERAL INTERNO DE LA RODILLA

La estabilidad de la articulación de la rodilla depende de potentes ligamentos: los ligamentos cruzados y los ligamentos laterales. Los ligamentos laterales son los que aseguran la estabilidad lateral de la rodilla en extensión (5).

La lesión ligamentosa aporta siempre una situación de inestabilidad, que será en sentido lateral interna (valgo) en el caso del ligamento lateral interno (7).

Las lesiones ligamentosas son las más frecuentes tal como se refleja en la mayoría de los trabajos publicados y más concretamente los esguinces leves y moderados. Entre el 20 y el 40% de las lesiones deportivas son ligamentosas, llegando en algunos estudios al 65% (6). Los esguinces son el tipo de lesión más común de la rodilla, suponen el 27,3% (8).

Los deportes con mayor riesgo de sufrir lesiones de ligamentos laterales son el baloncesto, fútbol, esquí, taekwondo.

El LLI se extiende por la cara interna de la articulación de la rodilla, desde el epicóndilo medial del fémur oblicuamente hacia la parte la cara medial de la tibia está formado por dos haces de fibras, una superficial y otra profunda. La lesión a menudo afecta al fascículo superficial y suele localizarse en la inserción femoral (3, 9). En cuanto a la clasificación de las lesiones del LLI de rodilla (7), se agrupan en:

- Lesiones de grado I: distensión de las fibras ligamentosas sin desgarro.
 - Esguince de grado I sin inestabilidad articular.
 - Exploración física con bostezo articular la valgo menor de 5mm.
- Lesiones de grado II: desgarro parcial de las fibras ligamentosas.
 - Esguince de grado II sin inestabilidad o moderada inestabilidad articular.
 - Exploración física con bostezo articular al valgo entre 5-10mm.
- Lesiones grado III: rotura completa del ligamento.
 - Esguince de grado III con inestabilidad articular evidente.
 - Exploración física con bostezo articular al valgo mayor de 10mm.

MECANISMOS DE LESIÓN DEL LLI

Los mecanismos de lesión del ligamento lateral interno se clasifican en (7):

- Mecanismo directo: Impactos laterales externos producen lesión del ligamento lateral interno.
- Mecanismo indirecto: Fuerzas que aplican posición de valgo de rodilla.
- Asociación de mecanismos de rotación: Puede asociarse una rotación externa (se realiza un movimiento de rotación dejando fija la tibia), lesionándose así el ligamento cruzado anterior y el ligamento lateral interno.

En cuanto al mecanismo de lesión del ligamento lateral interno de la rodilla según su inserción (3), podemos diferenciar:

- Las lesiones en la inserción femoral suelen ser por una maniobra de valgo forzado.
- Las lesiones en la inserción tibial suelen ocasionarse por valgo y rotación externa o por una rotación externa muy forzada.

EXPLORACIÓN Y DIAGNÓSTICO FUNCIONAL DE LA LESIÓN DEL LLI

El objetivo de la exploración fisioterápica es valorar el grado de afectación funcional de la articulación lesionada para plantear el tratamiento. Cuando un paciente acude al fisioterapeuta se debe valorar cuál es el estado de la lesión y del propio paciente. Como en cualquier tipo de patología, la evaluación de un paciente con lesión del ligamento interno de rodilla debe comenzar con una anamnesis minuciosa (4, 10, 11).

Se debe realizar una inspección visual estática para observar la postura, desviaciones en la alineación y si existe inflamación localizada en la parte interna de la rodilla. No obstante, el derrame intraarticular indica que puede asociarse a la lesión del ligamento cruzado anterior (10). También se debe valorar la dinámica del paciente, la marcha, siendo importante valorar el apoyo del pie, ya que numerosos estudios (12, 13) demuestran la influencia de un mal apoyo en la biomecánica de rodilla.

De igual modo, se explora el rango articular activo y pasivo. No debemos olvidarnos de valorar la rótula para comprobar el estado de la articulación femorrotuliana (11). Asimismo, se evalúa mediante la palpación las estructuras mediales de la rodilla: relieves óseos, estructuras capsuloligamentosas y meniscales; y estructuras musculotendinosas (10).

Finalmente, se realizan las pruebas de estabilidad ligamentosa. Para una lesión del ligamento lateral interno, se aplica el test de esfuerzo en valgo. Si se ejecuta con ligera flexión de rodilla valoramos únicamente el ligamento, pero al realizarlo con la rodilla extendida se valora también la cápsula articular.

En cuanto al diagnóstico por imagen, la resonancia magnética es hoy en día el procedimiento de elección de diagnóstico para evaluar los trastornos agudos de la rodilla (10).

TRATAMIENTO CONSERVADOR

El tratamiento de este tipo de patologías ha sido descrito por diversos autores (2, 7) y consta de:

- *Primeras 24 horas (reposo)*: El tratamiento agudo de las lesiones grado II consiste en el principio RICE (reposo para favorecer la cicatrización del ligamento; hielo para disminuir la inflamación; compresión; y elevación para favorecer la circulación y disminuir la inflamación). Los antiinflamatorios no esteroideos (AINES) reducen el dolor y el edema y son útiles durante 3 a 5 días.
- *Fase I (1ª semana)*: Los objetivos de esta fase son eliminar el dolor, reducir el edema, evitar la atrofia y mantener la movilidad articular existente. Se pueden alcanzar mediante Drenaje Linfático Manual, masoterapia, ejercicios isométricos, movilizaciones activo-asistidas, Cyriax etc.
- *Fase II (2ª-3ª semana)*: En esta fase los objetivos son recuperar los arcos de movimiento completos e indoloros, recuperar fuerza y conseguir la marcha normal. Para ello, se pueden realizar movilizaciones pasivas, marcha en carga parcial, ejercicios isométricos e isocinéticos, electroestimulación, hidrocinesiterapia, ejercicios de propiocepción entre otros.
- *Fase III (reincorporación)*: En esta fase se realiza una tonificación, reeducación propioceptiva y facilitación neuromuscular. También se debe realizar un reentrenamiento del gesto deportivo. En los deportes de contacto, la posibilidad de una acción violenta de un adversario es especialmente grande, por lo que hay que proteger la parte medial por medio de la musculatura.

IMPORTANCIA DEL TEMA Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

Los esguinces de rodilla son el diagnóstico más común de lesiones de rodilla, y suponen el 42,1% de la etiología de las urgencias hospitalarias (8).

Las disfunciones de rodilla frecuentemente provocan déficits funcionales al igual que una disminución de la calidad de vida (1). El papel de la Fisioterapia es fundamental para la recuperación del movimiento y de la función por medio del ejercicio terapéutico, agentes físicos y terapias manuales, entre otros.

Por otro lado, cabe destacar la escasez de bibliografía en relación a este tema debido a que la mayoría de publicaciones se centran en el ligamento cruzado anterior y en procesos agudos o subagudos. Además, los tratamientos analizados en la mayoría de estudios suelen centrarse en el alivio de los síntomas, el aumento del rango articular y potenciación muscular; sin actuar sobre la reincorporación del paciente al deporte.

Sin embargo, es realmente esencial trabajar esta fase del tratamiento mediante el entrenamiento del gesto deportivo y ejercicios de propiocepción, ya que puede tener una gran repercusión en la prevención de futuras lesiones.

Debido a la gran incidencia de esta patología en España y al déficit funcional y disminución de la calidad de vida que provoca, así como a la escasez de bibliografía, se considera de interés ampliar la investigación para mejorar la evidencia clínica y científica en este campo.

3. OBJETIVOS DEL TRABAJO

- Objetivo general: diseñar y comprobar la efectividad de un programa de intervención de fisioterapia para la reincorporación deportiva en un sujeto con un esguince grado II del ligamento interno de rodilla.

- Objetivos específicos:
 - Recuperar últimos grados de movimiento articular
 - Disminuir el dolor
 - Potenciar musculatura estabilizadora de la rodilla
 - Mejorar la propiocepción
 - Mejorar la estabilidad de la rodilla
 - Entrenar las actividades deportivas
 - Establecer medidas de prevención de futuras lesiones

4. METODOLOGÍA

El trabajo es una descripción de un caso; se trata de un estudio intrasujeto ($n = 1$) con diseño AB, longitudinal y prospectivo en el que se valora la relación que existe entre el plan de tratamiento fisioterápico que aplicamos y la mejora funcional de una jugadora de baloncesto que ha sufrido un esguince grado II del ligamento lateral interno de rodilla.

En este trabajo se analiza el comportamiento de las variables dependientes (balance articular, dolor, balance muscular, mejora funcional, fuerza muscular, volumen del miembro inferior) ante la influencia de la variable independiente (intervención fisioterápica basada en diferentes técnicas y ejercicios encaminados a mejorar la capacidad funcional del paciente). Para ello, se realizó una valoración inicial, otra a mitad del tratamiento y una final.

La paciente aprobó por medio de un consentimiento informado y un documento de protección de datos la intervención, la publicación de la información y el uso de imágenes, aunque al tratarse de una menor de edad (16 años), sus padres también fueron informados (ANEXO I). En España el consentimiento informado del menor se regula en la legislación estatal y autonómica relativa a la autonomía de la voluntad del paciente. Concretamente, la Ley 41/2002, Básica Reguladora de la Autonomía del Paciente y de Derechos y Obligaciones en Materia de Información y Documentación Clínica indica que, cuando se trate de menores no incapaces

ni incapacitados, pero emancipados o con 16 años cumplidos, no cabe prestar el consentimiento por representación. Sin embargo, en caso de actuación de grave riesgo, según el criterio del facultativo, los padres serán informados y su opinión será tomada en cuenta para la toma de la decisión correspondiente (14).

MATERIAL UTILIZADO

- Escala EVA
- Cinta perimétrica
- Goniómetro
- Inclímetro
- Theraband
- Ganchos para Fibrólisis Diacutánea
- Kinesiotape
- Plataformas inestables
- Material accesorio: balones, etc.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Mujer de 16 años, jugadora de baloncesto que acudió a urgencias (17/12/2016), tras sufrir un accidente deportivo en uno de los partidos, donde le diagnosticaron un esguince del ligamento lateral interno de rodilla grado II.

A la paciente se le realizó una resonancia magnética en la que se confirmó el diagnóstico de esguince grado II del Ligamento lateral interno de rodilla.

2 meses después acude a sesión de Fisioterapia donde se realiza una valoración inicial. En la *Tabla 1* se recogen los datos principales y de mayor relevancia de la historia clínica de Fisioterapia de la paciente.

DATOS PERSONALES	
Nombre	I. L. A
Sexo	Femenino
Edad	16 años
Peso	62 kg
Altura	1, 72 m
IMC	20, 96 (Normal)
Profesión	Estudiante
Ocio	Jugadora de baloncesto
ANAMNESIS	
Antecedentes personales	Esguince anterior en la misma rodilla que no recuperó bien (noviembre).
Historia familiar	Ninguna enfermedad relevante
Cirugías previas	Ninguna
Medicación actual	Ninguna
Tratamiento actual	Rodillera para entrenar
Tratamientos anteriores (y efecto que tuvieron)	Reposo y una sesión de fisioterapia en la que le enseñaron dos ejercicios y mejoró un poco.
Hábitos (tabaco, alcohol...)	Ninguno
MOTIVO DE CONSULTA	
Fecha de valoración	19/02/2017
¿Cuál es su problema?	Dolor en región interna de la rodilla derecha y dolor en el primer metatarsiano del pie derecho. Déficit funcional para la práctica del deporte.
¿Cuándo empezó?	Diciembre y febrero
¿Qué causa tuvo?	En un partido (diciembre) se le giró la rodilla y se cayó; tras la caída no era capaz de levantarse. El dolor del primer metatarsiano fue con un gesto de hiperflexión tras golpearse contra un muro (febrero).
Consecuencias a corto plazo hasta la actualidad	Dolor en la parte interna de la rodilla que al principio le impedía entrenar pero que ha ido mejorando aunque no ha cesado del todo. En la actualidad, refiere sobrecarga de la rodilla después de los entrenamientos y partidos.
Nivel de función y actividad actual	Puede entrenar aunque a veces se tiene que parar por dolor y nota sobrecarga.
Nivel de función antes de del problema	Completo
Evolución del problema	Ha mejorado con el reposo
Evolución del dolor	Ha mejorado
¿En qué momento del día aparecen los síntomas?	Después de los entrenamientos
¿Qué gestos producen los síntomas?	Valgo y extensión de rodilla
Tumefacción tras entrenamiento	No

Tabla 1. Historia clínica de fisioterapia

En la fase aguda de la lesión, la paciente refería un dolor máximo de 9 en la escala EVN (0-10). Sin embargo, cuando acudió a fisioterapia ya no se encontraba en la fase aguda, por lo que se procedió a valorar el dolor del momento mediante la Escala Visual Analógica. En la siguiente tabla (*tabla 2*) se recogen los resultados obtenidos de las escalas y cuestionarios que valoran el dolor y el nivel funcional del paciente previos a la intervención. Las explicaciones de los procedimientos se recogen en el ANEXO II.

Sin embargo, en las siguientes exploraciones y para realizar el seguimiento de la paciente se utilizó la Escala Verbal Numérica (EVN).

ESCALAS Y CUESTIONARIOS	
Escala EVA	
En reposo	0
Antes de entrenar	0
Al entrenar	3,2 cm
Después de entrenar	6,5 cm
Al andar	0
IKDC	85,1

Tabla 2. Resultados de escalas y cuestionarios en la valoración inicial. Escala verbal Analógica medida lineal (cm).

EXPLORACIÓN FÍSICA

a) Inspección visual estática

En la inspección visual estática, se observó una carga asimétrica del peso entre las dos extremidades inferiores, cargando más en la extremidad inferior izquierda.

También se pudo observar un ligero flexum en la rodilla derecha. Y la rótula derecha ligeramente ascendida.



Figura 1. Vista lateral izda.



Figura 2. Vista lateral dcha.



Figura 3. Vista posterior



Figura 4. Vista anterior

b) Inspección visual dinámica

Se realizó una valoración de la marcha en el que no se observaron alteraciones.

c) Perimetría del miembro inferior

Se valoró la perimetría en la posición bípeda en ambas extremidades para descartar posibles atrofas musculares. Para medir el perímetro del muslo se colocó la cinta métrica 10 cm del borde superior de la rótula y para la pierna 10cm por debajo del hueso poplíteo.

E.I. Derecha (afecta)		E.I. Izquierda (sana)	
Muslo	48 cm	Muslo	48 cm
Pierna	39 cm	Pierna	40 cm

Tabla 3. Perimetría del miembro inferior en la valoración inicial

d) Valoración de la movilidad articular

Se midieron los movimientos rotatorios activos y pasivos mediante goniometría (ANEXO III). Se evaluó la cantidad y calidad de movimiento; y el dolor durante los movimientos utilizando la Escala Verbal Numérica (EVN) para facilitar la exploración. Los datos obtenidos en la exploración se resumen en las *tablas 4, 5, 6 y 7*.

CADERA		Lado sano	Sensación terminal	EVN	Lado afecto	Sensación terminal	EVN
Flexión	Activo	121°	-	0	116°	-	0
	Pasivo	135°	Dura	0	132°	Blanda	0
Extensión	Activo	17°	-	0	18°	-	0
	Pasivo	19°	Blanda	0	20°	Blanda	0
Abducción	Activo	43°	-	0	45°	-	0
	Pasivo	63°	Blanda	0	66°	Blanda	0
Aducción	Activo	25°	-	0	26°	-	0
	Pasivo	31°	Blanda	0	31°	Blanda	0
Rotación interna	Activo	33°	-	0	35°	-	0
	Pasivo	36°	Dura	0	37°	Blanda	0
Rotación externa	Activo	56°	-	0	56°	-	0
	Pasivo	59°	Blanda	0	60°	Blanda	0

Tabla 4. Balance articular inicial de la cadera

RODILLA	Lado sano		Sensación terminal	EVN	Lado afecto	Sensación terminal	EVN
	Flexión	Activo	102°	-	0	100°	-
Pasivo		142°	Blanda	0	129°	Vacía	3
Extensión	Activo	-1°	-	0	-7°	-	3
	Pasivo	2°	Blanda	0	-5°	Blanda	0
Rotación interna	Activo	23°	-	0	21°	-	0
	Pasivo	26°	Blanda	0	25°	Blanda	0
Rotación externa	Activo	30°	-	0	28°	-	0
	Pasivo	35°	Blanda	0	31°	Blanda	0

Tabla 5. Balance articular inicial de la rodilla

TOBILLO		Lado sano	Sensación terminal	EVN	Lado afecto	Sensación terminal	EVN
Flexión dorsal	Activo	41°	-	0	34°	-	0
	Pasivo	43°	Blanda	0	39°	Blanda	0
Flexión plantar	Activo	34°	-	0	30°	-	0
	Pasivo	37°	Blanda	0	35°	Blanda	0
Eversión	Activo	6°	-	0	7°	-	0
	Pasivo	10°	Firme	0	12°	Firme	0
Inversión	Activo	27°	-	0	28°	-	0
	Pasivo	30°	Firme	0	29°	Firme	0

Tabla 6. Balance articular inicial del tobillo

1º METATARSIANO		Lado sano	Sensación terminal	EVN	Lado afecto	Sensación terminal	EVN
Flexión dorsal	Activo	70°	-	0	60°	-	0
	Pasivo	90°	Blanda	0	90°	Blanda	2
Flexión plantar	Activo	45°	-	0	41°	-	0
	Pasivo	48°	Blanda	0	43°	Vacía	3

Tabla 7. Balance articular inicial del 1º metatarsiano

e) Exploración de la movilidad de la rótula

Se valoró la movilidad de la rótula en todas las direcciones observando que era hipomóvil hacia externo y caudal en la rodilla derecha.



Figura 5. Exploración de la rótula

f) Juego articular

Se exploró la tracción, compresión y los deslizamientos articulares de la rodilla no obteniendo hallazgos relevantes.

g) Test funcional

La paciente realizó una sentadilla monopodal flexionando la rodilla hasta la aparición los primeros síntomas (dolor, tensión, etc.). Se midieron los grados de flexión utilizando un inclinómetro (que se colocó en la tuberosidad anterior de la tibia) para comparar de manera bilateral (15,16).

SENTADILLA	Flexión	EVN
Lado Izquierdo (sano)	34º	0
Lado Derecho (afecto)	29º	3

Tabla 8. Resultado del test de la sentadilla monopodal inicial



Figura 6. Realización del test de la sentadilla monopodal

Se comprobó si se modificaban los síntomas con la movilización de la rótula durante la realización del test para ver si existía implicación de la articulación femorrotuliana. En el caso que se está presentando en este trabajo, la EVN aumentaba a un 4 al movilizar la rótula hacia caudal.

h) Valoración del balance muscular

La fuerza muscular se valoró a través de la Escala de Daniels (ANEXO IV):

CADERA	E. I. sana	E.I. afecta
Flexores	5	5
Extensores	5	5
Abductores	5	5
Aductores	5	5
Rotadores externos	5	5
Rotadores internos	5	5

Tabla 9. Balance muscular inicial de los músculos de la cadera

RODILLA	E.I. sana	E.I. afecta
Flexores	5	4+
Extensores	5	4
Rotadores externos	5	5
Rotadores internos	5	5

Tabla 10. Balance muscular inicial de los músculos de la rodilla

TOBILLO	E.I. sana	E.I. afecta
Flexores dorsales	5	5
Flexores plantares	5	5
Eversores	5	5
Inversores	5	5

Tabla 11. Balance muscular inicial de los músculos del tobillo

1º METATARSIANO	E.I. sana	E.I. afecta
Flexores dorsales	5	5
Flexores plantares	5	5
Abductores	5	5
Aductores	5	5

Tabla 12. Balance muscular inicial de los músculos del 1º metatarsiano

i) Test de elongación muscular

Se exploró la capacidad de elongación muscular utilizando los siguientes procedimientos (explicado en Anexo V):

- Test de Thomas
- Estiramiento de los Isquiotibiales
- Test de Obber
- Estiramiento del Cuádriceps, el cual fue valorado con el inclinómetro para cuantificar el acortamiento.

Se observó acortamiento en:

- Isquiotibiales del miembro inferior derecho.
- Psoas iliaco derecho.
- Cuádriceps del lado derecho: en el lado derecho se registraron 128º de flexión de rodilla frente a los 120º del lado izquierdo.

j) Palpación

Apareció dolor a la palpación de las siguientes estructuras:

- Ligamento lateral interno de rodilla (EVN=1).

- Músculo poplíteo (EVN=5).
- La inserción de la pata de ganso (EVN=2).

Por otro lado, no se encontraron puntos gatillo activos en Isquiotibiales, Cuádriceps etc. Sin embargo, se encontraron algunas adherencias entre los tabiques musculares del Cuádriceps y en ambos gemelos se palpaba una notable tensión muscular.

k) Test ortopédicos

Se realizaron los test ortopédicos descritos por Díaz-Mancha (17) para las articulaciones sacro ilíacas, los meniscos, ligamentos cruzados, ligamentos laterales, y para el primer metatarsiano para descartar otras patologías. Los test ortopédicos evaluados se resumen en la siguiente tabla:

TEST ORTOPÉDICO	RESULTADO
Test de Gillet	Negativo
Compresión de Apley	Negativo
Prueba de McMurray	Negativo
Cajón anterior de rodilla	Negativo
Cajón posterior de rodilla	Negativo
Prueba de distracción de Apley	Positivo, con la rotación externa (EVN=2)
Valgo forzado de rodilla	Positivo (EVN=1)
Compresión del 1º metatarsiano	Positivo (EVN=4)
Valgo y varo forzado del 1º metatarsiano	Negativo

Tabla 13. Resultados de los test ortopédicos

l) Exploración neurológica

Se llevó a cabo el test de Lasegue (17) bilateralmente y en ambos caso el resultado fue negativo.

m) Exploración vascular

Se valoró el pulso pedio en ambos lados y no se obtuvieron hallazgos relevantes.

DIAGNÓSTICO FUNCIONAL DE FISIOTERAPIA

Tras la valoración inicial concluimos que el diagnóstico de fisioterapia es:

- Ligera hipomovilidad articular hacia la flexión de rodilla derecha.
- Hipomovilidad de la rótula derecha hacia caudal y externo.
- Debilidad notable de los músculos flexores (Isquiotibiales) y extensores de rodilla (Cuádriceps); y ligera debilidad de los extensores de cadera del lado derecho.
- Acortamiento de los músculos Isquiotibiales, Cuádriceps y Psoas iliaco del lado afecto.
- Notable tensión en los gemelos de ambos lados.
- Disfunción a la compresión del primer metatarsiano derecho.

5. DESARROLLO

OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

Tras la valoración inicial, se plantearon los siguientes objetivos de tratamiento:

Fase 1 (A corto plazo)	Fase 2 (A medio plazo)	Fase 3 (A largo plazo)
<input type="checkbox"/> Disminuir el dolor <input type="checkbox"/> Recuperar últimos grados de movimiento <input type="checkbox"/> Estirar musculatura acortada <input type="checkbox"/> Relajar musculatura afectada	<input type="checkbox"/> Fortalecer musculatura <input type="checkbox"/> Mejorar propiocepción <input type="checkbox"/> Mejorar estabilidad de la rodilla	<input type="checkbox"/> Prevenir futuras lesiones

Figura 7. Objetivos de tratamiento en las diferentes fases

CRONOLOGÍA DE LAS TÉCNICAS DE TRATAMIENTO

Sesiones Técnicas	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
Tracción Grado I-II		x			x					
Liberación por presión de PG	x	x	x		x					
Masaje funcional y amasamiento	x	x	x		x					
Estiramientos FNP y estáticos		x	x		x					
Movilización grado III	x	x	x							
Fibrólisis diacutánea		x			x					
Kinesiotape			x							
Ej. isométricos	x	x		x	x	x				
Ej. propiocepción sup. estable	x	x		x	x	x	x			
Ej. propiocepción con balón de baloncesto				x		x	x	x	x	x
Ejercicios con theraband				x	x	x	x	x	x	x
Ej. Propiocepción sup. inestable						x	x	x	x	x

Tabla 14. Cronología de las técnicas utilizadas durante el tratamiento

TRATAMIENTO

Se diseñó un plan de tratamiento fisioterápico específico en el que se realizaron las técnicas explicadas a continuación y que se llevó a cabo en 10 sesiones. Las sesiones tenían una duración de aproximadamente 45 minutos. Todas las técnicas de tratamiento se explican en el ANEXO VI.

1ª sesión:

- Tratamiento del músculo poplíteo: técnicas de masoterapia (amasamiento, masaje funcional) y liberación por presión de puntos gatillo.
- Masaje funcional del Cuádriceps.

- Movilización grado III de la rótula en posición neutra de la articulación.
- Se le enseñaron dos ejercicios para realizarlos en su domicilio al menos dos veces al día.
 - Ejercicios isométricos de cuádriceps.
 - Ejercicio de propiocepción sobre una superficie estable debía mantener la posición en apoyo monopodal.

Al final de la sesión se valoró si el tratamiento había tenido algún efecto mediante el test de la sentadilla monopodal. Los resultados obtenidos fueron: una flexión de 31,5° frente a los 29° de la valoración inicial y una EVN de 2.

2ª sesión:

Se añadieron las siguientes técnicas a las aplicadas en la sesión anterior:

- Masaje funcional hacia el estiramiento y estiramiento FNP de los gemelos.
- Tracción grado I-II de la articulación metatarsofalángica del primer dedo.
- Fibrólisis diacutánea en el Cuádriceps
- Se añadió la sentadilla bipodal a los ejercicios enseñados anteriormente.

En la revaloración del test de la sentadilla monopodal se obtuvo una flexión de 33°.

3ª sesión

- Estiramiento FNP de Isquiotibiales, Cuádriceps, Psoas iliaco y gemelos
- Tratamiento del músculo poplíteo: masaje funcional hacia el estiramiento, estiramiento estático y liberación por presión de los Puntos gatillo.
- Masaje funcional hacia el estiramiento del gemelo derecho.
- Movilización grado III de la rótula en posición ajustada.
- Kinesiotape para corregir la posición de la rótula.

Se realizó la revaloración del test de la sentadilla al final del tratamiento donde se alcanzaron los 37° de flexión.

4ª sesión

La paciente ya no refería dolor en los movimientos de rodilla mencionados en la anamnesis ni durante los partidos. Por lo que comenzamos con la potenciación muscular.

- Ejercicios con Theraband de resistencia media para Isquiotibiales y Cuádriceps en sedestación.
- Ejercicios de propiocepción y estabilización de la rodilla con theraband.
- Ejercicios de propiocepción con balón de baloncesto: ejercicio 1 y 2 (ANEXO VI).

En esta sesión, en la revaloración del test de la sentadilla no se obtuvo mejoría, pero la paciente mantuvo aproximadamente los grados de la sesión anterior (35°).

5ª sesión

La paciente sufrió una caída el día anterior a la sesión comentando que tras el partido se le inflamó la rodilla. A la inspección visual, se observa un pequeño edema en la rodilla derecha. Debido a esto se realizaron técnicas destinadas al alivio de los síntomas y a la reducción del edema.

- Tracción grado I-II de la articulación tibiofemoral.
- Estiramiento de los músculos del miembro inferior.
- Tratamiento del músculo poplíteo.
- Fibrólisis diacutánea del cuádriceps.
- Ejercicios con theraband.
- Ejercicio de propiocepción anteriormente explicados.
- Revaloración test de la sentadilla: 37° (EVN=0), 38° en el sano.

6ª sesión

- Ejercicios con theraband para el Cuádriceps y los Isquiotibiales.

En esta sesión, se añadieron los siguientes ejercicios en el que se incluían el balón de baloncesto:

- Paciente en apoyo monopodal sobre superficie estable con desequilibrios manuales realizados por el fisioterapeuta mientras se pasa el balón con un compañero.
- Paciente en apoyo bipodal sobre superficie inestable.

7ª sesión

- Ejercicios con theraband de resistencia media: Cuádriceps, Isquiotibiales.
- Ejercicios con theraband: fortalecimiento vasto interno.
- Ejercicios de propiocepción con balón de baloncesto: Ejercicios 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.
- Ejercicio de propiocepción con apoyo monopodal sobre superficie inestable.

Tras la 7ª sesión del tratamiento se realizó el test de la sentadilla donde el paciente alcanzó 40º de flexión.

8ª sesión

- Ejercicios con theraband de resistencia alta: Cuádriceps e Isquiotibiales
- Ejercicios con theraband de resistencia media: vasto interno.
- Ejercicios de propiocepción con balón de baloncesto: Ejercicios anteriores y se añadió el ejercicio 8.

Tras la 8ª sesión se alcanzaron los 41º de flexión en el test de la sentadilla.

9ª sesión

- Ejercicios con theraband de resistencia alta: Cuádriceps e Isquiotibiales
- Ejercicios con theraband de resistencia media: vasto interno
- Ejercicios de propiocepción con balón de baloncesto: se incluyeron el ejercicio 9 y 10.

Tras la 9ª sesión se consiguieron 43º de flexión en el test de la sentadilla.

10ª sesión

En esta última sesión, se realizó una revisión de los ejercicios realizados y se indicó a la paciente que incluyera estos ejercicios en el calentamiento previo a los partidos y entrenamientos. Por último, se realizó la exploración final.

6. RESULTADOS

Se volvieron a realizar aquellas valoraciones en las que se habían encontrado hallazgos relevantes durante la primera exploración. Se muestran los resultados de la valoración intermedia que se realizó en la 6ª sesión y de la valoración final tras la 10ª sesión de tratamiento.

a) Inspección visual estática:

Se observó que tras el tratamiento, la paciente distribuía simétricamente el peso entre los dos miembros inferiores. Del mismo modo, la altura de las rótulas se igualó. Sin embargo, el flexum de rodilla permanecía.



Figura 11. Vista posterior



Figura 10. Vista anterior



Figura 9. Vista lateral izda.



Figura 8. Vista lateral dcha.

b) Escalas y cuestionarios:

Tras la intervención de fisioterapia la paciente ya no refería dolor en la rodilla, sino una sensación de sobrecarga cuando jugaba dos partidos consecutivos. Se observó un aumento de 11,5 puntos en el IKDC acercándose a 100 (función perfecta de rodilla).

ESCALAS Y CUESTIONARIOS			
Escala EVA	Valoración inicial	2ª Valoración	Valoración final
En reposo	0	0	0
Antes de entrenar	0	0	0
Al entrenar	3,2 cm	0,6 cm	0,1 cm
Después de entrenar	6, 5 cm	0,5 cm	0,2 cm
Al andar	0	0	0
IKDC	85,1	-	96,6

Tabla 15. Resultados de escalas y cuestionarios de la valoración final

c) Perimetría:

Se observó un aumento en el volumen de ambas extremidades, correspondiendo a un aumento del volumen muscular.

PERIMETRÍA DEL MIEMBRO INFERIOR							
VALORACIÓN INICIAL				VALORACIÓN FINAL			
E.I. Derecha (afecta)		E.I. Izquierda (sana)		E.I. Derecha (afecta)		E.I. Izquierda (sana)	
Muslo	48 cm	Muslo	48 cm	Muslo	53cm	Muslo	54 cm
Pierna	39 cm	Pierna	40 cm	Pierna	42 cm	Pierna	40 cm

Tabla 16. Perimetría del miembro inferior en la valoración final

c) Balance articular del miembro afecto:

Tras el tratamiento, se observó que el dolor había desaparecido por completo tanto en los movimientos activos como pasivos, así como un aumento en los grados de movimiento limitados en la valoración inicial.

BALANCE ARTICULAR LADO AFECTO										
RODILLA	Valoración inicial (V.I)		Sensación terminal (S.T)	EVN	2ª valoración (2ª V.)	S.T	EVN	Valoración final (V. F.)	ST	EVN
Flexión	Activo	100°	-	0	112°	-	0	120°	-	0
	Pasivo	129°	Vacía	3	138°	Blanda	2	140°	Blanda	0
Extensión	Activo	-7°	-	3	-4°	-	0	-2°	-	0
	Pasivo	-5°	Blanda	0	-3°	Blanda	0	-1°	Blanda	0
1º metatarsiano	V.I		S. T	EVN	2ª V	S.T	EVN	V.F.	S.T.	EVN
Flexión D	Activo	70°	-	0	60°	-	0	60°	-	0
	Pasivo	90°	Blanda	2	90°	Blanda	0	90°	Blanda	0
Flexión P	Activo	41°	-	0	45°	-	0	45°	-	0
	Pasivo	43°	Vacía	3	46°	Blanda	0	46°	Blanda	0

Tabla 21. Balance articular de la rodilla y 1º metatarsiano en la valoración final

d) Movilidad de la rótula

En cuanto a la movilidad de la rótula, seguía siendo ligeramente más hipomóvil que en el lado sano.

e) Test funcional: test de la sentadilla monopodal:

Se volvió a realizar el test de la sentadilla cuyo resultado se refleja en la siguiente tabla (*tabla 22*) y se pudo observar la evolución del paciente (*gráfico 2*).

TEST DE LA SENTADILLA	Valoración inicial		2ª Valoración		Valoración final	
	Flexión	EVN	Flexión	EVA	Flexión	EVA
Lado Izquierdo (sano)	34º	0	37º	0	42º	0
Lado Derecho (afecto)	29º	3	40º	0	41º	0

Tabla 22. Resultados del test funcional en la valoración final

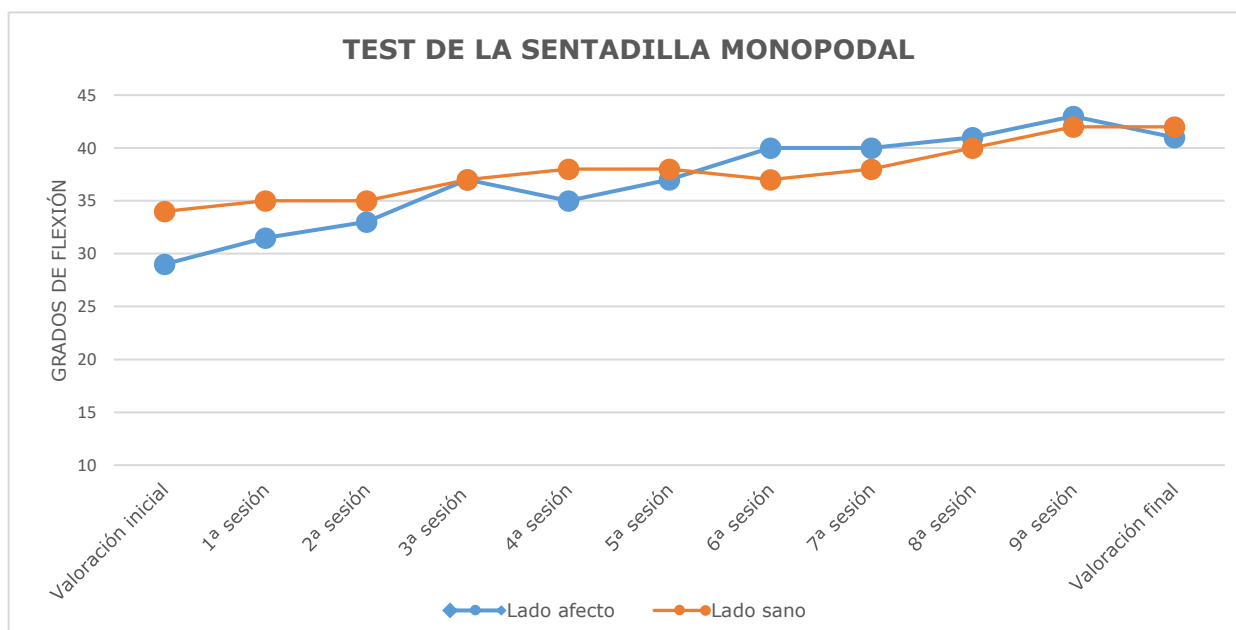


Gráfico 1. Evolución de la paciente mediante el test de la sentadilla monopodal

f) Balance muscular de la rodilla:

Se apreció un considerable aumento de la fuerza respecto a la primera exploración, siendo incluso mayor la fuerza en la pierna afectada que en la sana.

Balance muscular (Rodilla)	Valoración inicial	2ª valoración	Valoración final
Flexores	4+	4++	5
Extensores	4	4++	5

Tabla 17. Balance muscular de los músculos de la rodilla en la valoración final

g) Test de elongación muscular

Se realizaron los test en los que se habían encontrado hallazgos.

- Test de Thomas: se observó acortamiento del psoas
- Estiramiento del Cuádriceps: 138° de flexión de rodilla en el lado izquierdo frente a 140° en el derecho.
- Estiramiento de los Isquiotibiales: no se observó acortamiento en los Isquiotibiales.

h) Palpación

Se palparon las estructuras que en la primera exploración habían resultado dolorosas.

- Ligamento lateral interno de rodilla (EVA=0)
- Músculo poplíteo (EVA=0)
- La inserción de la pata de ganso (EVA=1)

Por otro lado, no se encontraron puntos gatillo activos en Isquiotibiales, Cuádriceps. Sin embargo, se palpaba una ligera tensión en el gemelo derecho.

i) Test ortopédicos:

Se volvieron a repetir los test que habían sido positivos.

TEST ORTOPÉDICO	Valoración inicial	Valoración final
Prueba de distracción de Apley	Positivo, con rotación externa (EVA=2)	Negativo
Valgo forzado de rodilla	Positivo (EVA=1)	Negativo
Compresión del 1º metatarsiano	Positivo (EVA=4)	Negativo

Tabla 18. Resultados de los test ortopédicos en la valoración final

7. DISCUSIÓN

Este estudio fue realizado con el objetivo de comprobar la efectividad de un programa de intervención de fisioterapia para la reincorporación deportiva en un sujeto con un esguince grado II del ligamento interno de rodilla y especialmente de un programa de ejercicios de propiocepción.

Tras una lesión, se produce una pérdida de información de los mecanorreceptores y cambios inducidos en los inputs de los receptores restantes. Estos cambios son considerados los responsables de la persistencia de déficits funcionales como por ejemplo, una limitación del control postural, una disminución de la fuerza máxima o una prolongación del tiempo de reacción de los músculos. Por este motivo, el tratamiento de las lesiones deportivas suele enfocarse hacia una restauración y mejora de la propiocepción y de las habilidades neuromusculares (18).

Sin embargo, existe cierta controversia acerca de la efectividad del entrenamiento propioceptivo. Además, no está claro si este tipo de entrenamiento tiene efecto sobre la recuperación y mejora de la función y si a su vez esto repercute en la reincorporación precoz al deporte.

Según la revisión sistemática de *Zech et al.* (18), un entrenamiento de multi-intervención (que incluye un entrenamiento propioceptivo) es más efectivo que un entrenamiento de fuerza aislado. Algunos autores de esta revisión concluyeron que con el entrenamiento de propiocepción se producía una mejora significativa en las escalas funcionales de la rodilla, sin embargo, en la fuerza máxima isométrica del Cuádriceps no se observó ningún efecto. Por otro lado, otros autores no observaron diferencias en la función de la rodilla con este tipo de entrenamiento, mientras que mediante un entrenamiento de fuerza sí se observó una mejora.

En cuanto la valoración realizada en el presente estudio, se siguió un protocolo similar al propuesto en la guía de práctica clínica realizada por *Logerstedt et al.* (11) y la de *Berkson et al.* (19).

En primer lugar, se valoró el dolor mediante la Escala Visual Analógica (EVA) en la valoración inicial, sin embargo, durante el desarrollo de los diferentes test durante las sesiones se utilizó la Escala Verbal Numérica (EVN) para facilitar el seguimiento del dolor del paciente. Según el artículo realizado por *Díez Burón et al. (20)*, la concordancia entre la EVA y la EVN es entre buena o muy buena.

Se utilizó el International Knee Documentation Committee (IKDC) para valorar el estado de salud y función del paciente. Se trata de un test validado y fiable que valora tanto los síntomas como la función de la rodilla tanto en actividades de la vida diaria como diferentes niveles de actividad (subir y bajar escaleras, levantarse de una silla...)(21).

Según *Irrgang JJ et al. (22)*, un cambio de 9 puntos en el IKDC representa un verdadero cambio en el estado del paciente, por el contrario cambios menores pueden considerarse erróneos. En el presente estudio, se ha observado un aumento de 11,5 puntos, por lo que podemos afirmar que el tratamiento ha sido efectivo para mejorar la función de la rodilla en este paciente.

En el diseño del programa de intervención, no se siguió ningún protocolo específico de tratamiento ya que la bibliografía disponible relacionada con la fase de reincorporación deportiva en este tipo de lesión era muy escasa. Sin embargo, se tomó como referencia el protocolo de la guía clínica para lesiones ligamentosas y tendinosas de la rodilla propuesta por *Berkson E. et al. (19)*.

En la primera fase del tratamiento, se realizaron una serie de técnicas dirigidas al alivio de los síntomas de la paciente. Tras el tratamiento descrito anteriormente, se obtuvo una disminución aproximadamente de 3 puntos en la EVA al entrenar y de 6 puntos tras el entrenamiento. Se podría decir que la disminución obtenida tras el tratamiento es clínicamente relevante, debido a que en el estudio realizado por *Jensen et al. (23)*, se concluye que una disminución del 33% en la escala EVA es clínicamente significativo.

Para esta fase, se hizo referencia al Método Kalterborn a la hora de aplicar alguna técnica como por ejemplo las movilizaciones grado III, tracciones... Asimismo, se utilizaron técnicas de tratamiento complementarias que han demostrado su utilidad en diversos artículos científicos (kinesiotape, fibrólisis diacutánea...). En la revisión sistemática realizada por *Calero Saa et al.* (24), se concluyó que el kinesiotape disminuye el dolor, mejora la propiocepción en pacientes con Síndrome Femoropatelar, optimiza la contracción del músculo vasto medial oblicuo y permite una alineación de la rótula. Del mismo modo, en el estudio realizado por *Lucha et al.* (25), se observó que una sesión de Fibrólisis Diacutánea puede influir en la disminución de la intensidad del dolor y en el incremento de la distancia femoropatelar, lo que podría implicar una disminución de estrés sobre el cartílago probablemente por un mecanismo similar a los estiramientos musculares.

En la segunda fase, los objetivos principales fueron potenciar la musculatura debilitada y mejorar la propiocepción y estabilidad de la rodilla. Para ello, se realizaron ejercicios de propiocepción enfocados al baloncesto y ejercicios de fuerza con theraband.

Existen escasos protocolos de recuperación deportiva, sin embargo, el trabajo realizado por Berdejo del Fresno et al. (26), en el que se propone un protocolo de recuperación funcional de una lesión ligamentosa de rodilla en baloncesto, ha demostrado ser una herramienta valiosa en deportistas de élite. Por otro lado, en el artículo de Quinette et al. (27), se concluye que un entrenamiento de este tipo puede ayudar a la prevención de lesiones y de la severidad de éstas producidas durante la práctica del deporte. Las conclusiones aportadas por estos autores, concuerdan con las obtenidas en el presente trabajo.

En resumen, en el caso que se presenta en este estudio, se observa que tras el tratamiento realizado, hay una importante disminución del dolor llegando prácticamente a 0 en la Escala EVA consiguiendo prácticamente la recuperación completa y mejorando así la calidad de vida del paciente. Asimismo, se observó un aumento importante de la fuerza de los músculos

de la extremidad afecta y de la estabilidad de la rodilla. Por otro lado, se obtuvo una mejora de 11,5 puntos en el cuestionario IKDC, lo cual se traduce en una mejora funcional de la rodilla. Además, tras el proceso de tratamiento la paciente notaba la extremidad más estable y sin síntomas de modo que valoró su evolución de manera muy positiva.

Como medida preventiva para evitar futuras lesiones, se propuso a la paciente un programa de ejercicios para realizar de manera habitual en sus sesiones de práctica deportiva.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Al tratarse de un estudio intrasujeto ($n=1$) los resultados no se pueden extrapolar a la población. Al tratar a un único paciente, singular y específico, no se pueden establecer relaciones entre los resultados obtenidos en el estudio y otros pacientes con una patología similar. Por este motivo, sería interesante realizar ensayos clínicos aleatorizados y controlados, para evidenciar la efectividad del tratamiento empleado en este trabajo.

Por otro lado, la falta de disposición de diversos aparatos como por ejemplo un dinamómetro, hicieron que algunos datos como puede ser la fuerza muscular fueran subjetivos y por lo tanto, son menos fiables frente a datos objetivos.

A ello se debe añadir que la persona que realizó las valoraciones y el tratamiento era la misma, por lo que pueden aparecer sesgos de información en los resultados obtenidos en este estudio.

Resultaría interesante de cara a futuras investigaciones realizar un seguimiento de la paciente para observar si las medidas preventivas aplicadas han evitado la aparición de complicaciones. Del mismo modo, podría ser de utilidad realizar un protocolo de actuación en este tipo de casos.

8. CONCLUSIONES

1. El plan de intervención fisioterápico diseñado ha resultado efectivo para la reincorporación deportiva en una paciente con un esguince de grado II del ligamento lateral interno de rodilla.
2. El dolor inicial ha desaparecido durante la práctica de la actividad deportiva así como después de la misma.
3. Se ha conseguido un aumento de la fuerza de la extremidad afecta, siendo casi similar a la sana y se han recuperado los grados de la movilidad limitada.
4. La paciente refiere una mejora considerable de la estabilidad y funcionalidad de la rodilla.
5. Se ha conseguido la recuperación completa, mejorando así la calidad de vida del paciente.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. García González C, Romana Albaladejo V, Villanueva Orbáiz R, Navarro Cabello E. Deporte de ocio en España: epidemiología de las lesiones y sus consecuencias. *Apunt Educ Física i Esports*. 2015;(119):62-70.
2. Moreno Pascual C, Rodríguez Pérez V, Seco Calvo J. Epidemiología de las lesiones deportivas. *Fisioterapia*. 2008;30(1):40-8.
3. Cañas Zambrano J, Plata Serrano F, Domínguez Márquez F, Ruiz Sánchez, F. *Fisioterapia y rehabilitación de rodilla*. 1ª Ed. Alcalá la Real (Jaén): Formación Alcalá; 2007.
4. Basas García A, Fernández de las Peñas C, Martín Urrialde J. Tratamiento fisioterápico de la rodilla. 1ª ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2003.
5. Gotlin R. Guía ilustrada de las lesiones deportivas. 1ª ed. Madrid: Tutor; 2009.
6. Decary S, Ouellet P, Vendittoli P, Roy J, Desmeules F. Diagnostic validity of physical examination tests for common knee disorders: An overview of systematic reviews and meta-analysis. *Phys Ther Sport*. 2017;23:143-55.
7. Buchbauer J, Steininger K, Nieto Silva E. Rehabilitación de las lesiones. 1ª ed. Badalona: Paidotribo; 2005.
8. Gray AM, Buford WL. Incidence of Patients With Knee Strain and Sprain Occurring at Sports or Recreation Venues and Presenting to United States Emergency Departments. *J Athl Train*. 2015;50(11):1190-8.
9. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. Prometheus. Texto y atlas de anatomía. 3ª Ed. Madrid: Ed. Médica Panamericana; 2015.
10. Marchant MH, Tibor LM, Sekiya JK, Hardaker WT, Garrett WE, Taylor DC. Management of Medial-Sided Knee Injuries, Part 1: Medial Collateral Ligament. *Am J Sports Med*. 2011;39(5):1102-13.
11. Logerstedt D, Snyder-Mackler L, Ritter R, Axe M, Godges J. Knee Ligament Sprain: Clinical Practice Guidelines. *J Orthop Sport Phys Ther*.

2010;40(4).

12. Levinger P, Gilleard W. Tibia and rearfoot motion and ground reaction forces in subjects with patellofemoral pain syndrome during walking. *Gait Posture*. 2007;23:2-8.

13. Barton CJ, Daniel Bonanno B. Foot and Ankle Characteristics in Patellofemoral Pain Syndrome: A Case Control and Reliability Study. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2010;286(5).

14. Alventosa del Río J. Consentimiento informado del menor en el ámbito de la sanidad y la biomedicina en España. *Rev. boliv. de derecho*. 2015; 20: 264-291.

15. Ugalde V, Brockman C, Bailowitz Z, Pollard CD. Single Leg Squat Test and Its Relationship to Dynamic Knee Valgus and Injury Risk Screening. *PM&R*. 2015;7(3):229-35.

16. Herrington L. Knee valgus angle during single leg squat and landing in patellofemoral pain patients and controls. *Knee*. 2014;21(2):514-

17. Díaz-Mancha JA. La valoración manual en reumatología, traumatología y ortopedia. Miembros inferiores. *Valoración Manual*. Barcelona: Elsevier; 2014: 221-332.

18. Zech A, Hübscher M, Vogt L, Banzer W, Hänsel F, Pfeifer K. Neuromuscular training for rehabilitation of sports injuries: A systematic review. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(10):1831-41.

19. Berkson EM, Nolan D, Fleming K, Spang R, Wong J, Asnis P, et al. Knee: Ligamentous and Patellar Tendon Injuries. *Pathol Interv Musculoskelet Rehabil*. 2016;713-73.

20. Díez Burón F, Marcos Vidal JM, Baticón Escudero PM, Montes Armenteros A, Bermejo López JC MGM. Concordancia entre la escala verbal numérica y la escla visual analógica en el seguimiento del dolor agudo postoperatorio. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2011;58:279-82.

21. Higgins LD, Taylor MK, Park D, Ghodadra N, Marchant M, Pietrobon R, et al. Reliability and validity of the International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Form. *Jt Bone Spine*.2007;74(6):594-9.
22. Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, Harner CD, Kurosaka M, Neyret P et al. Development and validation of the international knee documentation committee subjective knee form. *Am J Sports Med*. 2001; 29: 600-13.
23. Jensen MP, Chen C, Brugger AM. Interpretation of visual analog scale ratings and change scores: a reanalysis of two clinical trials of postoperative pain. *The Journal of Pain*; 2003; 4(7): 407- 414.
24. Calero PA, Ft S, Cañón GA, Ft M. Efectos del vendaje neuromuscular: una revisión bibliográfica. *Rev Cienc Salud*. 2012;10(2):273-84.
25. Lucha MO, López De Celis C, Fanlo Mazas P, Barra López M, Hidalgo García C, Tricás Moreno J. Efectos inmediatos de la fibrólisis diacutánea en deportistas con dolor anterior en la rodilla. *Cuest Fisioter*. 2015;44(1):33-40.
26. Del Fresno B, Pérez S, Contreras G, Díaz J. Protocolo de recuperación funcional de una lesión ligamentosa de rodilla en baloncesto. *Int J Med Sci Phys Act Sport*. 2007;7(28):319-29.
27. Quinette L, Grimmer K, Vaughan CL. Biomechanical outcomes of a knee neuromuscular exercise programme among adolescent basketball players: A pilot study. *Phys Ther Sport*. 2006;7(2):65-73.
28. Reed MD. Assessing Pain Intensity With the Visual Analog Scales: A plea for Uniformity. *J Clin Pharmacol*. Hall Associates; 2014;54(3):241-4.
29. del Castillo de Comasa, C., Díaz Díez-Picazob L, Barquinero Canalesc C. Recordatorio semiología. Medición del dolor: escalas de medida. *JANO* 2008;1712:44-47.
31. Higgins LD, Taylor MK, Park D, Ghodadra N, Marchant M, Pietrobon R, et al. Reliability and validity of the International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Form. *Jt Bone Spine*.2007;74(6):594-9.
32. Norkin CC, White DJ. Goniometría: evaluación de la movilidad articular.

Madrid: Marban Libros; 2006:

33. Taboadela CH. Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. 1ª ed. Buenos Aires: AsociartART; 2007.

34. Helen J. H, Dale A, Marybeth B. Técnicas de balance muscular: Técnicas de exploración manual y pruebas funcionales. Principios de las pruebas musculares manuales. 9ª ed. 37 Barcelona, España: Elsevier; 2014. 524 p.

35. Tricás JM, Hidalgo C, Lucha O, Evjenth O. Estiramiento y Autoestiramiento muscular en Fisioterapia OMT. Volumen I: Extremidades. 1ª Ed. Zaragoza; OMT- España: 2012.

36. Génot C, Neiger H, Leroy A, Pierron G, Dufour M, Peninou G, Dupré JM. Kinesioterapia. Tomo 1 - Principios. Miembros inferiores. Evaluaciones. Técnicas pasivas y activas del aparato locomotor. 1ª Ed. Madrid: Ed. Médica Panamericana; 1988.

37. Mayoral de Moral O, Romay Barrero H. Fisioterapia conservadora del síndrome de dolor miofascial. Rev Iberoam Fisioter Kinesol. 2005;8(1):11-6

38. Kaltenborn FM. Movilización Manual de las Articulaciones evaluación articular y tratamiento básico. Volumen I: Extremidades. 7ª Ed. Zaragoza; OMT- España: 2011.

39. Tricás JM, Lucha O, Duby P. Fibrólisis Diacutánea según el Concepto de Kurt Ekman. 1ª Ed. Asociación Española de Fibrólisis Diacutánea: 2010.

40. Bové T. El Vendaje Funcional. 5ª Ed. Barcelona; Elsevier: 2011.

41. Lieb FJ, Perry J. Quadriceps function. An electromyographic study under isometric conditions. J Bone Joint Surg Am. 1971;53(4):749-58.

ANEXO I: CONSENTIMIENTO INFORMADO Y DOCUMENTO DE PROTECCIÓN DE DATOS

Yo,....., Con DNI.....,

En calidad de paciente objeto del trabajo de fin de grado de

..... con DNI

concedo permiso para la realización del mismo.

Así mismo,....., autor del trabajo, se

compromete a que en toda la extensión del mismo se garantice la

confidencialidad del paciente ocultando tanto su rostro en fotografías, como

sus datos filiales, de tal manera que si el trabajo es publicado en algún

medio de divulgación científica o en la base de datos propia de la

universidad nadie podrá identificar al paciente que ha sido objeto de este

estudio.

En Zaragoza a..... de..... de.....

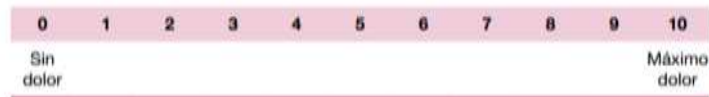
Firma del Paciente:

ANEXO II: ESCALAS Y CUESTIONARIOS DE VALORACIÓN

• ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)

En la Escala Visual Analógica (EVA) se solicita al paciente que sitúe la intensidad de su dolor en una línea de 10 cm, en la que en el extremo izquierdo se indica "no dolor" y en el derecho, "el peor dolor imaginable" (28, 29). La Escala numérica (EN) es un conjunto de números de 0 a 10, donde 0 es la ausencia del síntoma y 10 su mayor intensidad. Se pide al paciente que seleccione el número que mejor indique la intensidad del síntoma que se está evaluando. Es el método más sencillo de interpretar y el más utilizado.

• IKDC



IKDC (30) es una escala subjetiva que proporciona a los pacientes una puntuación de función general. El cuestionario examina tres categorías: síntomas, actividad deportiva y función de la rodilla.

Las puntuaciones se obtienen sumando los elementos individuales y luego transformando el total bruto en un número escalado que oscila entre 0 y 100, representando mayor nivel de función las puntuaciones más altas.

IKDC

Nombre y apellidos: _____
 Fecha actual: / / Fecha lesión: / /

ANTHOMAS
 ¿Cuáles los síntomas de mayor nivel de actividad en el que pudiese funcionar en diferentes situaciones, incluso aunque actualmente no sean, relacionadas con la rodilla o con ella?

1. ¿Cuál es el mayor nivel de actividad que puede realizar sin un dolor de rodilla significativo?
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Actividades muy intensas como saltar y girar y acciones de descenso como en el descenso de el tobillo.
 Actividades intensas como trabajo físico pesado, jugar a tenis.
 Actividades moderadas como trabajo físico, correr o jugar.
 Actividades ligeros como andar, tareas domésticas o trabajos en el jardín.
 No puedo realizar ninguna de las actividades descritas anteriormente debido al dolor de rodilla.

2. En las últimas 4 semanas, ¿cómo se ha sentido al caminar?
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Nunca 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
 Siempre 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Siempre mejor

3. En las últimas 4 semanas, ¿cómo se ha sentido al correr?
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Nunca 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Siempre mejor

4. En las últimas 4 semanas, ¿cómo se ha sentido al subir y bajar las escaleras?
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Nada 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Ligero 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Moderadamente 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Mucho 3 4 5 6 7 8 9 10
 Intensamente 4 5 6 7 8 9 10

5. ¿Cuál es el mayor nivel de actividad que puede realizar sin que aparezca una inflamación significativa de la rodilla?
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Actividades muy intensas como saltar y girar y acciones de descenso como en el descenso de el tobillo.
 Actividades intensas como trabajo físico pesado, jugar a tenis.
 Actividades moderadas como trabajo físico, correr o jugar.
 Actividades ligeros como andar, tareas domésticas o trabajos en el jardín.
 No puedo realizar ninguna de las actividades descritas anteriormente debido a la inflamación de rodilla.

6. En las últimas 4 semanas, ¿cómo se ha sentido al saltar y aterrizar?
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7. ¿Cuál es el mayor nivel de actividad que puede realizar sin que aparezca una inestabilidad significativa de la rodilla?
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Actividades muy intensas como saltar y girar y acciones de descenso como en el descenso de el tobillo.
 Actividades intensas como trabajo físico pesado, jugar a tenis.
 Actividades moderadas como trabajo físico, correr o jugar.
 Actividades ligeros como andar, tareas domésticas o trabajos en el jardín.
 No puedo realizar ninguna de las actividades descritas anteriormente debido a la inestabilidad de rodilla.

ACTIVIDAD DEPORTIVA

8. ¿Cuál es el mayor nivel de actividad que puede realizar de forma regular?
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Actividades muy intensas como saltar y girar y acciones de descenso como en el descenso de el tobillo.
 Actividades intensas como trabajo físico pesado, jugar a tenis.
 Actividades moderadas como trabajo físico, correr o jugar.
 Actividades ligeros como andar, tareas domésticas o trabajos en el jardín.
 No puedo realizar ninguna de las actividades descritas anteriormente debido a la actividad deportiva.

9. ¿Cómo afecta tu rodilla a la capacidad de:

	Sin dificultad	Dificultad mínima	Dificultad moderada	Gran dificultad	Incapaz de realizarlo
a) Subir escaleras	40	30	20	10	00
b) Bajar escaleras	40	30	20	10	00
c) Arrodillarse en frente de la rodilla	40	30	20	10	00
d) Hacer una sentadilla / cuclilla	40	30	20	10	00
e) Sentarse con la rodilla doblada	40	30	20	10	00
f) Levantarse desde una silla	40	30	20	10	00
g) Correr en línea recta	40	30	20	10	00
h) Saltar y aterrizar con la rodilla afectada	40	30	20	10	00
i) Detenerse y avanzar de forma rápida	40	30	20	10	00

FUNCIÓN

10. ¿Cómo clasificas la función de la rodilla en una escala de 0 a 10 siendo 10 normal, función excelente y siendo 0 la incapacidad de realizar cualquiera de tus actividades diarias típicas que pueden incluir deportes?

FUNCIÓN PREVIA A LA LESIÓN DE RODILLA

No podía realizar: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sin limitaciones en las actividades diarias

FUNCIÓN ACTUAL DE LA RODILLA

No puedo realizar: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sin limitaciones en las actividades diarias

ANEXO III: GONIOMETRÍA

A continuación se expone el protocolo de medición goniométrica utilizado según diversos autores (31, 32).

1. Cadera

1.1. Flexión

Paciente en decúbito supino con las rodillas en extensión. La colocación del goniómetro debe ser:

- Eje: sobre el borde superior del trocánter mayor del fémur
- Rama fija: dirigido a espinas iliacas
- Rama móvil: en dirección al epicóndilo externo del fémur

El movimiento se realiza con la rodilla flexionada para relajar los Isquiotibiales.

1.2. Extensión

Paciente en decúbito prono. El goniómetro en este caso se coloca del mismo modo, excepto la rama fija que se alinea con la línea media de la pelvis. En este caso la extensión de cadera se realiza con la rodilla extendida.

1.3. Rotación interna y externa

Paciente en decúbito supino. La colocación del goniómetro es:

- Eje: sobre el talón
- Rama fija: paralela a la línea biiliaca
- Rama móvil: en dirección a 2^o metatarsiano

El movimiento se realiza siempre con flexión dorsal de tobillo, la rotación interna llevando el pie hacia dentro y rotación externa hacia fuera.

1.4. Aducción- Abducción

Paciente en decúbito supino. El goniómetro se coloca de la siguiente manera:

- Centro: espina iliaca homolateral
- Rama fija: buscando la espina contralateral, paralela a la línea biiliaca.

- Rama móvil: siguiendo el eje de la pierna.

Para realizar la aducción se puede pasar el miembro inferior que está siendo valorado por encima del otro miembro.

2. Rodilla

2.1. Flexión

Paciente en decúbito supino con la rodilla en extensión

- Eje: en el epicóndilo lateral del fémur
- Rama fija: siguiendo la línea media lateral del fémur
- Rama móvil: dirigido al maléolo peroneo.

Se debe realizar una flexión de rodilla con una flexión de cadera.

2.2. Extensión

En este caso cuando valoramos el balance articular activo lo hacemos en decúbito supino y al valorar el pasivo, el paciente se coloca en decúbito prono. La colocación del goniómetro es igual a la valoración de la flexión.

En el registro de este movimiento, debemos tener en cuenta que por debajo de 180° los valores serán negativos (por ejemplo -7° de extensión en activo significará que tiene un flexum de rodilla de 7° por debajo de los 180°) cuando los valores sean positivos significará que están por encima de los 180°.

2.3. Rotación interna y externa

Tanto en la valoración activa como en la pasiva el paciente se coloca en decúbito prono, con la rodilla flexionada 90° y el tobillo en flexión dorsal para encajar el astrágalo.

- Eje: en el talón del pie
- Rama móvil: siguiendo el eje del segundo metatarsiano
- Rama fija: perpendicular la móvil (formando 90°).

3. Tobillo

3.1. Flexión dorsal y flexión plantar.

Paciente en decúbito supino y con la rodilla ligeramente flexionada para que el recorrido sea completo.

- Eje: en el maleólo peroneo
- Rama fija: siguiendo el eje de la pierna.
- Rama móvil: en dirección a la cabeza del 5º metatarsiano.

3.2. Inversión y eversión

Paciente en decúbito prono con los pies por fuera de la camilla.

- Eje: en la inserción del tendón de Aquiles en el calcáneo.
- Rama fija: siguiendo el eje longitudinal de la pierna
- Rama móvil: alineado con el eje longitudinal del calcáneo

4. 1º Metatarsiano

Paciente en decúbito supino. Se utiliza el goniómetro para dedos.

4.1. Flexión

- Eje: sobre el dorso de la articulación metatarso-falángica
- Rama fija: apoyado sobre el dorso del primer metatarsiano.
- Rama móvil: apoyado sobre el dorso de la primera falange.

4.2. Extensión

- Eje: sobre la cara plantar de la articulación metatarso-falángica
- Rama fija: apoyado sobre la cara plantar del primer metatarsiano.
- Rama móvil: apoyado sobre la cara plantar de la primera falange.

ANEXO IV: ESCALA DE DANIELS

La escala de Daniels (33) es una escala subjetiva, pero fácil y rápida de aplicar. Valora del 0 al 5 según la contracción del músculo y la posibilidad de aplicar la resistencia, siendo poco sensible por encima del grado 5. Su aplicación clínica se basa sobre todo, en apreciar la diferencia entre los músculos afectados y sus simétricos. Es la más utilizada en la práctica clínica.

- 0: ausencia de contracción
- 1: contracción sin movimiento
- 2: movimiento que no vence la gravedad
- 3: movimiento completo que vence la gravedad, sin resistencia manual.
- 4: movimiento con resistencia parcial
- 5: movimiento con resistencia máxima

Estos grados se completan adecuándose a cada uno un signo de "+" cuando supere el grado explorado o "-" si vemos que no consigue realizarlo adecuadamente. Esta subvaloración nos sirve para superar la diferencia tan grande existente entre dos grados consecutivos.

ANEXO V: TEST DE ELONGACIÓN MUSCULAR

Para la valoración de la elongación muscular (34) se utilizaron los siguientes test:

TEST DE THOMAS

Se trata de un test que valora el acortamiento del Psoas iliaco. El paciente se coloca en decúbito supino al borde de la camilla, se lleva la rodilla del lado que no vamos a valorar al pecho y valoramos la distancia que queda entre el muslo y la camilla. Podemos valorar también el recto femoral mediante la flexión de rodilla y el Tensor de la fascia lata mediante la aducción de cadera.



Figura 12. Test de Thomas miembro inferior dcho.



Figura 13. Test de Thomas miembro inferior izdo.

TEST DE OBER

Este test valora el acortamiento de los abductores de cadera. El paciente se coloca en decúbito lateral con la cadera de abajo flexionada. El fisioterapeuta se sitúa detrás del paciente, estabilizando con una mano la hemipelvis y con la otra mano lleva la pierna a la abducción y extensión 0° de cadera. Se deja caer la pierna por acción de la gravedad. El test es considerado como positivo si la cadera no aduce más allá de 0°

TEST DE LOCALIZACIÓN DE LOS SÍNTOMAS AL ESTIRAMIENTO

Se realizó provocando selectivamente los músculos principales que pueden provocar una hipomovilidad a la flexión de rodilla (Cuádriceps) y extensión de rodilla (Isquiotibiales). Se realizó el estiramiento de estos músculos hasta la aparición de los primeros síntomas y se comparó bilateralmente para observar si existía acortamiento.

ANEXO VI. DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE TRATAMIENTO

PRIMERA FASE DEL TRATAMIENTO

1. Masoterapia

1.1. Amasamiento

Esta maniobra consiste en atrapar un pliegue más o menos amplio de tejido, con las dos manos y efectuar un movimiento de presión alternada de las manos, puede ser en sentido transversal o longitudinal (35).

1.2. Masaje funcional hacia el estiramiento

Procedimiento que combina una técnica de juego accesorio muscular con la movilización articular traslatoria o rotatoria en dirección opuesta al masaje, aumentando el estrés por estiramiento del punto de aplicación (34). Se realizó el masaje funcional para el poplíteo, cuádriceps y gemelos, ya que en la primera valoración se observó cierta tensión muscular. El objetivo de este masaje era relajar la musculatura.

2. Liberación por presión de los puntos gatillo:

Es una técnica que emplea el concepto de liberación de la barrera, en la que el fisioterapeuta solo intenta sentir la tensión del PGM sin siquiera alcanzar el umbral del dolor, aumentando la presión a medida que se va liberando la tensión de la banda (36).

3. Movilizaciones grado III de la rótula

Esta técnica permite estirar el tejido conjuntivo de cápsulas, músculos y ligamentos. Se comienza con la movilización en posiciones de extensión de rodilla y se va progresando en el sentido de la limitación hacia posiciones de mayor flexión (Posición submáxima). Se debe realizar una movilización paralela al plano de tratamiento con una fuerza correspondiente al Grado III y mantenerla un mínimo de siete segundos (hasta un minuto o más) (37). Se realizaron



Figura 14. Movilización grado III de la rótula

movilizaciones grado III hacia caudal en posición ajustada de flexión con el objetivo de descender la rótula y mejorar su movilidad.

4. Estiramiento mediante Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP):

Es un tipo de estiramiento que utiliza la contracción muscular para conseguir un efecto inhibitorio sobre la hipertonía muscular. Se coloca el músculo en posición de estiramiento, seguido de una contracción isométrica del músculo (entre 3 y 10 segundos) para aumentar la longitud muscular de manera pasiva en el periodo de relajación post-isométrica (34).

Se aplicó este tipo de estiramiento en los músculos del miembro inferior: Gemelos, Psoas iliaco, Cuádriceps e Isquiotibiales.

5. Movilizaciones grado I-II "Zona Slack" (10 minutos) Estas movilizaciones tienen lugar en la Zona de Slack del rango Grado I-II, antes de la primera parada, por lo que no se realiza un estiramiento de los tejidos. El objetivo de estas tracciones es el alivio del dolor (37).

En este caso, se realizaron pequeñas tracciones intermitentes grado I-II de la articulación tibio-femoral tras la caída que sufrió la paciente y de la 1ª articulación metatarso-falángica para el alivio del dolor que refería en el 1º metatarsiano.

6. Fibrólisis Diacutánea

Intervención específica instrumental para normalizar la función del sistema musculoesquelético, tras un diagnóstico preciso y conservando la integridad de la piel. Mediante la técnica se produce una "ruptura" de adherencias entre tabiques musculares lo cual produce una mayor flexibilidad de la estructura muscular. Es uno de los elementos sobre los que esta técnica parece tener más efectividad puesto que pueden modificar la biomecánica musculoesquelética; y producir modificaciones neurológicas, mecánicas, vasculares y funcionales (38). Se aplicó esta técnica en el Cuádriceps para romper las adherencias musculares y mejorar la flexibilidad del músculo.

7. Kinesiotape

El vendaje neuromuscular es una técnica de vendaje utilizada generalmente como complemento a otras terapias. Se utiliza una venda con características especiales que se encuentra adherida a un papel con una elasticidad de base de un 10 al 15% y una vez despegada del mismo puede llegar a estirarse entre un 130 a un 160% en sentido lineal, siendo inelástico en sentido transversal (39). Tiene diferentes efectos, aunque en este caso la aplicación de este vendaje fue con un objetivo mecánico y de corrección. Se aplicó una tira en forma de "C" sobre el polo superior de la rótula, para favorecer una posición más caudal de la misma; y se aplicó una segunda tira correctora que llevaba la rótula hacia interno.



Figura 15. Kinesiotape en forma de "C"

8. Estiramiento estático

Técnica de estiramiento en la que se mantiene la posición alcanzada durante un cierto periodo de tiempo. Existe controversia en la literatura sobre la duración del estiramiento, sin embargo una recomendación puede ser mantener el estiramiento 30 segundos y evaluar el resultado, si el resultado es positivo podemos ir el tiempo de duración del estiramiento (34).

Se realizó el estiramiento del músculo poplíteo con el objetivo de relajarlo.

9. Ejercicios de potenciación muscular y propiocepción

- Ejercicios isométricos de Cuádriceps en decúbito supino 3 series de 15 repeticiones.



Figura 16. Ejercicio isométrico de Cuádriceps

- Sentadilla bipodal: realizamos 3 series de 15 repeticiones.

- Ejercicio de propiocepción: paciente en apoyo monopodal en superficie estable (sin desequilibrios externos).



Figura 17. Ejercicio de propiocepción en apoyo monopodal

- Paciente en apoyo monopodal sobre superficie estable y se le realizan desequilibrios manuales.

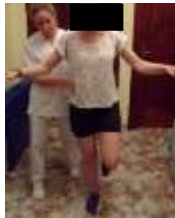


Figura 18. Ejercicio en apoyo monopodal con desequilibrios

SEGUNDA FASE DEL TRATAMIENTO

1. Ejercicios con Theraband (3 series de 15 repeticiones)

- Isquiotibiales y Cuádriceps.



Figura 19. Ejercicio con theraband (Isquiotibiales) Figura 20. Ejercicio con theraband (Cuádriceps)

- Se coloca el theraband rodeando la cara interna de la tibia para que ejerza una fuerza sobre la rodilla hacia fuera. Se realiza una sentadilla monopodal controlando el desequilibrio de la pierna donde hemos colocado el theraband. Se busca enfocar el trabajo sobre el vasto interno que es el principal estabilizador dinámico de la rótula frente a su desplazamiento lateral ya que según Lieb y Perry, sus fibras forman un ángulo de 50° con el eje del fémur (40).



Figura 21. Ejercicio con theraband (Vasto interno)

2. Ejercicios de propiocepción

- Paciente en apoyo bipodal sobre superficie inestable (sin desequilibrios externos) debe mantener el equilibrio.



Figura 22. Ejercicio en apoyo bipodal sobre superficie inestable

- Paciente en apoyo monopodal sobre superficie inestable sin desequilibrios externos debe mantener el equilibrio.



Figura 23. Ejercicio en apoyo monopodal sobre superficie inestable

3. Ejercicios de estabilidad y propiocepción con balón de baloncesto

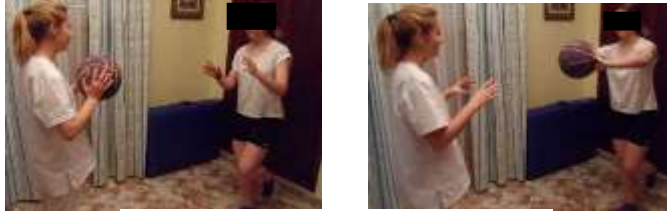
Se añade el balón de baloncesto para hacer una recuperación deportiva específica. A continuación, se explica la progresión de los ejercicios aumentando su dificultad conforme la paciente va ganando estabilidad (27):

Ejercicio 1: Paciente en apoyo monopodal sobre superficie estable con la rodilla ligeramente flexionada debe mantener el equilibrio mientras bota un balón de baloncesto (pasándoselo de una mano a otra).



Figura 24. Ejercicio de propiocepción 1

Ejercicio 2: En vez de botar el balón, el paciente debe pasar el balón al fisioterapeuta.



Figuras 25 y 26. Ejercicio de propiocepción 2

Ejercicio 3: Paciente en apoyo monopodal sobre superficie estable con la rodilla ligeramente flexionada debe mantener el equilibrio mientras pasa el balón a un compañero y el fisioterapeuta le realiza disequilibrios manuales.



Figura 27. Ejercicio de propiocepción 3

Ejercicio 4: Paciente en apoyo monopodal, se le pide que vaya a alcanzar el balón hacia el frente y en diagonal hacia los lados.



Figura 28. Ejercicio de propiocepción 4

Ejercicio 5: Mismo ejercicio que el anterior pero con los ojos cerrados.

Ejercicio 6: Paciente en apoyo bipodal (pies separados) y sujetando el balón por encima de la cabeza que realice saltos hacia delante- atrás, lateralmente y en diagonal.



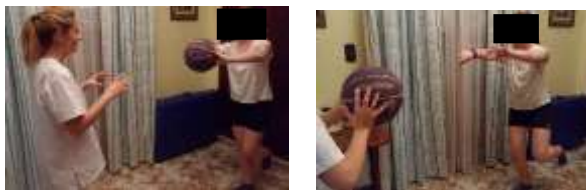
Figura 29. Ejercicio de propiocepción 6

Ejercicio 7: Paciente en apoyo bipodal con los pies separados a la altura de las caderas y sujetando el balón por encima de la cabeza, debe subir y bajar un escalón de un salto.



Figuras 30 y 31. Ejercicio de propiocepción 7

Ejercicio 8: Paciente en apoyo monopodal sobre superficie estable que realice saltos hacia delante y atrás mientras pasa la pelota. Se pueden añadir desequilibrios manuales sobre el hombro durante el aterrizaje.



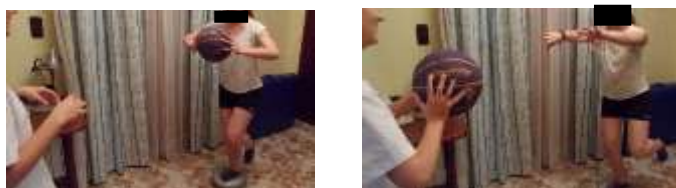
Figuras 32 y 33. Ejercicio de propiocepción 8

Ejercicio 9: Paciente en apoyo monopodal sobre superficie inestable, se le pide que bote la pelota.



Figura 34. Ejercicio de propiocepción 9

Ejercicio 10: Paciente en apoyo monopodal sobre superficie inestable, debe mantener la posición mientras realiza pases con el fisioterapeuta.



Figuras 35 y 36. Ejercicio de propiocepción 10.