



Universidad
Zaragoza



Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Curso Académico 2015 / 2016

TRABAJO FIN DE GRADO

**Plan de intervención fisioterápico tras cirugía por fractura de
rótula**

Physiotherapy intervention plan after patella fracture surgery

Autor/a: Julio Bueno Navarro.

Índice

Resumen.....	2
1. Introducción.....	3-10
1.1. Etiología y epidemiología	
1.2. Biomecánica	
1.3. Diagnóstico y manifestaciones clínicas	
1.4. Clasificación	
1.5. Elección del tratamiento	
1.6. Tratamiento	
1.7. Resultados tras cirugía	
1.8. Complicaciones	
1.9. Manejo postoperatorio y fisioterapia	
2. Objetivos	10
3. Metodología.....	10-30
3.1. Diseño del estudio	
3.2. Descripción del caso	
3.3. Evaluación fisioterápica inicial	
3.4. Diagnostico fisioterápico	
3.5. Objetivos terapéuticos	
3.6. Plan de intervención fisioterápico	
4. Desarrollo.....	30-40
4.1. Evolución y seguimiento	
4.2. Discusión	
4.3. Limitaciones del estudio	
5. Conclusiones.....	40
6. Bibliografía.....	41-44
Anexos.....	45-49

Resumen

Introducción: Las fracturas de la rótula representan el 1% de todas las lesiones esqueléticas y pueden provocar la incapacidad funcional debido a la importante función biomecánica de la rótula. El diagnóstico se basa en el mecanismo lesional, el examen físico y los hallazgos radiológicos. Las fracturas de la rótula pueden ser tratadas de forma conservadora o quirúrgica y posteriormente se recomienda fisioterapia precoz. Nuestro estudio presenta un paciente intervenido quirúrgicamente tras fractura de rótula con tres meses de evolución en los cuales no ha recibido tratamiento de fisioterapia.

Objetivos: Elaboración y puesta en práctica de un plan de intervención fisioterápica para el tratamiento de un paciente con una fractura transversal de rótula intervenida quirúrgicamente con el fin de conseguir un correcto patrón de marcha y una vuelta a las actividades de la vida diaria.

Metodología: Diseño intrasujeto de un caso clínico (n=1) de tipo AB. Se realizó una valoración fisioterápica inicial junto con la ejecución de pruebas funcionales y cuestionarios para establecer un diagnóstico fisioterápico y el consiguiente plan de intervención en fisioterapia con fines de recuperación funcional, el cual tuvo dos meses de duración.

Desarrollo: Tras el plan de intervención fisioterápico se produjo una mejora del balance articular y muscular, un correcto patrón de marcha y postura corporal, una disminución del edema y del dolor a la flexión activa y pasiva y una mejora en las pruebas y cuestionarios de funcionalidad así como en el estado emocional del paciente.

Conclusiones: El paciente ha podido volver a las actividades de la vida diaria aunque de forma limitada, ya que este tipo de lesiones conllevan un largo proceso de recuperación.

1. Introducción

1.1. Etiología y Epidemiología

Las fracturas de la rótula son lesiones graves que representan aproximadamente el 1% de todas las lesiones esqueléticas¹. La gran mayoría de los pacientes son relativamente jóvenes (20 - 50 años), siendo infrecuente en personas de edad avanzada². La incidencia en los hombres es dos veces mayor que en las mujeres¹.

Las causas más frecuentes son los accidentes de tráfico en el 78,3% de los casos, seguido de los accidentes relacionados con el trabajo en un 13,7% y los accidentes domésticos en el 11,4%. Las fracturas de la rótula relacionadas con el deporte son relativamente raras³.

El tipo de fractura resultante depende del mecanismo lesional (directo o indirecto), la energía transmitida al hueso y la calidad del hueso. Como resultado de la lesión ósea, puede producirse la incapacidad funcional del mecanismo extensor de la articulación de la rodilla. El mecanismo indirecto más frecuente es una caída con la contracción excéntrica del músculo cuádriceps y depende de la velocidad de la caída y la resistencia del mecanismo extensor^{1,3}.

La mayoría de las fracturas de la rótula son cerradas, únicamente en el 7% de los casos resultan fracturas abiertas. Los mecanismos subyacentes de las fracturas abiertas son en su mayoría los accidentes de alta velocidad. Aproximadamente el 80% de las fracturas abiertas de rótula están asociadas con fracturas del fémur o del acetábulo, la luxación traumática de la articulación de la cadera o la interrupción de ligamentos de la rodilla³.

1.2. Biomecánica

La importancia de la rótula radica en su función biomecánica. En primer lugar aumenta el brazo de palanca del aparato extensor y, con ello, aumenta en un 50% la fuerza transmitida por el cuádriceps al desplazar el aparato extensor hacia delante. En segundo lugar, facilita el mecanismo

flexoextensor de la rodilla, ya que el coeficiente de fricción cartílago-cartílago es menor que el que se produciría entre el ligamento rotuliano y el fémur (tejido fibroso- cartílago)⁴.

1.3. Diagnóstico y manifestaciones clínicas

El diagnóstico se basa en el mecanismo lesional, el examen físico y los hallazgos radiológicos. Se sospecha en todos los pacientes que han sufrido un impacto directo en la zona anterior de la rodilla y no son capaces de extender activamente su rodilla después de la lesión³.

El síntoma principal es el dolor en la cara anterior de la rodilla, con tumefacción variable (dependiendo del traumatismo) y cierto grado de imposibilidad para la extensión (antiálgica o funcional por interrupción del aparato extensor) de la rodilla. Suele ser suficiente con las proyecciones antero-posteriores y lateral. Las radiografías anteroposteriores habitualmente resultan útiles para mostrar la línea de fractura y la presencia ocasional de lesiones adicionales⁴. No obstante, puede ser difícil de interpretar debido a la superposición de la rótula en los cóndilos femorales⁵.

La proyección lateral es útil para valorar el grado de conminución y el desplazamiento de los fragmentos, así como la afectación de la superficie articular⁴.

1.4. Clasificación

En principio, las fracturas traumáticas de la rótula se clasifican en transversal, vertical, conminuta, marginal u osteocondral³.

La fractura transversal es la más frecuente (50-80% de los casos), seguida de la fractura conminuta (30-35% de los casos) y de la fractura vertical (12-17% de los casos)⁶.

Las fracturas transversales se producen horizontalmente a través de la rótula y son más a menudo debido a impactos en la rótula (caídas). Las

fracturas verticales van desde el polo inferior al superior y pueden ser estables y tratadas de forma conservadora. Las fracturas de los márgenes de la rótula ocurren en el perímetro de la rótula y comúnmente debido una fuerza directa a un lado de la rótula. Las fracturas conminutas son frecuentes en pacientes politraumatizados³.

Existe una clasificación de la OTA (Orthopaedic Trauma Association) según el grado de afectación articular y el número de fragmentos de la fractura, de modo que se distinguirán tres tipos como fracturas extrarticulares, articulares parciales y articulares completas, o bien tipos A, B, C respectivamente, con individualización de tratamientos^{4, 6}. Sin embargo, la utilidad clínica de este sistema es incierto⁵.

1.5. Elección del tratamiento

La consecuencia más importante de una fractura de la rótula puede ser la discontinuidad del mecanismo extensor de la articulación de la rodilla que resulta en la incapacidad de la extensión activa de la rodilla. Además, estas fracturas pueden conducir a una falta de congruencia de la articulación femoropatelar. Por consiguiente, los objetivos del tratamiento tiene que aspirar a una reducción anatómica, fijación estable con la restauración de la superficie articular y el mecanismo extensor, así como la capacidad de una rehabilitación precoz. El fracaso de estos objetivos puede conducir a un inicio temprano de artrosis femoropatelar acompañada con una disfunción del movimiento y dolor de rodilla persistente. El tipo de tratamiento, así como el momento óptimo de la intervención quirúrgica, depende del tipo de fractura subyacente, el daño de tejido blando asociado, los factores del paciente (edad, calidad del hueso, nivel de actividad,...) y la estabilidad del mecanismo extensor^{1,3,5}.

1.6. Tratamiento

Debido a la ubicación anterior subcutánea, la función biomecánica y el alto nivel de transmisión de la fuerza durante la extensión y la flexión, la

reconstrucción estable de fracturas de rótula sigue representando un desafío quirúrgico importante³.

Las fracturas de la rótula pueden ser tratadas de forma conservadora o quirúrgica. El tratamiento conservador puede ser elegido si hay funcionalidad del mecanismo extensor en los siguientes casos: fracturas no desplazadas, fracturas en las que la separación articular es menor de 2 mm y fracturas en las que la desviación de los fragmentos es menor a 3 mm⁷.

El tratamiento conservador es suficiente en el 50 - 60 % de todos los casos de fractura de rótula. Consiste en la inmovilización con un yeso durante dos a tres semanas seguido de fisioterapia⁸.

En el tratamiento quirúrgico encontramos diferentes técnicas tales como banda de tensión, tornillo de fijación, cerclaje con alambre, patelectomía parcial y total⁷. Entorno al 30% de las fracturas patelares requieren de intervención quirúrgica⁹. Las fracturas conminutas representan el 55% de las rótulas intervenidas quirúrgicamente¹⁰. La técnica modificada del cableado de banda de tensión es la técnica más aceptada y ampliamente utilizada para el tratamiento de las fracturas desplazadas de la rótula³. En la mayoría de los casos es la mejor opción en los casos de fracturas transversales de rótula⁷.

Desde un punto de vista biomecánico, la técnica tiene como objetivo neutralizar las fuerzas de tensión aplicadas a la rótula a través del mecanismo extensor y convertirlas en fuerzas compresivas³. Permite la movilización precoz, lo cual determina una mejora de los resultados y una disminución de la artritis postraumática¹⁰.

Se colocan al menos dos agujas de Kirschner perpendiculares a la línea de fractura y se aplica una banda de tensión en forma de ocho para asegurar la reducción. Un cerclaje circular adicional se puede colocar alrededor del ecuador de la rótula con el fin de aumentar la estabilidad de la osteosíntesis. En caso necesario una vez estabilizada la rótula, se reparan el resto de lesiones en el mecanismo extensor. Uno de los principales riesgos de este método sigue siendo el exceso de tensión sobre el cerclaje que resulta en una rótula baja³. Provoca una modificación de la biomecánica del

aparato extensor de la rodilla pudiendo originar una pobre funcionalidad de ésta⁹.

Puede producirse la migración de las agujas de Kirschner⁵, siendo frecuente el fracaso del implante. En caso de producirse, debe ser eliminado el cerclaje a las 6 semanas después de la cirugía. Se ha demostrado que la banda de tensión en forma de 8 proporciona una estabilidad superior al cableado circular pero implica un mayor riesgo de irritación de los tejidos³.

1.7. Resultados tras cirugía

La clarificada función biomecánica de la rótula ha provocado que los tratamientos vayan dirigidos a la máxima preservación posible, de modo que han permitido mejorar los resultados¹¹.

Los resultados están basados en problemas relacionados con el dolor, derrame, ROM, la fuerza del cuádriceps, atrofia muscular, inestabilidad, la necesidad de ayudas técnicas, dificultad para caminar y subir escaleras, y volver a trabajar⁸. La pérdida de movimiento de la rodilla es común después de una fractura de la rótula y por lo general es debido a la fibrosis¹².

A pesar de todos los avances en los tratamientos quirúrgicos, el deterioro funcional, el dolor y la disminución de la fuerza y resistencia del cuádriceps persisten tras 12 meses después de la operación¹⁰. La función completa de la musculatura puede tardar hasta un año en restablecerse y el período de curación en la mayoría de los casos se produce en los cuatro meses siguientes a la cirugía⁴.

1.8. Complicaciones

Los factores del paciente tienen un efecto directo sobre los resultados tras cirugía en el tratamiento de fracturas de rótula. Antecedentes como un accidente cerebro vascular aumentan 6 veces el riesgo de infección y 15 veces más el riesgo de pseudoartrosis. Los pacientes diabéticos tienen más

de 8 veces mayor probabilidad de reintervención¹⁰. Entre las complicaciones existentes destacan:

- Rigidez

La disminución del ROM es la complicación más común. Entre las principales causas destacan las infecciones, inmovilizaciones postoperatorias prolongadas y una inadecuada rehabilitación. Como consecuencia pueden aparecer adherencias subcutáneas e intraarticulares³. Por consiguiente, es fundamental la movilización precoz⁴.

- Pérdida de reducción

Se produce en hasta un 20% de los pacientes tratados de forma quirúrgica. Suele atribuirse a errores técnicos que provocan inestabilidad y el desplazamiento de la fractura³.

- Pseudoartrosis

A pesar de su infrecuencia se ha registrado en el 1 % de los casos⁴.

- Infección

Incidencia de entre el 3 y 10% de los casos operados. La actuación terapéutica es idéntica a la de aquellos casos con infección y material de osteosíntesis, lo que exige la antibioterapia selectiva, la retirada del material y la limpieza y lavado articular, así como la valoración de reosteosíntesis, inmovilización o patelectomía⁴.

- Artrosis femoropatelar

Frecuencia de hasta en el 70% a los 13 años de sufrir una fractura de rótula, lo que se ha atribuido a incongruencias articulares en una zona

donde las importantes fuerzas de compresión dañan el cartílago articular (que ya por el propio gesto traumático se encuentra alterado) en comparación con miembro contralateral o sano⁴.

- Intolerancia de la fijación

Debido a la disposición subcutánea de la rótula, se ha puesto de manifiesto como la principal complicación a corto plazo. Habitualmente, se trata de las agujas de Kirschner que producen una protrusión cutánea, con la consiguiente necesidad de retirada de ésta y una valoración de la posible necesidad de una reosteosíntesis⁴.

1.9. Manejo postoperatorio y fisioterapia

Varios protocolos clínicos postoperatorios de fisioterapia han sido descritos, pero no existen datos sobre sus resultados. Dichos protocolos varían dependiendo de varios factores tales como el tipo de fractura y la técnica quirúrgica⁵.

Lotka y Ecker¹³ sugirieron un protocolo para pacientes intervenidos mediante la técnica de banda de tensión anterior. Se basa en la carga precoz a los dos primeros días tras la intervención mediante deambulación con dos bastones ingleses. Además, los ejercicios de movilización comienzan a la segunda – tercera semana y los de fortalecimiento a las seis semanas.

Hung y cols¹⁴ sugirieron un protocolo para pacientes en los cuales se les intervino mediante la técnica de cableado de banda de tensión. Se basa en la deambulación a partir de las dos semanas tras la intervención, ejercicios de movilización y de fortalecimiento en la primera semana.

Si los ejercicios de movilidad comienzan demasiado pronto o son demasiado agresivos pueden aumentar el dolor y la inflamación provocando un retraso en la mejoría del estado funcional del paciente. Por el contrario, un retraso en el inicio de la fisioterapia puede provocar atrofia muscular, daño en el

cartílago articular y una disminución del ROM, lo cual interfiere en las actividades funcionales del paciente (subir y bajar escaleras, caminar,..)⁵.

Se recomienda fisioterapia temprana con carga progresiva y ejercicios isométricos de cuádriceps según tolerancia del paciente⁵ pero no hay unos periodos de tiempo establecidos, varían en cada protocolo⁸. Koval y Kim documentaron que con una fijación estable, los ejercicios de movilización pasiva pueden comenzar a las 48 horas después de cirugía¹².

El propósito de este estudio es presentar un plan de intervención fisioterápico, basado en la evidencia científica y encaminado a una readaptación funcional lo más rápida posible, en un paciente intervenido quirúrgicamente con tres meses de evolución en los cuales no ha recibido tratamiento de fisioterapia. La limitada bibliografía acerca del abordaje fisioterápico en este tipo de pacientes hace de este estudio una posible línea de investigación.

2. Objetivos

El objetivo de este estudio es diseñar y ejecutar un plan de intervención fisioterápico en un paciente intervenido quirúrgicamente tras fractura de rótula con tres meses de evolución en los cuales no ha recibido tratamiento de fisioterapia con el fin de conseguir un correcto patrón de marcha y una vuelta a las actividades de la vida diaria en la mayor brevedad posible.

3. Metodología

3.1. Diseño de estudio

Estudio de un caso clínico con muestra n=1 de tipo experimental, longitudinal y prospectivo e intrasujeto tipo A-B.

La variable independiente (VI) del estudio consiste en el plan de intervención fisioterápica y las variables dependientes (VD) consisten en una serie de parámetros obtenidos del paciente. Durante la fase A los parámetros de las variables dependientes son medidos sin realizar ningún tipo de tratamiento; durante la fase B los parámetros de las variables dependientes son medidos en presencia de tratamiento.

Antes de comenzar el estudio, el paciente, el cual participó de forma voluntaria, fue informado de todo lo relacionado con el estudio y firmó un consentimiento informado (ANEXO 1)

3.2. Presentación del caso

Paciente varón de 52 años que acude al servicio de rehabilitación del Hospital Universitario Miguel Servet (HUMS) para comenzar tratamiento de fisioterapia tres meses después de ser intervenido quirúrgicamente por fractura de rótula debido a una caída.

3.3. Evaluación fisioterápica inicial

La primera valoración fisioterápica se realiza el 20 de febrero de 2015, tres meses después de la intervención quirúrgica:

- Anamnesis

Paciente varón de 52 años, 170 cm de talla y 82 Kg de peso (IMC =28,3) que el día 21 de Noviembre de 2015 cuando regresaba de hacer la compra sufre una caída por un resbalón sobre suelo mojado, recibiendo un golpe duro y seco contra el suelo en su rodilla derecha. Inmediatamente refiere dolor agudo en la rótula, incapacidad funcional del mecanismo extensor de la rodilla y gran tumefacción de la misma.

Una ambulancia le traslada al servicio de Urgencias del HUMS donde es diagnosticado de una fractura transversal de rótula mediante radiografía

(Imagen I) y es intervenido quirúrgicamente de urgencia en el mismo día realizándose osteosíntesis con 2 Agujas de Kirschner, cerclaje tipo obenque y circular periférico (Imagen II).

El día 23 de noviembre de 2015 el paciente es dado de alta del servicio de traumatología, colocándosele una escayola en el miembro inferior derecho durante 3 semanas así como la administración de anticoagulantes (Clexane), antiinflamatorios no esteroideos (Enantium) y protectores gástricos (Omeprazol).

En la actualidad (20 de febrero de 2015) el paciente está desempleado pero en proceso de montaje de una charcutería, lo cual le supone un alto nivel de estrés tanto por las gestiones y trámites como por la necesidad inmediata de recuperación para poder cargar pesos y poder gestionar el negocio. Asimismo nos comenta que tiene problemas familiares, encargado del cuidado de una madre enferma, y que debido a la lesión su estado anímico es bajo. Con respecto a los antecedentes médicos, fue apendicetomizado en la infancia pero no ha tenido lesiones relevantes.



Imagen I: Radiografía de urgencia preoperatoria LL



Imagen II: Radiografía postoperatoria AP

El paciente no refiere dolor en la rodilla derecha ni en estático ni en dinámico. Únicamente aparece dolor en su rodilla cuando comienza a

flexionarla, incrementando hasta llegar a su límite de flexión. Dicho dolor es difuso alrededor de toda la rodilla (Imagen III) y muy intenso cuando llega al rango máximo de flexión, con una puntuación de 6 en la Escala Visual Analógica¹⁵ (EVA) (Anexo II). La mínima diferencia significativa clínica (MDSC) en la escala EVA es de 9 a 13mm¹⁶.

El paciente está más cómodo en bipedestación con la rodilla completamente extendida que en sedestación.

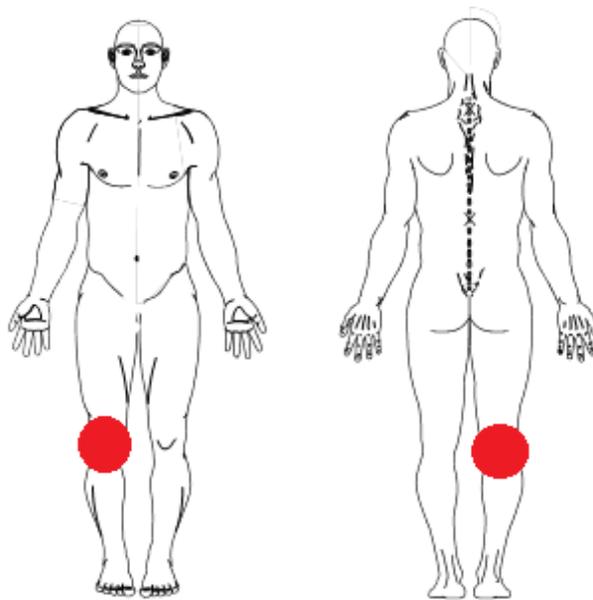


Imagen III. Localización de los síntomas del paciente a la flexión de rodilla.

- Inspección visual

Estática

Realizamos un estudio fotográfico postural del paciente (Imagen IV) tomando imágenes en vista frontal, posterior y lateral de modo que analizamos su postura en estático y recogemos los hallazgos más relevantes:

- Ligera inclinación hacia el lado izquierdo
- Postura anteriorizada
- Pérdida de volumen en tríceps sural derecho

- Pérdida de volumen cuádriceps derecho
- Caderas en ligera rotación externa
- Flexum de rodilla derecha
- Hombros en anteversión y rotados hacia dentro
- Pelvis en retroversión
- Rectificación lumbar
- Hiperlordosis cervical
- Cabeza anteversionada

Asimismo realizamos un análisis visual específico para comparar ambas rodillas (Imagen V) y recogemos los hallazgos más relevantes:

- ❖ Ligero Aumento del valgo
- ❖ Piel seca y con escamas alrededor de la cicatriz
- ❖ Cicatriz no patológica
- ❖ Aumento de volumen en el compartimento perirrotuliano interno.
- ❖ Rodilla en ligero flexum



Imagen IV. Análisis visual específico comparativo visión frontal, posterior y lateral.



Imagen V. Análisis visual específico comparativo visión lateral y anterior.

Dinámica

El paciente deambula de forma autónoma con dos bastones ingleses, los cuales están a una altura demasiado baja, realizando una marcha con el centro de gravedad desplazado hacia delante y una pronunciada rotación externa de cadera del miembro inferior derecho. Durante la marcha el paciente tiene la mirada fija en el suelo de modo que se produce una cifosis global de la columna vertebral, transmite inseguridad durante la marcha. En la fase oscilante la rodilla se mantiene en extensión (no hay flexión activa por parte del paciente) y el pie se va arrastrando hasta la fase de apoyo (Imagen VI). El paciente nos comenta el gran miedo que tiene de volverse a caer y de su inseguridad durante la deambulación.



Imagen VI. Fase oscilante de la marcha

- Palpación

- ✚ Cicatrización: la cicatriz (Imagen VI) se encuentra bien cerrada, con buen aspecto (cicatriz no patológica ni disestésica) pero presenta gran adherencia, sobre todo en la zona media, y ligera molestia a la movilización (EVA 2¹⁵). Pasamos la Vancouver Scar Scale^{17,18} (VSS) (Anexo III) para las cicatrices, obteniendo un total de 5 puntos (3 puntos en flexibilidad, un punto en color y otro punto en altura).
- ✚ Edema (Imagen VIII): presenta un aumento de volumen de tipo fibroso / duro en el compartimento perirrotuliano interno con signo de fóvea positivo.
- ✚ Temperatura: no hay diferencia relevante de temperatura entre la rodilla derecha y la izquierda.



Imagen VII: aspecto cicatriz perirrotuliano interno



Imagen VIII: edema compartimento perirrotuliano interno

- Exploración funcional

- ✚ Perimetría de rodilla

Con el paciente en decúbito supino medimos el contorno de ambas rodillas con una cinta métrica tomando como referencia el centro de ambas rotulas.

Obtenemos una diferencia de cuatro cm (Tabla I), lo que nos indica la importancia del edema.

	Perimetría (en cm)
Rodilla izquierda	38 cm
Rodilla derecha	42 cm

Tabla I. Volumetría de rodilla con cinta métrica

✚ Valoración de la amplitud articular

❖ Rodilla

Valoramos la amplitud articular de la rodilla izquierda (sana) y derecha (afecta) mediante goniometría (Tabla II), tal y como describe Lenssen y cols¹⁹ que obtuvieron una fiabilidad interexaminador ICC de 0.62 para la extensión pasiva y 0.89 para la flexión activa. El paciente se coloca en sedestación con caderas a 90°, colocamos el centro del goniómetro en cóndilo femoral externo, la rama fija hacia trocánter mayor y la rama móvil se alinea siguiendo el maléolo peroneo. La flexión activa de la rodilla derecha solo es dolorosa (EVA 6¹⁵) al llegar a los 40°. De forma pasiva obtuvimos una sensación terminal capsular dolorosa (EVA 9¹⁵) al mismo tiempo que la resistencia²⁰. La extensión tanto activa como pasiva de la rodilla derecha (afecta) fue indolora y con una sensación terminal capsular e indolora²⁰. Se aprecia una gran limitación de la amplitud articular a la flexión y una ligera limitación a la extensión de la rodilla derecha.

	Rodilla derecha		Rodilla izquierda	
	Activa	Pasiva	Activa	Pasiva
Flexión	40°	45°	130°	135°
Extensión	-7°	-5°	0°	3°

Tabla II. Goniometría de la articulación de la rodilla

❖ Cadera y tobillo

Valoramos la amplitud articular de la articulación de la cadera (Tabla III) con el paciente en decúbito lateral y con extensión de rodilla según indica Taboadela²¹. El centro del goniómetro se coloca en el trocánter mayor, la rama fija se alinea con la línea media de la pelvis y la rama móvil se alinea siguiendo el cóndilo femoral externo.

	Cadera derecha		Cadera izquierda	
	Activa	Pasiva	Activa	Pasiva
Flexión	110°	120°	115°	120°
Extensión	40°	45°	40°	45°

Tabla III. Goniometría de la articulación de la cadera

❖ Tobillo

Valoramos la amplitud articular de la articulación del tobillo (Tabla IV) con el paciente en decúbito supino según indica Taboadela²¹. El centro del goniómetro se coloca sobre el maléolo externo, el brazo fijo se alinea siguiendo la cabeza del peroné y el brazo móvil se alinea siguiendo el quinto metatarsiano. El número de grados se obtiene tomando como referencia la posición 0 (90°)

	Tobillo derecho		Tobillo izquierdo	
	Activa	Pasiva	Activa	Pasiva
Flexión dorsal	20°	25°	20°	25°
Flexión plantar	30°	30°	30°	30°

Tabla IV. Goniometría de la articulación del tobillo

✚ Perimetría de cuádriceps

Con el paciente en decúbito supino realizamos una medición perimétrica cuadrípital comparativa con cinta métrica (Tabla V) y tras

contracción isométrica, rodeando a los muslos, a unos 10 cm por encima de la rótula tal y como indican Vergara Hernández y cols²² en su protocolo de valoración de la patología de la rodilla. De este modo realizamos una estimación de la pérdida de masa muscular del cuádriceps derecho.

	Perimetría en cm
Cuádriceps izquierdo	48,5 cm
Cuádriceps derecho	45,5 cm

Tabla V. Perimetría de cuádriceps con cinta métrica

✚ Test traslatorios para la identificación de la hipomovilidad articular

Siguiendo el método de valoración según Kaltenborn^{23,24} se realizan los siguientes test traslatorios:

❖ Articulación femoropatelar

Con el paciente en decúbito supino realizamos deslizamientos de craneal a caudal y de medial a lateral de rótula con respecto a fémur. Obtenemos una sensación terminal firme en todos los sentidos, sobre todo hacia caudal (firme ++).

❖ Articulación femorotibial

Con el paciente en decúbito supino realizamos deslizamientos anteroposteriores de tibia. Obtenemos una sensación terminal firme tanto al deslizamiento anterior como posterior.

❖ Diagnóstico diferencial para la hipomovilidad

Realizamos el deslizamiento caudal de rótula en posición submáxima de flexión obteniendo una sensación terminal firme ++. Asimismo

realizamos deslizamientos anteroposteriores de tibia con respecto a fémur en posición submáxima de flexión obteniendo una sensación terminal firme. Por tanto, parece que la restricción se centra principalmente en la articulación femoropatelar

✚ Valoración del balance muscular

- ❖ Para una valoración general de la musculatura de los miembros inferiores (Tabla VI) se utilizó la Escala de Daniels²⁵ (Anexo IV).

	Miembro inferior izquierdo	Miembro inferior derecho
Cuádriceps	5	4
Isquiotibiales	5	4
Aductores	5	5
Abductores	5	5
Tríceps sural	5	5
Tibial anterior	5	5

Tabla VI. Balance muscular obtenido mediante la Escala de Daniels

- ❖ Tras objetivar la pérdida de fuerza en cuádriceps e isquiotibiales del miembro inferior derecho con respecto al izquierdo, se cuantifica dicha pérdida de fuerza utilizando el método de 1 RM (repetición máxima) en un banco de mecanoterapia (Tabla VII).

Debido a la falta de amplitud articular de la rodilla derecha, la fuerza de ambos cuádriceps se valora mediante un 1 RM concéntrico partiendo de una posición de 40° de flexión de rodilla. Asimismo, la fuerza de ambos isquiotibiales se valora mediante 1 RM concéntrico partiendo de una posición de 5° de flexión de rodilla hasta llegar a los 40° de flexión de rodilla.

	Derecho	Izquierdo
Cuádriceps	22 kg	35 kg
Isquiotibiales	8 kg	15 kg

Tabla VII. Balance muscular obtenido mediante 1 RM

El cuádriceps derecho presenta una pérdida de fuerza del 37% con respecto al cuádriceps izquierdo. Los isquiotibiales derechos presentan una pérdida de fuerza del 53% con respecto a los isquiotibiales izquierdos.

✚ Pruebas funcionales (Anexo V)

Para valorar la funcionalidad de la rodilla utilizamos las siguientes pruebas funcionales recomendadas por la OARSI (Osteoarthritis Research Society International)²⁶:

❖ Timed up and Go Test (TUG)

El paciente realiza la prueba ayudado de dos bastones ingleses y obtiene una puntuación de 18 segundos.

❖ 40m (4x10m) Fast Paced Walk Test

El paciente realiza la prueba ayudado de dos bastones ingleses y obtiene una puntuación de 0,95 m/s

✚ Cuestionarios de funcionalidad

Se utiliza el cuestionario International Knee Documentation Committee Subjective Knee Evaluation Form (IKDC) propuesto por *Collins y cols*²⁷.

Dicho cuestionario es utilizado para medir los síntomas, la función y la actividad deportiva para personas con una variedad de trastornos de la rodilla, incluyendo lesiones ligamentosas y meniscales, osteoartritis, y la disfunción patelofemoral. Consta de 18 preguntas acerca de los síntomas, el funcionamiento durante las actividades de la vida diaria y deportiva, la función actual de la rodilla y participación en el trabajo y en el deporte. Hasta la fecha, los valores normativos estándar no han sido establecidos. En pacientes con lesiones condrales el cuestionario presenta una sensibilidad de 0.86 y especificidad de 0.67. Asimismo, la mínima diferencia significativa clínica (MDSC) es de 6.3 puntos a los 6 meses de seguimiento y de 16.7 puntos a los 12 meses de seguimiento²⁸⁻³¹.

En nuestro caso, el paciente obtuvo una puntuación de 15 puntos sobre 100.

- Valoración del estado emocional

Durante la anamnesis sospechamos que el paciente puede estar atravesando por un periodo complicado de su vida, tanto a nivel personal como profesional, de modo que pasamos el cuestionario HAD (Hospital, Ansiedad y Depresión) recogido en la Guía de Práctica Clínica Para El Manejo de Pacientes Con Trastornos de Ansiedad En Atención Primaria³².

Tiene 14 ítems y fue diseñada para la evaluación de la ansiedad y la depresión en servicios hospitalarios de consulta externa no psiquiátricos. Es una medida de estado con dos escalas, una para la ansiedad y otra para la depresión. Una de sus principales virtudes es la supresión de los síntomas somáticos para que se pueda evaluar independientemente de la enfermedad somática subyacente³².

Se trata de un instrumento útil y validado en nuestro medio clínico con una sensibilidad de 0.83 y una especificidad de 0.81¹⁵. Se considera que entre 0 y 7 puntos no indica caso, entre 8 y 10 sería un caso dudoso y las

puntuaciones superiores a 11 son, probablemente, casos en cada una de las subescalas³².

En nuestro caso:

- En la subescala de ansiedad obtenemos 9 Puntos (Caso dudoso)
 - En la subescala de depresión obtenemos 8 Puntos (Caso dudoso)
-
- Examen neurológico y vascular

El paciente no presenta síntomas que puedan hacer sospechar la existencia de patología neurológica o vascular.

3.3. Diagnóstico fisioterápico

Gran hipomovilidad articular a la flexión y ligera a la extensión, tumefacción y adherencias cicatriciales de la rodilla derecha junto con pérdida de fuerza cuádriceps e isquiotibial del miembro inferior derecho. Todo ello origina una marcha patológica, limitación en la realización de las AVD e imposibilidad para el ejercicio de la profesión en un paciente intervenido quirúrgicamente tras una fractura de rótula con tres meses de evolución y con una importante carga emocional debido a problemas familiares.

3.4. Objetivos terapéuticos

- A corto plazo
 - ✚ Aumentar la movilidad del tejido cicatricial de la rodilla derecha.
 - ✚ Disminuir la tumefacción de la rodilla derecha
 - ✚ Mantener la fuerza y el tono del miembro inferior derecho

- A medio plazo
 - ✚ Aumentar la amplitud de movimiento activa y pasiva de la rodilla derecha
 - ✚ Aumentar la fuerza del miembro inferior derecho

- ✚ Reeducar la marcha.
- A largo plazo
 - ✚ Realizar un correcto patrón de marcha
 - ✚ Volver a las actividades de la vida diaria

3.5. Plan de intervención fisioterápico

Se diseñó y se llevó a cabo un plan de intervención fisioterápico diario e individualizado durante ocho semanas. Dicho plan se dividió en dos fases y se elaboró teniendo en cuenta las características clínicas que presentaba el paciente.

En la fase 1 se perseguía la obtención de la amplitud articular necesaria para realización de una marcha correcta. La fase 2 estaba encaminada a conseguir la fuerza necesaria para realizar una marcha autónoma. Asimismo, en cada una de las fases se lleva a cabo un plan de tratamiento domiciliario.

Fase 1 (1ª-4ª semana)

- Objetivos:
 - ✚ Aumentar la movilidad del tejido cicatricial de la rodilla derecha.
 - ✚ Disminuir la tumefacción de la rodilla derecha
 - ✚ Mantener la fuerza y el trofismo del miembro inferior derecho
 - ✚ Aumentar la amplitud de movimiento activa y pasiva de la rodilla derecha
 - ✚ Reeducar la marcha.

Tratamiento cicatricial

Se aplicó masaje cicatricial realizando amasamientos a lo largo de la cicatriz, estiramientos perpendiculares y maniobras de pinzado-rodado. La intensidad y duración de las maniobras fueron progresivas, primero alrededor de la cicatriz y después sobre la misma. Asimismo se utilizaron

técnicas instrumentales como la técnica de fibrólisis diacutánea y la técnica de vacío con una jeringuilla.

Técnicas de reabsorción del edema

Se realizó drenaje manual de la rodilla derecha partiendo de una posición de elevación del miembro inferior derecho que favorezca el retorno venoso.

Asimismo, se realizó drenaje postural con ambos miembros inferiores en declive y solicitando al paciente que realizara flexo-extensión de ambos tobillos. Dicho ejercicio se indicó para realizar de forma domiciliaria. Además, se aplicó vendaje neuromuscular en forma de pulpo en la zona perirrotuliana interna de la rodilla.

Movilización traslatoria de la articulación femoropatelar y femorotibial

Tal y como describe Kaltenborn²³, con el paciente en decúbito supino y la rodilla derecha en extensión, se realizaron deslizamientos cráneo-caudales y latero-laterales de la rótula con respecto al fémur. Asimismo, con el paciente en decúbito supino y partiendo de una posición ajustada de la rodilla derecha en flexión, se realizaron deslizamientos grado III de la rótula en sentido caudal para favorecer el movimiento rotatorio de flexión.

Por otro lado, se realizaron deslizamientos dorsales de fémur con respecto a tibia en posición ajustada de la rodilla derecha en extensión.

Flexo-extensión activa y pasiva de rodilla

Con el paciente sentado en la camilla, de modo que ambos huecos poplíteos quedan a nivel del borde de la camilla, el paciente realizó activamente la flexo-extensión de rodilla. Importante que el paciente no realizara compensaciones, para ello se vigiló la correcta realización del ejercicio. Asimismo, se llevó pasivamente a la flexo-extensión la rodilla.

Ejercicios isométricos del cuádriceps

Con el paciente en decúbito supino y con una toalla colocada debajo del hueco poplíteo de la rodilla derecha, se le pidió al paciente que intentara aplastar dicha toalla buscando una contracción isométrica de cuádriceps. Se realizaron tres series de 10 repeticiones con un descanso de 3 segundos entre repeticiones y 30 segundos entre las series. Dicho ejercicio fue indicado para realizar de forma domiciliaria.

Reeducación de la marcha

El paciente deambulaba con dos bastones ingleses, los cuales estaban a una altura demasiado baja de modo que modificamos su altura para que quedaran a nivel del trocánter mayor del fémur.

Se comenzó a reeducar el patrón de la marcha en las barras paralelas y con la ayuda de un espejo donde el paciente pudiera verse y corregir la postura anteriorizada que adoptaba durante la marcha. En un primer momento se buscaba que el paciente integrara la flexión de la rodilla de la que disponía durante la marcha, ya que realizaba una marcha con la rodilla extendida en todo momento. En esta fase se trabajó sobre todo la fase oscilante del miembro inferior derecho.

Se le aconsejó al paciente que realizara paseos cortos para que fuera integrando el nuevo patrón motor de marcha.

Crioterapia

Al finalizar cada sesión se aplicó durante ocho minutos un cold-pack en la rodilla derecha con fin analgésico e antiinflamatorio

Hidrocinesiterapia

El paciente realizó tres sesiones de hidroterapia de treinta minutos de duración tres veces por semana siempre bajo supervisión del fisioterapeuta,

el cual se introducía con el paciente en la piscina. Se realizaron diversos ejercicios en piscina tal y como describen *Díaz Pallarés y cols*³³: sentadillas subacuáticas agarrado en barra, movilización activa y pasiva subacuática de rodilla derecha con el paciente sentado, pedaleo subacuático con el paciente sentado, subir y bajar escaleras dentro del agua agarrado en barras y marchas subacuáticas laterales, de puntillas y de talones agarrado en barras.

Tratamiento domiciliario

En esta primera fase se recomendó al paciente realizar en el domicilio drenaje postural de ambos miembros inferiores junto con flexo-extensión de tobillos y ejercicios de contracción isométrica de cuádriceps.

Fase 2 (5ª-8ª semana)

- Objetivos:
 - ✚ Disminuir la tumefacción de la rodilla derecha
 - ✚ Aumento de la fuerza y de la amplitud de movimiento activa y pasiva de la rodilla derecha
 - ✚ Deambulación autónoma con un bastón inglés

Se continúa con los ejercicios y técnicas anteriores y se añaden otros nuevos como:

Fibrólisis diacutánea

Se utilizó para romper adherencias alrededor de la rótula (aleroses rotulianos, fondo de saco cuadrípital,...), aplicándose tanto en posición de reposo como en posiciones ajustadas de flexión.

Reeducación de la marcha con obstáculos

El paciente realizó paseos cortos con la ayuda de un bastón inglés bajo la supervisión del fisioterapeuta. También se realizaron ejercicios de marcha

en los cuales el paciente debía esquivar diferentes objetos, realizar cambios de sentido y caminar marcha atrás.

Corrección de vicios posturales

Tanto para levantarse como para sentarse, el paciente automáticamente llevaba la rodilla derecha a la extensión. Asimismo durante la sedestación la rodilla derecha permanecía extendida. Por ello, se buscó cambiar dicho patrón motor integrando la flexión de rodilla en estas situaciones pidiéndole que se sentara y levantara de forma correcta con ambas rodillas flexionadas. Le pedimos que realizara estos ejercicios a domicilio y que progresivamente aumentara los tiempos de sedestación con ambas rodillas flexionadas.

Cinesiterapia activa

El paciente comenzó con diez minutos de trabajo en bicicleta estática con sillín alto para no forzar la flexión de rodilla de modo que la actividad le resultara lo más indolora posible. Progresivamente se fueron aumentando los tiempos de trabajo y la disminución de la altura del sillín. Se recomendó este trabajo en domicilio, ya que el paciente dispone de bicicleta estática.

Reeducación de la marcha en escaleras

Se enseñó al paciente a subir primero lanzando la pierna sana y luego la enferma y a bajar al contrario, primero con la pierna afectada y luego con la sana. En un primer momento el paciente realizó el trabajo apoyándose en ambas barandillas, posteriormente se realizó únicamente con un apoyo en una barandilla.

Ejercicios de fortalecimiento de cuádriceps

- Paciente en decúbito supino con un lastre de 2 kg en tobillo derecho realizó flexión de cadera con extensión de rodilla, manteniendo la posición tres segundos y volviendo a la posición inicial. Se realizaron tres series de tres repeticiones con descanso de treinta segundos entre cada serie.
- Paciente en decúbito supino con un lastre de 2 kg en tobillo derecho y una cuña en hueso poplíteo derecho realizó extensión de rodilla completa, manteniendo la posición tres segundos y volviendo a la posición inicial. Se realizaron tres series de tres repeticiones con descanso de treinta segundos entre cada serie.

Progresivamente se fueron aumentando el peso del lastre y el número de repeticiones.

Sentadillas bipodales

El paciente realizó trabajo de sentadilla bipodal en espalderas hasta los 60°. Se realizaron tres series de diez sentadillas con descanso de treinta segundos en cada serie. Este trabajo también se realizó con un balón de Pilates apoyado en una pared.

Trabajo en el banco de mecanoterapia

Se utilizó el método dinámico de Delorme y Watkins³⁴ basado en cargas crecientes, de modo que el peso va aumentando conforme va mejorando el paciente. En primer lugar se calculó el 10 RM del paciente, obteniendo 8kg. Tras esto se realizaron 3 series:

1. 10 repeticiones a 1/2 del 10 RM. Por tanto, 10 repeticiones con 4kg.
2. 10 repeticiones a 3/4 del 10 RM. Por tanto, 10 repeticiones con 6kg.
3. 10 repeticiones al 10 RM completo. Por tanto, 10 repeticiones con 8 kg.

La carga de trabajo se aumenta progresivamente cuando el paciente puede hacer 15 repeticiones con la carga completa de 10 RM.

Tratamiento domiciliario

A los ejercicios de la primera fase se sumaron la cinesiterapia activa mediante bicicleta estática y la corrección de vicios posturales tanto para levantarse como para sentarse.

4. Desarrollo

4.1. Evolución y seguimiento

Se lleva a cabo un seguimiento del paciente mediante dos valoraciones, una al primer mes del tratamiento (fin de la fase 1) y otra al segundo mes del tratamiento (fin de la fase 2). Dichas valoraciones tienen como fin revalorar las variables dependientes del estudio recogidas durante la valoración inicial y poder objetivar la evolución del caso clínico.

Inspección visual

- Estática

Tras el primer mes del tratamiento se observa una disminución del volumen en el compartimento perirrotuliano interno, la desaparición del flexum de la rodilla derecha y un buen aspecto de la piel que rodea la cicatriz. No obstante se mantiene un ligero valgo de rodillas y la pérdida de volumen del cuádriceps derecho.

Tras el segundo mes del tratamiento se observa una disminución del volumen en el compartimento perirrotuliano interno y un ligero aumento del volumen del cuádriceps derecho.

- Dinámica

Tras el primer mes del tratamiento el paciente deambula con un bastón inglés y ha corregido su postura mirando al frente durante la marcha y ya no existe el desplazamiento del centro de gravedad hacia delante. No obstante, el paciente nos comenta que sigue presente el miedo a caerse y su inseguridad durante la deambulación.

Tras el segundo mes del tratamiento el paciente ha integrado un correcto patrón de marcha, de modo que durante la fase oscilante se produce una flexión activa de la rodilla y se ha corregido la pronunciada rotación externa de cadera del miembro inferior derecho. Asimismo continúa deambulando con un bastón inglés pero nos comenta que se siente más seguro durante la deambulación.

Palpación

❖ Cicatrización

- ✚ Tras el primer mes del tratamiento, la cicatriz no presenta molestias a la movilización y han disminuido sus adherencias, de modo que la cicatriz es flexible pero con resistencia moderada a la movilización. Se obtienen un total de 4 puntos (2 puntos en flexibilidad, un punto en color y otro punto en altura) en la Vancouver Scar Scale^{17,18} (VSS).

Tras el segundo mes del tratamiento, la cicatriz es flexible con mínima resistencia a la movilización. Comienza a normalizarse el color de la cicatriz en determinadas zonas (no en su totalidad) y se obtienen 3 puntos (un punto en flexibilidad, otro punto en color y otro punto en altura) en la Vancouver Scar Scale^{17,18} (VSS), en la cual obtuvimos como valor inicial 5 puntos.

❖ Edema

Tras el segundo mes, continua la presencia del edema fibroso en el compartimento perirrotuliano interno.

Exploración funcional

- Perimetría

Se observa una disminución progresiva del edema (Tabla VIII), pero tras el segundo mes todavía existe una diferencia de 3 cm con respecto a la rodilla izquierda (sana).

	Inicial	Primer mes	Segundo mes
Rodilla izquierda	38 cm	38 cm	38 cm
Rodilla derecha	42 cm	41,4 cm	41 cm

Tabla VIII. Resultados de la perimetría de rodilla al inicio y tras el tratamiento

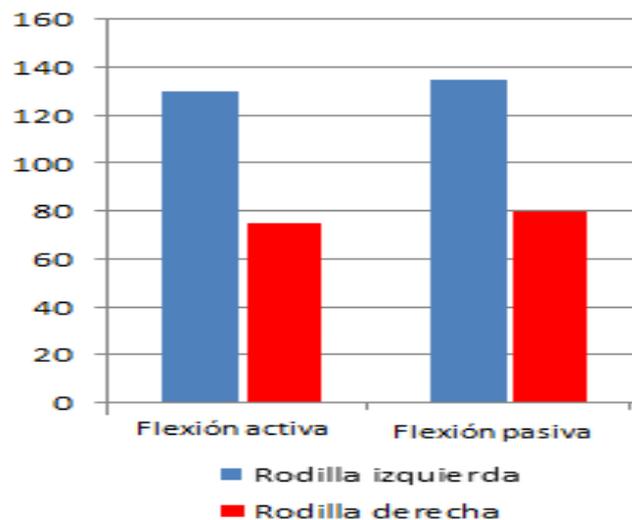
✚ Valoración de la amplitud articular

Se objetiva una mejora progresiva en el balance articular de la rodilla derecha (Tabla IX), pero tras el segundo mes todavía existe una importante restricción de la amplitud articular a la flexión (Grafica 1) con respecto a la rodilla izquierda (sana).

Tras el segundo mes, la flexión activa de la rodilla derecha solo es dolorosa (EVA 4¹⁵) al llegar a los 85°. De forma pasiva se obtuvo una sensación terminal capsular dolorosa (EVA 8¹⁵) al mismo tiempo que la resistencia²⁰. La extensión tanto activa como pasiva de la rodilla derecha (afecta) fue indolora, con una amplitud articular similar a la rodilla izquierda y con una sensación terminal capsular e indolora²⁰.

	Inicial		Primer mes		Segundo mes	
	Rodilla derecha		Rodilla derecha		Rodilla derecha	
	Activa	Pasiva	Activa	Pasiva	Activa	Pasiva
Flexión	40°	45°	75°	80°	80°	85°
Extensión	-7°	-5°	-5°	0°	0°	0°

Tabla IX. Resultados de la goniometría de la rodilla derecha al inicio y tras el tratamiento



Grafica 1. Resultados comparativos del balance articular a la flexión tras finalizar el segundo mes.

✚ Perimetría de cuádriceps

Tras el primer mes los valores perimétricos no varían. Sin embargo, tras el segundo mes se objetiva un aumento del volumen del cuádriceps derecho de un centímetro (Tabla X).

	Inicial	Primer mes	Segundo mes
Cuádriceps izquierdo	48,5 cms	48,5 cms	48,5 cms
Cuádriceps derecho	45,5 cms	45,5 cms	46,5 cms

Tabla X. Resultados de la perimetría de cuádriceps al inicio y tras el tratamiento

✚ Test traslatorios para la identificación de la hipomovilidad articular

Con respecto a los test traslatorios del método de valoración según Kaltenborn^{23,24}, tras el primer mes obtenemos una sensación terminal firme en los deslizamientos craneocaudales y mediolaterales de la rótula con respecto al fémur en posición de reposo. La sensación terminal del deslizamiento caudal en posición submáxima tanto tras el primer mes como en el segundo es firme ++, pero dicha posición ha cambiado al aumentar el rango articular.

✚ Valoración de la fuerza muscular

- ❖ Con respecto a las pruebas de resistencia manual según Daniels²⁵, tras el primer mes no se observan cambios. Sin embargo tras el segundo mes se observa un aumento del balance muscular del cuádriceps derecho (Tabla XI).

Miembro inferior derecho			
	Inicial	Primer mes	Segundo mes
Cuádriceps	4	4	4+
Isquiotibiales	4	4	4

Tabla XI. Resultados del balance muscular según Daniels al inicio y tras el tratamiento

- ❖ Con respecto al método de 1 RM, tras el segundo mes se objetiva un aumento de 3 kg en cuádriceps y de 1 kg en isquiotibiales del miembro inferior derecho (Tabla XII).

	Inicial		Segundo mes	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
Cuádriceps	22 kg	35 kg	25 kg	35 kg
Isquiotibiales	8 kg	15 kg	9 kg	15 kg

Tabla XII. Resultados del balance muscular obtenido mediante 1 RM al inicio y tras el tratamiento.

✚ Pruebas funcionales

Se recogen las puntuaciones de las pruebas funcionales recomendadas por la OARSI²⁶ y se compara con las puntuaciones iniciales (Tabla XIII):

	Inicial	Segundo mes
Timed up and Go Test (TUG)	18 segundos con dos bastones ingleses	14 segundos con un bastón inglés
40m (4x10m) Fast Paced Walk Test	0,95 m/s con dos bastones ingleses	0,9 m/s con un bastón inglés

Tabla XIII. Resultados de las pruebas funcionales al inicio y tras el tratamiento

✚ Cuestionarios de funcionalidad

Se recoge la puntuación del cuestionario IKDC²⁷ y se compara con la puntuación inicial (Tabla XIV):

	Inicial	Segundo mes
IKDC	15 / 100 puntos	18 / 100 puntos

Tabla XIV. Resultados del IKDC al inicio y tras el tratamiento

Valoración del estado emocional

Se recoge la puntuación del cuestionario HAD³¹ y se compara con la puntuación inicial (Tabla XV):

HAD	Inicial	Segundo mes
Subescala ansiedad	9	8
Subescala depresión	8	8

Tabla XV. Resultados del cuestionario HAD al inicio y tras el tratamiento

Asistencia

Por motivos familiares, personales, laborales y meteorológicos el paciente ha faltado al 25% de las sesiones del tratamiento, lo cual ha dificultado la adherencia al tratamiento.

4.2. Discusión

En la actualidad no existe un protocolo fisioterápico estandarizado de intervención postoperatorio en fracturas patelares, no obstante varios protocolos han sido descritos^{13,14,33} así como estudios de casos clínicos^{1-8,12}, los cuales coinciden en la necesidad de una fisioterapia precoz para conseguir los mejores resultados posibles.

En nuestro caso el tratamiento se ha desarrollado teniendo en cuenta las características clínicas del paciente, de modo que se han llevado a cabo diferentes técnicas encaminadas a abordar la clínica del paciente pero sin seguir ningún protocolo.

Varios protocolos han sido descritos como los de Lotka and Ecker¹³, Hung et Al¹⁴ y Quan-Yi and Jea-Wen³⁵ en los cuales se establecen una serie de tiempos para comenzar la deambulaci3n, los ejercicios de movilizaci3n y los ejercicios de fortalecimiento tras la intervenci3n quir3rgica. En nuestro caso al comenzar el tratamiento tres meses despu3s de la intervenci3n no se habr3a podido seguir dichos protocolos.

Es dif3cil comparar nuestra intervenci3n con respecto a los protocolos o el resto de estudios debido a varias causas:

- ✚ En primer lugar hay que destacar el inicio tard3o del tratamiento (tres meses despu3s de la intervenci3n en los cuales el paciente no ha recibido fisioterapia), ya que en estudios como el de *Vinay G y cols*¹ comienza a los dos d3as tras la operaci3n mediante ejercicios isom3tricos de cu3driceps, de fortalecimiento y de movilizaci3n de forma gradual. En otros casos como el de Yudis Exler⁸ el tratamiento comienza a los siete semanas mediante ejercicios en piscina, movilizaciones pasivas de rodilla y de r3tula cuatro veces por semana, pero no se ha

encontrado en la bibliografía casos que comiencen a partir del tercer mes.

- ✚ Asimismo es importante mencionar los factores psicosociales del paciente (familiares, personales y laborales), los cuales han quedado reflejados en el cuestionario HAD, han provocado la ausencia del paciente al 25% de las sesiones y han influido negativamente durante todo el tratamiento, ya que el paciente acude desmotivado y con una gran necesidad de recuperarse lo antes posible. Los resultados tras los dos meses de tratamiento pueden considerarse satisfactorios ya que ha habido mejoría. Cabe destacar que en estudios como el de Yudis Exler⁸, en las primeras semanas se objetiva un aumento importante del balance articular de la rodilla, lo cual coincide con nuestro estudio. No obstante la evolución es muy lenta ya que en uno de sus casos, del segundo mes de tratamiento al cuarto únicamente se consigue una ganancia de diez grados de balance articular de rodilla.

La evolución no solo es lenta en lo que se refiere al balance articular, sino también al muscular. Se han encontrado estudios^{7,8} que utilizan la escala Daniels y en uno de ellos⁷ se conseguía un grado V de balance muscular tanto de cuádriceps como de isquiotibiales tras los doce meses después de la intervención quirúrgica. No obstante no se han encontrado estudios que utilizaran el método 1 RM para valorar de forma más cuantitativa el balance muscular. La ganancia de 3kg en cuádriceps tras finalizar el tratamiento es una cifra demasiado baja que puede deberse a que el programa de reforzamiento muscular utilizado no es el idóneo para el paciente o a la falta de adherencia al tratamiento, lo cual podría conllevar la no realización del tratamiento domiciliario. Por ello se intentó que el programa domiciliario fuera lo más sencillo posible y con pocos ejercicios con el fin de buscar la adherencia al tratamiento, de modo que se evitaron ejercicios de larga duración como es el caso del mantenimiento de posturas osteoarticulares.

Este tipo de lesiones suelen ser de larga duración, llegando al año de duración en algunos casos y dejando secuelas funcionales que pueden provocar una importante limitación para la actividad laboral^{1, 12}. Al principio del tratamiento el paciente tenía una expectativa de rápida recuperación y vuelta a la actividad laboral pero conforme se llevaba a cabo el tratamiento, las expectativas del paciente tornaron a la máxima recuperación posible en el tiempo que fuera necesario para ello.

- ✚ La duración del tratamiento abarca únicamente dos meses y el paciente no ha recibido todavía el alta del servicio de rehabilitación. Además, tras terminar el segundo mes de tratamiento el paciente fue informado de la posibilidad de realizar una artrolysis con el fin de acelerar el proceso de recuperación de modo que sería necesario esperar a la evolución del paciente en los meses siguientes para poder establecer los resultados definitivos y poderlos comparar con el resto de estudios.

En los casos de Yudis Exler⁸ se realizan técnicas como las movilizaciones activas y pasivas de rodilla, movilizaciones patelares, ejercicios de fortalecimiento de cuádriceps, trabajo en el banco de mecanoterapia, ejercicios de deambulación y en carga. Dichas técnicas están incluidas en nuestro tratamiento y se adaptan a la clínica del paciente.

Además de las técnicas incluidas en nuestro tratamiento existen otras técnicas descritas en otros estudios, las cuales no han podido aplicarse debido a la falta de instrumental. Un ejemplo es el tratamiento mediante ASTM (Augmentative Soft Tissue Mobilization)^{12,36}, obteniéndose resultados muy satisfactorios. Dicho tratamiento es utilizado para la movilización de tejidos con fibrosis y adherencias basándose en el masaje a través de la fricción y utilizando un instrumental específico diseñado para dicho propósito. En otros estudios⁷ se realizan ejercicios isocinéticos mediante equipo de mecanoterapia de isocinéticos Kinetron, del cual no se disponía para realizar nuestro tratamiento.

Asimismo en el estudio de Paula Henry y cols¹², se utilizan equipos de electroterapia como ultrasonidos y aparatos de electroestimulación. Los

ultrasonidos fue utilizado para calmar el dolor en el tendón rotuliano y la electroestimulación, combinada con contracciones activas del cuádriceps, para aumentar el balance muscular del cuádriceps. Habría sido interesante añadir tanto los ultrasonidos, debido a su efecto fibrinolítico, como la electroestimulación combinada a nuestro tratamiento pero no había sido indicado.

Con respecto al número de sesiones por semana no hay nada establecido, en nuestro caso se realizaban cinco sesiones por semana pero en otros estudios^{8,12} se realizaban tres y cuatro sesiones semanales. Es importante destacar que el paciente no acostumbraba a acudir los cinco días por semana debido a motivos familiares, laborales y personales, así como los días de lluvia debido a su gran miedo psicológico a volver a caerse.

Las diferentes técnicas de nuestro tratamiento han posibilitado un aumento del balance muscular y articular de la rodilla derecha, lo cual ha podido facilitar la adquisición de un correcto patrón de marcha mediante un bastón inglés y una buena postura corporal así como una mejora en las pruebas funcionales y en los cuestionarios de funcionalidad. De modo que todo ello ha podido incidir en la ligera mejora del estado emocional del paciente a pesar de la fuerte influencia negativa de sus factores psicosociales.

La limitada bibliografía acerca del abordaje fisioterápico en este tipo de lesiones establece la necesidad de obtener métodos de evaluación y una serie de recomendaciones terapéuticas basadas en la evidencia científica que puedan desembocar en la formulación de un protocolo estandarizado de actuación.

Por el momento, la línea de actuación terapéutica ha permitido la consecución de los objetivos a corto, medio y largo plazo pero el paciente aún no ha recibido el alta del servicio debido al largo proceso de recuperación en este tipo de lesiones.

4.3. Limitaciones del estudio

Al tratarse de un caso clínico con muestra $n=1$ no pueden establecerse relaciones causales ni generalizarse al resto de la población.

El inicio tardío del tratamiento (tres meses después de la intervención), los factores psicosociales del paciente (problemas familiares, personales y laborales) que están muy presentes durante todo el tratamiento y que dificultan la adherencia a éste, y la ausencia del paciente al 25% del total de sesiones del tratamiento tanto por sus factores psicosociales como al persistente miedo psicológico a la recaída en días de lluvia son factores limitantes del estudio.

5. Conclusiones

- El dolor (EVA) tanto a la flexión activa como pasiva junto con el edema han disminuido mínimamente.
- Se ha objetivado una mejora tanto del balance articular como del balance muscular de la rodilla derecha pero dichos valores no se equiparan con respecto a la rodilla izquierda (sana).
- Se ha producido una mejora en las pruebas funcionales gracias a la disminución de los tiempos de realización, así como un aumento de la puntuación en el cuestionario de funcionalidad IKDC.
- Se ha conseguido una mínima mejora del estado emocional del paciente, objetivada mediante el Cuestionario HAD, a pesar de la fuerte influencia negativa de sus factores psicosociales.
- El plan de intervención fisioterápico ha facilitado un correcto patrón de marcha mediante un bastón inglés y una buena postura corporal, lo cual ha permitido al paciente volver a las actividades de la vida diaria aunque de forma limitada.

6. Bibliografía

1. Vinay G, Zile K, Rakesh G, Gaurav S. *Bilateral traumatic patellar fracture: a case report and review of literature*. 2012;15(3):188-191.
2. Shabat S, Mann G, Kish B, Stern A, Sagiv P, Nyska M. *Functional results after patellar fractures in elderly patients*. *Arch Gerontol Geriatr*. 2003;37(1):93-98.
3. Konzepte A, Krapohl BD. *Current concepts review: Fractures of the patella*. 2016;5:1-15.
4. Sems Andrew S VJ. *Fracturas de La Rodilla*. Vol 53.; 2013.
5. Melvin JS, Mehta S. *Patellar fractures in adults*. *J Am Acad Orthop Surg*. 2011;19(4):198-207.
6. Marsh JL, SlongoTF, Agel J, Broderick JS, CreeveyW, DeCosterTA, et al. *Fracture and dislocation classification compendium 2007: Orthopaedic Trauma Association classification, database and outcomes committee*. *J Orthop Trauma*, 2007; 21 (suppl. 1):133-138.
7. Larangeira JA, Bellenzier L, Rigo V da S, Ramos Neto EJ, Krum FFM, Ribeiro TA. *Vertical open patella fracture, treatment, rehabilitation and the moment to fixation*. *J Clin Med Res*. 2015;7(2):129-133.
8. Exler Y. *Patella fracture: review of the literature and five case presentations*. *J Orthop Sport Phys Ther*. 1991;13(4):177-183.
9. Lazaro LE, Wellman DS, Sauro G, et al. *Outcomes after operative fixation of complete articular patellar fractures: assessment of functional impairment*. *J Bone Joint Surg Am*. 2013;95(14):e96 1-8.
10. Schuett DJ, Hake ME, Mauffrey C, Hammerberg EM, Stahel PF, Hak DJ. *Current Treatment Strategies for Patella Fractures*. *Orthopedics*. 2015;38(6):377-384.
11. Wu CC, Tai CL, Chen WJ. *Patellar tension band wiring: A revised technique*. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2001;121(1-2):12-16.
12. Henry P, Panwitz B, Wilson JK. *Rehabilitation of a post-surgical patella fracture: A case study*. *Physiotherapy*. 2000;86(3):139-142.
13. Lotke PA. Ecker ML: *Transverse fractures of the patella*. *Clin Orthop* 158:180-184.1981
14. Hung LK. Chan KM. Chow YN, Leung PC: *Fractured patella: operative treatment using the tension band principle*. *Injury* 16:343-347.1985
15. *Biblioteca de Guías de Práctica Clínica del Sistema Nacional de Salud*

[Internet]. Zaragoza: Instituto Aragonés de Ciencias de Salud (IACS); [citado 7 mayo 2016]. Guía de Práctica Clínica sobre Cuidados Paliativos; 297. Disponible en: http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_428_Paliativos_Osteba_compl.pdf

16. Kelly, a M. (2001). *The minimum clinically significant difference in visual analogue scale pain score does not differ with severity of pain. Emergency Medicine Journal : EMJ, 18(3), 205–207.*
17. Fearmonti, R., Bond, J., Erdmann, D., & Levinson, H. (2010). *A review of scar scales and scar measuring devices. Eplasty, 10, e43.*
18. Baryza MJ, Baryza GA. *The Vancouver Scar Scale: an administration tool and its interrater reliability. J Burn Care Rehabil. 16(5):535-538.*
19. Lenssen AF, van Dam EM, Crijns YH, et al. *Reproducibility of goniometric measurement of the knee in the in-hospital phase following total knee arthroplasty. BMC Musculoskelet Disord. 2007;8(1):83.*
20. Hayes, K. W., & Petersen, C. M. (2001). *Reliability of assessing end-feel and pain and resistance sequence in subjects with painful shoulders and knees. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 31(8), 432–445.*
21. Taboadela, C. H. *Goniometría. Una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. Buenos Aires: Asociart ART; 2007*
22. Vergara Hernández J, Díaz Peral MR, Ortega Cabezas A, et al. *Protocolo de valoración de la patología de la rodilla. Semer - Med Fam. 2004;30(5):226-244.*
23. Freddy M. Kaltenborn. *Movilización Manual de las Articulaciones. Volumen I Extremidades. 7ª Ed. Zaragoza. OMT España; 2011.*
24. Freddy M. Kaltenborn. *Movilización Manual de las Articulaciones. Volumen II Columna. 1ª Ed. Zaragoza. OMT España; 2011.*
25. Hislop HJ, Worthingham C, Daniels L, Avers D, Brown M. *Principios de las pruebas musculares. En: Técnicas de balance muscular: Técnicas de exploración manual y pruebas funcionales. 9ª ed. Barcelona: Elsevier; 2014. p. 2-9.*
26. Dobson F, Bennell KL, Hinman RS, Abbott JH, Roos EM. *Recommended performance - based tests to assess physical function in people*

diagnosed with hip or knee osteoarthritis. OARSI - Osteoarthr Res Soc Int. 2013:1-26.

27. Collins NJ, Misra D, Felson DT, Crossley KM, Roos EM. Measures of knee function: International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Evaluation Form, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score Physical Function Short Form (KOOS-PS), Knee Ou. Arthritis Care Res. 2011;63(SUPPL. 11).
28. Anderson, A. F., Irrgang, J. J., Kocher, M. S., Mann, B. J., & Harrast, J. J. (2006). The International Knee Documentation Committee Subjective Knee Evaluation Form: normative data. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(1), 128–135.
29. Greco NJ, Anderson AF, Mann BJ, Cole BJ, Farr J, Nissen CW, Irrgang JJ. Responsiveness of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form in comparison to the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index, modified Cincinnati Knee Rating System, and Short Form 36 in patients with focal articular cartilage defects. *Am J Sports Med*. 2010 May;38(5):891-902.
30. The American Orthopaedic Society for Sports Medicine [Internet]. Illinois: American Orthopaedic Society for Sports Medicine [citado 7 mayo 2016]. Formularios del International Knee Documentation Committee - IKDC para la evaluación de la rodilla; 21. Disponible en: <https://www.sportsmed.org/AOSSMIMIS/members/downloads/research/IKDCSpanish.pdp>
31. Howard JS, Lattermann C. Use of Preoperative Patient Reported Outcome Scores to Predict Outcome Following Autologous Chondrocyte Implantation. *Orthop J Sport Med [Internet]*. 2014;2(2 Suppl):1–2.
32. Madrid.org [Internet]. Madrid: Comunidad de Madrid; [citado 7 mayo 2016]. Guía de Práctica Clínica Para El Manejo de Pacientes Con Trastornos de Ansiedad En Atención Primaria; 129. Disponible en: <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3DGuia+resumida.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1220399613699&ssbinary=true>
33. Díaz Pallarés, I., González Pisano, M. (2014). Tratamiento hidrocinésiterápico de la rotura parcial del ligamento cruzado anterior de la rodilla. A propósito de un caso. *Fisioterapia*, 36(2), 95–98.

34. Vivian Heyward. *Diseño de programas de fitness muscular*. En: *Evaluación y prescripción del ejercicio*. 2ª Edición. Barcelona: Paidotribo; 2006. p. 102-119.
35. Quan-Yi L. Jee-Wen W: *Fracture of the patella treated by open reduction and external compression skeletal fixation*. *J Bone Joint Surg (Am)* 69:83-91. 1987
36. Melham TJ, Sevier TL, Malnofski MJ, Wilson JK, Helfst RH Jr. *Chronic ankle pain and fibrosis successfully treated with a new noninvasive augmented soft tissue mobilization technique (ASTM): a case report*. *Med Sci Sports Exerc*. 1998 Jun;30(6):801-4.

ANEXO I. DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Don con DNI

presto libremente mi conformidad para participar en el estudio del caso clínico correspondiente al Trabajo de Fin de Grado del alumno del Grado en Fisioterapia de la Universidad de ZaragozaJULIO BUENO NAVARRO con DNI 73106860A

- He leído el documento de información que se me ha entregado.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.
- Comprendo que mi participación es voluntaria.
- Doy mi conformidad para que se realicen fotografías y vídeos necesarios, en los cuales no se mostrará el rostro del paciente con el fin de que no pueda ser identificado.
- Todos los datos del paciente serán tratados bajo la vigente normativa de la Ley de protección de datos.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio:
 - 1) cuando quiera
 - 2) sin tener que dar explicaciones
 - 3) sin que esto repercuta en mis cuidados médicos

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Firma del participante:

Fecha:

Firma del investigador:

Fecha:

ANEXO II. ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)¹⁵

La Escala Visual Analógica (EVA) permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros.

Sin dolor _____ Máximo dolor

ANEXO III. VANCOUVER SCAR SCALE (VSS)^{17,18}

Descrita por primera vez por Sullivan en 1990, es quizás el método de evaluación para cicatrices por quemadura más reconocido. Evalúa 4 variables: la vascularización, altura / espesor, flexibilidad, y la pigmentación. La percepción del paciente de sus respectivas cicatrices no es un factor en la puntuación global. Sigue siendo ampliamente aplicable para evaluar la terapia y como una medida de resultado en los estudios de quemaduras.

Cuadro III. Escala de Vancouver utilizada para la evaluación de las cicatrices queloides. Adaptado de: Baryza MJ, Baryza GA. The Vancouver scar scale: An Administration Tool and Its Interrater Reliability. *J Burn Care Rehabil* 1995; 16: 535-538.

Pigmentación (puntos)	Coloración
0 normal	0 normal
1 hipopigmentación	1 rosa
2 hiperpigmentación	2 rojo
	3 púrpura
Flexibilidad	Altura
0 normal	0 plana
1 flexible con mínima resistencia	1 2 mm
2 flexible con resistencia moderada	2 5 mm
3 firme	3 > 5 mm
4 banda, se palpa como cuerda	
5 contractura	

ANEXO IV. ESCALA DE DANIELS²⁵

Se utilizó la escala Daniels y Worthingham para valorar el balance muscular de la musculatura de ambos miembros inferiores. Los grados de esta prueba muscular manual se expresan como puntuaciones numéricas a partir de cero (0), que representa la ausencia de actividad, y hasta cinco (5), que representa una respuesta «normal» o la mejor respuesta posible en la prueba, o bien el mayor nivel de respuesta que se puede evaluar por medio de una prueba muscular manual. Este sistema de gradación numérico de 5 a 0 es la escala más utilizada por los distintos profesionales sanitarios. Cada grado numérico puede asociarse a una palabra que describe el resultado de la prueba en términos cualitativos, pero no cuantitativos. Estos términos cualitativos se expresan por escrito con una letra mayúscula, lo que indica que también representan una puntuación. El grado asignado depende de factores subjetivos y objetivos. Entre los primeros cabe citar la impresión del terapeuta sobre la magnitud de la resistencia aplicada antes de llevar a cabo la prueba real y, después, la magnitud de la resistencia que el paciente tolera realmente durante la realización de la prueba.

- Grado 5 (normal): capacidad para conseguir toda la amplitud de movimiento o de mantener la posición final de amplitud de movimiento contra una resistencia máxima.
- Grado 4 (Bueno): capacidad de efectuar toda la amplitud de movimiento contra la gravedad pero es incapaz de mantener la posición de prueba contra resistencia máxima.
- Grado 3 (Regular): capacidad de realizar toda la amplitud de movimiento solo contra la resistencia de la gravedad.
- Grado 2 (deficiente): consigue toda la amplitud de movimiento en una posición que disminuye al mínimo la fuerza de la gravedad.
- Grado 1 (vestigios de actividad): el terapeuta puede ver o palpar cierta actividad contráctil.
- Grado 0 (nulo): completamente inerte a la palpación o a la inspección visual.

ANEXO V. PRUEBAS FUNCIONALES²⁶

Timed Up and Go Test (TUG)

Consiste en una prueba que incorpora múltiples actividades, incluyendo el paso de sedestación a bipedestación y viceversa, caminar distancias cortas, cambios de dirección durante la marcha y transiciones entre dichas actividades. Es una prueba de fuerza, agilidad y equilibrio dinámico.

Se coloca una silla con reposabrazos y tres metros más adelante colocamos una marca en el suelo. Procedimiento:

- ❖ El paciente comienza sentado en la silla de modo que se le pide que se levante, camine hasta la marca y cuando llegue a ella que de la vuelta y vuelva a sentarse en la silla.
- ❖ Al paciente se le explica dicho procedimiento de la prueba de modo que lo haga mejor posible y de una forma segura. Puede realizar la prueba con ayudas técnicas (bastones ingleses,...)

Puntuación:

- ❖ Se cronometra el tiempo de duración de la prueba. El tiempo comienza cuando se da la señal de salida y termina cuando el paciente termina sentado en la silla cómodamente y con la espalda bien apoyada en el respaldo.
- ❖ Los segundos obtenidos en el cronómetro determinan la puntuación de la prueba.

40m (4x10m) Fast Paced Walk Test

Consiste en una prueba de caminar distancias cortas (40 metros) con cambios de dirección durante la marcha. Mide la capacidad para caminar rápidamente en distancias cortas.

Se colocan dos marcas en el suelo cuya distancia entre ellas sea de 10 metros. Asimismo se colocan dos conos, uno dos metros antes de la marca de salida y otro dos metros más allá de la marca los cuales tiene que rodear el paciente. Procedimiento:

- ❖ El paciente comienza con ambos pies en la marca de salida y comienza a caminar hasta llegar al cono que tiene enfrente, el cual tiene que rodear para continuar el mismo proceso durante 3 series más (40m)
- ❖ Al paciente se le explica dicho procedimiento de la prueba de modo que lo haga mejor posible y de una forma segura pero sin correr. Puede realizar la prueba con ayudas técnicas (bastones ingleses,...)

Puntuación:

- ❖ Se cronometra el tiempo de duración de la prueba. Cuando el paciente cruza la marca se para el cronómetro hasta que rodea al cono y vuelve a pisar la marca, es entonces cuando se reanuda el cronómetro.
- ❖ La puntuación se expresa dividiendo los metros de la prueba (40m) entre los segundos obtenidos en el cronómetro. De modo que se obtiene la velocidad con la que el paciente ha realizado la prueba.