



Trabajo Fin de Grado

**Plan de intervención en fisioterapia tras cirugía por
ROTURA SEVERA DE RECTO ANTERIOR Y
VASTO EXTERNO. A propósito de un caso**

Autor/es

María Sánchez Guillén

Director/es

María Orosia Lucha López

Facultad Ciencias de la Salud

2018

ÍNDICE

	Página
Resumen.....	2
1. Introducción.....	3
1.1. Lesiones musculares.....	3
1.2. Recuperación de las lesiones musculares agudas.....	5
1.3. Cirugía en lesiones musculares.....	8
2. Objetivos.....	11
3. Metodología.....	12
3.1. Diseño del estudio.....	12
3.2. Presentación del caso.....	12
3.3. Valoración fisioterápica inicial.....	13
3.4. Diagnóstico fisioterápico.....	21
3.5. Objetivos terapéuticos.....	21
3.6. Plan de intervención en fisioterapia.....	21
4. Desarrollo.....	27
4.1. Evolución y seguimiento.....	27
4.2. Discusión.....	30
4.3. Limitaciones del estudio.....	33
5. Conclusiones.....	34
6. Bibliografía.....	35
Anexos.....	39

RESUMEN

Introducción: La patología muscular suele ser traumática y relacionada con el deporte. Las lesiones pueden ser agudas (indirectas o directas) o crónicas. Sin importar la causa de lesión, el proceso de reparación sigue un mismo patrón, pero sí varía la recuperación funcional. El tratamiento conservador general cuenta con el principio RICE (reposo, hielo, compresión y elevación), inmovilización, y movilización temprana y progresiva. En casos muy específicos existe la opción de tratamiento quirúrgico.

Objetivos: El objetivo del trabajo es estudiar la clínica de un paciente con ruptura muscular de cuádriceps suturada quirúrgicamente y elaborar la valoración, el diagnóstico fisioterápico y el plan de intervención de fisioterapia para conseguir su completa recuperación funcional.

Metodología: El diseño del estudio es intrasujeto de un caso clínico (n=1) de tipo AB. Se realiza una valoración completa para concluir en un diagnóstico y en la proposición de un plan de intervención fisioterápico para su recuperación funcional. El tratamiento fisioterápico se lleva a cabo un mes después de la intervención quirúrgica hasta el alta del paciente del servicio de rehabilitación.

Desarrollo: Los resultados vienen marcados por la valoración antes y después del tratamiento en base a unos objetivos fijados. Se observa la eliminación del dolor y el edema, un aumento del rango articular y del balance muscular, la recuperación del volumen muscular del muslo, y el incremento de movilidad y liberación de adherencias en la cicatriz. Finalmente, se consigue una recuperación funcional completa para sus actividades de la vida diaria y su reincorporación laboral.

Conclusiones: El plan de intervención desarrollado ha permitido el retorno a sus actividades habituales sin secuelas, habiendo recuperado totalmente la funcionalidad.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 LESIONES MUSCULARES

La patología muscular es mayoritariamente de origen traumático y está relacionada con la actividad deportiva, constituyendo aproximadamente un 30% de las lesiones en deportistas.^(1,2)

Uno de los factores más diferenciadores en los tipos de lesión es el mecanismo de producción, por el cual pueden ser lesiones traumáticas (agudas) o lesiones por uso excesivo (crónicas). Las agudas suelen ser resultado de un evento traumático y tienen gran repercusión muscular, mientras que las crónicas son más sutiles y normalmente tienen lugar durante un periodo de tiempo más prolongado, siendo producidas por microtraumatismos en el músculo.^(2,3)

Dentro de las lesiones agudas hay una subdivisión que clasifica las lesiones por mecanismo directo (la fuerza externa actúa directamente en la zona lesionada) o indirecto (la fuerza se ejerce a distancia de la zona afectada).^(1,4)

Lesiones musculares indirectas:

- DESGARRO O ESGUINCE MUSCULAR: tienen lugar cuando el músculo se estira bruscamente más allá de su capacidad, siendo por tanto el resultado de una fuerza intrínseca producida por una contracción excéntrica o un estiramiento muscular repentino. Son el tipo de lesión muscular más frecuente después de las contusiones, siendo en su mayoría de carácter leve y recuperándose sin problemas.⁽¹⁻⁵⁾

Según su gravedad, se clasifican en:

- » Grado I o leve: afectan a un número limitado de fibras, sin haber disminución de fuerza y conservando los rangos de movimiento activo y pasivo completos. Frecuentemente, el dolor y la sensibilidad se retrasan hasta el día siguiente.
- » Grado II o moderado: casi la mitad de las fibras del viente muscular están rotas. El paciente presenta dolor agudo y significativo

reproducido en la contracción muscular, acompañado de hinchazón y disminución de la fuerza.

- » Grado III o severo: se trata de la ruptura completa del músculo. La hinchazón y el dolor son severos y tiene pérdida completa de la función.^(2,3,5)

Como sintomatología, presentan dolor agudo de comienzo brusco durante actividades musculares intensas que puede incluso impedir su continuación. En la exploración física hay dolor e inflamación en la unión miotendinosa del músculo lesionado, equimosis y dolor al mover las articulaciones en las que dicho músculo actúa, y debilidad muscular. Además, si presenta rotura completa se puede palpar la solución de continuidad.⁽⁴⁾

Los factores predisponentes de este tipo de lesión son: calentamiento ineficaz, poca flexibilidad (músculos tensos), fatiga, uso excesivo y desequilibrio muscular.⁽⁵⁾

Lesiones musculares directas:

- HERIDAS MUSCULARES: son secciones musculares parciales o totales producidas por un agente cortante que provoca la separación de los extremos de la herida, habiendo un hematoma que rellena la cavidad entre ambos. Su gravedad se determina por el tamaño de la sección, la proximidad al pedículo nervioso muscular y la dirección del agente cortante.

- CONTUSIONES MUSCULARES: son lesiones producidas por agentes traumatizantes no penetrantes, correspondiendo a una compresión del músculo resultado del choque de la masa muscular contra una superficie dura y el hueso. Son las lesiones musculares más frecuentes y representan el 90% de las lesiones deportivas junto con los desgarros musculares. Las zonas más frecuentemente afectadas por las contusiones son el muslo y el brazo.^(1,4)

Tras el traumatismo aparece dolor, hinchazón local y disminución del rango de movimiento de las articulaciones movilizadas por los músculos afectos.

Además, se desarrolla un hematoma en la zona contusa y las fibras musculares colindantes se edematizan e inflaman.⁽⁴⁾

El hematoma es el sello de la rotura muscular, siendo su magnitud la que indica generalmente la extensión de la lesión. Puede ser intermuscular, caracterizado por sangre disecada en los planos fasciales entre los músculos. En un periodo variable de tiempo se reabsorberá, según el tamaño inicial de la lesión.

Su gravedad se condiciona por el grado de contracción muscular en el momento del impacto (al estar contraído absorbe más energía), por el grado de constricción del músculo (más grave si está comprimido por un vendaje/faja) y por la fatiga (disminuye la capacidad de contracción total).⁽¹⁾

1.2 RECUPERACIÓN DE LAS LESIONES MUSCULARES AGUDAS

Proceso de curación:

Independientemente de la causa, el proceso de reparación del músculo lesionado tiende a seguir un mismo patrón, pero la recuperación funcional sí que varía según el tipo de lesión. En dicho proceso se distinguen dos fases:

- **FASE DE DESTRUCCIÓN:** comienza con el traumatismo que desgarra las fibras musculares. Inmediatamente se necrosan las miofibras por detorsión del sarcoplasma, deteniéndose a las pocas horas debido a que las vesículas lisosomales forman una membrana temporal.
- **FASE DE REPARACIÓN Y REMODELACIÓN:** las miofibras comienzan a regenerarse a partir de células satélite, formando una cicatriz de tejido conectivo en el espacio entre las fibras desgarradas. La vascularización del área afectada es imprescindible para poder recuperar la lesión, por lo que los nuevos capilares se originan de los restos de los vasos sanguíneos lesionados y llegan al centro de dicho área. En este aspecto, tiene un papel importante la movilización temprana ya que estimula el proceso de vascularización. Del mismo modo, los nervios intramusculares se regeneran para restablecer el contacto con el músculo.⁽²⁾

Tratamiento:

El principio RICE (reposo, hielo, compresión y elevación) normalmente se considera el mejor método para minimizar la hinchazón y aliviar el dolor durante las primeras 24-48 horas.⁽²⁾

Un corto periodo de inmovilización los primeros tres días evita la formación excesiva de tejido cicatricial, acelera la formación de tejido de granulación, previene futuras retracciones de la rotura y previene la re-ruptura al permitir que el tejido consiga la fuerza suficiente para soportar la contracción muscular, pero debe terminar cuando la cicatriz sea suficiente para soportar las fuerzas de tracción sin una nueva ruptura. Además, no debe sobrepasar la fase aguda de la lesión para evitar efectos negativos como la atrofia muscular, la formación excesiva de tejido conectivo intramuscular y la recuperación de la fuerza retardada.^(2,3,6)

La movilización temprana y progresiva del tercer al quinto día es muy importante, siempre comenzando si la fase aguda ha pasado sin complicaciones. Ésta induce cambios histológicos significativos como mayor vascularización del área lesionada, mejor regeneración de las fibras musculares y una orientación más paralela de las mismas. Además, el músculo ganará antes su fuerza original.^(2,6)

El tratamiento activo debe aumentar la exigencia en los ejercicios gradualmente, comenzando con isométricos hasta llegar a realizar isotónicos, y pudiendo alcanzar los isocinéticos cuando se puedan llevar a cabo los anteriores sin dolor.⁽²⁾

El tratamiento llevado a cabo para cada tipo de lesión es:

- DESGARRO MUSCULAR: según el volumen tarda entre 3 y 16 semanas en curarse, interviniendo en dicha curación la capacidad de regeneración muscular y la cicatrización fibrosa. Por ello, el tratamiento intenta estimular la regeneración, dando como resultado un músculo con menos masa e importante pérdida funcional, ya que la cicatriz no es elástica y predispone a nuevas lesiones.⁽¹⁾

El tratamiento más aceptado es conservador, excepto en las roturas completas en las cuales se indica tratamiento quirúrgico si hay gran separación entre los fragmentos. El tipo conservador incluye primeros auxilios para minimizar el sangrado y la hinchazón (principio RICE), modalidades de electroterapia (por ejemplo ultrasonidos) para promover la formación eficaz de las cicatrices, masajes, estiramientos y fortalecimiento (en las etapas finales de curación). Por lo tanto, consta de reposo breve, compresión, inmovilización (el mínimo tiempo posible), elevación y fisioterapia. La parte fisioterápica debe comenzarse lo antes posible cuando desaparezca el dolor y la hinchazón, queriendo conseguir con ella la recuperación de la fuerza y la elasticidad muscular.^(4,5)

- HERIDAS MUSCULARES: el tratamiento consta de sutura de la herida muscular, especialmente indicada si se afectan músculos importantes y en pacientes jóvenes, deportistas o trabajadores de fuerza. De esta forma, se reduce el área de cicatrización y la recuperación funcional es mejor. Si la rotura es completa se realizan puntos sueltos de colchonero (Imagen 1⁽⁷⁾) con material no reabsorbible o de muy lenta reabsorción, mientras que si la rotura es parcial se recomienda usar puntos tipo Kessler (Imagen 2⁽⁸⁾) con material reabsorbible, colocando los puntos muy juntos y de forma regular siguiendo toda la herida.



Imagen 1.
(Puntos sueltos de colchonero)



Imagen 2.
(Puntos tipo Kessler)

Una vez realizada la sutura, el tratamiento postoperatorio es similar al de las heridas musculares por traumatismo indirecto, visto a continuación.⁽⁴⁾

- **CONTUSIONES MUSCULARES:** el tratamiento conservador se basa en la inmovilización breve y la rehabilitación precoz. Anteriormente, la inmovilización era prolongada, pero conducía a rigidez articular, atrofia muscular y provocaba una elevada tasa de miositis osificante. A pesar de que suele ser el tratamiento de elección, hay estudios que demuestran que la sutura por puntos sueltos largos reabsorbibles tipo Kessler disminuye la distancia entre los fragmentos y acelera la cicatrización. Por lo tanto, puede estar indicada la cirugía cuando hay una rotura parcial de cierta envergadura, según las necesidades funcionales del paciente.

Por ello, el tratamiento más aceptado de las contusiones sin roturas parciales importantes es la inmovilización y la compresión (con el músculo estirado) durante 24 horas en lesiones leves o 48 horas en lesiones graves. Después, se inicia progresivamente la fisioterapia según lo permite el dolor, comenzando con ejercicios pasivos para lograr un adecuado rango de movimiento, con especial énfasis en lograr desde el principio un adecuado estiramiento del músculo.⁽⁴⁾

1.3 CIRUGÍA EN LESIONES MUSCULARES

Puesto que generalmente las lesiones musculares traumáticas se recuperan correctamente con el tratamiento conservador, el quirúrgico solo se considera en casos muy específicos, como por ejemplo: gran hematoma intramuscular, desgarro muscular completo, distensión de un músculo con pocos o ningún músculo agonista, desgarro parcial si más de la mitad del vientre muscular se ve afectado, y casos en los que pasados 4-6 meses el paciente siga presentando dolor persistente y extensión limitada por adherencias cicatrales. En caso de no intervenir quirúrgicamente en estos casos, hay riesgo de obtener un mal resultado funcional y sufrir las secuelas clásicas (fibrosis, cicatrices dolorosas, formación de quistes u osificaciones, etc.).^(2,3,9)

La finalidad de la intervención es reducir lo máximo posible la cicatriz distinta al tejido muscular y conseguir favorecer una cicatrización correcta con más probabilidades de regeneración y restitución funcional del músculo lesionado.

Por lo tanto, con la cirugía se busca: suprimir el dolor disminuyendo la tensión del foco y liberando las terminaciones nerviosas comprimidas, evitar la formación de un granuloma cicatricial anárquico, devolver la tensión correcta a las fibras para que sean eficaces, y conseguir una optimización de los resultados con el mínimo tiempo de inactividad posible.⁽⁹⁾

Tras la reparación quirúrgica, el músculo debe sostenerse con un vendaje elástico envuelto alrededor de la extremidad para proporcionar compresión, ya que se necesita una inmovilización relativa. La duración de la sujeción depende de la gravedad de la lesión, pero suelen permanecer durante cuatro semanas sin cargar peso, permitiendo a partir de las dos semanas estirar el músculo muy cuidadosamente y sin dolor.

Cuatro semanas después de la operación, comienza gradualmente la carga y la movilización de la extremidad hasta aproximadamente las seis semanas.

Cuando se produce una distensión del cuádriceps es muy importante colocar la rodilla de la pierna afecta a 120º de flexión en los 10 minutos posteriores al momento lesional. Así, se evitan los posibles espasmos musculares, se reduce la hemorragia y se minimiza el riesgo de desarrollar miosis isquemica. En caso de dejar la rodilla en extensión, el proceso de curación sería más lento y doloroso, ya que el músculo comenzaría a cicatrizar en una posición más acortada.

El resto de la terapia se basa en el principio RICE:

- **Reposo:** evita el empeoramiento de la lesión.
- **Hielo:** se aplica durante 20 minutos cada 2-3 horas. Se cree que reduce la temperatura intramuscular, disminuye el flujo sanguíneo al área afectada y hace significativamente más pequeño el hematoma.
- **Compresión:** aunque puede ayudar a reducir el aporte de sangre, parece tener un potente efecto antiinflamatorio.

- Elevación: junto a la compresión, disminuirían el flujo y el exceso de acumulación de líquido intersticial.^(3,6)

JUSTIFICACIÓN

He elegido este caso porque a pesar de ser una patología frecuente, no se trata de un paciente deportista ni se ha producido la lesión por una causa deportiva como la mayoría de casos. Además, aunque en la mayoría de las rupturas musculares está indicado un tratamiento conservador, en este paciente se indicó la intervención quirúrgica, que al no ser muy habitual me ha permitido el desarrollo de un plan de intervención de fisioterapia innovador y adaptado a la evidencia.

2. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL DEL TRABAJO

El objetivo del trabajo es estudiar la clínica de un adulto joven con una ruptura muscular severa del cuádriceps debido a una contusión suturada quirúrgicamente y elaborar la valoración y diagnóstico fisioterápico, así como su plan de intervención fisioterápico en base a unos objetivos para conseguir la completa recuperación funcional del paciente y su reincorporación sin secuelas a todas sus actividades de la vida diaria.

OBJETIVO SECUNDARIO DEL TRABAJO

Aumentar la evidencia disponible sobre el abordaje clínico de las lesiones musculares, particularmente de las no deportivas y tratadas quirúrgicamente.

3. METODOLOGÍA

3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio de un caso clínico con muestra n=1 y con un diseño intrasujeto tipo A-B, un modelo básico de diseño de caso único en el que durante la fase A se toman medidas repetidas de las variables dependientes en ausencia del tratamiento y durante la fase B se toman medidas de las variables dependientes en presencia de la intervención o tratamiento.

3.2 PRESENTACIÓN DEL CASO

Anamnesis:

Paciente varón de 39 años que participa voluntariamente y firma el consentimiento informado (Anexo I). Trabaja como operario en una fábrica que requiere gran demanda física. No tiene ninguna enfermedad relevante ni alergias conocidas.

La lesión tuvo lugar el día 16/01/2018 cuando, al transportar una máquina de la fábrica, una de las vigas que sostenían el aparato le cayó directamente sobre el muslo izquierdo. Se diagnostica rotura parcial del cuádriceps, de la cual es intervenido quirúrgicamente el 17/01/2018 para suturar con puntos sueltos el recto anterior y el vasto externo.

Tras la cirugía estuvo tres semanas con férula en ligera flexión de rodilla y durante la cuarta semana realizó ejercicios de carga parcial y flexión según tolerancia.

En el momento lesional refirió mucho dolor en el muslo izquierdo y pérdida de movilidad y funcionalidad del miembro. Después de la intervención la inflamación del muslo se redujo mucho y el dolor del mismo desapareció (solamente tomó calmantes los tres días que estuvo ingresado), pero en la actualidad a veces refiere sensación de quemazón en la herida interna. Se produjo una inflamación del tobillo que no ha variado desde el momento del traumatismo.

El 15/02/2018 los resultados de la exploración médica muestran: atrofia de cuádriceps, cicatriz no dolorosa y parcialmente adherida, rodilla libre que

extiende activamente contrarresistencia, no dolor en el muslo, inflamación perimaleolar y del pie difusa con fóvea, equimosis, y dolor a la percusión de los maléolos. Funcionalmente: marcha con dos muletas y en descarga.

3.3 VALORACIÓN FISIOTERÁPICA INICIAL

Se realiza la primera valoración fisioterápica el 19/02/2018.

Escala Visual Analógica (EVA) (Anexo II):

El paciente refiere molestias en el tobillo izquierdo con una puntuación de 1 en la EVA⁽¹⁰⁾, que junto a la inflamación limitan su funcionalidad.

En el muslo no presenta sensación de dolor en reposo, pero al forzar el movimiento de flexión sí que refiere dolor de 3 en la EVA si se realiza en supino o bipedestación, aumentando a puntuación 5 si se hace en prono, pudiendo atribuirse dicho incremento a que el apoyo en la zona cicatricial sea molesto o por la tensión del recto anterior en la cicatriz.

Valoración de la cicatriz:

Se trata de una cicatriz de 10 centímetros de longitud que no está abultada en ninguna zona y tiene color rosado.

En cuanto a la cantidad y calidad de los desplazamientos, se observa que:

- Transversalmente: los dos centímetros más distales son los que mayor movilidad presentan, siendo de aproximadamente un centímetro. El resto de la cicatriz tiene la movilidad muy reducida, llegando a unos 3 milímetros.
- Longitudinalmente: en general toda la cicatriz se moviliza bastante bien en esta dirección, pero los dos centímetros más distales siguen siendo ligeramente más móviles.
- Levantamiento de la cicatriz: los dos centímetros distales pueden levantarse, pero el resto de la cicatriz está muy adherida.

La cicatriz se encuentra adherida al plano muscular en toda su longitud, dado que la contracción muscular isométrica disminuye todavía más la

movilidad de la cicatriz, exceptuando esos dos centímetros distales que están más liberados y ligeramente adheridos más superficialmente.



Imagen 3.
Cicatriz (19/02/2018)

Valoración de aspectos circulatorios:

Como ya nos adelantaba la exploración médica, el paciente presenta inflamación en el tobillo izquierdo. Su perimetría es de 28,5 centímetros frente a los 27,5 centímetros del derecho.

Además, presenta un pequeño hematoma en la planta del pie a nivel del arco interno en el mediopié.



Imagen 4.
Vista medial del tobillo



Imagen 5.
Vista lateral del tobillo

Valoración del balance articular:

Se lleva a cabo mediante la valoración del movimiento pasivo y activo. Para ello se utiliza un goniómetro para cuantificar las medidas de la flexo-extensión de las articulaciones de forma tradicional y universal.

- RODILLA: con el paciente en decúbito supino se procede a efectuar la flexión de la rodilla con la cadera en flexión máxima. Para la extensión, se coloca en decúbito ventral con el miembro inferior en posición 0° y el fémur estabilizado con una almohada colocada debajo de éste.⁽¹¹⁾

Se toma como punto central del goniómetro el cóndilo lateral externo femoral, dirigiendo la rama fija hacia el trocánter mayor y la rama móvil hacia el maléolo externo.⁽¹¹⁾ (Tabla 1)

		FLEXIÓN	EXTENSIÓN
Derecha (sana)	Activo	130°	0° (completa)
	Pasivo	150°	0° (completa)
Izquierda (afecta)	Activo	83°	0° (completa)
	Pasivo	90°	0° (completa)

Tabla 1. Goniometría activa y pasiva de la flexo-extensión de rodilla

En la rodilla izquierda (afecta) la flexión pasiva se presenta dolorosa con EVA=3, pero a pesar del dolor se puede llegar a la sensación terminal que es blanda-elástica, descartando así las sensaciones vacías.

En la rodilla derecha (sana) la flexión activa y pasiva se realizó sin dolor y encontrando un tope firme al final de la flexión pasiva.

La extensión es completa tanto en activo como en pasivo en ambas rodillas y sin dolor.

- CADERA: la medición de la flexión se lleva a cabo en decúbito supino con la rodilla en máxima flexión para relajar los isquiotibiales y la cadera opuesta debe mantenerse en 0°. En el caso de la extensión, el paciente se encuentra en decúbito prono, con la rodilla de la misma pierna en extensión y la cadera opuesta mantenida en 0°.⁽¹¹⁾

El eje del goniómetro se coloca sobre el trocánter mayor. El brazo fijo se alinea con la línea media de la pelvis, mientras que el brazo móvil se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como referencia ósea el cóndilo femoral externo.⁽¹¹⁾ (Tabla 2)

		FLEXIÓN	EXTENSIÓN
Derecha (sana)	Activo	120°	18°
	Pasivo	134°	27°
Izquierda (afecta)	Activo	117°	14°
	Pasivo	135°	25°

Tabla 2. Goniometría activa y pasiva de la flexo-extensión de cadera

La flexión y la extensión en ambas caderas se realizan sin dolor y teniendo una sensación firme al final del movimiento pasivo.

- TOBILLO: para medir la flexión plantar el paciente se coloca en decúbito dorsal con la rodilla extendida y el tobillo en 90°, realizando el movimiento con el miembro inferior estabilizado en la camilla. En el caso de la flexión dorsal, está en decúbito ventral con la rodilla flexionada a 90° para relajar el tríceps sural.⁽¹¹⁾

El centro del goniómetro se coloca sobre el maléolo externo, con la rama fija alineada con la línea media longitudinal de la pierna tomando como referencia ósea la cabeza del peroné, y la rama móvil siguiendo la línea media longitudinal del quinto metatarsiano.⁽¹¹⁾ (Tabla 3)

		FLEXIÓN DORSAL	FLEXIÓN PLANTAR
Derecho (sano)	Activo	22°	35°
	Pasivo	32°	38°
Izquierdo (afecto)	Activo	10°	30°
	Pasivo	20°	35°

Tabla 3. Goniometría activa y pasiva de la flexión dorsal y plantar del tobillo

Todos los movimientos en el tobillo izquierdo (afecto) generan molestias cuantificadas como EVA=1, teniendo una sensación final blanda.

En el tobillo derecho (sano) ambos movimientos tanto activos como pasivos se realizan sin dolor y con una sensación terminal firme.

Valoración de la longitud muscular:

La precisión de estas pruebas exige normalmente mantener fijo el hueso que sirve de origen al músculo, mientras se desplaza el hueso de inserción en la dirección de elongación del mismo.⁽¹²⁾ Se aplica el test en diferentes músculos y se obtienen los siguientes resultados (Tabla 4):

- **RECTO ANTERIOR:** el paciente se coloca en decúbito prono con la pelvis estabilizada y se lleva la rodilla hacia la flexión. (Imagen 6)

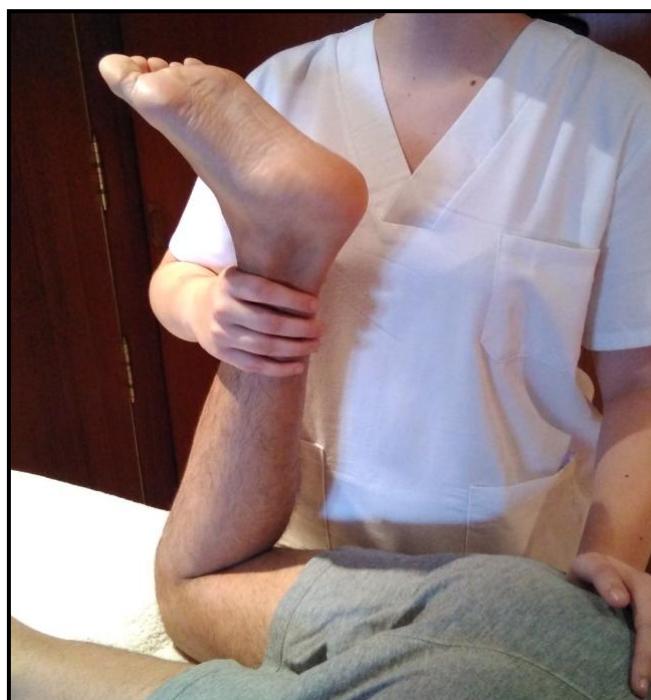


Imagen 6.
Test de longitud del recto anterior

- **VASTO EXTERNO:** el paciente se coloca en decúbito prono con la pelvis estabilizada y se flexiona la rodilla con rotación interna de tibia respecto al fémur. (Imagen 7)

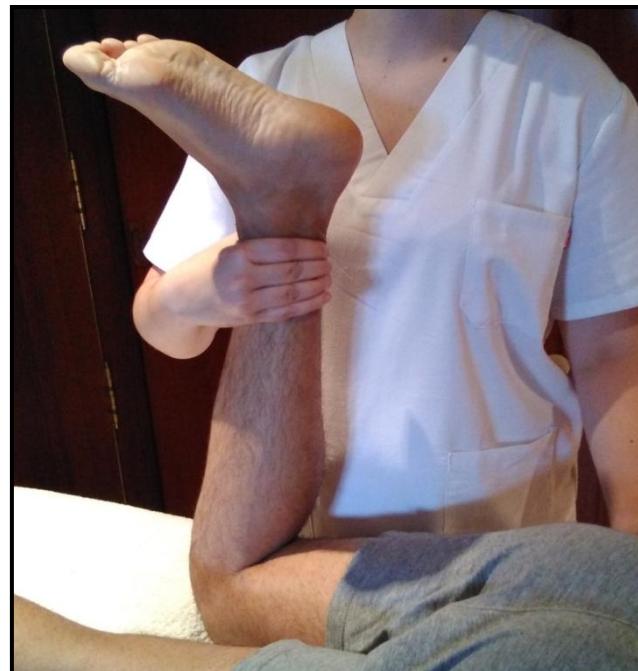


Imagen 7.
Test de longitud del vasto externo

- TRÍCEPS SURAL: en decúbito supino y con la rodilla totalmente extendida, se realiza la flexión dorsal del tobillo. (Imagen 8)

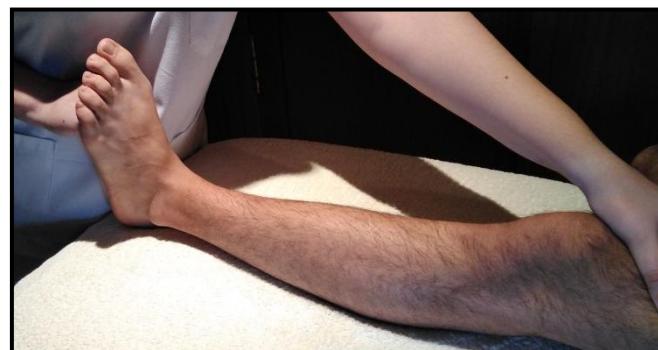


Imagen 8.
Test de longitud del tríceps sural

	Izquierdo (afecto)	Derecho (sano)
RECTO ANTERIOR	90°	130°
VASTO EXTERNO	100°	125°
TRÍCEPS SURAL	20°	32°

Tabla 4. Resultados del test de longitud muscular

Valoración del balance muscular:

Se lleva a cabo mediante la Escala de Daniels(13) (Anexo III) cuantificando la fuerza muscular. (Tabla 5)

	Miembro inferior afecto	Miembro inferior sano
CUÁDRICEPS	4 (Movimiento contra la gravedad y contra resistencia)	5
ISQUIOTIBIALES	5	5
TRÍCEPS SURAL	4 (Movimiento contra la gravedad y contra resistencia)	5

Tabla 5. Graduación según la Escala de Daniels

Valoración muscular:

Atrofia de cuádriceps: se mide el perímetro del cuádriceps a 10 centímetros del polo superior de la rótula. El resultado que se obtiene es de 47 centímetros en el miembro inferior derecho y 46 centímetros en el miembro afecto. Por lo tanto, se observa que hay una ligera atrofia del cuádriceps lesionado.

Movimiento accesorio de los vientres musculares (intermuscular):

- RECTO ANTERIOR – VASTO EXTERNO: la movilidad entre ambos músculos es bastante reducida, siendo muy difícil tratar de separar ambos vientres. En la zona cicatricial es todavía más hipomóvil.
- VASTO EXTERNO – BÍCEPS FEMORAL: en este caso hay mayor movilidad que en el anterior, pero todavía resulta difícil acceder bien al tabique intermuscular en toda su longitud.

Valoración de la marcha:

Aspectos cualitativos: el paciente camina con dos bastones ingleses en dos tiempos, sin presentar flexum de cadera y teniendo carga parcial en el miembro inferior izquierdo. Realiza un apoyo del pie correcto con el miembro bien alineado.

Tiempo de equilibrio en apoyo monopodal: se mide el tiempo que se mantiene el paciente sobre un pie, siendo este test un buen predictor de caídas. El resultado es anormal si se mantiene menos de 5 segundos.⁽¹⁴⁾

Sobre el miembro inferior derecho (sano), tanto con ojos abiertos como con ojos cerrados es superior a 30 segundos, por lo que se deduce que tiene muy poco riesgo de caída. Sin embargo, todavía no es posible realizar la medición en el miembro inferior afecto puesto que no está autorizada la carga total.

Test de marcha en tandem y de puntillas: se pide al sujeto que se desplace sobre una línea recta con marcha en tandem (talón-punta) lo más rápido posible.⁽¹⁵⁾ Después se pide que realice lo mismo, pero de puntillas.

El objetivo es observar cuántas veces se sale de la línea con cada pie y así poder valorar el equilibrio y el riesgo de caída.

En este caso se realiza a lo largo de 4 metros y con los bastones ingleses puesto que todavía no puede caminar sin ellas. El paciente no se sale en ningún momento de la línea con ningún pie ni en ninguna forma de realización.

Test Timed Up & Go: es una prueba para la valoración del equilibrio, la movilidad y la capacidad locomotora. Se realiza pidiendo al paciente que se incorpore de una silla sin utilizar los brazos, camine tres metros en línea recta, gire y regrese a sentarse en la silla sin usar los brazos.

Para objetivar el resultado, se introduce el tiempo de duración como parámetro no subjetivo de evaluación. El tiempo mayor a 14 segundos se asocia con mayor riesgo de caídas.^(14,16)

En este caso, el paciente realiza la prueba con dos bastones ingleses y obtiene un resultado de 14 segundos, por lo que se interpreta que no tiene riesgo de caída con las muletas.

3.4 DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO

Hipomovilidad de la flexión de rodilla, acortamiento del recto anterior y del vasto externo del cuádriceps y déficit muscular del miembro inferior izquierdo con atrofia de cuádriceps. Hipomovilidad en el tobillo izquierdo y edema en el mismo pie y perimaleolar.

Además, hay alteraciones en el patrón de marcha, lo que provoca una limitación en sus actividades de la vida diaria.

3.5 OBJETIVOS TERAPÉUTICOS

Normalizar la movilidad de la rodilla y el tobillo izquierdos y aumentar la fuerza de la extremidad inferior izquierda para mejorar el patrón motriz de la marcha y de este modo devolver la completa funcionalidad al paciente.

Los objetivos específicos terapéuticos son:

- Eliminar el dolor.
- Conseguir una cicatriz elástica y sin adherencias.
- Eliminar el edema.
- Restituir el rango de movimiento de la rodilla y del tobillo.
- Mejorar el estado muscular (fuerza y resistencia).
- Restaurar un correcto patrón de marcha.
- Conseguir la máxima funcionalidad.

3.6 PLAN DE INTERVENCIÓN EN FISIOTERAPIA

Al recibir el alta hospitalaria el paciente utilizó durante tres semanas una férula y a la cuarta semana comenzó con ejercicios de carga parcial y flexión según tolerancia.

A partir del día 19/02/2018 comienza la rehabilitación extrahospitalaria, bajo control fisioterápico, en la MUTUA FREMAP, al tratarse de un accidente laboral. El plan de intervención fisioterápica es individualizado y se lleva a cabo de forma uniforme (diariamente) dividiéndolo por semanas y a su vez por objetivos.

1^a-2^a semana:

Los objetivos en esta primera fase son:

- Disminuir el edema y el dolor en el tobillo izquierdo.
- Mantener y ganar rango articular.
- Mantener la fuerza muscular.
- Reeducar la marcha con dos bastones ingleses en carga parcial.
- Tratamiento cicatricial.

Despegamiento de la cicatriz en planos profundos: se lleva a cabo masaje cicatricial de despegamiento con aplicación de CICAPOST realizando pasos longitudinales y en zigzag. Además, se aplica fibrolisis diacutánea supervisada por la fisioterapeuta encargada de la sala según el método de Kurt Ekman.

Baños de contraste (hidroterapia): se realizan con agua corriente a nivel de la articulación del tobillo, intercalando dos minutos de agua fría y uno de caliente, empezando y terminando con la fría.

Aplicación de crioterapia: mediante bolsas de gel frío protegiendo con una toalla la piel evitando el contacto directo y posibles quemaduras cutáneas. Se aplica rodeando el tobillo por su parte anterior y los laterales.

Contracción isométrica del cuádriceps: se realiza con el paciente en decúbito supino y una toalla pequeña enrollada dispuesta en el hueco poplíteo de la rodilla afecta. Se le pide que entienda la rodilla o que aplaste la toalla hacia la camilla, consiguiendo así una contracción del cuádriceps sin apenas movimiento (isométrico). Debe mantener la posición del tobillo en flexión dorsal de 90°. Se hacen tres series de 10 repeticiones con un descanso de dos segundos entre repeticiones y 20 segundos entre las series.

Estiramiento pasivo del cuádriceps: el paciente se coloca en decúbito contralateral, dejando la pierna afecta arriba. El pie se pone entre las piernas del fisioterapeuta, quien con una mano fija la pelvis y con la otra realiza una toma en la rodilla. Se realiza flexión de rodilla (primero, para el

estiramiento de los vastos) y seguidamente extensión de cadera para aumentar el estiramiento en el recto anterior. El paciente debe notar tirantez, pero no dolor, por lo que la flexión de rodilla y la extensión de cadera se gradúan según el momento que aparece dolor.

Estiramiento pasivo del tríceps sural: con el paciente en decúbito prono y el miembro inferior afecto con la rodilla en extensión y el pie sobresaliendo de la camilla, se realiza una flexión dorsal pasiva. Debe sentir tensión en el músculo sin que llegue a ser doloroso, por lo que según su sensación y la capacidad de movimiento del tobillo, se flexiona más o menos.

Deambulación por sala: se le pide que camine con ayuda de los bastones ingleses. Tiene especial importancia que lleve a cabo todas las fases del paso y que el apoyo del pie sea completo (desde el apoyo calcáneo hasta el despegue con la cabeza de los metatarsianos), aunque la carga todavía sea parcial.

3^a-4^a semana:

Se continúa con el tratamiento de las semanas anteriores, ampliando los objetivos terapéuticos al añadir:

- Aumentar la fuerza muscular progresivamente.
- Reeducar la marcha con una muleta.
- Mejorar la propiocepción de las articulaciones afectas.

Estiramiento activo-asistido del cuádriceps: se sigue realizando el mismo estiramiento pasivo explicado anteriormente, y se añade el estiramiento activo. El paciente se pone en bipedestación teniendo un punto de apoyo para mantener el equilibrio, y con ayuda de un theraband colocado en el pie y sujeto con una mano, realiza la flexión de rodilla y extensión de cadera necesarias para el estiramiento. (Imagen 9)



Imagen 9.
Estiramiento activo-asistido del cuádriceps

Potenciación del cuádriceps en cadena cinética cerrada: se le pide que realice sentadillas con la espalda apoyada en la pared hasta los 20-30° de flexión para evitar que la actividad sea demasiado agresiva para el músculo. Se hacen tres series de 10 repeticiones con un descanso de dos segundos entre repeticiones, y de 20 segundos entre series. Cada repetición se realiza de la siguiente forma: tres segundos de bajada, cinco segundos de mantenimiento de la posición, y tres segundos de subida. (Imagen 10)



Imagen 10.
Potenciación del cuádriceps en cadena cinética cerrada

Deambulación por sala: siguiendo las indicaciones de las dos semanas pasadas, se le pide que camine por la sala con un bastón inglés colocado en el lado contralateral a su miembro afecto para que la carga sea parcial en la fase de apoyo del paso. De la misma forma, sigue siendo importante llevar a cabo todas las fases del paso y que el apoyo del pie sea completo. En este momento se corrige también la posición del tronco, ya que tiende a inclinarse demasiado.

Deambulación por colchoneta: el paciente camina por una colchoneta descalzo y con el bastón inglés con el fin de mejorar la propiocepción, disminuyendo la información de los receptores barométricos de la planta del pie, ya que se trata de una superficie más blanda.

Entrenamiento sensoriomotriz en superficie inestable: en bipedestación en las barras paralelas, el paciente coloca el pie afecto sobre las diferentes plataformas de Freeman cargando muy ligeramente el peso en ella para notar la inestabilidad y tratar de mantener el equilibrio.

5^a-6^a semana:

Los objetivos principales de esta fase son:

- Aumentar el rango articular.
- Aumentar la fuerza muscular.
- Mejorar la propiocepción.
- Mejorar el patrón de marcha.
- Conseguir mayor funcionalidad.

Se siguen realizando los mismos ejercicios que las dos semanas anteriores, y se añaden:

Bicicleta estática: con el fin de mejorar el rango articular, el balance muscular y la funcionalidad se le pide que haga 10 minutos de bicicleta estática, con una buena colocación del paciente y con el sillín alto. En las fases iniciales se realiza sin resistencia, y se va aumentando progresivamente tanto la resistencia como el tiempo de trabajo.

Bicicleta elíptica: según la respuesta a la bicicleta estática se comienza a realizar bicicleta elíptica durante 10 minutos con resistencia al movimiento para un mayor reclutamiento muscular.

Entrenamiento sensoriomotriz en superficie inestable: puesto que el paciente ya puede cargar todo el peso en el miembro inferior afecto, se le pide que se suba con ambos pies en las diferentes plataformas y en el bosu, para que aumenten los estímulos propioceptivos y trate de mantener el equilibrio. Con el tiempo, pasará a mantener el equilibrio en apoyo monopodal sobre las superficies y también a realizar movimientos de flexión y extensión del pie con la rodilla ligeramente flexionada.

Reeducación de la marcha: en esta fase del tratamiento ya no necesita el apoyo del bastón inglés, por lo que se reeduca el patrón de marcha en las barras paralelas y con la ayuda de un espejo donde pueda verse. Se da importancia a la postura que adopta durante las diferentes fases del paso y a sus ejes anatómicos, así se evita que una extremidad cargue más que la otra y que el centro de gravedad se vaya del centro de masa.

7^a-8^a semana:

Se trabaja en base a dos objetivos claros:

- Conseguir la independencia del paciente para sus actividades de la vida diaria.
- Conseguir la máxima funcionalidad posible para su reincorporación laboral y recreativa.

Para ello se sigue con el mismo patrón de ejercicios que la etapa anterior, pero con mayores resistencias. Se trabaja la capacidad aeróbica ampliando el tiempo del ejercicio en la bicicleta y en la elíptica, y se dificulta el entrenamiento del equilibrio solicitando al paciente que cierre los ojos en las deambulaciones, tanto en suelo firme como en la colchoneta. Además, se sigue insistiendo en el estiramiento del cuádriceps.

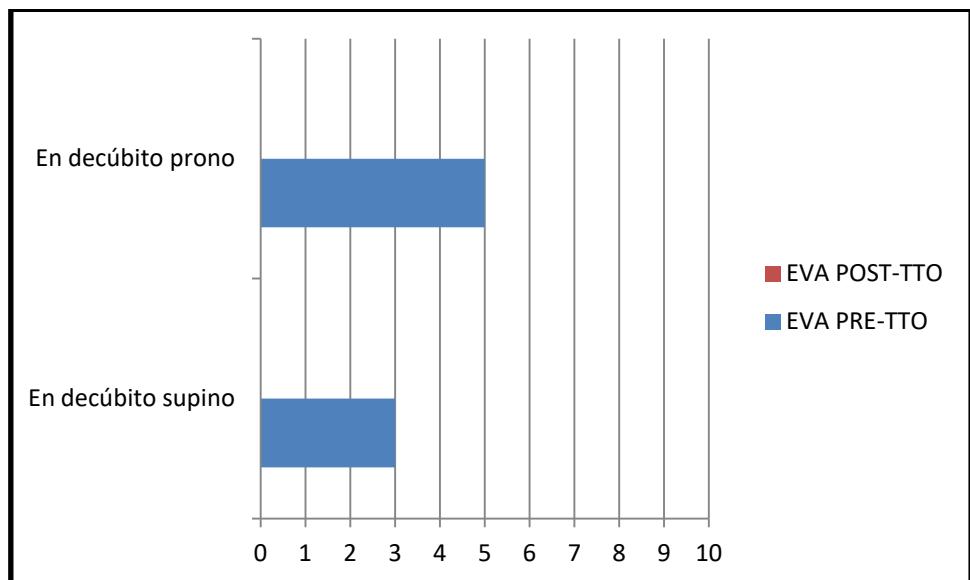
4. DESARROLLO

4.1 EVOLUCIÓN Y SEGUIMIENTO

El seguimiento del paciente se realiza mediante dos valoraciones, una pre-tratamiento y otra post-tratamiento, que ayudan a objetivar los resultados obtenidos durante el desarrollo del caso clínico.

Para ello se llevará a cabo un proceso de revaloración de las variables dependientes del estudio para proceder a la comparación y a la toma de resultados obtenidos:

El **dolor** ha desaparecido al forzar la flexión de rodilla, tanto en decúbito supino como en prono. (Gráfica 1)



Gráfica 1. Control del dolor con escala EVA pre y post tratamiento

En cuanto a la **cicatriz**, sigue teniendo un color rosado y sin relieve, pero ha mejorado su movilidad. Tanto transversal como longitudinalmente tiene buena movilidad en toda su longitud, desplazándose aproximadamente un centímetro. Ahora es posible levantar completamente toda la cicatriz, habiendo desaparecido todas las adherencias.

El **rango articular** se ha visto favorecido con una notable mejoría en la flexión de rodilla y la flexo-extensión de tobillo, tanto activa como pasivamente. (Tabla 6). Además, las sensaciones terminales en los

movimientos pasivos en ambos miembros y en ambas articulaciones son firmes.

		PRE-TRATAMIENTO		POST-TRATAMIENTO	
		Flexión	Extensión	Flexión	Extensión
RODILLA	Afecta	Activo	83°	0°	129°
		Pasivo	90°	0°	158°
	Sana	Activo	130°	0°	132°
		Pasivo	150°	0°	154°
CADERA	Afecta	Activo	117°	18°	120°
		Pasivo	135°	27°	137°
	Sana	Activo	120°	14°	120°
		Pasivo	134°	25°	140°
TOBILLO	Afecto	Activo	10°	30°	30°
		Pasivo	20°	35°	39°
	Sano	Activo	22°	35°	24°
		Pasivo	32°	43°	37°

Tabla 6. Goniometría activa y pasiva de flexo-extensión de rodillas (afecta y sana) pre-tratamiento y post-tratamiento

Las **medidas perimétricas** con una cinta métrica se han normalizado en la pierna afecta con valores muy cercanos a los de la pierna sana. (Tabla 7)

1. Perimetraje a 10 centímetros por encima del polo superior de la rótula.
2. Perimetraje del tobillo sobre los maléolos.

	PRE-TRATAMIENTO			POST-TRATAMIENTO		
	Miembro afecto (cm)	Miembro sano (cm)	Diferencia pre-tto (cm)	Miembro afecto (cm)	Miembro sano (cm)	Diferencia post-tto (cm)
1	46	47	1	47	47,5	0,5
2	28,5	27,5	1	27,5	27,5	0

Tabla 7. Medidas volumétricas pre-tratamiento y post-tratamiento

El **balance muscular** ha mejorado según la Escala de Daniels, obteniendo unos buenos resultados frente a los recogidos en la valoración pre-tratamiento. (Tabla 8)

	PRE-TRATAMIENTO		POST-TRATAMIENTO	
	Miembro afecto	Miembro sano	Miembro afecto	Miembro sano
CUÁDRICEPS	4	5	5	5
ISQUIOTIBIALES	5	5	5	5
TRÍCEPS SURAL	4	5	5	5

Tabla 8. Fuerza muscular según Escala de Daniels

La **longitud muscular** ha mejorado en todos los vientres musculares valorados, llegando a obtener resultados similares a los del miembro sano. (Tabla 9)

1. Recto anterior.
2. Vasto externo.
3. Tríceps sural.

	PRE-TRATAMIENTO		POST-TRATAMIENTO	
	Miembro afecto	Miembro sano	Miembro afecto	Miembro sano
1	90º	136º	139º	138º
2	100º	125º	127º	126º
3	20º	32º	34º	31º

Tabla 9. Graduación de la longitud muscular

En cuanto al **movimiento accesorio de los vientres musculares**, tanto el tabique intermuscular entre el recto anterior y el vasto externo como el de éste último con el bíceps femoral, ha mejorado notablemente. En el primero todavía cuesta un poco separar los vientres musculares en la zona cicatricial, mientras que en el segundo tabique ya no hay zonas hipomóviles a lo largo del mismo.

En la **valoración de la marcha** se observa que el paciente camina sin muletas y sin cojear. Se llevan a cabo todas las fases del paso con normalidad habiendo adoptado un buen patrón de marcha.

En relación al **equilibrio** ya se puede valorar el tiempo en apoyo monopodal, obteniendo como resultado que lo mantiene durante más de 30 segundos en ambos miembros inferiores, tanto con los ojos abiertos como con los ojos cerrados. En el test de la línea y el test Up&Go se interpreta el resultado como que no tiene riesgo de caída.

4.2 DISCUSIÓN

Tras el análisis de los resultados se puede observar una gran mejoría en todos los parámetros clínicos evaluados y tratados con el plan de intervención desarrollado en este estudio.

La fuente principal de los síntomas y signos se situó en la zona de la contusión, aunque también se produjeron síntomas asociados en la parte distal de la extremidad: edema y falta de movilidad en el tobillo en la flexión plantar, posiblemente por el edema, y en la flexión dorsal debido al acortamiento del tríceps, vinculado al edema y también a la inmovilización post-intervención.

El paciente presentaba edema venoso perimaleolar y en el pie, consecuencia del daño de los vasos sanguíneos y linfáticos a nivel del muslo donde tuvo lugar la contusión. Para lograr reducir la inflamación y recuperar movilidad, durante el día llevaba una media compresiva y en la sesión se realizaban diversos ejercicios y se aplicaban crioterapia e hidroterapia. Weiss en 1998⁽¹⁷⁾ demostró la disminución de la inflamación a nivel distal en el miembro inferior a través de estas técnicas.

La piel que sufrió una fuerte contusión aunque no llegó a producirse una herida abierta en el momento del accidente, presentaba una importante disminución de la movilidad debido a esta contusión, al sangrado, a la destrucción tisular y a la cicatriz post-quirúrgica. Por todo ello, se indicó el masaje y la fibrolisis diaeutánea para conseguir mejorar la movilidad del tejido y disolver las adherencias a planos más profundos. Tal y como han reflejado otros autores^(18,19), se ha obtenido la completa resolución de estos síntomas. Algunos autores sugieren la posibilidad de provocar cambios estructurales en la fibrosis y las áreas restringidas fascialmente, mediante la disminución de los enlaces cruzados entre las fibras de colágeno,

aumentando las funciones de deslizamiento entre las capas fasciales e induciendo la microfiltración de fibrillas de colágeno.⁽²⁰⁻²²⁾

Los tabiques intermusculares entre el recto anterior y el vasto externo, y éste último con el bíceps femoral tenían muy reducida su movilidad, estando muy adheridos. El tejido conectivo constituye más del 30% de la masa muscular, permitiendo que el músculo altere su longitud y siendo la fascia el segundo factor limitador de la amplitud de movimiento. Al inmovilizar las articulaciones los elementos del tejido conectivo pierden extensibilidad, por lo que las fibras se ponen en contacto y se pegan, alejando la formación de enlaces cruzados y dando como resultado pérdida de extensibilidad e incremento de rigidez en el tejido.⁽²³⁾ Para romper esas adherencias se utilizó masaje, obteniendo buenos resultados al igual que en estudios previos.⁽²⁴⁾

La longitud muscular del recto anterior y el vasto externo se vio afectada por la lesión, puesto que al estar inmovilizados para que las fibras se fuesen regenerando tras la intervención y el nuevo tejido adquiriese la fuerza necesaria para soportar la tracción, los músculos quedaron acortados. Para recuperar la longitud normal de dichos músculos, se utilizaron estiramientos pasivos y activos del cuádriceps. Tal y como indica Järvinen, un propósito del estiramiento es dilatar la cicatriz que está madurando, durante una fase en la que ya tiene la fuerza necesaria, para evitar una retracción funcionalmente incapacitante de los muñones musculares. Así, se puede lograr un alargamiento sin dolor de la cicatriz mediante estiramiento gradual, implicando estiramientos repetidos del mismo músculo, ya que se ha demostrado que el alargamiento repetido disminuye la resistencia del músculo al estiramiento.⁽²⁵⁾

El paciente presentaba falta de fuerza y atrofia en el cuádriceps, ya que debido al traumatismo la mayoría de fibras del recto anterior y el vasto externo se rompieron, produciendo la imposibilidad de contracción muscular y con ello su pérdida de masa muscular por desuso. El tratamiento aplicado después de la sutura quirúrgica constaba de ejercicios isométricos e isotónicos. Estudios previos han concluido que la movilización temprana y gradual siguiendo ese orden de ejercicios potencia el crecimiento capilar,

promueve la regeneración de las fibras musculares y acelera la recuperación de la fuerza, pero siendo recomendable dejar un periodo de reposo de 3-7 días.^(25,26) Järvinen et al. en 2005 mostraron que hay estudios experimentales en los que la movilización activa después del periodo de inmovilización mejora la penetración de fibras musculares a través del tejido cicatricial limitando el tamaño de la cicatriz permanente, facilita la alineación adecuada de las fibras regeneradoras y ayuda a recuperar la resistencia a la tracción del músculo lesionado.

El paciente presentaba alteración en el patrón de marcha, lo que le provocaba falta de funcionalidad y era debido a la falta de fuerza, de movilidad y de coordinación. Al tener los rangos de movimiento del tobillo y la flexión de rodilla limitadas, no podía realizar correctamente el ciclo del paso, afectando a su forma de caminar e impidiendo caminar sin muletas. Además, al tener reducida la fuerza muscular, la extremidad no era capaz de soportar todo el peso del cuerpo durante el paso. Para recuperar funcionalidad una vez restaurada la fuerza y la amplitud de movimientos, se utilizó la propiocepción y se corrigieron las alteraciones de la marcha. Algunos autores indican que potenciar la estabilidad postural a través de estímulos vestibulares sobre superficies irregulares, plataformas inestables, ojos cerrados o con conflicto visual, junto con una buena alineación del centro de gravedad, ofrecen resultados satisfactorios en alrededor del 85% de los casos.⁽²⁷⁾

La aplicación del plan de intervención se ha desarrollado sin incidencias remarcables, con una buena colaboración y satisfacción por parte del paciente, lo que ha facilitado los logros obtenidos.

El estudio de un caso presentado aumenta la evidencia científica nivel III, según la clasificación de la U.S. Preventive Services Task Force⁽²⁸⁾

4.3 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Como se trata de un caso, los resultados no son generalizables a poblaciones similares al caso analizado.

Por otra parte, se ha tenido que adaptar el plan de intervención a los recursos de la MUTUA FREMAP descartando posibles tratamientos fisioterápicos como la hidroterapia.

5. CONCLUSIONES

El plan de intervención de fisioterapia desarrollado ha permitido el retorno a sus actividades habituales sin secuelas al paciente, tras la sutura quirúrgica de la ruptura severa post-contusión del recto anterior y vasto externo del cuádriceps.

La inflamación distal del miembro afecto se ha resuelto totalmente con la aplicación de crioterapia, baños de contraste y ejercicios, permitiendo que el tobillo recupere toda su amplitud de movimiento.

La cicatriz no presenta adherencias a planos profundos y se ha recuperado su capacidad de movimiento en todas las direcciones, constatando la eficacia del masaje y la fibrolisis dia cutánea.

El tabique intermuscular entre el vasto externo y el bíceps femoral ha recuperado la movilidad gracias a la liberación de las adherencias. Sin embargo, en el tabique entre el recto anterior y el vasto externo todavía persiste cierta limitación de movimiento en la parte correspondiente a la zona cicatricial.

El recto anterior, el vasto externo y el tríceps sural han recuperado por completo la longitud muscular, alcanzando valores similares a los del miembro inferior sano, reforzando la evidencia disponible sobre la efectividad de las técnicas de estiramiento activas y pasivas.

La ganancia de fuerza ha sido completa con el entrenamiento mediante contracción isométrica e isotónica. Se ha conseguido aumentar la masa muscular eliminando la atrofia que presentaba inicialmente el cuádriceps afecto.

La reeducación de la marcha y el entrenamiento para el control motor adecuado a los plazos marcados por la regeneración tisular ha permitido al paciente recuperar la completa funcionalidad de la extremidad inferior.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Muñoz S. Lesiones Musculares Deportivas: Diagnóstico por Imágenes. Rev Chil Radiol. 2002;8(3):127-32.
2. Van Haver E, O'Reilly N, Lefeber N, Thomas E, Tuerlinckx M. Muscle Injuries [Internet]. Physiopedia; 2017. Disponible en: https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Muscle_Injuries&oldid=172025
3. Tuerlinckx M, Areia C, Blyckaerts S, Van Hemelryck J, Lowe R. Quadriceps Muscle Strain [Internet]. Physiopedia; 2017. Disponible en: https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Quadriceps_Muscle_Strain&oldid=174927
4. Delgado Martínez A. Traumatología de urgencias. Traumatismos musculares. Madrid: Medical & Marketing Communications; 2007. 4-9 p.
5. Lowe R. Muscle Strain [Internet]. Physiopedia; 2017. Disponible en: https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Muscle_Strain&oldid=173073
6. Rodas, Gil; Pruna, Ricard; Til, Lluís; Martín C. Guía de Práctica Clínica de las lesiones musculares. Epidemiología, diagnóstico, tratamiento y prevención. Apunt Med l'esport. 2009;44(164):179-203.
7. Rodríguez Moreno JA. Tipos de puntos , nudos y suturas [Internet]. 2017 [citado 18 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.slideshare.net/ArcangelRodriguez1/tipos-de-puntos-nudos-y-suturas>
8. Wegrzyn J, Besse J-L. Patología y tratamiento quirúrgico del tendón de Aquiles. Rotura aguda, crónica y tendinopatías. EMC - Técnicas Quirúrgicas - Ortop y Traumatol [Internet]. 1 de enero de 2010 [citado 18 de abril de 2018];2(1):1-22. Disponible en:

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211033X1070092X>
9. Ma J, Villarreal B, Fairén MF, Jiménez RLR. Tratamiento quirúrgico de las lesiones musculares. *Medigraphic Artemisa*. 2001;15(2):43-6.
 10. Alonso L, Ardizone I. La Escala Visual Analógica [Internet]. 2013. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/154465988/La-Escala-Visual-Analogica>
 11. Taboadela CH. Goniometría. Una herramienta para evaluar las incapacidades laborales. 1^a. Buenos Aires: Asociart ART; 2007. 96-102 p.
 12. Peterson Kendall F, Kendall McCreary E, Geise Provance P. *Kendall's: Músculos, pruebas, funciones y dolor postural*. 4^a. Marban; 2007. 29 p.
 13. Daniels, Hislop HJ, Montgomery J. *Pruebas Funcionales Musculares*. 6^a. Marban;
 14. Cerdá A. L. Evaluación del paciente con trastorno de la marcha. *Rev Hosp Clín Univ Chile*. 2010;(21):326-36.
 15. Noelia A, Quevedo S, Abajo SC, Navas ML, Rodríguez LP. Título : « Estudio del equilibrio mediante plataformas de fuerza informatizadas en lesionados no entrenados , con esguince de tobillo ». Madrid;
 16. Rey-Martínez JA, Boleas-Aguirre MS, Pérez N. Análisis postural de la prueba «Timed-up-and-go» en pacientes con vértigo. *Acta Otorrinolaringológica Española* [Internet]. 2005;56(3):107-11. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0001651905785824>
 17. Weiss JM. Treatment of leg edema and wounds in a patient with severe musculoskeletal injuries. *Phys Ther*. 1998;78(10):1104-

- 13.
18. Chamorro Comesaña A, Suárez Vicente M del P, Docampo Ferreira T, Pérez-La Fuente Varela M del M, Porto Quintáns MM, Pilat A. Effect of myofascial induction therapy on post-c-section scars, more than one and a half years old. Pilot study. *J Bodyw Mov Ther.* 2017;21(1):197-204.
 19. Wong YY, Smith RH, Koppenhaver S. Soft Tissue Mobilization to Resolve Chronic Pain and Dysfunction Associated With Postoperative Abdominal and Pelvic Adhesions: A Case Report. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2015;45(12):1006-16.
 20. Martínez Rodríguez R, Galán del Río F. Mechanistic basis of manual therapy in myofascial injuries. Sonoelastographic evolution control. *J Bodyw Mov Ther.* 2013;17(2):221-34.
 21. Simmonds N, Miller P, Gemmell H. A theoretical framework for the role of fascia in manual therapy. *J Bodyw Mov Ther.* 2012;16:83-93.
 22. Tozzi P. Selected fascial aspects of osteopathic practice. *J Bodyw Mov Ther.* 2012;16:503-19.
 23. Alter MJ. Los Estiramientos: desarrollo bases científicas y de ejercicios. 6^a. Editorial Paidotribo; 2004.
 24. Gómez Verde V, Mingo T. Síndrome de la cintilla iliotibial: presentación de un caso clínico [Internet]. Soria; 2013. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/2480>
 25. Järvinen TAH, Järvinen TLN, Kääriäinen M, Kalimo H, Järvinen M. Muscle Injuries. Am J Sports Med [Internet]. 2005;33(5):745-64. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546505274714>
 26. Baoge L, Van Den Steen E, Rimbaut S, Philips N, Witvrouw E, Almqvist KF, et al. Treatment of Skeletal Muscle Injury: A Review. ISRN Orthop [Internet]. 2012;2012:1-7. Disponible en:

<http://www.hindawi.com/journals/isrn/2012/689012/>

27. Peydro De Moya MF, Baydal Bertomeu JM, Vivas Broseta MJ. Evaluación y rehabilitación del equilibrio mediante posturografía. *Rehabilitacion*. 2005;39(6):315-23.
28. Primo J. Niveles de evidencia y grados de recomendación (I/II). *Enferm Inflamatoria Intest al día*. 2003;2:39-42.

ANEXO I: Consentimiento Informado

Don _____ con DNI _____ **autorizo** de forma libre, voluntaria y consciente a ser incluido en el estudio y acepto facilitar la información requerida frente a mi enfermedad durante el tiempo de estudio. Así mismo afirmo que:

- He leído la hoja de información que se me ha entregado.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.
- He hablado con: MARÍA SÁNCHEZ GUILLÉN, alumna de cuarto curso del grado en Fisioterapia.
- Comprendo que mi participación es voluntaria.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio cuando quiera y sin tener que dar explicaciones.

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio: **sí / no** (marque lo que proceda).

Doy conformidad para que mis datos clínicos sean revisados por personal ajeno, para los fines del estudio, y soy consciente de que este consentimiento es revocable en cualquier momento.

He recibido una copia firmada de este consentimiento informado.

Firma del participante:

Fecha:

Yo, María Sánchez Guillén con DNI 18173564E y autora del trabajo, he explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado, y me comprometo a que en toda la extensión del mismo, se garantice la confidencialidad del paciente, ocultando tanto su rostro en las fotos 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 de la propia universidad nadie podrá identificar al paciente que ha sido objeto de este estudio.

Firma de la autora:

Fecha:

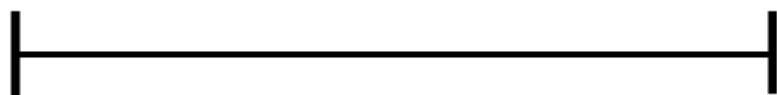
ANEXO II: Escala Visual Analógica (EVA)

La evaluación de la intensidad del dolor se realiza mediante la escala visual analógica del dolor (EVA). Proporciona un camino simple de recogida de estimaciones subjetivas de la intensidad del dolor.

La escala se compone de una línea recta de 10 cm de longitud, marcada en cada extremo con etiquetas que indican el intervalo bajo consideración: 0 ausencia de dolor y 10 el mayor dolor posible. Los pacientes marcan un punto de la línea atribuible al grado de su dolencia.

Es útil para evaluar la intensidad del dolor a lo largo del tiempo en una persona, pero no sirve para comparar la intensidad del dolor entre distintas personas puesto que se trata de una medición subjetiva.

De 0 a 3 el dolor es leve, de 4 a 7 es moderado y de 8 a 10 el dolor es severo.



Nada de dolor

El peor dolor imaginable

ANEXO III: Escala de Daniels

Para la valoración del balance muscular se utiliza el test de resistencia activa (resistencia durante el movimiento) y de ruptura (resistencia una vez finalizado el movimiento). Se ha de comenzar la valoración por el grado 3.

Para la recogida de datos se debe realizar la escala en ambos miembros (si son simétricos) como las extremidades para comparar (afecto y sano) las diferencias entre los mismos grupos musculares de ambos miembros.

Se trata de una escala totalmente útil para cuantificar el balance muscular.

Escala de grados:

- GRADO 5. El paciente es capaz de conseguir toda la amplitud de movimiento o de mantener la posición final de amplitud de movimiento contra una resistencia máxima
- GRADO 4. El paciente es capaz de efectuar toda la amplitud de movimiento contra la gravedad pero es incapaz de mantener la posición contra resistencia máxima
- GRADO 3. Es una medición objetiva. El músculo o grupo muscular es capaz de realizar toda la amplitud de movimiento solo contra la resistencia de la gravedad.
- GRADO 2. El músculo consigue toda la amplitud de movimiento en una posición que disminuye al mínimo la fuerza de la gravedad. Esta posición suele describirse como el plano horizontal de movimiento.
- GRADO 1. El terapeuta puede ver o palpar cierta actividad contráctil en uno o varios músculos que participan en el movimiento de la prueba. También es capaz de ver o notar un desplazamiento o tensado del tendón cuando el paciente intenta realizar el movimiento.
- GRADO 0. El músculo es completamente inerte a la palpación o a la inspección visual.

El uso de las puntuaciones adicionales (+) o (-) junto con el grado asignado carece de justificación, excepto en dos cargos: regular+ y mal-. Se ha señalado que en los otros casos puede señalarse una mejora o deterioro dentro de un mismo grado (como en el grado 4) sin necesidad de utilizar los

signos + y -. El motivo de evitar estos signos es el de limitar el número de grados de puntuación de las evaluaciones musculares a solo las significativas y justificables.

