

Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Curso Académico 2013 / 2014

TRABAJO FIN DE GRADO

Intervención fisioterápica posterior a una
artrólisis artroscópica a consecuencia de
una fractura de fémur y rótula.

Autor: Alejandro Torrecilla Blasco
Tutor: José Ángel Ramos Cristóbal

Índice

1.	RESUMEN	3
	ABSTRACT	4
2.	INTRODUCCIÓN	5
2.1	Introducción anatómica y funcional de la articulación de la rodilla.....	5
2.2	Fractura de fémur y de rótula conminuta.....	6
2.2.1	Mecanismos de lesión.....	6
2.2.2	Incidencia de las fracturas.	6
2.3	Diagnóstico de las fracturas.	7
2.3.1	Clínica.	7
2.3.2	Pruebas radiográficas.	7
2.4	Tratamiento médico. (Anexo I)	8
3.	OBJETIVOS.....	9
3.1	Objetivo principal.	9
3.2	Objetivos secundarios.	9
4.	METODOLOGÍA	10
4.1	Diseño del estudio.	10
4.2	Presentación del caso clínico.	10
4.3	Valoración fisioterápica inicial.	11
4.3.1	Inspección estática y dinámica del paciente.....	11
4.3.2	Valoración del edema y estado de la piel.....	11
4.3.3	Inspección y palpación de la rótula.....	12
4.3.4	Valoración de las estructuras músculo tendinosas.	12
4.3.5	Balance articular.	13
4.3.6	Valoración inicial de la marcha.....	14
5.	DESARROLLO.....	15
5.1	Programa de intervención fisioterápica. (Anexo 4)	15
5.2	Resultados.....	17
5.3	Discusión.....	20
5.4	Límites del método.	22
6.	CONCLUSIONES	23
7.	BIBLIOGRAFÍA	24

1. RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Las fracturas de fémur suelen producirse por una fuerza violenta que actúa sobre el muslo, esto generalmente ocurre en los accidentes de tráfico. Por otro lado, las fracturas de rótula conminuta suelen estar asociadas a otras fracturas, esto igualmente sucede en accidentes de tráfico. Este tipo de fracturas, se suelen reducir quirúrgicamente. Lo que suele conllevar un largo período de inmovilización, en el que pueden producirse diferentes complicaciones como rigidez articular o atrofia muscular. Estas complicaciones se dan en el paciente de este trabajo, por lo que tuvo que ser sometido a una artrólisis artroscópica, después de la cual, se realiza la intervención fisioterápica de este estudio.

OBJETIVO: Diseñar y ejecutar un plan de intervención en fisioterapia en un paciente con fractura de fémur y rótula para mejorar la funcionalidad de la articulación de la rodilla.

METODOLOGÍA: Se realiza seguimiento de un paciente varón, de 45 años que sufre un accidente de tráfico en el año 2010, donde se fractura fémur y rótula de la extremidad derecha. Tres años después de dicho accidente, se le realiza en España una artrólisis con el objetivo de aumentar la movilidad articular. Posterior a esta operación se realiza una intervención fisioterápica durante 6 semanas.

DESARROLLO: Durante las 6 semanas de tratamiento fisioterápico se utilizaron diferentes técnicas como tracciones, deslizamientos, estiramientos, ejercicios isocinéticos, hidroterapia y ejercicios de propiocepción.

CONCLUSIONES: El tratamiento puede considerarse efectivo, debido a que la rodilla es más funcional aunque todavía persiste una limitación de la movilidad probablemente debido a las complicaciones propias del caso.

Palabras clave: fémur, rótula, rodilla, fractura, fisioterapia.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Femur fractures are usually produced by a violent force acting upon the thigh, this generally happens in traffic accidents. On the other hand, comminuted patella fractures are usually associated with other fractures, this also happens in traffic accidents. This kind of fractures, are generally surgically reduced. This situation entails a long immobilization period, over which can appear complications as stiffness or muscular atrophy. These are the complications arising in the patient object of this essay, so he needed to be subjected to an arthroscopic arthrolysis. After this, started the physiotherapy intervention object of this research.

OBJECTIVE: Designing and implementing a physiotherapy intervention plan in a patient suffering from a fractured femur and patella, to improve the functionality of the knee joint.

METODOLOGY: The research is about a 45 years old male patient, who suffered a traffic accident in 2010, when he fractured his right femur and patella. After three years, he took an arthrolysis in Spain, which objective was to improve the articulate mobility. After the surgery, a physiotherapy intervention has been performed for 6 weeks.

TREATMENT: Within 6 weeks of physiotherapy treatment, different techniques as traction, slippages, stretches, isokinetic exercises, hydrotherapy and proprioception exercises were used.

CONCLUSIONS: The treatment is considered effective, due to the knee is more visibly functional, although existing a limiting mobility, this probably happens because of the particular complications of the case.

Keywords: femur, patella, knee, fracture, physiotherapy.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 Introducción anatómica y funcional de la articulación de la rodilla.

Esta articulación es una tróclea que une el extremo inferior del fémur, el extremo superior de la tibia y la rótula. La articulación queda sujeta por:

- a) Cápsula articular: esta cápsula está compuesta por una vaina fibrosa que va desde el extremo inferior del fémur hasta el extremo superior de la tibia, presenta una solución de continuidad anteriormente donde está situada la cara articular de la rótula.
- b) Ligamentos: la cápsula es reforzada por los ligamentos anteriores, el colateral peroneo, el colateral tibial y los posteriores. (1)

La articulación de la rodilla principalmente tiene un solo grado de libertad, que es la flexo-extensión. La extensión es un movimiento que aleja la cara posterior de la pierna de la cara posterior del muslo, llegando pasivamente hasta los 5º-10º. Y la flexión es un movimiento que aproxima la cara posterior de la pierna a la cara posterior del fémur, la amplitud de este movimiento está en función de la posición de cadera, pudiendo llegar a los 160º de forma pasiva, lo que permite que el talón contacte con la nalga.

La rótula tiene un papel muy importante durante este movimiento de flexo-extensión, desplazándose de arriba abajo, quedando más acoplada en la flexión y menos coaptada en la extensión, incluso en hiperextensión la rótula tiende a despegarse del fémur.

Esta articulación de forma accesoria posee un segundo grado de libertad, una rotación sobre el eje longitudinal de la pierna, y dicha rotación solo aparece con la rodilla en flexión.

En la rotación interna se dirige la punta del pie hacia dentro y en la rotación externa hacia fuera, siendo de 40º la amplitud de movimiento de la rotación externa y de 30º la rotación interna. (2)

2.2 Fractura de fémur y de rótula conminuta.

2.2.1 Mecanismos de lesión.

Estas fracturas son ocasionadas por una fuerza que actúa de forma violenta sobre el muslo. Con mayor frecuencia, esto ocurre en los accidentes de tráfico. En cuanto a la fractura de fémur, generalmente, se produce de manera transversal u oblicua y en ocasiones pueden desprenderse fragmentos. La localización más frecuente de estas fracturas es el tercio medio del fémur. Generalmente hay un gran desplazamiento de estos fragmentos, donde el fragmento distal se desplaza hacia posterior, por lo que se produce un acortamiento del miembro. (3)

En el caso de las fracturas de rótula normalmente se localizan en los dos tercios inferiores de esta, en estas fracturas conminuta es frecuente que haya asociadas otras fracturas debido a que suelen ser producidas por fuertes traumatismos. (4)

2.2.2 Incidencia de las fracturas.

El porcentaje de fracturas diafisarias de fémur es de 9,9-12 por 100.000 personas/año, de estas el 60% se da en hombres y con una media de edad de 25 años. (5)

Las fracturas de rótula en cuanto a nuestro esqueleto suponen entre el 0.5 y el 1.5% de las fracturas, son más frecuentes en varones de unos 40 años. (6)

2.3 Diagnóstico de las fracturas.

2.3.1 Clínica.

Los pacientes que sufren una fractura de fémur y rótula suelen padecer dolor intenso, tumefacción y, en caso de fracturas desplazadas, deformidad e impotencia funcional.

En la primera exploración debe valorarse el estado neurocirculatorio del miembro inferior, distal a la lesión, para descartar una posible afectación de la arteria poplítea o del nervio ciático. (7)

2.3.2 Pruebas radiográficas.

Para confirmar el diagnóstico es necesaria la realización de pruebas objetivas como la radiografía donde podemos valorar la línea de fractura y los fragmentos óseos. (8)

Se realiza una proyección anteroposterior (figura 1) y otra lateral (figura 2), esto permite una correcta visión de la rótula y su relación con el fémur. (9)

También se realizó una telerradiografía en bipedestación (figura 3) con los pies apoyados en el suelo simétricamente y que incluye ambos miembros inferiores en su totalidad. Con este método se obtienen medidas de fémur, tibia y longitud total de ambos miembros inferiores. (10)

En ocasiones, es necesaria la realización de una resonancia magnética debido a que en determinados casos, permiten descubrir daños en pacientes en los que las pruebas radiológicas simples dan un resultado negativo o en ocasiones en las que es necesario valorar mejor el daño óseo que se ha producido. (8)

Figura 1: proyección anteroposterior.



Figura 2: proyección lateral.



Figura 3: telerradiografía.



2.4 Tratamiento médico. (Anexo I)

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo principal.

1. Diseñar y ejecutar un plan de intervención en fisioterapia, en un paciente con fractura de fémur y rótula al que se le ha realizado una artrólisis artroscópica, para alcanzar los 90º de flexión de rodilla y mejorar la funcionalidad de dicha articulación.

3.2 Objetivos secundarios.

Para llevar a cabo el objetivo principal se deben cumplir los siguientes objetivos:

1. Disminuir la inflamación.
2. Aumentar la movilidad de la articulación.
3. Elongar la musculatura acortada.
4. Ganar fuerza muscular.
5. Aumentar la movilidad del tejido cicatrizal.
6. Reeducar la marcha.

4. METODOLOGÍA

4.1 Diseño del estudio.

Estudio de caso clínico, con una muestra $n=1$ de tipo AB, donde se realiza una valoración inicial con su correspondiente toma de datos y se establecen una serie de objetivos que intentarán conseguirse mediante una intervención fisioterápica. Las medidas obtenidas en la valoración inicial serán comparadas con las obtenidas a lo largo de la intervención, dichas mediciones serán realizadas semanalmente.

4.2 Presentación del caso clínico.

Paciente varón de 45 años, 1'68cm de estatura y 80kg de peso, sufre un accidente de tráfico en septiembre de 2010 en República Dominicana. En dicho accidente se fractura el fémur y la rótula de la extremidad derecha, además de tibia y peroné de la pierna izquierda.

El paciente es operado en República Dominicana el 28 de septiembre de 2010, 15 días después del accidente. En la operación se le implanta rótula y tendón rotuliano de un cadáver y le colocan un fijador externo en el fémur.

A consecuencia del accidente su extremidad inferior izquierda es 2cm más corta que la derecha. Después de la operación, pasados 3 meses, comenzó a caminar con ayuda de muletas y un alza en el pie izquierdo. Al año de la operación, le quitan el fijador externo y comienza fisioterapia en República Dominicana, donde intentaron aumentar la flexión de rodilla ya que estaba muy limitada (30º de flexión de rodilla). El paciente estuvo realizando sesiones de fisioterapia durante un mes, en los cuales no obtuvo mejoría.

Llegó a España en marzo de 2013, donde el 5 de noviembre de ese mismo año le realizan una artrólisis. Al finalizar dicha operación, y en

condiciones de anestesia, consiguen flexionar su rodilla hasta unos 90º aproximadamente.

El 11 de noviembre de 2013 comienza el tratamiento de fisioterapia.

4.3 Valoración fisioterápica inicial.

Una semana después de la última intervención quirúrgica se realiza la valoración fisioterápica.

4.3.1 Inspección estática y dinámica del paciente.

Consiste en la observación de la rodilla del paciente, en la inspección estática se observa un genu varo, edema en la zona de la rodilla con aumento de la temperatura en la zona edematizada y una atrofia muscular del cuádriceps muy evidente. (11)

En la inspección dinámica observamos como el paciente llega caminando con la ayuda de dos muletas.

4.3.2 Valoración del edema y estado de la piel.

El paciente presenta un edema generalizado, con un aumento de la temperatura y presencia de fóvea que aparece al presionar ligeramente con el pulpejo del dedo sobre la zona edematizada, lo que nos hace pensar en que su origen es intraarticular e inflamatorio. (12)

El estado de la cicatriz causada por la artroscopia es correcto, sin embargo, encontramos una gran cicatriz en la cara externa del muslo causada por la colocación de un fijador externo en 2010 que presenta adherencias muy evidentes.

4.3.3 Inspección y palpación de la rótula.

Se valora el estado de la articulación femoropatelar mediante la movilidad pasiva de la rótula, en este caso su movilidad está limitada a causa de la inflamación, especialmente en dirección caudal. (13)

4.3.4 Valoración de las estructuras músculo tendinosas.

Se realiza un balance muscular utilizando la escala de Daniels (Anexo 2) en el que se valoran las siguientes estructuras, con los siguientes resultados:

Tabla 1: Valoración muscular.

Musculo	Resultado
Cuádriceps	4
Bíceps femoral	4
Semitendinoso y semimembranoso	4
Aductores	5
Abductores	4

El paciente es capaz de realizar un movimiento contra la gravedad y vencer una resistencia manual de mediana magnitud.

Para valorar objetivamente la atrofia del músculo cuádriceps se realiza la medición del contorno del muslo con una cinta métrica, que se colocará 5 centímetros por encima del polo superior de la rótula.

Tabla 2: Medición del perímetro del muslo.

Muslo derecho	Muslo izquierdo
50cm	52cm

4.3.5 Balance articular.

Para medir la flexión de rodilla se coloca al paciente en decúbito supino con flexión máxima de cadera para relajar el cuádriceps. Se coloca el eje del goniómetro en el cóndilo femoral externo, de tal forma que el brazo fijo sigue la línea media del muslo, tomando como referencia el trocánter mayor y el brazo móvil sigue la línea media de la pierna tomando como referencia el maléolo externo. Posteriormente se realiza la medición de la flexión tanto de forma activa como pasiva. La movilidad pasiva siempre será superior a la activa. Cuando la flexión de rodilla supera los 130° se puede medir la distancia talón-nalga. (12) (14) (15)

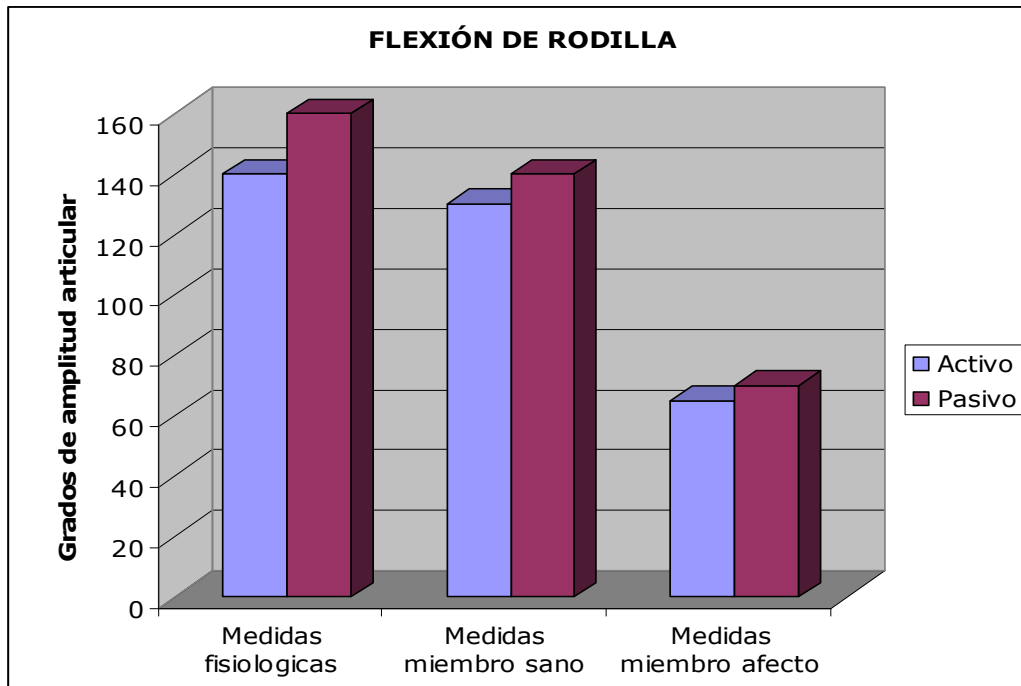
Cuando valoramos la extensión de rodilla, se valora si hay un déficit de la misma, para la medición activa el paciente se sitúa en sedestación, para la medición de la extensión pasiva se sitúa al paciente en decúbito prono con el pie por fuera de la camilla y con un apoyo bajo el tercio distal del muslo de tal forma que el peso de la extremidad efectúa la extensión pasiva. Se sitúa el goniómetro en la misma posición que en la medición de la flexión. (12) (14) (15)

Resultados de la valoración inicial:

Tabla 3: Valoración inicial, flexo-extensión de rodilla.

Medidas fisiológicas	Flexión	Extensión (déficit)
Activo	140	0
Pasivo	160	0
Medidas miembro sano		
Activo	130	0
Pasivo	140	0
Medidas miembro afecto		
Activo	65	10
Pasivo	70	5

Gráfico1: Valoración inicial, flexión de la rodilla.



Como se observa en el gráfico 1 hay una gran limitación de la flexión de rodilla, tanto activa como pasiva. Debido a ello no se puede realizar una valoración de las rotaciones de rodilla ya que para ello se necesitan 90° de flexión de rodilla.

4.3.6 Valoración inicial de la marcha.

Se realiza utilizando la escala de TINETTI (Anexo 3)

Tabla 4: Escala de TINETTI.

Escala de TINETTI	Resultados
Puntuación equilibrio	14/16
Puntuación marcha	7/12
Puntuación total	21/28

5. DESARROLLO

5.1 Programa de intervención fisioterápica. (Anexo 4)

El tratamiento fisioterápico comenzó una semana después de la última intervención quirúrgica del paciente, la duración del programa de tratamiento fue de 6 semanas, en las que el paciente acudía a fisioterapia 5 días a la semana.

1ª Semana de tratamiento fisioterápico 11/11/2013 – 15/11/2013

- Paciente asiste a la primera sesión caminando con ayuda de 2 muletas, sin cargar sobre la pierna afecta.
- Movilización pasiva de la articulación femoropatelar.
- Ejercicios circulatorios.
- Movilización pasiva de la rodilla en flexo-extensión.
- Movilización pasiva de cadera, rodilla y tobillo.
- Crioterapia.

2ª Semana de tratamiento fisioterápico 18/11/2013 – 22/11/2013

- Se continúa con movilizaciones pasivas de la articulación femoropatelar.
- Masaje de drenaje linfático manual.
- Deslizamientos dorsal y ventral de la tibia con respecto al fémur.
- Movilización pasiva de la rodilla en flexo-extensión.
- Tracciones grado II y grado III desde la posición de reposo de la articulación.
- Ejercicios isotónicos de cuádriceps, isquiotibiales, abductores y aductores contra resistencia leve.
- Crioterapia.

3ª Semana de tratamiento fisioterápico 25/11/2013 – 29/11/2013

Se continúa con el tratamiento de la semana anterior y además se añade:

- Hidroterapia, el paciente camina dentro del agua durante 20 minutos, de este modo se comienza la reeducación de la marcha.
- Masaje de liberación de la cicatriz.
- Estiramientos de facilitación neuromuscular propioceptiva.

4ª y 5ª Semanas de tratamiento fisioterápico 2/12/2013 – 13/12/2013

Se continúan los ejercicios anteriores aumentando progresivamente la intensidad, sin que llegue a ser doloroso para el paciente, también se realizan:

- Ejercicios de propiocepción en bipedestación sobre plataformas inestables.
- Reeducación de la marcha con ayuda de una muleta.

6ª Semana de tratamiento fisioterápico 16/12/2013 – 20/12/2013

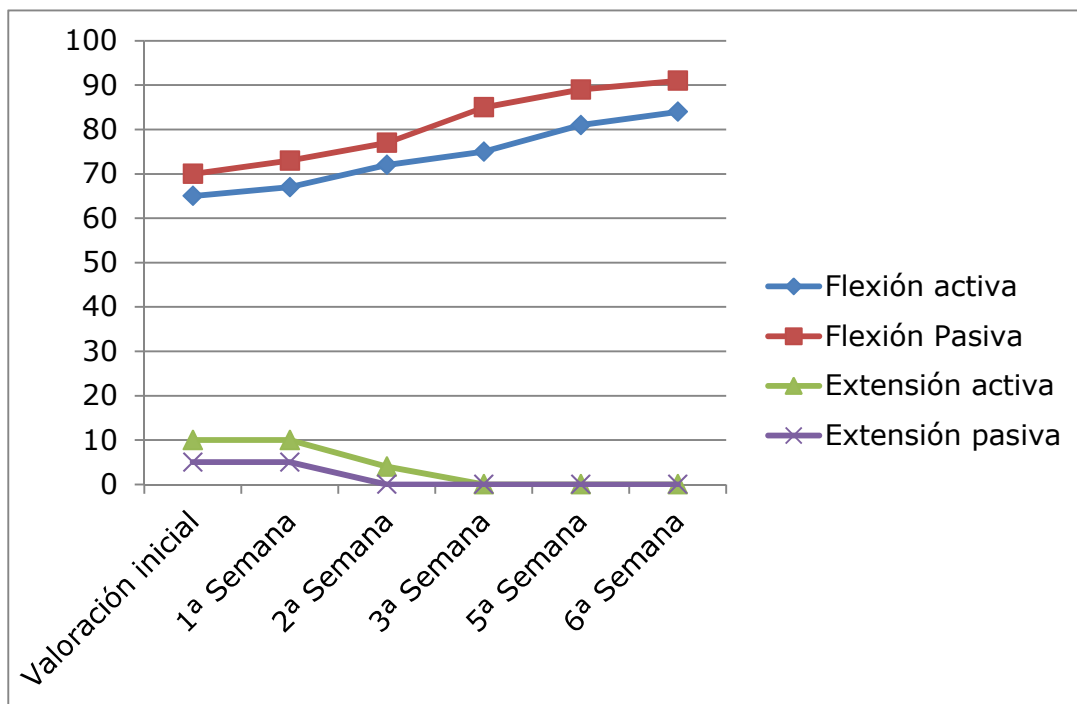
Se siguen realizando los ejercicios anteriores con un incremento progresivo de la dificultad de estos.

5.2 Resultados.

Tabla 5: Resultados mediciones goniométricas.

	Flexión activa	Flexión pasiva	Extensión activa	Extensión pasiva
Valoración inicial	65	70	10	5
1ª Semana	67	73	10	5
2ª Semana	72	77	4	0
3ª Semana	75	85	0	0
5ª Semana	81	89	0	0
6ª Semana	84	91	0	0

Gráfico 2: Resultado mediciones goniométricas.

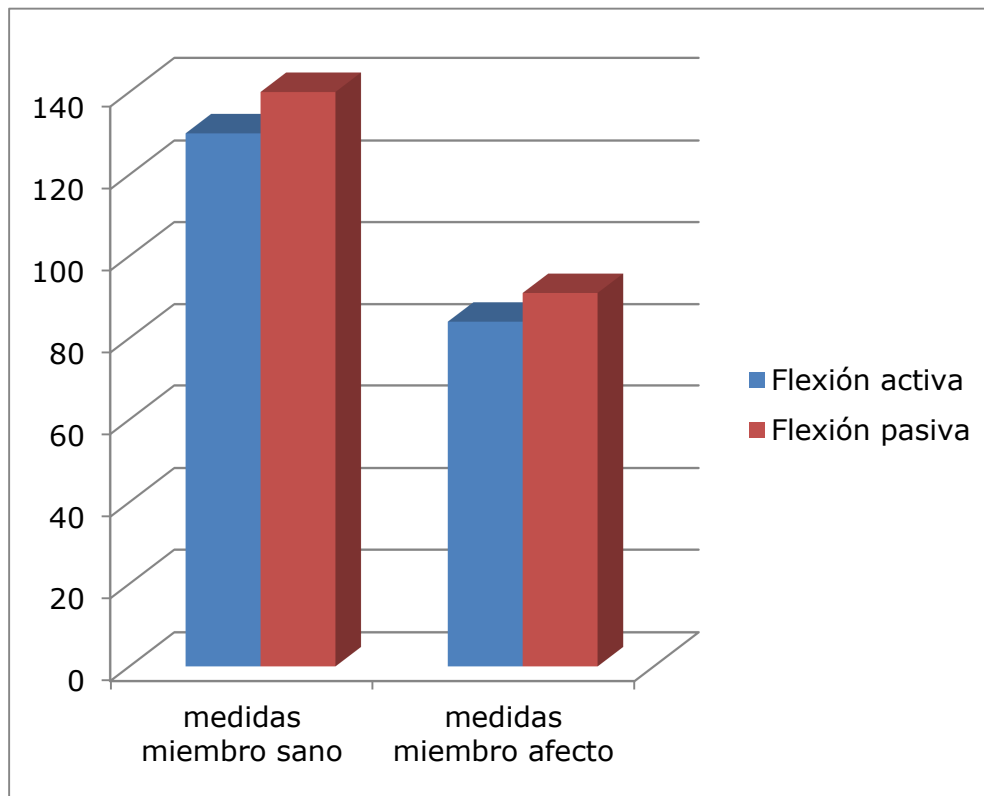


Como se observa en el gráfico 2 hay un aumento del rango articular en la flexo-extensión de rodilla, lo que significa que la evolución del paciente mediante la intervención fisioterápica propuesta es positiva.

Aunque por otra parte, tal y como se presenta en el gráfico 3 la flexión de rodilla sigue estado disminuida en comparación con la otra

extremidad, esto puede ser debido a las complicaciones propias de la lesión del paciente.

Gráfico 3: Comparativa entre miembro sano y afecto.



También se puede apreciar en el gráfico 4 como se ha producido un aumento del perímetro del muslo, lo que indica que los ejercicios propuestos para la ganancia muscular del paciente obtienen buenos resultados, en comparación con el miembro sano todavía se percibe atrofia muscular, pero cada vez menos acentuada.

Gráfico 4: Comparativa perímetro del muslo.

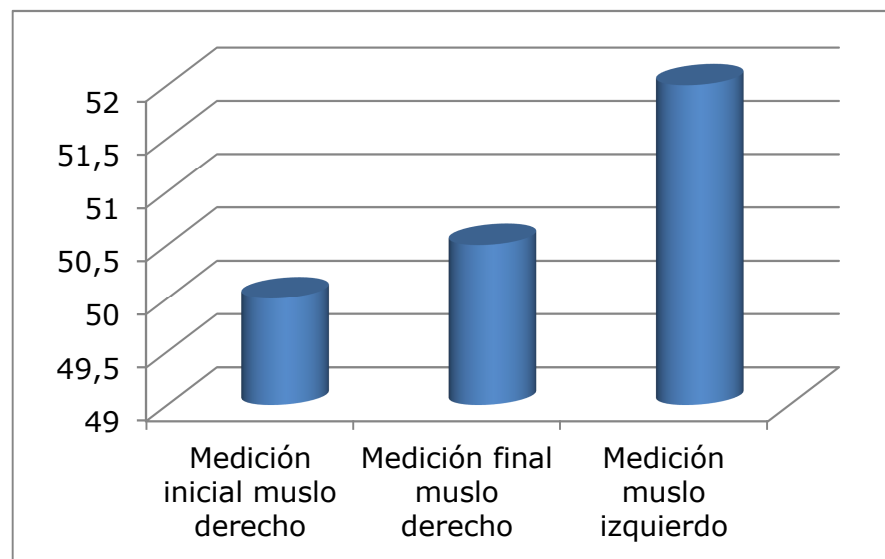


Tabla 6: Comparativa perímetro del muslo.

Muslo derecho	Muslo izquierdo
50,5cm	52cm

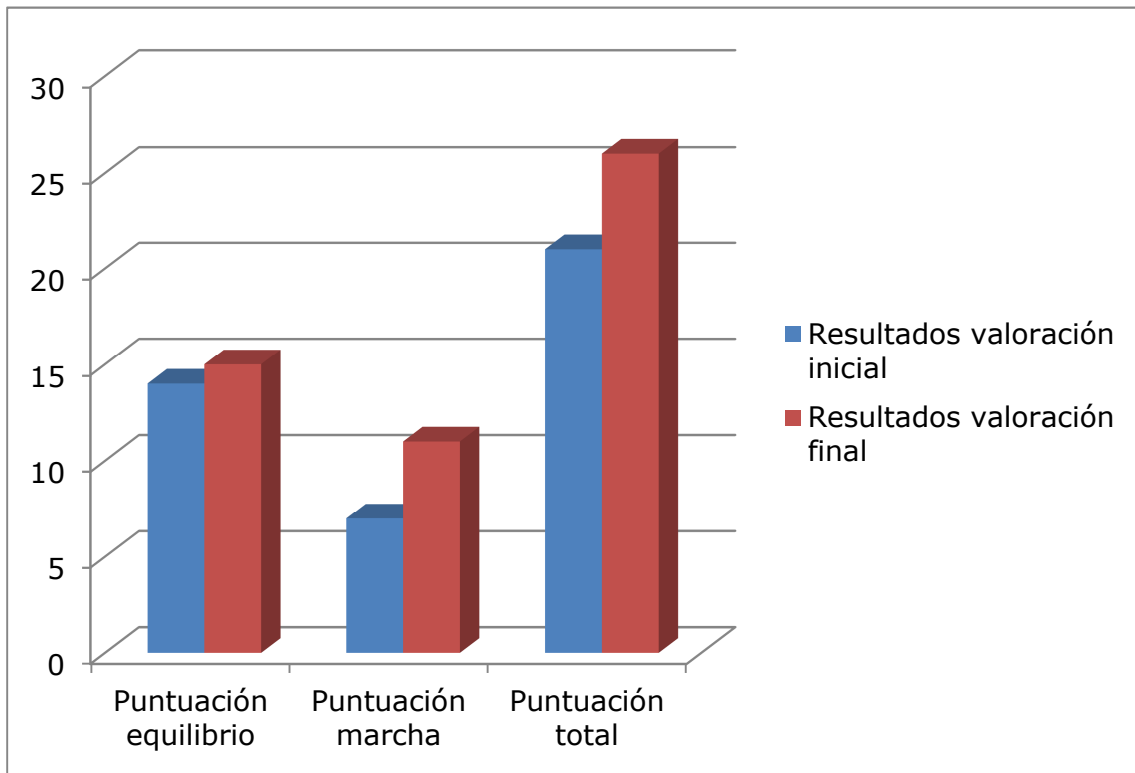
Por último, podemos observar en el gráfico 5 cómo hay una gran ganancia en la valoración de la marcha según la escala de TINETTI (tabla 7).

Todo esto implica que la funcionalidad de la rodilla ha incrementado considerablemente.

Tabla 7: Escala de TINETTI

Escala de TINETTI	Resultados
Puntuación equilibrio	15/16
Puntuación marcha	11/12
Puntuación total	26/28

Gráfico 5: Escala de TINETTI.



5.3 Discusión.

El paciente del estudio es un varón de 45 años de edad, que sufre como mecanismo de lesión una fuerza violenta sobre el muslo por accidente de tráfico, que le fractura fémur y rótula de la extremidad derecha. En la bibliografía revisada, encontramos evidencias acerca de que las fracturas de rótula se dan con mayor frecuencia en la cuarta década de la vida (6); aunque por otro lado, encontramos que las fracturas de fémur ocurren con mayor frecuencia entre los 15-24 años. (5)

La amplitud de movimiento se valoró con un goniómetro estándar, con el fin de objetivar y cuantificar la movilidad de la articulación de la rodilla. (14)

En estudios revisados, se localiza la recomendación de movilizar lo antes posible las articulaciones afectadas porque si no puede producirse rigidez, tal y como ocurrió en nuestro caso, lo que originó la contractura de los tejidos periarticulares y la debilidad del cuádriceps, lo que causó una

importante limitación en la movilidad de la rodilla. Y por lo que, el paciente tuvo que ser sometido a una artrólisis artroscópica para poder conseguir un aumento de la movilidad. (11)(12)

La rigidez puede producirse por factores intrarticulares o extraarticulares, lo que es un frecuente problema para la rehabilitación, con mayor incidencia en la patología traumática. Las principales causas de rigidez en la rodilla son la pérdida de elasticidad de cápsula y ligamentos, las adherencias y las retracciones musculotendinosas. (16)

Así pues, el movimiento precoz es muy importante para evitar la rigidez de la rodilla, sin embargo, no se debe quedar ahí la rehabilitación fisioterápica. Y hay que realizar técnicas como deslizamientos o tracciones mantenidas en posición de reposo, respetando los límites proporcionados por la articulación. (16)

A consecuencia de la inmovilización, se produce una proliferación del tejido conectivo que favorece la formación de adherencias, los músculos de la articulación de la rodilla sufren acortamiento, atrofia muscular y disminución de la fuerza. Concretamente, el músculo cuádriceps puede llegar a perder el 40% de su fuerza al mes de inmovilización. Debido a esta debilidad, se produce un deterioro en la coordinación de movimiento, la incorrecta función del músculo causa una ausencia de tracción de este sobre el periostio, lo que ocasiona una pérdida de masa ósea, lo que origina osteoporosis. Todo ello puede causar una rigidez articular ocasionada por la incorrecta sollicitación muscular y articular, además de una lesión de las partes blandas donde se produce una pérdida de elasticidad y un acortamiento de la cápsula articular y ligamentos. (12) (17)

El tratamiento fisioterápico, en la patología ocasionada por la inmovilización prolongada de rodilla, debe dirigirse a prevenir los problemas de dicha afectación, así como a ayudar a combatirlos una vez que ya están instaurados. (12)

Debido a que en este caso no se realizaron movilizaciones a su debido tiempo, el paciente desarrolló una rigidez articular que conllevó una gran limitación de la movilidad articular. Por ello, el problema no pudo ser

solucionado con técnicas fisioterápicas y tuvo que recurrirse a la cirugía. Ésta siempre obtiene mejores resultados en limitaciones de flexión mediante movilizaciones bajo anestesia y artrólisis artroscópica. (12)

Para aumentar la movilidad de la rodilla, se han utilizado técnicas como la movilización pasiva de la articulación femorotibial y femoropatelar, deslizamientos de la articulación femorotibial, tracciones en posición de reposo, ejercicios isotónicos, estiramientos de facilitación neuromuscular propioceptiva, masaje de drenaje linfático manual, ejercicios propioceptivos y crioterapia, entre otras.

La utilización de estas técnicas ha sido satisfactoria ya que mediante el uso de ellas se ha conseguido aumentar la amplitud articular de la rodilla de forma asintomática. Si hubieran podido realizarse más sesiones de tratamiento fisioterápico, la movilidad de la articulación podría haber seguido aumentando, debido a que el paciente seguía respondiendo de forma positiva al tratamiento.

5.4 Límites del método.

El estudio planteado en este trabajo se basa en un diseño de caso clínico N=1, los resultados obtenidos han de limitarse a este sujeto concreto, por lo que no se puede realizar una generalización de resultados. Además, la evolución de este caso ha podido verse afectado por múltiples variables externas (Anexo 5).

6. CONCLUSIONES

- Se ha aumentado la amplitud articular, de modo que se ha conseguido recuperar la funcionalidad de la rodilla, tal como se plantea en el objetivo principal.
- Al finalizar este tratamiento fisioterápico ha desaparecido el edema y la cicatriz causada por la artroscopia no presenta adherencias que produzcan una limitación en la movilidad.
- Se ha regularizado el patrón de la marcha y la estabilidad de la rodilla al desarrollar la musculatura del miembro inferior.
- Es posible que alguna de las complicaciones del paciente como el gran periodo de inmovilización posterior a su fractura, la cicatriz producida por el fijador externo o la atrofia muscular hayan retrasado la evolución del paciente.

7. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana. Descriptiva, topográfica y funcional. Tomo III. 11th ed. Barcelona: Masson; 2005.
- (2) Kapadji AI. Fisiología articular. Vol II: Miembro inferior. 6th ed. Madrid: McGraw Hill – Interamericana; 2007.
- (3) Álvarez R, Ceballos A, Murgadas R. Tratado de cirugía ortopédica y traumatológica. Tomo I. Madrid: Editorial Pueblo y Educación; 1985.
- (4) Cabanac J, Butel B. Fractures de la rotule et lesions traumatiques de l`appareil extenseur de la rotule. Encycl. Med. Chir. (Orthopedie et Traumatologie).
- (5) Salminen ST, Pihlajamaki HK, Avikainen VJ, Bostman ON. Population based epidemiologic and morphologic study of femoral shaft fractures. Clin Orthop 2000; 372: 241-9.
- (6) Sems SA, Vaquero J. Fracturas de la rodilla. Madrid: Editorial médica panamericana; 2009.
- (7) Carrasco MS, De Paz JA. Tratado de emergencias médicas. Madrid: Arán Ediciones; 2000.
- (8) Amador A, Rico S. Radiología de las fracturas: algo más que un trazo. Radiología. 2013; Vol. 55 (3): 215.224.
- (9) Del Cura JL, Pedraza S, Gayete A. Radiología esencial. Tomo I. Madrid: Médica Panamericana; 2009.
- (10) Tardaguila F, Del Cura JL. Monografía Seram: radiología ortopédica y radiología dental: una guía práctica. Madrid: Médica Panamericana; 2004.
- (11) Fulkerson JP, Leyes M. Dolor anterior de la rodilla. Madrid: Médica Panamericana; 2007.
- (12) Basas A, Fernández C, Martín JA. Tratamiento fisioterápico de la rodilla. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2003.
- (13) Parier J, Lucas D, Poux D, Demarais Y, Simonnet J. Evaluaciones articulares y clínicas de la rodilla. Enciclopedia Médica Quirúrgica; 2008.

- (14) Taboadela C. Goniometría, una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. Buenos Aires: Asociart ART; 2007.
- (15) Gil M y Zuil JC. Fiabilidad y correlación en la evaluación de la movilidad de rodilla mediante goniómetro e inclinómetro. Fisioterapia. 2012; 34 (2): 73-78.
- (16) Kaltenborn F. Fisioterapia manual. volumen III, Manipulación-tracción de las extremidades y columna. Germany; 2009.
- (17) Miralles J, Beceiro J, Montull S, Monterde S. Physiopathology of articular stiffness: preventive bases. Fisioterapia. 2007; 29 (2): 90-8.
- (18) Ceballos G, Gubliemo GD, Chakal F. Experiencias con fijadores externos Dynafix en fracturas abiertas en el hospital central de San Cristobal. Año 2000-2002. FRM [online]. [citado 15 de Abril 2014] vol. 27, N.1, [aprox. 6 p.]
- (19) Vergara J et al. Protocolo de valoración de la patología de rodilla. SERMERGEN. 2004; 30 (5): 226-44.
- (20) Sanchis O. Técnica, indicaciones y resultados en el tratamiento de las anquilosis en flexión de la rodilla. Rev Ortop Traumatol. 2005; 49:412-20.
- (21) Alamazán A, Cruz F, Pérez F, Bravo C e Ibarra C. Tratamiento artroscópico de la osteoartritis: rodilla y hombro. Reumatol Clin. 2007; 3 Supl 3: S44-9.
- (22) Pierron G, Leroy A y Dupre JM. Movilización pasiva de las articulaciones periféricas. En: Enciclopedia médico-quirúrgica movilización pasiva de las articulaciones. Paris: Elsevier; 2006.
- (23) García I, Pellicer M, Paniagua S, Gávez DM, Arcas MA, León JC. Manual de fisioterapia. Traumatología, afecciones cardiovasculares y otros campos de actuación. Sevilla: MAD; 2004.
- (24) Leduc A y Leduc O. Drenaje linfático, teoría y práctica. Barcelona: Elsevier MASSON; 2003.
- (25) Kisner C y Allen L. Ejercicio terapéutico. Filadelfia: Editorial Paidotribo; 1996.
- (26) Brown L. National Strength & Conditioning Association. Entrenamiento de la fuerza. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2008.

- (27) Cuesta-Vargas AI. La fisioterapia acuática. *Fisioterapia*. 2012; 34 (6): 237-238.
- (28) Gutiérrez M, Novoa B, Pérez MR, Lantarón EM y González A. Propuesta de clasificación de las técnicas de estiramiento. *Fisioterapia*. 2003; 35 (4): 199-208.
- (29) Davies PM. Pasos a seguir. Tratamiento integrado de pacientes con hemiplejía. 2ª Edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2002.
- (30) Chaler J, Garreta R, Müller B. Técnicas instrumentales de diagnóstico y evaluación en rehabilitación: estudio de la marcha. *Rehabilitación (Madr)*. 2005; 39 (6): 305-14
- (31) Rozo R y Alvarado J. Prácticas y procedimientos, hospital universitario San Ignacio, facultad de medicina, guías de práctica clínica. Bogotá: EML; 2003.
- (32) Moreno B, Gargallo M, López de la Torre M. Diagnóstico y tratamiento en enfermedades metabólicas. Madrid: Días de Santos; 1997.
- (33) Schunke M, Schulte FJ, Schumacher U. Prometheus. Texto y Atlas de anatomía. Tomo 1: Anatomía general y aparato locomotor. 2ª Edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2011.
- (34) Silberman F y Varaona O. Ortopedia y traumatología. 3ª Edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2010.
- (35) SECOT. Manual de cirugía ortopédica y traumatológica. 2ª Edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.
- (36) Moore K y Dalley A. Anatomía con orientación clínica. 5ª Edición. Méjico: Editorial Médica Panamericana; 2007.
- (37) Herranz P y Santos X. Cicatrices, guía de valoración y tratamiento. Madrid: Publicidad Just in time, S.L; 2012.
- (38) Arias J, Aller MA, Arias JI, Lorente L. Generalidades médico-quirúrgicas. Albacete: TEBAR; 2001.