



**UGR** Universidad  
del Gran Rosario

## **Tesina**

Presentada para acceder al título de grado de la carrera de

## **LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

**Título:** “Meniscectomía parcial: Tratamiento kinésico en deportistas de contacto”

### **Autor/es:**

Casadidio, Lucas

### **Director/a:**

Lic. Del Popolo, Augusto

### **Fecha de Presentación:**

Rosario, 25/8/2023

### **Firma/s de Autor/es:**

## Resumen

**Introducción:** Las lesiones meniscales son una de las lesiones más comunes en la práctica deportiva diaria donde históricamente se han intervenido de manera quirúrgica. La meniscectomía parcial artroscópica (MPA) es una cirugía mínimamente invasiva que consiste en retirar la mayor parte de tejido dañado, intentando conservar el tejido meniscal sin lesión aparente. Posterior a la cirugía los deportistas pueden presentar déficits de fuerza muscular, propiocepción y equilibrio. Se ha comprobado que menos del 50% vuelven a los valores previos a la lesión dentro de los 3 años posteriores a la cirugía. Es por ello que es imprescindible evidenciar los efectos de la rehabilitación kinésica en paciente adultos posquirúrgicos de MPA.

**Objetivo general:** Analizar por medio de una revisión bibliográfica, cuáles son los efectos de la rehabilitación kinésica en deportistas adultos amateurs posquirúrgicos de meniscectomía parcial artroscópica.

**Materiales y métodos:** Se realizó una revisión bibliográfica consultando las bases de datos de PubMed, la Biblioteca Virtual en Salud (BVS) y la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MinCyT. El periodo de publicación revisado fue de diecisiete años, es decir, entre los años 2006-2023.

**Palabras claves:** “Meniscectomy”, “Physical Therapy Modalities”, “Exercise Therapy”, “Proprioception”, “Balance”.

**Resultados:** En la presente revisión bibliográfica se recopilaron cinco artículos. Se realizó la búsqueda en las bases de datos donde se utilizó como estrategia de búsqueda, la combinación de palabras claves y los términos MeSH y DeCS. Se obtuvieron protocolos de tratamiento donde se analizaron las terapéuticas abordadas en la población de estudio.

**Conclusión:** La evidencia concluye que la aplicación de programas de rehabilitación kinésica en deportistas adultos amateurs post meniscectomía parcial artroscópica es benéfica en términos de ganancia muscular, fuerza, capacidad propioceptiva y equilibrio.

## Índice

I.	Introducción .....	1
II.	Objetivo general y específicos. ....	2
II.a	Objetivo general: .....	2
II.b	Objetivos específicos: .....	3
III.	Marco Teórico .....	3
III.a.	Anatomía .....	3
III.b.	Bioquímica del Menisco .....	4
III.c.	Irrigación: .....	4
III.d.	Biomecánica y función .....	5
III.e.	Clasificación de las lesiones meniscales .....	6
III.f.	Epidemiología y Clínica de las lesiones meniscales .....	8
III.g.	Diagnóstico.....	8
III. h.	Meniscectomía Parcial Artroscópica (MPA) .....	10
III. i.	Entrenamiento de la fuerza, propiocepción y equilibrio. ....	12
IV.	Justificación .....	14
V.	Materiales y métodos.....	15
VI.	Resultados .....	17
VII.	Discusión .....	38
VIII.	Conclusión.....	40
IX.	Referencias Bibliográficas.....	41
X.	Anexos.....	45

## I. Introducción

La menisectomía parcial artroscópica (MPA) es un tipo de cirugía utilizada desde hace varios años para intervenir las lesiones meniscales de tipo obstructivas y degenerativas<sup>1</sup>.

Este tipo de intervención ha sido regularmente aceptada con resultados óptimos, concretamente, asociado a una veloz recuperación de la función de la rodilla y la disminución de la sintomatología dolorosa<sup>2</sup>.

La MPA es una cirugía de tipo artroscópica o mínimamente invasiva que consiste en retirar la mayor parte de tejido dañado, intentando conservar las partes sin lesión aparente. Se destaca que a cuanto más desbridamiento meniscal haya, mayor es la fuerza de contacto del cartílago articular<sup>1</sup>.

Es por ello que la menisectomía es un factor de riesgo para la osteoartritis de rodilla (OA), ya que si se aumentan las fuerzas de la carga articular es probable que esto contribuya al desarrollo y avance de la artrosis de rodilla. <sup>1-2</sup>

El 50% de los pacientes desarrollan OA radiográfica entre los primeros 10 y 20 años posteriores a la menisectomía. Otro factor de riesgo que contribuye a su desarrollo, es la debilidad de la musculatura del muslo, que persiste luego de 5 años pasada la MPA. <sup>3</sup>

Además, se han encontrado déficits de fuerza entre 2 y 6 meses posteriores a la cirugía. En la musculatura del cuádriceps fueron evidenciados déficits que rondan entre el 12 y 18%.<sup>2-3</sup>

La debilidad muscular adquirida luego de la MPA puede exponer al cartílago articular a carga excesiva que resulta perjudicial, ya que la absorción de impactos y la estabilidad dinámica se ve afectada. Se ha encontrado una asociación entre déficits de fuerza del cuádriceps, síntomas y la función auto declarada en pacientes de mediana edad que han sido sometidos a una menisectomía.<sup>3</sup>

La insuficiencia duradera de los niveles de fuerza del cuádriceps que se encuentran durante meses o años posteriores a la intervención, posiblemente se dé por el efecto de una alteración neuromuscular implícita que inhibe la activación adecuada de las neuronas motoras en el músculo. La inhibición de la musculatura periarticular a una articulación lesionada se la define como inhibición muscular artrogénica (IAM).<sup>4</sup>

Los pacientes sometidos a MPA<sub>1</sub> tienen dolor, derrame, pérdida del rango de movimiento (ROM), cambios funcionales, cambios neuromusculares y biomecánicos, pérdida de la fuerza del músculo cuádriceps y una calidad de vida reducida<sup>5</sup>

No solo son verdaderamente importantes los cambios en la fuerza muscular, el dolor y el riesgo elevado de contraer OA, sino que posterior a la cirugía hay un componente muy importante que se ve alterado: la propiocepción. Por propiocepción se entiende como “la conciencia de las posiciones y orientaciones de los segmentos corporales”<sup>5</sup>.

Los meniscos no solo contribuyen o aportan a la estabilidad desde el punto de vista biomecánico, sino también propioceptivo. Por lo tanto, es importante tener en cuenta que, ante una lesión o la misma meniscectomía, el sistema propioceptivo (mecanorreceptores) puede verse persuadido generando una alteración del sistema sensorio motriz.<sup>5</sup> Su consecuencia resulta en el aumento de la inestabilidad articular, debilidad de los músculos estabilizadores y un equilibrio corporal exacerbado.<sup>6</sup>

Los pacientes deportistas a menudo vuelven a realizar deporte entre 53 y 88 días posteriores a la lesión meniscal, no obstante, del progreso de la rehabilitación, solo el 44% recupera en los 3 siguientes años el nivel de rendimiento previo al trauma.<sup>7</sup> Además se demostró que solo el 61% de los jugadores de la NFL (National Football League) que fueron sometidos a una MPA volvieron a niveles competitivos previos y los que se sometieron a meniscectomías aisladas disminuyeron significativamente los partidos jugados y su trayectoria deportiva.<sup>8</sup>

Es por ello que surgió la siguiente problemática: ¿Es benéfico un programa de rehabilitación de la fuerza, propiocepción y estabilidad en pacientes adultos deportistas amateurs post quirúrgicos de meniscectomía parcial?

## **II. Objetivo general y específicos.**

### **II.a Objetivo general:**

- Analizar por medio de una revisión bibliográfica, cuáles son los efectos de la rehabilitación kinésica en deportistas adultos amateurs posquirúrgicos de meniscectomía parcial artroscópica.

## **II.b Objetivos específicos:**

- Determinar cuáles son las terapéuticas abordadas dentro de la kinesiología utilizadas en la rehabilitación de deportistas adultos amateurs post meniscectomía parcial.
- Indagar a raíz de lo analizado, que terapéuticas son más efectivas utilizar en este cuadro clínico.
- Describir las funciones físicas a rehabilitar post meniscectomía parcial.

## **III. Marco Teórico**

### **III.a. Anatomía**

Los meniscos son “cuñas de fibrocartilago en forma de media luna situadas entre los cóndilos femorales y las mesetas tibiales”. Cada uno de ellos proporciona a la articulación de la rodilla una eficaz congruencia entre la meseta tibial “plana” y los cóndilos femorales cóncavos<sup>9</sup>. El menisco medial tiene forma de C, es menos móvil en comparación con el lateral y mide aproximadamente 40,5-45,5mm de largo y 27mm de ancho y cubre el 60% del compartimento medial. El menisco lateral en comparación con el medial es circular con forma de O, mide aproximadamente 32,4-35,7mm de largo y 26,6-29,3 mm de ancho y ocupa casi el 80% de la meseta lateral de la tibia. Cada uno está compuesto por: cuerno anterior, cuerpo y cuerno posterior. El cuerno anterior del menisco lateral se inserta la prominencia de la fosa intercondílea anterior que se encuentra por delante de la inserción del LCA (ligamento cruzado anterior). El cuerno posterior, se une firmemente a la tibia anteriormente a la inserción del LCP en la fosa intercondílea a través del ligamento de Humphry, Wrisberg (ligamentos menisco-femorales) y del musculo poplíteo. Los bordes externos de ambos meniscos tienen uniones a la capsula, y en comparación con el lateral, el medial se compenetra en el LCM (ligamento colateral medial) de la rodilla<sup>10</sup>. El cuerno anterior del menisco medial se une firmemente a la tibia anteriormente al LCA entremezclándose con sus fibras, siendo este más estrecho que el posterior. El cuerno posterior se inserta por delante de la unión del LCP a la tibia también en la fosa intercondílea, es significativamente más ancho que el cuerno anterior y su diámetro anteroposterior más grande que el medio lateral.<sup>9-10-11</sup>

### **III.b. Bioquímica del Menisco**

Los meniscos están compuestos ambos por una matriz extracelular integrada por colágeno (aproximadamente un 22%, predominantemente colágeno tipo 1, en menor proporción tipo 2,3 y 5) y mayor proporción de agua (72%). A demás de estos componentes se incluyen glucosaminoglicanos (17%), ADN (2%), glicoproteínas de adhesión (<1%) y elastina (<1%).<sup>9</sup>

El porcentaje de estos componentes varia en torno a varios factores: edad, lesiones y patologías.<sup>10</sup>

### **III.c. Irrigación:**

La vascularización de los meniscos es de gran importancia ya que, a partir del crecimiento prenatal los meniscos están totalmente vascularizados hasta luego del nacimiento donde la vascularización comienza a disminuir lentamente. Hasta los 10 años aproximadamente los meniscos tienen una vascularización del 10-30% del total, luego en la adultez ese porcentaje disminuye lentamente manteniendo la vascularización y la inervación principalmente en la periferia del tejido en un 25%.<sup>9-11</sup>

La vascularidad proviene principalmente de las ramas de la arteria poplítea (arterias geniculadas medial y lateral inferior y media) las cuales conforman un plexo capilar perimeniscal dentro del tejido sinovial que irriga los bordes periféricos de los meniscos, el aporte es más significativo en las astas anterior y posterior.<sup>10-11</sup>

El menisco medial tiene una irrigación levemente superior al lateral que ronda en un 10-30% para el primero en y de un 10-25% para el segundo. Estos porcentajes de irrigación se dan principalmente en la periferia de ambos, el resto de menisco se nutre del líquido sinovial.<sup>11</sup>

Dentro del menisco podemos separar 3 áreas vasculares. La primer zona denominada roja-roja (zona vascular neural externa) completamente vascular separada por una zona intermedia denominada roja-blanca, que presenta características tanto como de la zona roja-roja como de la tercer zona meniscal más interna denominada blanca-blanca, la cual es avascular-neural, estas características respecto a la vascularidad de las zonas es la que toma relevancia en torno a la cicatrización, volviendo más sensible a la región blanca-blanca de lesiones degenerativas irreversibles.<sup>10-11</sup>

Los meniscos reciben inervación proveniente del nervio peroneo común más precisamente de su rama peronea recurrente, acompañan el recorrido vascular y su concentración es mayor en el tercio externo al igual que su vascularidad.

Los mecanorreceptores sensoriales que se encuentran dentro del menisco se clasifican en 3 tipos: terminaciones de Ruffini (tipo 1), de Pacini (tipo 2) y órganos tendinosos de

Golgi (tipo 3), los nociceptores como las terminaciones nerviosas libres se encuentran en los cuernos y en los dos tercios externos del cuerpo meniscal, al contrario de los mecanorreceptores que solo se encuentran en los cuernos y son los encargados de sentir la presión articular, cambios de tensión, deformación e inhibición neuromuscular.<sup>9</sup>

#### **III.d. Biomecánica y función:**

La anatomía y biomecánica que conforma el menisco es importante para comprender su función. El menisco tolera diferentes fuerzas tales como, tensión, compresión, cizallamiento, tracción además de optimizar la congruencia articular y darle estabilidad a la articulación de la rodilla. Otros de los puntos importantes en cuanto a la funcionalidad meniscal recaen en la transmisión de carga, nutrición del cartílago articular y la absorción de impactos.

Investigadores conjeturan que los meniscos tienen un papel importante en la lubricación de las articulaciones y la propiocepción. La contribución de los meniscos a la estabilidad no solo es mecánica sino también propioceptiva, los mecanorreceptores son uno de los encargados de controlar la conciencia de la posición y las orientaciones del segmento corporal.<sup>12</sup>

Esto es posible debido a la compleja anatomía macroscópica y microscópica del menisco, su aspecto con apariencia de “cuña” y sus inserciones funcionan para transformar las fuerzas de compresión verticales en tensiones circunferenciales.<sup>11-13</sup>

La forma de cuña de los meniscos que se observa de una vista transversal y su figura semilunar, cumple la función de completar el espacio articular que se encuentra entre la convexidad significativa del cóndilo femoral medial y la “ligera” concavidad de la meseta tibial medial, que sin el menisco medial el área de contacto se centra en una pequeña área.<sup>13</sup>

En el compartimiento lateral de la rodilla existe una alteración mayor entre la meseta tibial y el cóndilo femoral, donde ambos son convexos. El menisco medial tiene múltiples inserciones en su compleja anatomía, que le confieren una consistente fuerza estabilizadora dándole al mismo una mínima translación. Esta estabilidad resultante de las inserciones ligamentosas contribuye a que el cóndilo medial permanezca equidistante respecto a la meseta tibial. Los cuernos posteriores de los meniscos toleran más cargas que los cuernos anteriores, luego ambos se unen a la meseta tibial entrelazando fibras de colágeno.

El menisco lateral posee un grado de desplazamiento anterior y posterior mayor que el menisco medial, esto se debe a la anatomía de los cóndilos y mesetas tibiales. Debido

a que el menisco lateral posee un grado de desplazamiento mayor que el menisco medial, es que este último posee un porcentaje de ruptura más elevado que el lateral, una relación 2:1.<sup>14</sup> El peso se traslada desde el centro de los cóndilos femorales, generando una tensión de tracción hacia la meseta tibial.<sup>9</sup>

Se ha demostrado a través de investigaciones el papel de estabilizadores que cumplen los meniscos tanto interno como externo. Las tensiones en los meniscos varían de acuerdo a la actividad que se realiza, en la bipedestación los meniscos reciben la totalidad de la carga y en actividades como caminar o subir escaleras se producen alteraciones de presión en los mismos. Cada uno de los meniscos ocupa aproximadamente el 60% del área de contacto entre la meseta tibial y los cóndilos femorales, en tanto que en estado indemne absorben el 50% de la carga aplica a la articulación.

Gracias a las propiedades de distribución de las cargas, los meniscos proporcionan una mayor área de contacto disminuyendo las presiones de contacto dentro de la articulación femorotibial<sup>15</sup>.

En el compartimiento medial el 50% de la carga se transmite por el menisco medial en cambio en el compartimiento lateral esto aumenta a un 70% debido a la mayor congruencia articular del mismo disminuyendo aún más las presiones de contacto dentro de la articulación. Ante una flexión máxima de rodilla, el menisco medial transmite aproximadamente el 50% de la carga en el compartimiento medial, en cuanto en el compartimiento lateral, el menisco lateral transmite el 100% de la carga. A mayor grado de flexión de rodilla aumenta la carga axial aplicada en la articulación, por ejemplo: cuando la rodilla se encuentra en 90° de flexión existe un 85% mayor de carga que cuando se encuentra en 0°.<sup>11</sup>

### **III.e. Clasificación de las lesiones meniscales**

La clasificación de las lesiones meniscales sigue a un sistema de clasificación creado por Cooper que consiste en los patrones de desgarramiento meniscales y las ubicaciones de los mismos.

Los meniscos se dividen en tres zonas radiales anterior a posterior y cuatro zonas circunferenciales que se extienden desde la periferia hasta la parte más interna de cada menisco. (Figura 1)

Los principales desgarramientos de menisco son: longitudinales verticales, radiales (trasversales), horizontales (escisión), degenerativos y en Asa de cubo. (Figura 2)

Además, se clasifican según su morfología y patrón de desgarramiento en relación con la meseta tibial. (Figura 3)

Figura 1: Clasificación Zonal del Menisco. La tercera zona posterior de los meniscos mediales tiene la letra A. Moviéndose en el sentido de las agujas del reloj de los tercios, la tercera zona del medio tiene la letra B, y la tercera zona anterior tiene la letra C, y así sucesivamente. 0, unión menisco sinovial (la periferia); 1, es la tercera región exterior de los meniscos; 2, es la tercera región media de los meniscos; y 3 es la tercera región interior de los meniscos.

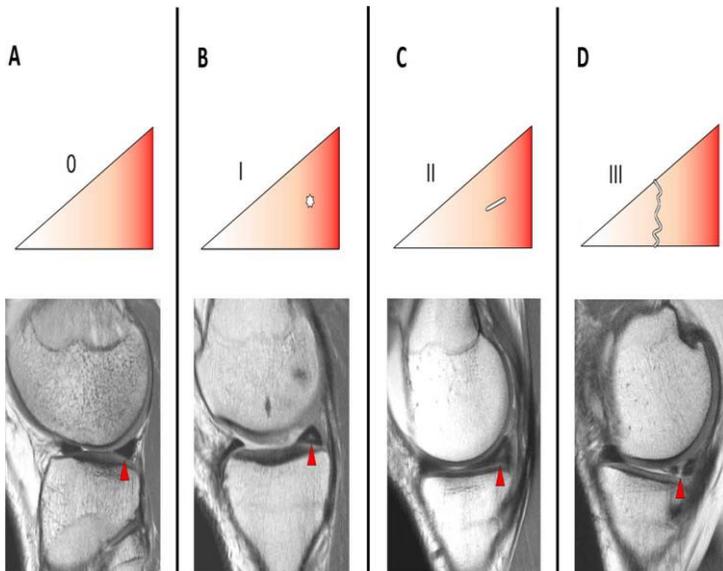
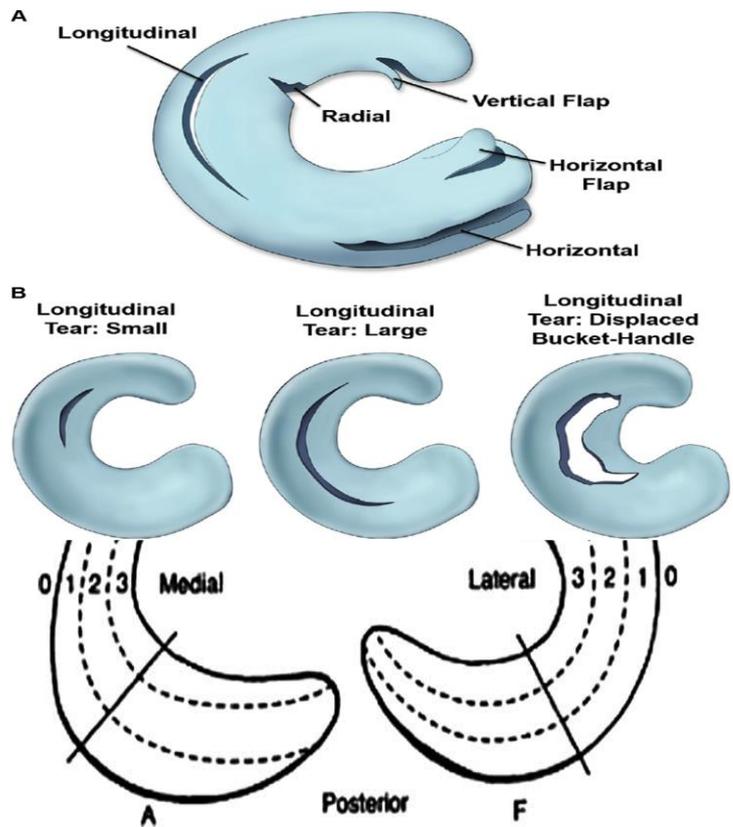


Figura 2: Ilustración del sistema de clasificación de desgarramientos meniscales artroscópicos propuesto por el Comité de Rodilla de la Sociedad Internacional de Artroscopia, Cirugía de Rodilla y Medicina Ortopédica del Deporte.

Figura 3. Clasificación del desgarro meniscal. La figura muestra los grados de desgarro de menisco con las imágenes de RM sagitales correspondientes en la parte inferior. Grado 0, menisco intacto normal; Grado I, señal de apariencia globular intrasustancia que no se extiende a la superficie articular; Grado II, patrones de señal incrementados lineales no extendiéndose a la superficie articular; Grado III, la señal anormal intercepta la superficie articular superior y/o inferior del menisco. Las flechas rojas indican la ubicación del desgarro.

### **III.f. Epidemiología y Clínica de las lesiones meniscales**

Las lesiones meniscales son la causa intraarticular de rodilla más común y la causa más frecuente de procedimientos quirúrgicos.

La incidencia anual de lesiones meniscales es de 60 a 70 por 100.000 habitantes, de las cuales más del 90% terminan en una meniscectomía. Los hombres son más propensos a la ruptura que las mujeres, con una incidencia entre ellos de 2,5:1 y 4:1. Las rupturas del menisco medial es más común que del menisco lateral y la rodilla derecha es la que predomina en este tipo de lesiones. En simultaneo con la lesión meniscal se pueden producir diversas lesiones de rodilla asociadas donde prepondera la lesión del ligamento cruzado anterior (ACL).

Las lesiones se presentan en todos los grupos etarios, la incidencia general alcanza un máximo de 20/25 años de edad para ambos sexos, pero en la patología meniscal degenerativa no traumática este índice se eleva por encima de los 60 años de edad.<sup>10-</sup>

11

La mayor parte de las lesiones meniscales agudas se dan en un entorno deportivo y pueden ocurrir en base a distintos mecanismos, y son reconocibles luego de eventos con torsión de rodilla, movimientos de pivote, frenado, corte, o episodios de contacto acompañados de varo/valgo de rodilla en situaciones de alta demanda deportiva.

Los pacientes suelen comunicar dolor localizado agudo asociado a un mecanismo de torsión que puede o no acompañarse de bloqueos en la articulación (los bloqueos son comunes en desgarros en asa de balde)<sup>10-16</sup>. El dolor se puede exacerbar ante movimientos de flexión máxima de rodilla y rotaciones tanto interna como externa provocando dolor en la interlinea articular. Es necesario controlar el curso de los síntomas, la direccencia en el carácter de los síntomas y la relación que puede llevar los síntomas con una posible intervención quirúrgica, ya que algunos pacientes experimentan síntomas mecánicos o dolor agudo recurrente. El derrame articular suele aparecer y varia en relación al grado de actividad, pero suelen ser transitorios.

### **III.g. Diagnóstico**

El diagnóstico de lesión meniscal se puede realizar a través de la historia clínica, maniobras semiológicas e imágenes diagnosticas correctas.

En la anamnesis es importante consultar sobre el episodio desencadenante de dolor, inflamación, edad del paciente, quejas o sensación de bloqueo y pérdida de movimiento<sup>17</sup>. Se debe consultar sobre episodios pasados de lesión en la rodilla ya que traumas previos o deficiencia de LCA hacen susceptibles a la rodilla de lesiones meniscales. En situaciones de déficit aguda de LCA los desgarros de menisco lateral son más comunes, por el contrario, en déficits crónicos es más probable los desgarros del menisco medial.<sup>16</sup>

Las maniobras semiológicas que se realizan para la detección del déficit meniscal son: la prueba de sensibilidad de la línea articular medial y lateral, la prueba de McMurray, la prueba de compresión y distracción de Apley, la prueba de Thessaly a 5° de flexión de rodilla y la prueba de Thessaly a 20° de flexión de rodilla.

La prueba de Thessaly es una maniobra de reproducción activa por parte del paciente de transferencia de cargas en la articulación femorotibial, se realiza a 5° y 20° de flexión. El paciente se sostiene de pie con la extremidad a evaluar y con sus manos extendidas el examinador lo sujeta. Posteriormente el paciente rota la rodilla y el cuerpo interna y externamente tres veces, manteniendo la rodilla a 5° de flexión. Luego se continua la prueba realizando el mismo procedimiento ya con la rodilla a 20°. Se sospecha de desgarramiento meniscal si el paciente relata molestia en la línea articular medial o lateral, sensación de bloqueo o atrapamiento. Siempre se debe realizar la prueba en el miembro inferior no afectado para que el paciente pueda ser entrenado y sepa mantener la rodilla en los grados de flexión correspondientes, además de reconocer la normalidad y comparar las sensaciones con un posible resultado positivo en la rodilla contraria.

La prueba de sensibilidad de la línea articular consta en la palpación de la línea articular con la articulación femorotibial en flexión de 90°. Si se presenta dolor a la palpación a lo largo de la línea articular la prueba se considera positiva.

La prueba de McMurray consiste en llevar la rodilla más allá de 90° y rotar tanto interna como externamente en todo el rango articular, para comprobar el menisco medial se realiza una palpación de la interlínea articular con el dedo índice una rotación externa y se comienza a extender la pierna mientras se ejerce una presión en varo. Por el contrario, para evaluar el menisco lateral se palpa la interlínea articular con el dedo índice, se produce una rotación interna, y continuamente se lleva la pierna a extensión con presión en valgo. Si existe una lesión en alguno de los meniscos el paciente relatará dolor y/o chasquidos<sup>18</sup>.

La prueba de Apley se realiza con el paciente recostado en decúbito prono y la rodilla a 90° de flexión. Luego se comprime la tibia desde el pie sobre la articulación femorotibial

mientras se rota tanto interna como externamente. Si el paciente relata dolor se constituye como una prueba positiva y se sospecha de lesión del cuerno anterior del menisco (lateral o medial respectivamente)<sup>18</sup>.

De todas las maniobras anteriormente explicadas solo la prueba de Thesally supera el 90% de sensibilidad (94% menisco medial y 96% menisco lateral)<sup>18</sup>.

#### Pruebas de Imagen

La resonancia magnética es uno de los métodos de imágenes más valioso para el diagnóstico de lesiones meniscales, con una precisión del 82 al 95%. La especificidad y sensibilidad son del 88 y 93% para cada uno de los apartados. Se clasifican en 3 grados los desgarros según su apariencia en una resonancia magnética. El grado 0 equivale a un menisco indemne. Los grados 1 y 2 pueden presentar una degeneración meniscal pero no cruzan la superficie articular superior o inferior del menisco. El grado 3 representa a un desgarro total del menisco<sup>9</sup>.

La vía artroscopia es el "Gold Standart" para la detención de desgarros meniscales y en el mismo acto decidir la técnica quirúrgica. El cirujano observa el grado de inestabilidad, el tamaño del desgarro, la calidad del tejido y la zona del desgarro (es decir, rojo-rojo, rojo-blanco y blanco-blanco) y se evalúa el ancho y la integridad del borde meniscal.

### **III. h. Meniscectomía Parcial Artroscópica (MPA)**

La meniscectomía parcial artroscópica se considera uno de los procedimientos quirúrgicos más frecuentes en la actualidad. Las indicaciones incluyen síntomas mecánicos (atrapamiento y bloqueo), síntomas que afectan las actividades de la vida diaria, y desgarros en zona avascular. La finalidad de la MPA es retirar el o los fragmentos libres o desgarrados de menisco que se ubica entre el fémur y la tibia, reparar la parte interna del menisco desgarrada para evitar una recurrencia y preservar la mayor cantidad posible de menisco manteniendo las inserciones capsulares.

Una de la indicación más común es un desgarro meniscal degenerativo que se da en un episodio de baja energía o de forma espontánea, así mismo está indicada para pacientes que ha fracasado en el tratamiento conservador con un menisco lesionado sintomático y que tiene una baja posibilidad de curación si se somete a una reparación quirúrgica.<sup>19</sup>

La primera línea de tratamiento debe ser el tratamiento conservador para aquellos pacientes sin síntomas mecánicos que se hayan identificado a través de un examen físico y desgarros detectados por resonancia magnética.

La MPA se perfecciono para causar menos daño al menisco con la expansión de técnicas quirúrgicas artroscópicas y nuevo equipamiento. Se diferencia de la meniscectomía total abierta (MTA) ya que la MPA preserva la periferia del menisco responsable de la mecánica articular. En un estudio realizado por Northmore-Ball y col, los pacientes que fueron intervenidos con una MPA relataron mayor bienestar postoperatorio (90%) que los seleccionados con MTA (68%).

En lesiones agudas es común que el cirujano opte por salvar el menisco reparándolo, pero reparar va a depender del lugar de lesión y la edad del paciente, por ejemplo, en pacientes jóvenes independientemente de la zona vascular desgarrada la meniscectomía no es la primera elección de tratamiento<sup>19</sup>.

Los desgarros meniscales degenerativos que suelen darse en pacientes adultos y es de naturaleza crónica, no tienen potencial de reparación por lo tanto se resuelven mediante meniscectomía parcial extrayendo el fragmento libre o la resección de la parte lesionada.

La MPA tiene una influencia preponderante en la mecánica de contacto femorotibial, leet y col midieron los cambios en el área de contacto y la tensión de contacto según el grado de resección del menisco, se evaluó la rodilla en 0°,30°y 60° de flexión e identificaron que la MPA aumenta la tensión de contacto media y máxima, disminuye el área de contacto femorotibial independientemente del grado de resección del menisco. Se supone que la MPA produce mejores resultados que la MTA según la evidencia clínica y biomecánica, ahora bien parece ser que la debridación parcial del menisco causa efecto biomecánicos anormales en la articulación femorotibial y aumenta el riesgo de producir cambios degenerativos en el cartílago articular de la rodilla, ya que se evidenciaron cambios degenerativos radiográficos 5 años posteriores a la intervención en rodillas que tenían el cartílago articular normal en el momento de la cirugía<sup>19-20</sup>

En un estudio realizado por Jaureguito y col informaron que el 85% de los pacientes retomaron sus actividades previas a la lesión a los 2 años posteriores a la meniscectomía parcial y el 90% de los pacientes percibieron resultados excelentes o buenos. No obstante, a los 8 años posteriores a la intervención quirúrgica esos porcentajes disminuyeron notablemente, solo el 48% de los informados pudo mantener el nivel de actividad previo a la lesión y el 62% exhibieron resultados excelentes o buenos.

La MPA brindo una mayor disminución del dolor comparado con el tratamiento no quirúrgico al año de seguimiento en pacientes con sintomatología meniscal, así mismo los investigadores en un estudio de seguimiento descubrieron que los efectos benéficos de la intervención disminuyeron a los 3 y 5 años de seguimiento.

Sin embargo, la evidencia más sólida en contra de los beneficios de la AMP fue del ensayo FIDELITY controlado con placebo, informo que no hubo diferencias significativas en la función y el dolor cuando se comparó la AMP con cirugía placebo para pacientes con desgarros de meniscos y dolor de rodilla.<sup>20</sup>

### **III. i. Entrenamiento de la fuerza, propiocepción y equilibrio.**

Los deportistas adultos amateurs que fueron sometidos a una meniscectomía parcial artroscópica pueden tener propiocepción alterada, disminución de la fuerza (principalmente del musculo cuádriceps), el rango de movimiento (ROM), alteraciones funcionales, cambios neuromusculares, biomecánicos y anomalías en la marcha que suelen predisponer a estos a una artrosis precoz<sup>19-21</sup>.

El entrenamiento muscular enfocado en la fuerza es una pieza clave en los programas de rehabilitación, y se ha comprobado que es trascendente para una recuperación optima luego de una meniscectomía parcial artroscópica<sup>22</sup>.

Si la rehabilitación comienza tempranamente luego de la cirugía se ha comprobado que el ejercicio de fuerza moderado reduce los factores de riesgo de desarrollo de Osteoartritis de rodilla, mejora la calidad de vida y disminuye la presión de carga sobre el compartimento interno de la rodilla<sup>23</sup>.

Dentro de las opciones de tratamiento que se utilizan para la rehabilitación en los pacientes post meniscectomía encontramos como opción los ejercicios tanto isotónicos como isocinéticos.

El entrenamiento de fuerza generalmente se realiza con la misma carga tanto en la fase concéntrica como excéntrica, sin embargo, se ha demostrado que el entrenamiento realizado con sobrecarga excéntrica potencia el beneficio tanto de masa muscular como de fuerza.

Baroni y col en 2013 evidenciaron que el ejercicio excéntrico es efectivo en el fortalecimiento del cuádriceps en adultos jóvenes.

Los medios que se utilizan habitualmente para el entrenamiento excéntrico del musculo cuádriceps con sobrecarga son máquinas de gimnasio convencionales donde el peso es continuo, pero del mismo modo se puede realizar a través de un dinamómetro isocinético que permite contracciones de máxima intensidad en velocidades angulares constantes y un rango de movimiento determinado<sup>22</sup>.

La prevención de la atrofia post meniscectomía se puede intervenir realizando ejercicios de fuerza de intensidades adecuadas, con cargas superiores al 70% del máximo de una

repetición (1RM) aumentaría eficazmente la fuerza muscular, hecho que es dificultoso para los pacientes post MPA.

Los nuevos enfoques de rehabilitación moderna (posterior a la década del 90) basan su teoría en investigaciones neurofisiológicas y biomecánicas que dieron como resultado nuevos modelos de entrenamiento denominados “entrenamiento neuromuscular” o “entrenamiento de ejercicio funcional”.

Es decir, el enfoque tradicional de restaurar la fuerza muscular principalmente de la musculatura del muslo es reemplazado o complementario a un objetivo de entrenamiento funcional, llevando el foco de atención a mejorar el control sensoriomotor y obtener una mejor estabilización muscular de la articulación.

Este nuevo enfoque basa sus principios para mejorar la estabilidad en ejercicios que se realizan en cadena cinéticas cerradas, donde numerosos grupos musculares trabajen como sinergistas.

Lo anteriormente mencionado como entrenamiento neuromuscular o entrenamiento de ejercicio funcional incluye trabajos de fuerza, propiocepción, equilibrio, coordinación, contracción de estiramiento (pliometría), perturbación y agilidad<sup>23-24</sup>.

Se ha evidenciado que el entrenamiento neuromuscular refuerza de forma eficaz los músculos de las extremidades inferiores, logrando una alineación correcta entre ellas y el tronco. Los deportistas adultos amateurs pueden favorecerse a través del ENM mejorando el rendimiento funcional y la calidad del cartílago articular de la rodilla<sup>23</sup>.

Las aferencias provenientes de los órganos sensoriales se procesan en el cerebro y se incorporan con información vestibular y visual para producir una sensación de posición y movimiento a través del espacio.

La incompetencia de la propiocepción que advierte cambios en el estado de movimiento e inicia la protección a través de los reflejos musculares para conservar la estabilidad dinámica, predispone a aumentar el riesgo de una nueva lesión a largo plazo posterior a la cirugía<sup>25</sup>.

En un estudio realizado por Al-Dabah y col, evidenciaron que los deportistas adultos amateurs que fueron sometidos a MPA tienen una insuficiencia propioceptiva significativa a pesar de un resultado clínico correcto. Asimismo, se ha observado que los pacientes de mediana edad todavía tenían déficits funcionales y una función auto percibida deteriorada incluso 4 años posteriores a la menisectomía

La alteración en el control neuromuscular y la fuerza muscular que encamina a modificaciones del funcionamiento produce un control de rodillas ineficaz que los pacientes lo relatan como inestabilidad articular y no se debe necesariamente al aumento de laxitud<sup>26</sup>.

La propiocepción refiere al procesamiento inconsciente de la información propioceptiva, y la presencia de un déficit del mismo aumenta los factores de riesgo de lesiones de rodilla, a raíz de ello es considerable indagar la capacidad propioceptiva para evaluarlos y descartarlos<sup>26</sup>.

A partir del entrenamiento de la capacidad propioceptiva se puede estimular a los husos neuromusculares, órganos tendinosos de Golgi, propioceptores capsulo ligamentosos y vestibulares que envían señales específicas para controlar los músculos relevantes que mantienen la estabilidad a través de ejercicios de agilidad, equilibrio, movimientos dinámicos específicos y posicionamiento. Cualquier diseño de aprendizaje motor está asociado con el procesamiento propioceptivo, inclusive tareas que comúnmente se contemplan como tareas visomotoras (alcanzar objetos, movimientos de precisión) componen una manera de entrenamiento propioceptivo. Se focaliza en la utilización de señales somatosensoriales como aferencias propioceptivas o táctiles en falta de otros componentes como la visión<sup>27</sup>.

Debido a estudios anteriores se ha demostrado que el entrenamiento propioceptivo tiene un beneficio significativo en la rehabilitación de la rodilla en deportistas adultos amateurs sometidos a menisectomía parcial artroscópica. No solo se podrían obtener óptimos resultados después del entrenamiento propioceptivo en pacientes post MPA, sino también, para deportistas en la prevención de lesiones deportivas.

#### **IV. Justificación**

La MPA es una de las cirugías ortopédicas más comunes, favorecida por su mínima invasividad y un retorno relativamente rápido. Por lo tanto, es de gran relevancia su tratamiento<sup>4</sup>.

El vigente estudio tiene como objetivo investigar esta temática ya que la aplicación de programas de rehabilitación en deportistas adultos amateurs post menisectomía parcial deberían basarse en la evidencia actual disponible y observar los efectos producidos por la utilización de dichos programas.

Según Alhadi Jahan y col. no existe un consenso entre los profesionales del área de la salud sobre cual protocolo es el mejor para la rehabilitación postoperatoria entre los pacientes adultos deportistas amateurs que se han sometido a menisectomías parciales<sup>29</sup>. De este modo se expondrán los programas encontrados a través de la búsqueda realizada y se otorgara información para la toma de decisiones.

Es sumamente importante tener en cuenta a la hora de intervenir en un cuadro posquirúrgico, determinar que terapéuticas se utilizan, cuáles son las de mayor

efectividad recomendadas en la actualidad, su dosificación y características de ejecución.

## V. Materiales y métodos

La revisión bibliográfica se realizó consultando en las bases de datos virtuales de: PubMed, la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MinCyT y la Biblioteca Virtual en Salud (BVS). La información a recopilar se hizo en un periodo de diecisiete años (2006-2023). Los términos libres y DeCS/MeSH se encuentran en la tabla I.

Termino libre	MeSH	DeCS
	Meniscectomy	Meniscectomía
	Physical Therapy Modalities	Modalidades de Fisioterapia
	Balance	Balance
	Proprioception	Propiocepción
	Exercise Therapy	Terapia por ejercicio
	Tibial Meniscus Injuries	Lesiones de menisco tibial
	Basketball	Baloncesto
	Football	Futbol Americano
	Hockey	Hockey
	Soccer	Futbol
Knee proprioception		
Stability		

Tabla I: Se describen los términos libres, MeSH y DeCS.

Los criterios de inclusión para la búsqueda fueron:

Estudios cuya población fueran deportistas adultos amateurs post meniscectomía parcial artroscópica.

Estudios que incluyan protocolos de entrenamiento.

Artículos publicados entre 2016 y 2023.

Se realizaron las siguientes combinaciones en las bases de datos ya mencionadas:

((Meniscectomy) OR (Tibial Meniscus Injuries)) AND ((Physical Therapy Modalities) OR (Exercise therapy))

((Meniscectomy) OR (Tibial Meniscus Injuries)) AND (((proprioception) OR (Stability)) OR (Balance))

((meniscectomy) OR (tibial meniscus injuries)) AND (((basketball) OR (hockey)) OR ((football) OR (soccer)))

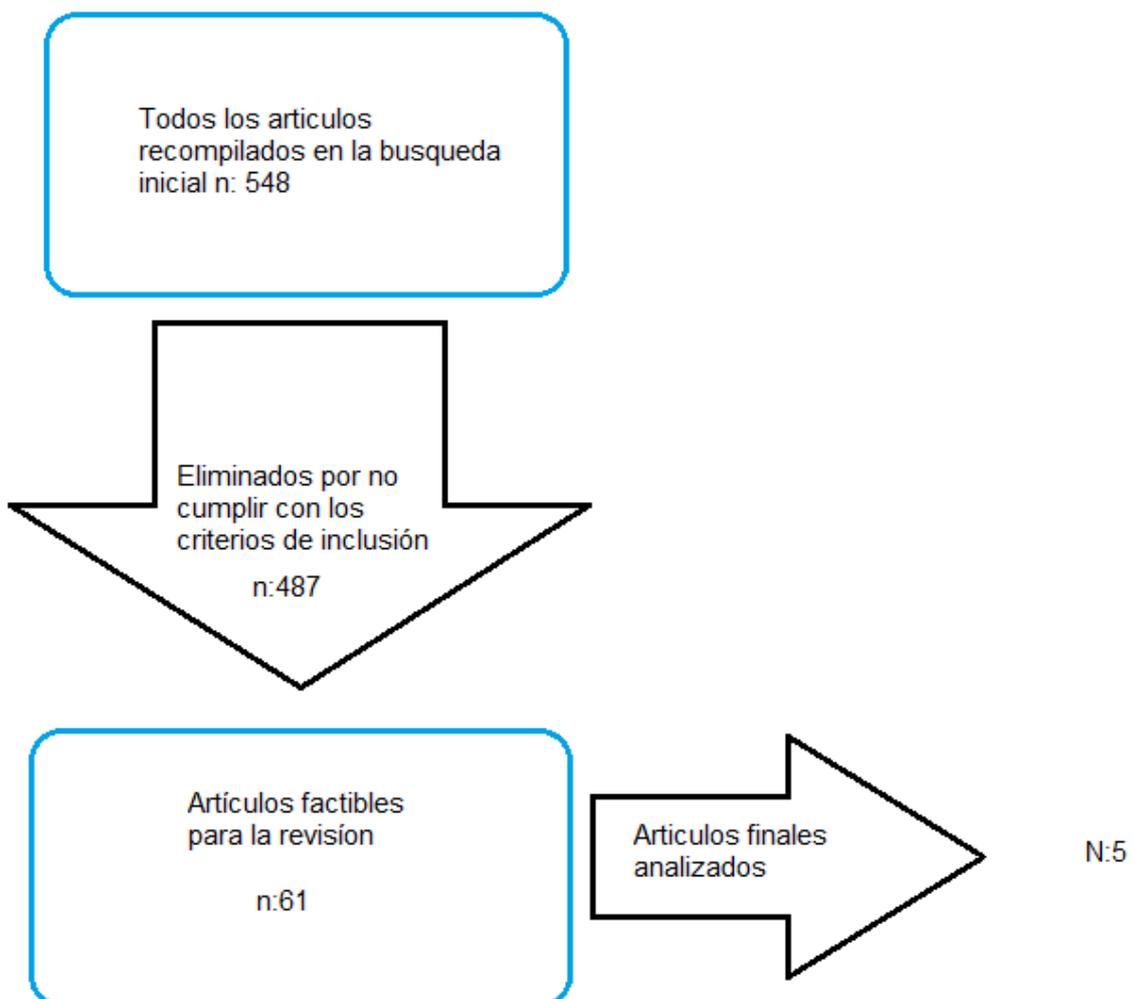


Diagrama 1. Flujo de búsqueda y revisión de artículos.

## VI. Resultados

### 1) Crossover Training Effects of Three Different Rehabilitation Programs After Arthroscopic Meniscectomy<sup>29</sup>.

Realizado por: G. Koutras, E. Pappas, IP Terzidis.

#### Ensayo clínico

El objetivo del estudio fue investigar el efecto cruzado de tres programas de rehabilitación (isotónico, isocinético y ejercicios en el hogar) que se focalizaron en el miembro damnificado, en el rendimiento funcional de la extremidad no afectada y en el rendimiento isocinético de los flexores y extensores de la rodilla en atletas amateurs sometidos a cirugía artroscópica.

El estudio se realizó en una clínica ambulatoria de fisioterapia con un grupo de atletas recreativos. La muestra estaba compuesta por 28 voluntarios (25 hombres/3 mujeres) que se sometieron a una meniscectomía parcial artroscópica.

Los participantes se ubicaron en tres grupos, A: realizó un programa de ejercicios isocinéticos B: realizó un programa de ejercicios isotónicos y C: realizó ejercicios en casa.

El grupo A y B realizaron tratamiento que se basó en movilizaciones articulares, ejercicios de propiocepción y electroterapia. El grupo A complementó el tratamiento con entrenamiento isocinético en tanto que el grupo B recibió adicionalmente entrenamiento isotónico. Ambos entrenamientos (isotónico e isocinético) se realizaron en Cybex Norm 770 (Henley HealthCare).

El grupo C realizó ejercicios en casa instruidos por un cirujano ortopédico.

Todos los voluntarios que participaron en el estudio estaban libres de dolor en la extremidad indemne antes y durante la prueba.

Las medidas de las pruebas funcionales e isocinéticas para la pierna no afectada se realizaron dos veces, en el día 14 y 33 respectivamente posterior a la cirugía.

Cuatro días posteriores a la cirugía comenzó el protocolo de rehabilitación que se basó en: ejercicios isométricos de cuádriceps, elevaciones de piernas rectas, bicicleta

estática 8/10 min, ultrasonido, laser y TENS. Posterior a la primera medición se comenzó el entrenamiento isocinético e isotónico.

El grupo C realizó en el hogar ejercicios de levantamientos de piernas estiradas, isométricos de cuádriceps, bicicleta posterior al día 14 y ejercicios de gimnasia posterior al día 21.

Conjuntamente con las mediciones isocinéticas se realizaron tres pruebas funcionales:

Salto con una sola pierna, triple salto y el test de salto vertical modificado. Cada uno de los saltos se realizó en 3 intentos y se utilizó la mejor medida para el análisis.

El efecto de las variables independientes, tiempo (medida inicial/medida final) y grupo (isocinético/isotónico/ejercicio en casa) sobre las variables dependientes (pico de toque de extensores de rodilla y flexores a 60°/s y 180°/s, salto único, salto triple y salto vertical modificado) se evaluó con el uso de MANOVA.

No hubo diferencias estadísticas entre los tres grupos para ninguna de las variables dependientes ( $p > 0,05$ ). Los resultados del MANOVA mostraron que el tiempo ( $p < 0,001$ ) tuvo un efecto significativo pero el grupo ( $p = 0,506$ ) o la interacción tiempo  $\times$  grupo ( $p = 0,659$ ) no fueron significativos. Las pruebas revelaron que, entre las mediciones inicial y final, el par máximo de los isquiotibiales a 60°/seg aumentó en un 8 % ( $p = 0,008$ ), isquiotibiales a 180°/seg aumentó un 12% ( $p < 0,001$ ), y cuádriceps a 180°/seg aumentó en un 3% ( $p = 0,024$ ) mientras que no hubo un cambio significativo en el par de cuádriceps a los 60°/seg ( $p = 0,168$ ). Además, el salto simple ( $p < 0,001$ ), el salto triple ( $p = 0,002$ ) y el salto vertical ( $p = 0,005$ ) aumentaron significativamente durante la sesión de medición final en comparación con la sesión de medición inicial.

Todos los resultados se refieren a la pierna no afectada.

## 2) Effects of strength and neuromuscular training on functional performance in athletes after partial medial meniscectomy <sup>23</sup>

Realizado por: Xiaohui Zhang, Min Hu, Zhen Lou, Bagen Liao.

Ensayo clínico controlado aleatorizado.

El objetivo del presente estudio fue determinar un programa de rehabilitación de la función de la rodilla para atletas amateurs sometidos a meniscectomía medial parcial. Consta de la participación de atletas amateurs de 18 a 35 años; de los cuales 22 hombres y 8 mujeres que fueron intervenidos a través de meniscectomía parcial artroscópica (15 de rodilla izquierda y 15 de rodilla derecha) desde enero de 2015 hasta diciembre de 2015.

Los participantes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos de forma cruzada para recibir entrenamiento de fuerza (ST) o entrenamiento neuromuscular (NT).

Criterios de exclusión: entrenamiento de rehabilitación previo, lesión del ligamento cruzado anterior/posterior grado II y superior; fractura o dislocación de la articulación de la rodilla; presencia de osteocondritis disecante en la articulación de la rodilla; artrosis grave o artritis traumática; y/o existencia de enfermedades reumáticas o metabólicas.

Los atletas incluidos en el estudio contaron con entrenamiento de rehabilitación adaptativa durante una semana para recuperar la flexibilidad y disminuir la inflamación posterior al alta médica.

El programa de entrenamiento consistió en tres sesiones semanales de al menos 50 minutos durante un total de 8 semanas, que comenzó a la segunda semana del alta.

El programa NT utilizado en este estudio es un método biomecánico cuyo propósito es la mejoría de la función motora/sensorial y la fuerza del músculo esquelético de las extremidades inferiores.

Cada grupo de entrenamiento realizó el siguiente protocolo:

Primera semana post operatoria para el grupo ST: los atletas de este grupo realizaron ejercicios durante 30 min, 7 días a la semana para mantener y restaurar la fuerza muscular y la flexibilidad de las articulaciones, como bombas de tobillo, contracción isométrica de cuádriceps y elevaciones de piernas rectas.

Semana 2-4: los ejercicios de entrenamiento se realizaron durante 50 min al menos 5 veces por semana incorporando bolsas de arena o bandas elásticas en el entrenamiento de fuerza e incluyendo curl de isquiotibiales, sentadillas contra la pared y entrenamiento de la marcha.

Semana 4-8: se realizaron ejercicios de resistencia durante 50 min al menos 5 veces por semana centrándose en el abductor de la cadera, el aductor de la cadera, los cuádriceps, los isquiotibiales y los músculos de la pantorrilla.

Semana 1 posoperatoria para el grupo NT: se realizaron ejercicios de bombeo de tobillo y propiocepción durante 30 minutos, 7 días a la semana desde una posición fija con los ojos cerrados, como la pierna estirada levantada en posición supina o la pierna doblada en posición sentada.

Semana 2 a 4: Se les dieron a los sujetos ejercicios de abdominales que requerían acostarse sobre una pelota Bobath con las rodillas dobladas para estabilizar la pelota, ejercicios de caderas arriba con el sujeto acostado sobre la pelota Bobath y las rodillas dobladas para estabilizar la pelota mientras realizaban movimientos de caderas arriba con ambas rodillas en una posición fija; estocadas hacia adelante en las que el sujeto se paraba derecho, se lanzaba hacia adelante, un círculo incompleto que requiere que el sujeto se pare sobre una pierna y use la otra pierna para dibujar un semicírculo, movimientos de puntera y movimientos de toque de rodilla. Otros ejercicios incluyeron entrenamiento de equilibrio estático y de pie, entrenamiento en una tabla de equilibrio, atrapar la pelota en la posición de sentadilla y entrenamiento de pasos durante al menos 50 minutos por día, un mínimo de 5 días por semana.

Semanas 4 a 8: los sujetos recibieron ejercicios de entrenamiento durante 50 minutos durante al menos 5 días a la semana centrándose en el equilibrio y las habilidades para caminar.

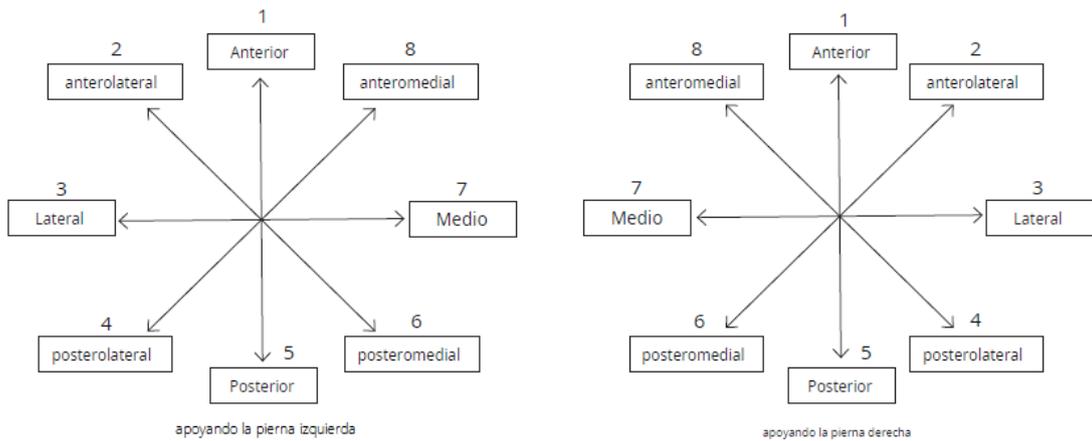
Se realizaron distintas evaluaciones, como la puntuación de rodilla de Lysholm (LKS) para evaluar la función de la rodilla antes de la cirugía y posteriormente a las 4 y 8 semanas de la meniscectomía.

Las pruebas de rendimiento funcional (FPT) integraron una prueba de elevación de una pierna de 30 segundos y una prueba de salto cuadrado. En la prueba de elevación de una pierna de 30 segundos, el paciente se sentó en una silla de 45 cm de altura, se puso de pie con la pierna extendida y volvió a sentarse en la silla cuando se le indicó. Para la evaluación de la prueba de salto cuadrado, se le pidió al paciente que se parara frente a un tablero de 30×35 cm<sup>2</sup> y se le indicó que saltara a diferentes zonas, comenzando en la zona 0, en el sentido de las agujas del reloj mientras escuchaba los siguientes comandos: zona 1→zona 2→volver a la zona 0→zona 3→zona 4 (Figura 4). Primero se analizó la pierna sana y luego la pierna lesionada



(Figura 4)

La tercera prueba utilizada fue la prueba de equilibrio de excursión estelar (SEBT), la cual primero se debe medir la longitud de las piernas en decúbito prono. Luego el paciente realiza la prueba en las ocho direcciones siguientes: anterior, anterolateral, lateral, posterolateral, posterior, posteromedial, medial y anteromedial. (Figura5)



(Figura 5)

La cuarta prueba fue la evaluación de la fuerza muscular isocinética de los extensores de rodilla y flexores del sujeto, a través del equipo de fisioterapia PrimusRS. Los pacientes calentaron en un cicloergómetro durante 5 minutos antes de comenzar la prueba. Luego se le pidió al paciente que se sentara en un asiento colocado en un ángulo de 90° durante la totalidad de la prueba. El ensayo se realizó a velocidades angulares de 60°/s y 120°/s. El valor R se calculó como la relación del par máximo (TP) del mismo grupo muscular entre ambas rodillas (pierna sana/pierna lesionada). Las relaciones de par flexores/ extensores (F/ E) en cualquiera de las rodillas también se calcularon y se utilizaron como indicador de equilibrio y capacidad de control de movimiento.

Las puntuaciones de LKS después de 4 y 8 semanas mejoraron significativamente en ambos grupos (PAG <0,05). A las 8 semanas después de la operación, el LKS en el grupo ST fue significativamente mayor que en el grupo NT.

Ambos grupos (NT y ST) mejoraron su desempeño significativamente en la prueba de elevación de una pierna de 30 segundos y la prueba de salto cuadrado en comparación con el desempeño preoperatorio (PAG<0,01). Los atletas del grupo ST se desempeñaron mejor en la prueba de elevación de una pierna de 30 segundos que los atletas del grupo NT después de 8 semanas de entrenamiento (PAG<0,05). Los atletas del grupo NT puntuaron más alto en la prueba de salto cuadrado que los atletas en el grupo ST (PAG<0,05). Las diferencias entre los grupos NT y ST eran estadísticamente significativas.

Las puntuaciones SEBT en el grupo NT fueron significativamente más altas que las del grupo ST (PAG>0.01)

El valor de R y la relación F/E de la prueba isocinética BTE PrimusRS a 60°/s y 120°/s se incrementaron significativamente en ambos grupos después de ocho semanas de entrenamiento (P<0,01). El valor R del extensor a 60°/s fue significativamente mayor en el grupo ST que en el grupo NT (P<0.05). El valor R del flexor a 120°/s y la relación F/E de la pierna lesionada se incrementaron significativamente en el grupo NT en comparación con el valor R del grupo ST después de 8 semanas de entrenamiento(P<0.05).

### 3) Effects of functional exercise training on performance and muscle strength after meniscectomy: a randomized trial<sup>25</sup>.

Realizado por Y. B. Ericsson, L. E. Dahlberg, E. M. Roos.

Ensayo controlado aleatorizado

El objetivo de este estudio controlado aleatorizado fue evaluar el efecto del entrenamiento con ejercicios funcionales sobre el rendimiento funcional y la fuerza muscular isocinética del muslo en pacientes de mediana edad atletas después de una meniscectomía parcial por un desgarró degenerativo. Se identificaron 56 sujetos de 35 a 45 años que se habían sometido a una meniscectomía parcial artroscópica.

Los pacientes fueron excluidos si presentaban alguna de las siguientes condiciones :cambios en el cartílago definidos como hendiduras profundas o marcado hueso visible en el informe de la artroscopia, una lesión del ligamento cruzado en cualquiera de las rodillas, limitaciones físicas debido a una condición comórbida, depresión, baja por enfermedad o pensión por invalidez como resultado de la disfunción de la rodilla, la falta de capacidad para caminar al aire libre o la participación en atletismo competitivo.

Se dirigieron ejercicios todos los días de la semana durante 4 meses dirigidas por fisioterapeutas experimentados. Cada paciente se esperaba que asista 3 días a la semana. Todos los pacientes fueron evaluados antes del inicio del estudio, se sometieron a un examen clínico y una evaluación funcional.

El programa de ejercicios consistió en calentamiento, ejercicios de flexibilidad, coordinación, estiramientos y un circuito de control neuromuscular y fuerza, que duraron aproximadamente una hora. En el calentamiento los pacientes realizaron ciclismo, saltar la soga y trotar en un trampolín. El circuito consistió en entrenamiento de la estabilidad postural, ejercicios de resistencia y fuerza funcionales para los músculos de las extremidades inferiores y del tronco. Numerosos ejercicios fueron realizados en cadenas cinéticas cerradas para optimizar la información propioceptiva de los pies y obtener coactivación muscular.

Para mejorar la función postural, se utilizaron técnicas de entrenamiento neuromuscular reactivo, que facilitan una respuesta motora adecuada. Se informó que los movimientos deben realizarse con pleno control muscular y una correcta alineación funcional del miembro inferior. Una correcta alineación funcional se definió como que la rodilla estuviera alineada sobre el segundo dedo del pie sin tender a caer hacia dentro durante la flexión. La alineación funcional correcta depende de una entrada propioceptiva y de una actividad muscular coordinada en los músculos del pie, la rodilla, la cadera y el tronco.

La progresión del entrenamiento de fuerza se logró aumentando la carga o el número de repeticiones, y la progresión del entrenamiento de estabilidad se obtuvo disminuyendo la base de apoyo o eliminando la retroalimentación visual y aumentando la velocidad y complejidad de las tareas.

Se evaluó el rendimiento funcional a través del salto con una pierna para la distancia, elevación con una pierna y salto cuadrado, y la fuerza isocinética (fuerza de los músculos cuádriceps e isquiotibiales). Se utilizó la puntuación de resultados de lesiones de rodilla y osteoartritis (KOOS) para obtener los síntomas auto informados y las

limitaciones funcionales al inicio del estudio y para monitorear el dolor y otros síntomas en los participantes del grupo de ejercicio durante la intervención.

La prueba de salto con una pierna se describe de la siguiente manera: se le dijo al paciente que se parara sobre un pie con ambas manos apoyadas detrás de su espalda, y luego se le pidió que saltara hacia adelante lo más lejos posible y que aterrizara firmemente sobre el mismo pie. El sujeto tenía que poder aterrizar y pararse sobre una pierna el tiempo suficiente para que el examinador pudiera medir la distancia del salto. La prueba fue repetida al menos tres veces, o mientras el sujeto progrese más. Se registró el mejor intento. En la prueba de levantamiento de una pierna, el sujeto se sentó en una silla de 48cm de alto y se le pidió que se levantara sobre una pierna tantas veces como fuera posible, sin balancear los brazos y el cuerpo. Se registró el número de subidas. La prueba finalizaba cuando el sujeto no lograba levantarse, o si realizaba movimientos compensatorios con los brazos o se caía hacia atrás en la silla al intentar levantarse. Se terminó la prueba con la última subida correcta.

La prueba de salto cuadrado ya ha sido desarrollada en anteriores estudios descriptos. En la prueba de fuerza muscular isocinética se utilizó un Biodex dinamómetro computarizado (Biodex System III Pro). Los pacientes del grupo de ejercicio mostraron un mayor beneficio, con diferencias significativas en cuanto a la distancia de salto con una pierna. ( $P=0,040$ ), fuerza de isquiotibiales  $60^\circ/s$  ( $P=0,033$ ), y resistencia de cuádriceps  $180^\circ/s$  ( $P=0,001$ ). No es estadísticamente significativo el cambio en el salto cuadrado, pero tendió a ser mayor en el grupo de ejercicio ( $P=0,069$ )

Los resultados de las pruebas de salto con una pierna, elevación con una pierna y salto cuadrado, así como la fuerza de los isquiotibiales y la resistencia del cuádriceps, mejoraron significativamente en el grupo de entrenamiento ( $P=0,001-0,043$ ), mientras que la resistencia de los isquiotibiales mostró una tendencia a mejorar ( $P=0,066$ ). Todos los resultados de las pruebas de rendimiento y fuerza permanecieron sin cambios en los controles. ( $P=0,1$ )

Los resultados se encuentran resumidos en la tabla 2

Variable	Base-line		Follow-up		P <sup>a</sup>
	Mean	SD	Mean	SD	
<b>Exercise group</b>					
One-leg hop (cm)	106	29	114	30	<b>0.001</b>
One- leg rising (n)	13	11	20	23	<b>0.043</b>
Square-hop (n)	5	2	8	4	<b>0.003</b>
Quadriceps strength (PT E60)	152	44	154	42	0.497
Quadriceps endurance (TW E180)	2122	480	2277	605	<b>0.003</b>
Hamstrings strength (PT F6)	81	26	89	28	<b>0.008</b>
Hamstrings endurance (TW F180)	1174	336	1251	398	0.066
<b>Control group</b>					
One-leg hop (cm)	108	37	111	37	0.161
One-leg rising, n	10	8	13	14	0.141
Square-hop (n)	6	5	7	4	0.200
Quadriceps strength (PT E60)	169	53	171	48	0.647
Quadriceps endurance (TW E180)	2443	642	2403	623	0.157
Hamstrings strength (PT F60)	90	20	90	28	0.690
Hamstrings endurance (TW F180)	1283	450	1282	474	0.984

(Tabla 2)

4) Isokinetic Eccentric Training is More Effective than Eccentric Training with Constant Load in Quadriceps Rehabilitation After a Partial Meniscectomy: A Randomized Clinical Trial<sup>22</sup>.

Ensayo clínico randomizado

Realizado por Marlon Francys Vidmar, Bruno Manfredini Baroni, Alexandre Froes Michelin, Marcio Mezzomo, Ricardo Lugokenski, Gilnei Lopes Pimentel, Marcelo Faria Silva.

El objetivo del estudio fue comparar los efectos del entrenamiento excéntrico convencional (carga constante) y el entrenamiento excéntrico isocinético sobre la masa muscular, la fuerza y la funcionalidad del cuádriceps de atletas recreativos después de una meniscectomía parcial.

Los participantes (n:16) fueron personas que se sometieron a una cirugía de meniscectomía parcial y se asignaron aleatoriamente al Grupo convencional (GC) o al Grupo isocinético (GI). Luego de 14 días de participar en un programa estándar de rehabilitación, los participantes iniciaron el entrenamiento excéntrico isocinético o convencional durante un periodo de 6 semanas.

Las evaluaciones se comenzaron una semana antes del entrenamiento y una semana posterior a su conclusión. Se realizaron mediciones de la masa muscular del cuádriceps (imágenes de resonancia magnética), funcionalidad (cuestionario y salto de una sola pierna) y fuerza máxima (dinamometría isocinética).

Fueron excluidos participantes que tuvieron una nueva lesión, evento de lesión de más de 90 días, lesión ligamentaria asociada, lesión muscular del muslo en los 6 meses anteriores, condición cardiovascular o respiratoria limitante, consumidores de esteroides o suplementos ergogénicos.

Posterior a la cirugía, los pacientes recibieron sesiones diarias de 60 minutos de fisioterapia desde el día 2 hasta el día 14 que incluyó: restaurar el ROM, activación neuromuscular, habilidades propioceptivas y marcha. Se utilizó crioterapia 20' posterior a cada sesión para aliviar el dolor y disminuir el edema.

El grupo IG realizó el programa utilizando un Dinamómetro isocinético Multi Joint System 3 Pro (Biodex) para el entrenamiento excéntrico de los extensores de la rodilla. Se realizó un protocolo de calentamiento con 10 repeticiones concéntricas submáximas a 90°/s. Se aplicó durante 6 semanas, dos veces por semana, con un intervalo mínimo de 72h entre sesiones. En cada sesión, los pacientes realizaron tres (1er mesociclo: semanas 1 a 3) o cuatro series (2º mesociclo: semanas 4 a 6) de 10 contracciones excéntricas de los extensores de rodilla de intensidad máxima a 60° /s (30-90° de flexión de rodilla). Tuvieron un descanso de 1 minuto entre series. La fase concéntrica fue realizada (de 90 a 30° de flexión de rodilla) por el fisioterapeuta, mientras que el paciente realizó solo la fase excéntrica activamente.

El grupo GC realizó el programa de entrenamiento excéntrico para los músculos extensores de la rodilla usando una silla extensora. La duración del entrenamiento, la frecuencia semanal y el volumen (número de series y repeticiones) fueron los mismos adoptados para GI.

Durante el ejercicio excéntrico en la silla extensora, la fase concéntrica (de 90° a 30° de flexión de rodilla) fue realizada por el fisioterapeuta. Desde esta posición, se instruyó a los participantes para que realizaran una contracción excéntrica del extensor de la rodilla para devolver las piernas a 90° de la flexión de la rodilla de forma controlada. Se utilizó un metrónomo electrónico para mantener una cadencia estándar de 2 s para cada fase de movimiento. La carga para la primera sesión de entrenamiento se estimó en el 80% del par máximo excéntrico de los extensores de rodilla. La carga de ejercicio se incrementó progresivamente a lo largo del programa de entrenamiento de acuerdo con la retroalimentación individual del paciente (es decir, autoconcepción de la capacidad) y su respuesta de fuerza muscular (es decir, una vez que el paciente pudo realizar una undécima repetición en un conjunto, la carga se incrementó en el siguiente conjunto o sesión de entrenamiento).

Se evaluó la masa muscular a través del área transversal anatómica (ACSA) del músculo cuádriceps a través de resonancia magnética ponderada en T2. La fuerza de los extensores de la rodilla se midió con un Biodex Dinamómetro isocinético Multi Joint System 3 Pro (Biodex Medical System, Estados Unidos de América). Todos los participantes realizaron una sesión de familiarización dos días antes de la evaluación previa al entrenamiento para minimizar los efectos de aprendizaje.

El rendimiento funcional se evaluó mediante el puntaje de Lysholm y la prueba de salto de una pierna (ya fueron explicados anteriormente).

Los resultados fueron los siguientes:

No hubo diferencias significativas entre GC e GI para las características de los sujetos, salvo el peso. Se encontró interacción en tiempo de grupo para par máximo isométrico, par máximo excéntrico y puntaje de Lysholm; mientras que se observó un efecto de tiempo significativo en los siguientes resultados: músculos VM y RF; pares máximos isométricos, concéntricos y excéntricos; puntaje de Lysholm y prueba de salto de una pierna. El grupo GI presentó aumentos más altos que el grupo GC para la masa muscular cuádriceps, la fuerza muscular y el Lysholm Score.

5) Development and preliminary validation of a new protocol for postoperative rehabilitation of partial meniscectomy<sup>30</sup>.

Estudio experimental, simple ciego, aleatorizado y controlado.

El estudio describe el desarrollo y validación de un nuevo protocolo de rehabilitación para el manejo de la lesión de menisco después de una meniscectomía parcial.

En la fase 1, se realizó una búsqueda bibliográfica en bases de datos en inglés y ruso, que incluyó artículos publicados desde enero de 1960 hasta mayo de 2016. El objetivo de la revisión fue: explorar el contenido y el diseño de los protocolos existentes que podrían incorporarse en el protocolo e identificar protocolos de rehabilitación para el daño meniscal postoperatorio que podrían usarse para informar el desarrollo del protocolo.

En la fase 2, se probó en una muestra de atletas que tenían lesiones de menisco y habían sido sometidos a una meniscectomía parcial. Se realizó un estudio de dos grupos, simple ciego, aleatorizado, controlado. Treinta y ocho pacientes atletas

amateurs (7 mujeres y 31 hombres, edad media =  $28,3 \pm 6,7$ ) con menisectomías parciales no complicadas fueron incluidos.

Los sujetos eran elegibles para participar en el estudio si eran deportistas amateurs o participaban activamente en algún deporte, tenían entre 18 y 35 años de edad y recientemente se habían sometido a una menisectomía parcial. Los participantes fueron excluidos si tenían alguna complicación después de la cirugía o si tenían otras lesiones relacionadas en la misma extremidad inferior o en la contralateral que requerían atención médica estrecha.

El programa de entrenamiento se realizó en el grupo intervención, el grupo control no realizó ningún tratamiento.

En la fase uno, tuvo una duración de una semana donde (ver anexo pág. 45) el objetivo principal era el control de la inflamación y el dolor, para ello se tomaron medidas de hielo, compresión, elevación y masaje. Inmovilización con rodilleras bloqueadas en extensión completa y electroestimulación muscular en el cuádriceps. A ello se le agregaron ejercicios de pies, piernas y estiramientos. La carga de peso se utilizó a tolerancia del paciente con dos muletas. Banderas rojas de la fase 1: No soportar peso en ángulos de flexión superiores a  $90^\circ$ .

La fase dos tuvo una duración de dos semanas, de la semana dos a la cuatro (ver anexo en pág. 46) cuyo objetivo fue aumentar gradualmente la carga de peso, la flexión pasiva de la rodilla, y mantener la extensión pasiva completa de la rodilla. Se continuaron con las sesiones de masaje y liberación miofascial del tracto iliotibial, vasto lateral y tensor de la fascia lata. El ROM (rango osteomuscular) se incrementó gradualmente desde  $100^\circ$  a  $120^\circ$  para la semana 4. En esta etapa se agregaron ejercicios de fortalecimiento isométricos e isotónicos de cuádriceps. La carga de peso se realizó al 50% o según tolerancia sin muletas si la marcha era segura, y se comenzaron los trabajos en bicicleta si el ROM era apropiado. Los trabajos de hidroterapia iniciaron al comienzo de la semana 3, en aguas poco profundas y con profundidad para trabajos en cadena cinética abierta. Banderas rojas de la fase 2: Evitar torcer, ponerse en cuclillas, agacharse y curls de isquiotibiales.

En la semana cinco comienza la fase tres (ver anexo en pág. 49) con una duración de un mes, donde ya los objetivos fueron orientados a la mejora de la fuerza de los miembros inferiores, la propiocepción, el equilibrio, la resistencia muscular, preparando al paciente para un programa comunitario. Se discontinuó la inmovilización de la articulación, se continuaron las sesiones de masaje y el programa de fortalecimiento

isométrico. A los ejercicios isotónicos de cuádriceps se le sumaron ejercicios en cadena cinética cerrada y abierta para los isquiotibiales. En la semana seis-siete se realizaron sentadillas y entrenamiento del equilibrio en tablas y ya para la semana ocho se sumaron prensas de piernas (0°-100°) y ejercicios isocinéticos. La carga de peso se realizó al 100% del peso corporal y las sesiones de hidroterapia se continuaron.

Banderas rojas de la fase III: 1. Evite girar, girar, correr y ponerse en cuclillas.

Los participantes del estudio fueron evaluados dos veces: 48 horas después de la cirugía y al final de la semana 8

Se midieron el rango de movimiento pasivo y activo de la rodilla (ROM), la fuerza de los cuádriceps y la circunferencia del muslo

El ROM de las articulaciones de la rodilla se midió utilizando un goniómetro manual.

La fuerza de los cuádriceps e isquiotibiales se midió mediante la prueba muscular manual (MMT). La circunferencia del muslo se midió con una cinta métrica. Las mediciones fueron realizadas tres veces por el mismo examinador y se registró el valor medio de las tres mediciones

Los resultados mostraron lo siguiente:

El ejercicio terapéutico en el periodo de inmovilización y a largo plazo sumado a los trabajos de hidroterapia mejoraron significativamente la capacidad funcional de la rodilla operada. No solo aumento la fuerza de los músculos del miembro operado, sino que el protocolo propuesto mejoro significativamente la fuerza de los músculos del miembro sano. En comparación la fuerza muscular del miembro operado y del sano no hubo diferencias significativas en la fuerza de los isquiotibiales, pero si en el cuádriceps. El protocolo también mejoro el rango de movimiento en las articulaciones de la rodilla, tanto activo como pasivo. Las diferencias fueron significativas entre todas las medidas medias para el rango de movimiento antes y después de la intervención (p-valor < 0,05).

Resumen de los resultados por artículos:

ARTICULO Y AÑO	DISEÑO DEL ESTUDIO	MUESTRA (SI CORRESPONDE)	OBJETIVO	PROCEDIMIENTOS	RESULTADOS
Crossover Training Effects of Three Different Rehabilitation Programs After Arthroscopic Meniscectomy. (2008) <sup>28</sup> .	Ensayo clínico cruzado.	Los pacientes fueron (n:28) atletas recreativos voluntarios (25 hombres/3 mujeres). Distribuidos aleatoriamente en 3 grupos (A, B y C)  A: programa de ejercicios isocinéticos  B: programa de ejercicios isotónicos  C: ejercicios en el hogar	El estudio investigó el efecto cruzado de tres programas de rehabilitación (isocinético, isotónico y ejercicio en el hogar), que se centraron en la extremidad afectada, en el rendimiento isocinético de los flexores y extensores de la rodilla y el rendimiento funcional de la pierna no afectada en sujetos sometidos a meniscectomía parcial artroscópica	Los grupos A y B recibieron tratamiento de la pierna afectada que consistió en electroterapia, movilizaciones articulares y ejercicios de propiocepción. El grupo A recibió adicionalmente entrenamiento isocinético mientras que el grupo B recibió entrenamiento isotónico. El grupo C realizo un programa de ejercicios de fortalecimiento en el hogar para la pierna afectada.	No hubo diferencias significativas entre el grupo del programa de ejercicios isocinéticos, isotónicos y en el hogar, lo que sugiere que los tres tipos de protocolos de ejercicios pueden producir efectos beneficiosos en la extremidad no afectada.  Las pruebas revelaron que, entre las mediciones iniciales y finales, el par máximo de los isquiotibiales a 608/s aumentó un 8% (p = .008), los isquiotibiales a 1808/s aumentaron un 12% (p < 0.001) y los cuádriceps a 1808/s aumentaron un 3% (p = 0.024) mientras que no hubo cambios significativos en el par cuádriceps a 608/s (p = 0.168). Además, el salto simple (p < 0.001), el salto triple (p = 0.002) y el salto vertical (p = 0.005) se incrementaron

					significativamente durante la sesión de medición final en comparación con la inicial
--	--	--	--	--	--

ARTICULO Y AÑO	DISEÑO DEL ESTUDIO	MUESTRA (SI CORRESPONDE)	OBJETIVO	PROCEDIMIENTOS	RESULTADOS
Effects of strength and neuromuscular training on functional performance in athletes after partial medial meniscectomy (2017) <sup>23</sup> .	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Treinta atletas (n:33) de entre 18 y 35 años (22 hombres y 8 mujeres) que se sometieron a una meniscectomía medial parcial artroscópica desde enero de 2015 hasta diciembre de 2015, 15 casos de lesión en la rodilla izquierda y 15	El objetivo del estudio fue determinar un programa efectivo de rehabilitación de la función de la rodilla para atletas sometidos a meniscectomía medial parcial. Los participantes fueron asignados al azar al grupo	El programa de entrenamiento comenzó en la segunda semana y consistió en tres sesiones por semana de al menos 50 min durante un total de 8 semanas. Los pacientes asignados al grupo de entrenamiento neuromuscular (NT) realizaron ejercicios de propiocepción, equilibrio estático, dinámico y caminatas. El grupo de entrenamiento de la fuerza (ST) realizó isométricos, ejercicios con bandas elásticas, bolsas de arena, ejercicios de resistencia y marcha.	Los síntomas mejoraron significativamente en pacientes sometidos a fuerza (ST) y NT después de 4 y 8 semanas de entrenamiento. Las puntuaciones LKS después de 8 semanas en el grupo ST fue significativamente mayor que en el grupo NT. Después de 8 semanas de entrenamiento, el grupo ST se desempeñó mejor en la prueba de elevación de una pierna de 30 segundos que el grupo NT. Los atletas en el grupo NT puntuaron más alto en la prueba de salto cuadrado que los atletas en el grupo ST. Se encontró que las diferencias entre los grupos NT y ST eran estadísticamente significativas. Las puntuaciones SEBT en el grupo NT fueron más altas que las del grupo ST (8 direcciones tomadas en el ejercicio pliométrico). El valor R y la relación F/E de la prueba isocinética BTE PrimusRS a 60°/s y 120°/s se incrementaron significativamente en

		casos de lesión de rodilla derecha.	de entrenamiento neuromuscular (NT) o entrenamiento de fuerza (ST)	Las evaluaciones se hicieron antes del entrenamiento, a las 4 y 8 semanas post entrenamiento. Se evaluó la función de la rodilla con Puntuación de rodilla de Lysholm (LKS), prueba de rendimiento funcional con la prueba de elevación de una pierna de 30 segundos y la prueba de salto cuadrado. Se evaluó a través de SEBT estandarizado (ejercicio pliométrico de 8 direcciones), y prueba de rendimiento isocinético en BTE PrimusRs.	ambos grupos después de ocho semanas de entrenamiento ( $P < 0,01$ ). El valor R del extensor a $60^\circ/s$ fue significativamente mayor en el grupo ST que en el grupo NT ( $P < 0.05$ ). Después de 8 semanas de entrenamiento, el valor R del flexor a $120^\circ/s$ y la relación F/E de la pierna lesionada se incrementaron significativamente en el grupo NT en comparación con el valor R del grupo ST ( $P < 0.05$ ).
--	--	-------------------------------------	--	---	---

ARTICULO Y AÑO	DISEÑO DEL ESTUDIO	MUESTRA (SI CORRESPONDE)	OBJETIVO	PROCEDIMIENTOS	RESULTADOS
Effects of functional exercise training on performance and muscle strength after meniscectomy: a randomized trial (2009) <sup>24</sup> .	Ensayo clínico aleatorizado	El estudio se realizó en n:45 personas. Un grupo control con 23 participantes, y el grupo ejercicios con 22 integrantes.	Evaluar el efecto del entrenamiento con ejercicios funcionales sobre el rendimiento funcional y la fuerza muscular isocinética del muslo en pacientes de mediana edad amateurs después de una meniscectomía por un desgarro degenerativo.	Los pacientes recibieron entrenamiento con ejercicios funcionales, supervisados por un fisioterapeuta, tres veces por semana durante 4 meses o ninguna intervención dependiendo del grupo asignado. El programa de ejercicios está compuesto por entrenamiento de estabilidad postural y fuerza y ejercicios de resistencia para los músculos de las piernas y el tronco.	En comparación con los pacientes de control, el grupo de ejercicio mostró una mejora significativa en el salto con una pierna, fuerza de isquiotibiales, y resistencia de cuádriceps. El entrenamiento con ejercicios funcionales fue bien tolerado y mejoró el rendimiento funcional y la fuerza de los músculos del muslo en este grupo de sujetos de mediana edad con una lesión meniscal degenerativa previa y meniscectomía parcial.

ARTICULO Y AÑO	DISEÑO DEL ESTUDIO	MUESTRA (SI CORRESPONDE)	OBJETIVO	PROCEDIMIENTOS	RESULTADOS
Isokinetic Eccentric Training is More Effective than Eccentric Training with Constant Load in Quadriceps Rehabilitation After a Partial Meniscectomy: A Randomized Clinical Trial (2019) <sup>22</sup> .	Ensayo controlado aleatorizado	32 atletas masculino recreativos (-27 años) que se sometieron a una meniscectomía parcial.  Se dividieron en 2 grupos. El primero compuesto por n:16 (GI: grupo intervención) y el segundo grupo n:16 (GC: grupo control)	Comparar los efectos del entrenamiento excéntrico convencional (carga constante) y el entrenamiento excéntrico isocinético sobre la masa muscular, la fuerza y la funcionalidad del cuádriceps de atletas recreativos después de una meniscectomía parcial.	El grupo GI realizo el programa de entrenamiento excéntrico de los músculos extensores de la rodilla utilizando. El programa de entrenamiento excéntrico isocinético se aplicó durante 6 semanas, dos veces por semana, con un intervalo mínimo de 72hs entre sesiones. El GC realizo el programa de entrenamiento excéntrico para los músculos extensores de la rodilla usando una silla extensora. La duración del	El GI presentó mayores aumentos que el GC para la masa del cuádriceps (tamaños del efecto que oscilan entre 0,99 y 1,41), fuerza muscular (tamaños del efecto de 1,48 a 2,35) y Lysholm Score (tamaño del efecto de 1,0).  Ambos programas promovieron mejoras en los tres dominios analizados; sin embargo, las magnitudes del efecto fueron mayores en GI en comparación con GC.  La inferencia basada en la magnitud apoya que los

				entrenamiento, la frecuencia semanal y el volumen fueron los mismos adoptaos para el GI.	resultados son 'muy probables' o 'casi seguro' (probabilidades >99%) favorecen al grupo GI en comparación con el GC para estos resultados, mientras que se observaron efectos poco claros para la prueba de salto de una pierna.
--	--	--	--	--	--

ARTICULO AÑO	Y DISEÑO DEL ESTUDIO	MUESTRA (SI CORRESPO NDE)	OBJETIVO	PROCEDIMIENTOS	RESULTADOS
Development and preliminary validation of a new protocol for postoperative rehabilitation of partial meniscectomy. (2018) <sup>29</sup> .	Estudio experimental, simple ciego, aleatorizado y controlado.	Treinta y ocho pacientes atletas (7 mujeres y 31 hombres, edad media = 28,3 ± 6,7) con meniscectomías parciales no complicadas fueron incluidos.	Este artículo describe el desarrollo y validación de un nuevo protocolo de rehabilitación para el manejo de la lesión de menisco después de una meniscectomía parcial.	Los pacientes fueron aleatorizados y asignados a un grupo experimental (siguiendo el protocolo desarrollado) o a un grupo de control. El protocolo de rehabilitación duro 8 semanas, las sesiones se realizaban 3 veces por semana, cada sesión duro aproximadamente 2 horas.	La fuerza del cuádriceps no solo aumento en el miembro operado, sino que el protocolo propuesto mejoro significativamente la fuerza de los músculos del miembro sano. Se evaluó la fuerza de los músculos posteriores del muslo post meniscectomía parcial antes del protocolo (81,50 ± 6,26) y después (129,50 ± 7,24* t = 13,98). También fue evaluada la fuerza de los músculos anteriores y posteriores del muslo en el miembro sano. En los músculos anteriores la fuerza fue de 180,50 ± 7,24 y después del tratamiento 190.50 ± 5.99* t = 4.24. Además, se evidenciaron aumentos del ROM en la flexión de rodilla en la extremidad sana y en la afectada tanto pasivo como activo.

## VII. Discusión

El propósito de esta revisión bibliográfica ha sido analizar diversos estudios para dar respuestas a los objetivos planteados en la tesina de grado. Para responder a los objetivos se realizó una búsqueda a través de palabras claves donde se encontraron 548 artículos y luego una aplicación de criterios de inclusión y exclusión, donde solo se han tenido en cuenta 5 publicaciones sobre los efectos de la rehabilitación kinésica en deportistas adultos amateurs post menissectomía parcial, se dividieron en artículos que hablaron sobre protocolos de rehabilitación y otros sobre diferentes tipos de entrenamiento. Por dicha razón, la gran cantidad de artículos restantes fueron apartados del análisis ya que no cumplían con la población de estudio específica.

Solo algunos de los artículos analizados (Alhadi Jahan y col. , Marlon Francys Vidmar y col.) detallan el tiempo, el volumen y la intensidad utilizados en cada semana de entrenamiento con respecto a el entrenamiento isotónico y excéntrico de cuádriceps, los demás estudios analizados como el de G. Koutras y col, Xiaohui Zhang y col, Ericsson y col, no describen el tiempo empleado, el volumen utilizado, y la intensidad a la que se realizó.

En el estudio de G. Koutras donde se comparó el entrenamiento isotónico e isocinético, los ejercicios se realizaron en la extremidad afectada, y se obtuvieron no solo aumentos de fuerza y capacidad funcional en la misma extremidad que realizo el protocolo, sino que también los beneficios se encontraron en la extremidad sana. Es el único de los artículos analizados que describió esta característica, esto se cree que se debe a posible efecto cruzado debido al aumento de los impulsos de la corteza motora del cerebro, contracciones isométricas leves o efectos psicológicos centrales<sup>28</sup>.

Vidmar y col. compararon el efecto del entrenamiento excéntrico isocinético contra el entrenamiento excéntrico convencional, ambos entrenamientos tuvieron un incremento de la fuerza muscular, sin embargo, el grupo de entrenamiento excéntrico isocinético obtuvo mayores ganancias. Por lo tanto, se considera valido el entrenamiento bajo esta modalidad ya que se obtendrían ganancias de fuerza con mayor rapidez en el cuádriceps. Si bien es claro que el grupo de entrenamiento excéntrico isocinético tuvo mejores resultados que el convencional, es válida la

aplicación en nuestro entorno de rehabilitación de la manera convencional debido a las limitaciones de obtener equipos dinamométricos<sup>22</sup>.

Una de las limitaciones a la hora de extrapolar los resultados obtenidos en cuanto al entrenamiento de esta población es las herramientas que utilizan para llevar a cabo los protocolos, en los estudios analizados como el de G. Koutras y col. , Marlon Francys Vidmara y col. las sesiones de entrenamiento de la fuerza se realizaron en dinamómetros isocinéticos, por ejemplo, en el estudio de Marlon Francys Vidmara y col. los dos grupos de entrenamiento excéntrico tanto isotónico como isométrico se realizaron en Biodex™Dinamómetro isocinético Multi Joint System 3 Pro (Biodex Medical System, Estados Unidos de América). Y en el estudio de G. Koutras y col. se realizó en Cybex Norm 770 (Henley HealthCare, Medway, MA, EE. UU). Siendo estos equipos importantes para su desarrollo, pero encontrando limitaciones en el uso diario de los mismos debido a su difícil acceso.

Si bien los protocolos de entrenamiento de la fuerza, entrenamiento neuromuscular y la meniscectomía parcial son variables muy estudiadas durante el último tiempo, debido a primero el aumento de evidencia que certifica los beneficios de la actividad física y segundo que la meniscectomía parcial es uno de los procedimientos quirúrgicos más realizados (con disminución en los últimos años debido a las desventajas a largo plazo que trae su implementación), no es tan así cuando hablamos de deportistas adultos (19 a 44 años) amateurs, ya que solo se encontraron a través de la estrategia de búsqueda realizada unos pocos estudios que incorporan a esta población específica.

Es de gran relevancia comprender la pérdida propioceptiva que persiste tiempo posterior a la intervención quirúrgica, y las consecuencias que ello podría ocasionar en los deportistas adultos amateurs que están en proceso de recuperación. En las publicaciones de Xiaohui Zhang y col. y Ericsson y col. los deportistas adultos amateurs sometidos a un programa de entrenamiento neuromuscular en comparación con los que realizaron un programa de fuerza no solo tuvieron mejoras en el equilibrio, estabilidad dinámica de la rodilla, propiocepción y agilidad, sino que también tuvieron una mejora progresiva y efectiva en la fuerza muscular. Los programas de entrenamiento neuromuscular pueden ser más efectivos ya que las ganancias dependen de las mejoras en el equilibrio, la coordinación y la calidad de movimiento, aspectos que pasan por alto en los programas de fuerza.

La resistencia física es una de las características de entrenamiento con poca intervención en los distintos programas evaluados, solo los programas de Xiaohui Zhang y col. y Ericsson y col. evaluaron esta cualidad física. En ambos programas de rehabilitación la resistencia muscular tuvo mejoras en torno a un 40% en el cuádriceps y 27% a los isquiotibiales comparado con las medidas iniciales, que pueden explicarse en relación a la dosis/respuesta de sesiones. Entendiendo que esta cualidad es opuesta a la fatiga muscular y está relacionada con la pérdida del control/equilibrio del cuerpo y la posible aparición de nuevas lesiones musculares dentro del entorno deportivo, es una de las cualidades a tener en cuenta a la hora de rehabilitación.

Dentro de las limitaciones que presenta el trabajo se destaca el pequeño tamaño de la muestra del total de las publicaciones incluidas, los programas evaluados tuvieron una duración de 4 semanas, 6 semanas, dos programas con 8 semanas y uno de 16 semanas respectivamente. Así mismo Koutras y col. describen que los deportistas adultos amateurs que se sometieron ya sean a un programa isocinético, isotónico o en el hogar obtuvieron mejoras en el rendimiento funcional a partir de los 15 a 30 días del comienzo del entrenamiento. A pesar que en los programas se obtuvieron cambios en las distintas cualidades físicas cabe destacar que el tiempo de intervención de los mismos fue demasiado corto, por lo que se necesitaría más tiempo para evidenciar con certeza los verdaderos efectos de las variables evaluadas.

Cabe destacar como desventaja principal que presenta la tesina de grado realizada, es que a través de las palabras claves utilizadas se encontró un pequeño número de artículos (5) que cumplieron con los criterios de búsqueda, siendo un factor determinante en el desarrollo de la misma.

## **VIII. Conclusión**

Los resultados obtenidos en los estudios analizados sugieren que los efectos de la aplicación de un programa de rehabilitación kinésica en deportistas adultos amateurs post menissectomía parcial artroscópica ha tenido un impacto positivo en términos de mejora de la capacidad funcional, ganancia de rango de movimiento, masa muscular, aumento de la fuerza, capacidad neuromuscular, equilibrio, propiocepción y reducción del dolor.

Las terapéuticas que se utilizaron fueron aplicaciones de crioterapia, masaje, elongación, hidroterapia, entrenamientos de la fuerza tanto isotónico como isocinético realizados de forma concéntrica y excéntrica, entrenamiento de la resistencia, entrenamiento propioceptivo, neuromuscular y trabajos de ROM.

En cuanto a la efectividad de las terapéuticas se encontró que el entrenamiento neuromuscular en contraposición con el entrenamiento convencional de la fuerza y el entrenamiento excéntrico comparado con el concéntrico obtuvo mejores resultados en términos de fuerza máxima, propiocepción y equilibrio.

La capacidad neuromuscular y de la fuerza pueden estar disminuidos varios meses posteriores a la cirugía y pueden perdurar por años, por lo tanto, es correspondiente evaluar a cada paciente de forma individual e intervenir hasta lograr un estado óptimo de las capacidades físicas, para lograr un retorno seguro al deporte e intentar retrasar lo mayor posible la aparición de osteoartritis de la rodilla.

A partir de lo obtenido, considero como futuro profesional de la salud que es importante conocer las características de la población en la cual nos confieren su salud, las deficiencias con las que se encuentran posterior a una intervención quirúrgica, y una correcta planificación del tratamiento de acuerdo a las terapéuticas actuales que contienen mayor eficacia según la evidencia actualizada.

## **IX. Referencias Bibliográficas**

- 1) Feeley, B. T., & Lau, B. C. (2018). Biomechanics and clinical outcomes of partial meniscectomy. In *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* (Vol. 26, Issue 24, pp. 853–863). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-17-00256>
- 2) Ericsson, Y. B., Roos, E. M., & Dahlberg, L. (2006). Muscle strength, functional performance, and self-reported outcomes four years after arthroscopic partial meniscectomy in middle-aged patients. *Arthritis Care and Research*, 55(6), 946–952. <https://doi.org/10.1002/art.22346>
- 3) Ericsson, Y. B., Roos, E. M., Owman, H., & Dahlberg, L. E. (2019). Association between thigh muscle strength four years after partial meniscectomy and radiographic features of osteoarthritis 11 years later. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2875-7>

- 4) McLeod, M., Gribble, P., Pfile, K. R., & Pietrosimone, B. G. (2012). Effects of arthroscopic partial meniscectomy on quadriceps strength: a systematic review. *Journal of Sport Rehabilitation*, 21(3), 285–295. <https://doi.org/10.1123/JSR.21.3.285>
  
- 5) Marcelino Diaz, J., Fles Mazuquin, B., Ribeiro Cerci Mostag, F. Q., Brandao Lima, T., Cardoso Silva, M. A., Nogueira Resende, B., Borges Da Silva, R. M., Lopes Lavado, E., & Rosa Cardoso, J. (2013). The Effectiveness of Postoperative Physical Therapy Treatment in Patients Who Have Undergone Arthroscopic Partial Meniscectomy: Systematic Review With Meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 43(8), 560–576.
  
- 6) Mehret Fiusa, J., Frez, A. R., & Menna Pereira, W. (2015). Analysis after stabilometric proprioceptive exercises: a randomized controlled clinical study. *Journal of Human Growth and Development*, 25(1), 63–67.
  
- 7) Vidmar, M. F., Baroni, B. M., Michelin, A. F., Mezzomo, M., Lugokenski, R., Pimentel, G. L., & Silva, M. F. (2019). Isokinetic eccentric training is more effective than constant load eccentric training on the quadriceps rehabilitation following partial meniscectomy: A randomized clinical trial. *Physical Therapy in Sport*, 39, 120–125. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.07.005>
  
- 8) Khalil, L. S., Mehran, N., Toor, A., Matar, R. N., & Kharrazi, F. D. (2021). National Basketball Association combine performance after a partial meniscectomy. *Musculoskeletal Surgery*, 105(1), 105–110. <https://doi.org/10.1007/s12306-020-00636-0>
  
- 9) Fox, A. J. S., Wanivenhaus, F., Burge, A. J., Warren, R. F., & Rodeo, S. A. (2015). The human meniscus: A review of anatomy, function, injury, and advances in treatment. In *Clinical Anatomy* (Vol. 28, Issue 2, pp. 269–287). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/ca.22456>
  
- 10) Chirichella PS, Jow S, Iacono S, Wey HE, Malanga GA. Treatment of knee meniscus pathology: Rehabilitation, surgery, and orthobiologics. *PM and R*. 2019 Mar 1;11(3):292–308.

- 11) Makris EA, Hadidi P, Athanasiou KA. The knee meniscus: Structure-function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. Vol. 32, *Biomaterials*. 2011. p. 7411–31.
- 12) Malliou P, Gioftsidou A, Rokka S. Proprioception and functional deficits of partial meniscectomized knees Strategic Partnerships (Key Action 2) Erasmus + Program, Agreement Number 2017-1-EL01-KA203-036131, “Go Functional Improvement and Tourism”, View project Rehabilitation of Ankle Sprains View project [Internet]. 2014. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/221743407>
- 13) Markes AR, Hodax JD, Ma CB. Meniscus Form and Function. Vol. 39, *Clinics in Sports Medicine*. W.B. Saunders; 2020. p. 1–12.
- 14) Masouros SD, McDermott ID, Amis AA, Bull AMJ. Biomechanics of the meniscus-meniscal ligament construct of the knee. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2008 Dec;16(12):1121–32.
- 15) Mameri ES, Dasari SP, Fortier LM, Verdejo FG, GURSOY S, Yanke AB, et al. Review of Meniscus Anatomy and Biomechanics. Vol. 15, *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. Springer; 2022. p. 323–35.
- 16) Poulsen MR, Johnson DL. Meniscal Injuries in the Young, Athletically Active Patient. *Phys Sportsmed*. 2011 Feb;39:0091–3847.
- 17) Rao AJ, Erickson BJ, Cvetanovich GL, Yanke AB, Bach BR, Cole BJ. The Meniscus-Deficient Knee: Biomechanics, Evaluation, and Treatment Options. Vol. 3, *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. SAGE Publications Ltd; 2015.
- 18) Blyth M, Anthony I, Francq B, Brooksbank K, Downie P, Powell A, et al. Diagnostic accuracy of the thessaly test, standardised clinical history and other clinical examination tests (Apley’s, mcmurray’s and joint line tenderness) for meniscal tears in comparison with magnetic resonance imaging diagnosis. *Health Technol Assess (Rockv)*. 2015 Aug 1;19(62):5–61.
- 19) Sebastianelli WJ, Hanna T, Smith NP. Treatment, Return to Play, and Performance Following Meniscus Surgery. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12178-022-09754-7>
- 20) Reito A, Harris IA, Karjalainen T. Arthroscopic partial meniscectomy: did it ever work? A narrative review from basic research to proposed disease framework and science of clinical practice. *Acta Orthop*. 2022;93:82–91.
- 21) Furlan AD, Pennick V, Bombardier C, Van Tulder M. 2009 Updated method guidelines for systematic reviews in the cochrane back review group. Vol. 34, *Spine*. 2009. p. 1929–41.

- 22) Vidmar MF, Baroni BM, Michelin AF, Mezzomo M, Lugokenski R, Pimentel GL, et al. Isokinetic eccentric training is more effective than constant load eccentric training on the quadriceps rehabilitation following partial meniscectomy: A randomized clinical trial. *Physical Therapy in Sport*. 2019 Sep 1;39:120–5.
- 23) Zhang X, Hu M, Lou Z, Liao B. Effects of strength and neuromuscular training on functional performance in athletes after partial medial meniscectomy. *J Exerc Rehabil*. 2017 Feb 1;13(1):110–6.
- 24) Ericsson YB, Dahlberg LE, Roos EM. Effects of functional exercise training on performance and muscle strength after meniscectomy: A randomized trial. *Scand J Med Sci Sports*. 2009 Apr;19(2):156–65.
- 25) Ma J, Liu X, Lu H, Zhang D, Zhao T, Wang J, et al. Effects of proprioceptive training in the recovery of patients submitted to meniscus surgery: systematic review and meta-analysis. Vol. 12, *BMJ Open*. BMJ Publishing Group; 2022.
- 26) Malliou P, Gioftsidou A, Rokka S. Proprioception and functional deficits of partial meniscectomized knees Strategic Partnerships (Key Action 2) Erasmus + Program, Agreement Number 2017-1-EL01-KA203-036131, “Go Functional Improvement and Tourism”, View project Rehabilitation of Ankle Sprains View project [Internet]. 2014. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/221743407>
- 27) Østerås, H. (2014). A 12-week medical exercise therapy program leads to significant improvement in knee function after degenerative meniscectomy: A randomized controlled trial with one year follow-up. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 18(3), 374–382. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.11.015>
- 28) Koutras G, Pappas E, Terzidis IP. Crossover training effects of three different rehabilitation programs after arthroscopic meniscectomy. *Int J Sports Med*. 2009 Feb;30(2):144–9.
- 29) Jahan A, Dmitrievna M, Ismayilova M. Development and preliminary validation of a new protocol for postoperative rehabilitation of partial meniscectomy. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2018;13(3):577–600.

## **X. Anexos**

Fases de entrenamiento artículo de Alhadi Jahan y col.

### **Fase I (semana 1)**

Objetivos:

1. Para controlar la inflamación, el dolor y la efusión.
2. Para permitir la curación temprana.
3. Para obtener una extensión pasiva completa de la rodilla.
4. Para aumentar gradualmente la flexión de la rodilla
5. Educar al paciente sobre los auto ejercicios y el progreso de su curso de rehabilitación.
6. Recuperar la independencia funcional.

Inmovilización:

Rodillera con bisagras:

1. Bloqueado en extensión completa para movilidad y sueño.
2. Deben retirarse para las sesiones de higiene y fisioterapia.

Masaje:

1. Sujeto en decúbito prono: Técnicas suecas, incluyendo effleurage y petrissage (15-20 min).
2. Sujeto en decúbito supino: Técnicas suecas, incluyendo effleurage y petrissage (15-20 min).
3. Sujeto acostado de lado: Liberación miofascial para el tensor de la fascia lata, tracto iliotibial y músculo vasto lateral (15-20 minutos).
4. Cierre de la sesión: Effleurage, rango de movimiento pasivo y estiramiento suave pasivo (5-10 min).

Modalidades:

1. Hielo, compresión y elevación antes y después del ejercicio durante 15-20 minutos.
2. Estimulación Muscular: Estimulación muscular eléctrica a cuádriceps durante ejercicios voluntarios de cuádriceps.
3. TENS para aliviar el dolor, si es necesario.

Ejercicios:

1. Ejercicios de respiración profunda (cada hora)
2. Ejercicios de tos (cada 2 horas).
3. Ejercicios de pies y piernas (4-6 veces): Bomba de tobillo, Círculos de tobillo, El talón se desliza hasta 90° de flexión, Elevación de pierna recta para pierna operada.
4. Ejercicios de estiramiento: Músculos isquiotibiales, Músculos gastrocnemio y soleo.
5. Cambio de posición (cada hora).
6. Caminar (varias veces al día).

Carga de peso:

Según lo tolerado por 2 muletas.

Banderas rojas

1. No soportar peso en ángulos de flexión superiores a 90°,
2. El dolor y la incomodidad deben controlarse de cerca.
3. Mareos al caminar.

### **Fase II (semanas 2 a 4)**

Criterios para avanzar a la Fase II:

1. Control de cuádriceps (el paciente es capaz de realizar una buena serie de cuádriceps).
2. Extensión de rodilla pasiva completa.
3. El ROM pasivo es de 0°-90°
4. Buena movilidad rotuliana.

5. Derrame articular mínimo.

6. Movilidad independiente.

Objetivos:

1. Para mantener la extensión pasiva completa de la rodilla (al menos 0 a 5° de hiperextensión)

2. Aumentar gradualmente la flexión pasiva de rodilla.

3. Aumentar gradualmente la carga de peso.

4. Para minimizar el derrame articular y el dolor.

5. Para mejorar el control muscular.

6. Para normalizar la movilidad rotuliana.

Inmovilización

1. El aparato ortopédico se mantiene bloqueado para la movilidad y el sueño.

2. El aparato ortopédico ROM se puede utilizar para la movilidad a partir de la semana 3

Masaje:

1. Sujeto en decúbito prono: Técnicas suecas, incluyendo effleurage y petrissage (15-20 min).

2. Sujeto en decúbito supino: Técnicas suecas, incluyendo effleurage y petrissage (15-20 min).

3. Sujeto acostado de lado: Liberación miofascial para el tensor de la fascia lata, tracto iliotibial y músculo vasto lateral (15-20 minutos).

4. Cierre de la sesión: Effleurage, rango de movimiento pasivo y estiramiento suave pasivo (5-10 min).

Modalidades

1. Continúe usando hielo, compresión y elevación.

2. TENS para aliviar el dolor, si es necesario.

#### Ejercicios:

1. Pautas de ROM: aumente gradualmente la ROM pasiva de la siguiente manera: -  
Semana 2: de 0 a 100°. - Semana 3: de 0 a 110°. - Semana 4: de 0 a 120°.

2. Se continúan los ejercicios de ROM pasivos y los estiramientos.

3. Ejercicios de fortalecimiento:

- Isométricos de cuádriceps multiángulo.
- Elevación de pierna recta (en 4 planos).
- Extensión de rodilla 90-0°.

4. Propiocepción/Entrenamiento Neuromuscular:

- Open Kinetic Chain pasivo/activo reposicionamiento articular 90°, 60°, 30°.
- Reposicionamiento articular de cadena cinética cerrada durante sentadillas/zancadas.

5. Entrenamiento del equilibrio.

6. Bicicleta (si la ROM es apropiada).

#### Carga de peso:

1. 50% o según tolerancia.

2. Las muletas se pueden suspender cuando se alcanza una marcha segura y adecuada (generalmente en 3 a 4 semanas, a menos que el médico sugiera lo contrario).

#### Hidroterapia:

1. Comienza en la semana 3 (2-3 sesiones por semana)

2. Dura de 30 a 50 minutos.

3. La temperatura del agua oscila entre 37,5 y 38°.

4. Se deben considerar todas las cuestiones de seguridad y privacidad.

5. Ejercicios:

- Ejercicios en aguas poco profundas: (Calentamiento, Caminar hacia delante, hacia atrás, hacia los lados con énfasis en el control y la simetría de los cuádriceps, y entrenamiento de Equilibrio/Propiocepción).

- Ejercicio de aguas profundas de cadena abierta: (caminar en aguas profundas, flexores de la cadera/estiramiento de los isquiotibiales y ejercicios de fortalecimiento según se tolere).

- Ejercicios de cadena cerrada en aguas profundas: (De pie sobre barra/kickboard con o sin ayuda).

Banderas rojas:

1. Evite torcer, ponerse en cuclillas y agacharse.
2. Evite los curls de isquiotibiales.

### **Fase III (semanas 5 a 8)**

Criterios para avanzar a la Fase III:

1. Rango de movimiento activo (0-120°).
2. Dolor mínimo o nulo durante la carga completa.
3. Dolor mínimo o nulo durante el ejercicio.
4. Derrame articular mínimo o nulo.
5. Mecánica de la marcha normal.
6. La fuerza de los isquiotibiales y cuádriceps en Cadena Cinética Cerrada es buena.

Objetivos:

1. Para restaurar el ROM completo de la rodilla (de 0° a 125°)
2. Obtener un patrón de marcha normal en cualquier superficie.
3. Mejorar la fuerza de los miembros inferiores.
4. Para mejorar la propiocepción, el equilibrio y el control neuromuscular.
5. Para mejorar la resistencia muscular.
6. Preparar al paciente para un programa comunitario (fase de actividad avanzada).

Inmovilización

1. Descontinúe el aparato ortopédico, a menos que el médico sugiera lo contrario.

2. Se pueden usar rodilleras para controlar la hinchazón y brindar apoyo.

Masaje:

1. Sujeto en decúbito prono: Técnicas suecas, incluyendo effleurage y petrissage (15-20 min).

2. Sujeto en decúbito supino: Técnicas suecas, incluyendo effleurage y petrissage (15-20 min).

3. Sujeto acostado de lado: Liberación miofascial para el tensor de la fascia lata, tracto iliotibial y músculo vasto lateral (15-20 minutos).

4. Cierre de la sesión: Effleurage, rango de movimiento pasivo y estiramiento suave pasivo (5-10 min).

Modalidades

Continúe usando hielo, compresión y elevación.

#### **Semana 5:**

1. Continuar el programa de fortalecimiento isométrico.

2. Ejercicios de fortalecimiento de cuádriceps en Cadena Cinética Cerrada.

3. Cadena cinética abierta para isquiotibiales.

4. Elevación de una sola pierna con resistencia.

5. Ejercicios de estabilidad del core.

6. Ejercicios de estiramiento.

7. Movilización rotuliana.

8. Entrenamiento de la marcha

9. Bicicleta estacionaria (resistencia leve a moderada).

10. Descarga caminadora caminando

#### **Semana 6-7:**

1. Continúe con todos los ejercicios.

2. Entrenamiento del equilibrio en tablas basculantes.

3. Toboganes de pared/sentadillas.

**Semana 8:**

1. Continúe con todos los ejercicios.

2. Prensa de piernas ( $0^{\circ}$ - $100^{\circ}$ ).

3. Entrenamiento de perturbación.

4. Ejercicios isocinéticos.

5. Bicicleta de resistencia.

6. Máquina escalonada de escaleras para mayor resistencia.

Carga de peso:

Carga completa (100%).

Hidroterapia:

1. Ejercicios en aguas poco profundas:

- Continúe con los ejercicios en aguas poco profundas descritos anteriormente.

- Agregue el paso de activación/desactivación de ejercicios pliométricos.

- Ejercicios deportivos específicos/funcionales si están indicados.

2. Ejercicios de cadena abierta en aguas profundas: - Continúe con estiramientos si está indicado.

- Continuar con fortalecimiento, cardiovascular.

3. Ejercicios de cadena cerrada en aguas profundas:

- Continuar con ejercicios aún difíciles en tierra.

Banderas rojas

1. Evite girar, girar, correr y ponerse en cuclillas.