



# VNiVERSiDAD D SALAMANCA

**E. U. de Enfermería y Fisioterapia**

**GRADO EN FISIOTERAPIA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**TRABAJO DE REVISIÓN**

**BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA**

**“EFECTIVIDAD EN EL TRATAMIENTO DE  
LA TENDINOPATÍA ROTULIANA”**

---

**“EFFICACY IN THE TREATMENT OF  
PATELLAR TENDINOPATHY”**

**Autor: JONATHAN SOBREDO RODRÍGUEZ**

**Tutor: DR. CARLOS MORENO PASCUAL**

**Salamanca, junio 2017**



---

**ÍNDICE**

	<b>Página</b>
<b>1. RESUMEN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. GENERALIDADES DEL TENDÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. RECUERDO ANATÓMICO Y BIOMECÁNICA DEL TENDÓN</b>	
<b>ROTULIANO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3. EPIDEMIOLOGÍA - PREVALENCIA .....</b>	<b>7</b>
<b>2.4. ETIOLOGÍA .....</b>	<b>7</b>
<b>2.5. CLÍNICA .....</b>	<b>8</b>
<b>2.6. DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>8</b>
<b>2.7. TRATAMIENTO.....</b>	<b>8</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>9</b>
<b>4. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1. CALIDAD CIENTÍFICA DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS .....</b>	<b>11</b>
<b>5. SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>11</b>
<b>6. DISCUSIÓN .....</b>	<b>18</b>
<b>7. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>21</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>23</b>
<b>9. ANEXOS.....</b>	<b>26</b>
<b>9.1. FIGURA 1.....</b>	<b>26</b>
<b>9.2. TABLA 1.....</b>	<b>27</b>
<b>9.3. TABLA 2.....</b>	<b>27</b>
<b>9.4. TABLA 3.....</b>	<b>28</b>
<b>9.5. TABLA 4.....</b>	<b>30</b>
<b>9.6. TABLA 5.....</b>	<b>36</b>
<b>9.7. TABLA 6.....</b>	<b>50</b>

## 1. RESUMEN

**Introducción:** La tendinopatía rotuliana o rodilla del saltador es una de las lesiones con mayor prevalencia hoy en día en el mundo deportivo. Dada la multitud de técnicas que están siendo investigadas, se realiza esta revisión sistemática.

**Objetivo:** Determinar la efectividad del tratamiento con técnicas de fisioterapia en la tendinopatía rotuliana.

**Estrategia de búsqueda y selección de los estudios:** Se realizan búsquedas bibliográficas en las bases de datos PubMed y PEDro utilizando las palabras clave: “Therapy”, “Physical therapy modalities”, “Tendinopathy” AND “Patellar ligament”. Los 16 estudios seleccionados son ensayos clínicos aleatorizados o revisiones sistemáticas publicados hace menos de 10 años.

**Síntesis y análisis de los resultados:** Parece ser que el programa de ejercicios excéntricos es el pilar fundamental en el abordaje de esta patología. Sin embargo, también se observan resultados beneficiosos respecto al dolor o funcionalidad con el programa de ejercicios isométricos, correa rotuliana, cinta de descarga y estimulación eléctrica durante la realización de ejercicios isométricos, excéntricos e isotónicos. Sin embargo, la terapia con ondas de choque y el US no aportan grandes resultados, por lo que dichas técnicas deben ser cuestionadas a la hora de emplearlas como protocolo de tratamiento, al igual que las técnicas quirúrgicas, las cuales solamente han de ser recomendadas en aquellos pacientes que han seguido cuidadosamente el tratamiento conservador y no han tenido éxito después de 3-6 meses.

**Conclusión:** A pesar de las mejoras encontradas respecto a las diferentes técnicas fisioterápicas estudiadas, ninguna de ellas se puede establecer como tratamiento de elección puesto que la evidencia hallada es limitada.

## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1. GENERALIDADES DEL TENDÓN

Los tendones son un elemento fundamental dentro del aparato locomotor. Se definen como aquellas bandas o cordones fibrosos de tejido conectivo en los extremos de las fibras musculares esqueléticas que sirven para fijar los músculos a los huesos u otras estructuras<sup>1</sup>.

El tendón siempre tiene que soportar grandes tensiones, grandes sobrecargas y fricciones, solicitudes importantes de flexión y de torsión, pero sobre todo de tracción, que provocan con facilidad su lesión. Todas estas demandas son soportadas gracias a las propiedades biomecánicas que presenta: elasticidad, plasticidad y viscosidad.

En lo que respecta a la microestructura, los tendones están formados por células (fibroblastos o tenocitos), colágeno y una sustancia fundamental en la que predomina el agua, los proteoglicanos, las glucoproteínas y la elastina<sup>2</sup>. A grosso modo, los fibroblastos son las células mayoritarias que participan en la reparación tendinosa y en la producción de sustancia fundamental. Las fibras de colágeno constituyen más del 70% del peso en seco del tendón y el 90% de las proteínas tendinosas y aunque existen varios tipos de colágeno, abundan las fibras de tipo I. Respecto a la sustancia fundamental, es la matriz extracelular cuya función es organizar y controlar el tejido colágeno, soportando, además, las propiedades mecánicas durante la compresión. Las fibras de elastina contribuyen a dar elasticidad al tendón pudiendo llegar a alargarse hasta un 70% de su longitud sin romperse<sup>3</sup>.

Desde el punto de vista macroscópico, los tendones presentan una consistencia blanda y una coloración grisácea o amarillenta, que se conoce como degeneración mucoide<sup>2</sup>. Dentro de la macroestructura del tendón se encuentran tres porciones bien diferenciadas con sus características especiales<sup>4,5</sup>.

- Unión mio-tendinosa (UMT): Área bastante compleja y muy especializada, donde se une el tendón con el músculo con una cierta capacidad de estiramiento y donde raramente se ve afectada por tendinopatías.
- Unión osteo-tendinosa (UOT): Zona especializada donde se une el tendón con el hueso y donde podemos encontrar dos tipos de UOT:
  - Directa: El tendón se inserta en el hueso formando un ángulo recto.

- Indirecta: La inserción en el hueso ocurre formando un ángulo agudo en el que la zona fibrocartilaginosa no existe y las fibras tendinosas se mezclan con el periostio rodeando el hueso. La lesión puede localizarse en las proximidades de la UOT, pero rara vez sobre la misma unión.
- Cuerpo del tendón o parte media del tendón: Es el tendón propiamente dicho. A veces, puede cambiar de dirección apoyándose en las poleas óseas.

Con respecto a su morfología, el tendón puede variar en forma y tamaño, pudiendo ser redondeados, aplanados, largos, cortos, etc. Además, pueden ser encapsulados, es decir, rodeados de la membrana sinovial de la articulación (“intracapsulares”). En el caso del tendón rotuliano, esta última posibilidad no se podría dar puesto que no presenta una vaina sinovial<sup>3</sup>.

En definitiva, lo que determina la configuración del tendón es el estímulo que genera el tipo de movimiento que este realiza<sup>3</sup>.

En relación a la irrigación, el tendón es considerado avascular hasta comienzos del siglo XX. En 1916 se demuestra que el aporte vascular del tendón procede del mesotendón. Desde el músculo emana la mayoría de su aporte sanguíneo, por lo que su irrigación aumenta con la realización del ejercicio. Es posible decir pues, que el aporte sanguíneo del tendón aumenta durante el ejercicio y ante los procesos de curación, y se ve disminuido al ser sometido a tensión, o en determinadas zonas de fricción, torsión o compresión<sup>3</sup>. En general, el tendón se irriga a partir de dos zonas: de la unión musculo-tendinosa y de la unión osteo-tendinosa. Se desarrolla un entramado vascular, la red vascular intratendinosa, que se desenvuelve entre los distintos grupos fasciculares. Esta red es consecuencia de la anastomosis entre ambas circulaciones<sup>2</sup>.

Por otro lado, la inervación proviene sobre todo de la unión musculo-tendinosa, complementada por franjas nerviosas procedentes de los nervios de la vecindad. Dicho de otro modo, la inervación es esencialmente aferente formando pequeños plexos longitudinales que una vez estando dentro del tendón, el nervio se desliza a lo largo de su eje y finaliza en terminaciones nerviosas sensoriales. En el cuerpo del tendón la inervación es escasa<sup>2</sup>. Esto podría llegar a explicar que, si nos encontramos ante una tendinopatía crónica del cuerpo tendinoso, esta pueda ser asintomática.

El término tendinitis se utiliza de manera indiscriminada y abusiva para designar a la mayoría de las patologías que asientan en el tendón, aunque en los últimos años son multitud los autores que abogan por el cambio en la denominación de las lesiones tendinosas, atendiendo a la naturaleza de los hallazgos anatomopatológicos e histopatológicos<sup>2,5</sup> (Tabla 1):

- **Paratendinitis:** Dicho término engloba la peritendinitis (inflamación de las partes que recubren el tendón), tenosinovitis (inflamación en la vaina tendinosa con signos inflamatorios cardinales: dolor, crepitación, sensibilidad, calor y disfunción) y tenovaginitis (cuando se ve afectada la doble capa de la vaina).
- **Tendinitis:** La terminación “-itis” implica la presencia de un proceso inflamatorio, como ocurre en las lesiones de naturaleza traumática (desgarros o laceraciones del tendón). Suelen ser tendinopatías agudas con un aumento de los linfocitos o de los neutrófilos (por el predominio inflamatorio) en las que se presenta un nódulo tendinoso palpable con frecuencia e hinchazón.
- **Tendinosis:** Se corresponde con un proceso degenerativo. Esta clasificación ya no se considera aguda a diferencia de las dos anteriores, sino crónica. Se caracteriza por el aumento del número de fibroblastos, hiperplasia vascular y desorganización del colágeno. A menudo, se palpa un nódulo tendinoso (que puede llegar a ser asintomático) con una pérdida en la continuidad (fibras fragmentadas, agrietadas y separadas) a causa del incremento de la sustancia fundamental. Ocasionalmente, hay fibras necróticas sin existencia de edema en la vaina sinovial y un aumento en la vascularidad y celularidad, aunque las células presentes sean fibroblastos y miofibroblastos, no células inflamatorias.
- **Tendinosis con paratendinitis (tenosinovitis):** Degeneración tendinosa sin respuesta inflamatoria dentro del tendón junto con una paratendinitis externa en la que sí existe una respuesta inflamatoria.

## 2.2. RECUERDO ANATÓMICO Y BIOMECÁNICA DEL TENDÓN ROTULIANO

A continuación, el desarrollo se centra más concretamente en el tendón rotuliano puesto que es el principal protagonista de este trabajo. En primer lugar, el tendón rotuliano es entendido en términos MeSH como ligamento rotuliano y se define como una banda de tejido fibroso que fija el ápice de la rótula a la parte

inferior del tubérculo tibial. El ligamento es en realidad la continuación caudal del tendón común del cuádriceps femoral. La rótula está incrustada en ese tendón. Como tal, el ligamento rotuliano puede ser pensado como la conexión del tendón del cuádriceps femoral a la tibia, y, por lo tanto, a veces se llama tendón rotuliano<sup>1</sup>.

El tendón rotuliano se origina en el polo inferior de la rótula y se inserta en el tubérculo preespinal de la tibia<sup>5</sup>. Tiene aproximadamente 3 cm de ancho en el plano coronal y 4-5 mm de profundidad en el plano sagital<sup>4</sup>.

Como elementos encargados de minimizar la fricción de los tendones sobre las superficies óseas de la rodilla, se distinguen dos bursas: suprarrotuliana e infrarrotuliana profunda. Esta última, posee a su vez, una bursa más anterior denominada infrarrotuliana superficial<sup>5</sup>.

La irrigación del tendón rotuliano proviene de las arterias geniculadas (ínferomedial, inferolateral y superolateral) y de la arteria tibial anterior recurrente, ramas todas ellas de las arterias femoral y poplítea<sup>4,5</sup>.

Su inervación depende de pequeñas ramas terminales del nervio ciático, especialmente del nervio poplíteo<sup>5</sup>.

La afectación del tendón ha sido referida en primer lugar como "la rodilla del saltador". La rodilla del saltador alude al término acuñado por Blazina en 1973 para referirse a las tendinopatías cuadrícipitales y ampliado más tarde por Ferretti al incluir las tendinopatías de inserción<sup>5</sup>. El término "tendinitis rotuliana" no es apropiado para el diagnóstico debido a que los estudios histopatológicos muestran de forma consistente, que la patología subyacente es más bien degenerativa (tendinosis) en lugar de inflamatoria (tendinitis). Como la tendinosis es un hallazgo histopatológico que sólo puede ser evaluada a través de una biopsia, el concepto tendinopatía (*tendino-* = tendón; *patía* = enfermedad) se ha instaurado para describir las condiciones de uso excesivo clínicamente diagnosticadas de los tendones<sup>6,7</sup>.

Existen tres posibles lugares de localización de la tendinopatía rotuliana<sup>5</sup>:

- Polo inferior de la rótula.
- Tuberosidad anterior de la tibia.
- Cuerpo del tendón rotuliano.

Biomecánicamente, el tendón rotuliano es el último eslabón de la cadena extensora de la rodilla, la cual se inicia en el cuádriceps, continúa con el tendón cuadrícipital, atraviesa la rótula y concluye en el tendón rotuliano, quien tracciona de la tibia a



partir de la fuerza generada por el cuádriceps<sup>5</sup>. En deportes como voleibol y baloncesto, el tendón rotuliano está expuesto a fuerzas de aterrizaje de 8 kN (equivalentes a 6-8 veces el peso corporal), en comparación con 0,5 kN durante la marcha<sup>8</sup>. Aproximadamente el 60% de la fuerza de tracción debida a la toma de tierra es absorbida por la UOT a nivel del polo inferior de la rótula. El momento crítico de tensión sobre el tendón ocurre aproximadamente a los 45° de flexión de rodilla<sup>5</sup>.

### **2.3. EPIDEMIOLOGÍA - PREVALENCIA**

Las tendinopatías son una de las lesiones más frecuentes del aparato locomotor que se pueden encontrar tanto en el mundo laboral como en el mundo deportivo, siendo mayor en este último.

La determinación de la prevalencia de las lesiones por sobreuso es difícil ya que a menudo no son registradas porque supone una pérdida de tiempo para entrenamientos o competiciones. Únicamente son consignadas aquellas lesiones más graves, por lo que es difícil concretar una estimación precisa<sup>9</sup>. No obstante, la prevalencia de la rodilla del saltador es elevada en deportes que se caracterizan por altas exigencias en la velocidad y potencia del aparato extensor de la pierna como ocurre en voleibol, baloncesto, fútbol y atletismo<sup>10</sup>. Concretamente, en los deportistas no profesionales, la prevalencia varía entre el 2,5% en futbolistas y el 14,4% en jugadores de voleibol. Por el contrario, en aquellos deportes de élite, el 40-50% de los deportistas se ven afectados<sup>11,12</sup>.

La ruptura del tendón rotuliano, sin embargo, es rara. Solamente el 6% de las roturas tendinosas de todo el cuerpo se producen en el tendón rotuliano y, además, la mayoría de éstas, se producen en población con una edad media de 65 años<sup>9</sup>.

### **2.4. ETIOLOGÍA**

La etiología y patogénesis son desconocidas, pero se sugiere una asociación con el uso excesivo del mecanismo extensor de la articulación de la rodilla como el principal factor causante<sup>8</sup>. La teoría más aceptada es la del agotamiento por sobreuso, que conlleva un aumento de la rigidez muscular con una disminución de la extensibilidad del complejo musculotendinoso, y una menor capacidad de contracción rápida que hace que aumente la tracción sobre el tendón<sup>13</sup>.

Existen una serie de factores que contribuyen a la aparición y agravamiento de esta patología. Estos factores son clasificados como intrínsecos y extrínsecos<sup>5,9</sup> (Tabla 2).

## **2.5. CLÍNICA**

En las fases iniciales de la evolución clínica, el dolor y las molestias pueden aliviarse por completo mientras el paciente hace ejercicio. Sin embargo, con el paso del tiempo y el mantenimiento de la actividad, el dolor empeora y limita el rendimiento deportivo llegando a imponerse en las actividades de la vida diaria o incluso en reposo<sup>14</sup>. En cuanto a la valoración, el paciente refiere dolor sordo en la cara anterior de la rodilla, salpicado por algunas sensaciones agudas que pueden corresponder a microdesgarros del tendón. Se localiza con la punta del dedo en los polos inferior (++++) y superior de la rótula (+) y en la eminencia preespinal (+); en pocos casos se aprecia sobre el cuerpo del tendón. El tendón es sensible a la palpación. Con frecuencia aparece rígido y, en ocasiones, se pueden palpar nódulos intratendinosos que corresponden a tejido cicatricial<sup>5</sup>.

## **2.6. DIAGNÓSTICO**

El diagnóstico de la tendinopatía rotuliana se establece a partir de la historia, del examen de la rodilla y, sobre todo, de la palpación del tendón y sus inserciones. Resulta interesante la palpación de la grasa de Hoffa, ya que con frecuencia se ve indurada y sensible a la presión. Asimismo, la rótula puede presentar también una alteración biomecánica o posicional sometiendo así al tendón a una tracción continua. De igual modo, se debe examinar el cuádriceps, concretamente el recto anterior ya que puede provocar restricciones miofasciales que den lugar a alteraciones posicionales de la rótula. Dicho diagnóstico, se completa con pruebas complementarias como la RMN y la ecografía. En ambas, aparecen cambios histopatológicos cerca de la UMT<sup>5</sup>.

## **2.7. TRATAMIENTO**

Del posible abanico de técnicas que se pueden aplicar en las tendinopatías, la fisioterapia es hoy en día la más utilizada y la que ofrece en los estudios buenos resultados. Se ha recomendado una amplia gama de tratamientos fisioterápicos para el manejo de la tendinopatía patelar como diversas modalidades electroterapéuticas (ultrasonidos, láser, corrientes interferenciales, TENS, iontoforesis), termoterapia, crioterapia, programas de ejercicios principalmente excéntricos, ondas de choque extracorpóreas, manipulación de tejidos blandos y técnicas manuales.

Estos tratamientos tienen mecanismos de acción diferentes, pero contienen el mismo objetivo, reducir el dolor y mejorar la funcionalidad.

Tal variedad de opciones sugiere que no se conoce la estrategia óptima para abordar esta patología y que se necesita una mayor investigación para descubrir el tratamiento más efectivo en pacientes con tendinopatía rotuliana.

### **3. OBJETIVOS**

Se realiza una revisión sistemática de la literatura científica con el objetivo de integrar la información preferente sobre las distintas vías o modalidades en el tratamiento fisioterápico de la tendinopatía rotuliana y así, poder identificar aquel procedimiento terapéutico con los mejores resultados clínicos. Se puede concretar pues, que el **objetivo principal** del presente estudio es determinar la efectividad del tratamiento con técnicas de fisioterapia en la tendinopatía rotuliana. Asimismo, se pueden establecer como **objetivos secundarios o específicos** los siguientes:

- 1) Comprobar qué técnica o técnicas son las más empleadas como tratamiento fisioterápico.
- 2) Constatar aquella evidencia sobre las posibles técnicas o métodos beneficiosos en la recuperación de la tendinopatía rotuliana.
- 3) Reseñar aquellas razones por las que dichas técnicas fisioterápicas pueden ser adecuadas o no para esta patología.

### **4. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS**

Durante los meses de enero y febrero de 2017, se lleva a cabo la realización de una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed y PEDro (Physiotherapy Evidence Database) para identificar aquellos estudios que utilizan las técnicas o procedimientos fisioterápicos como forma de tratamiento de la tendinopatía rotuliana. Para ello, en ambas bases de datos, se emplearon las siguientes palabras clave descritas en términos Mesh: “Therapy”, “Physical therapy modalities”, “Tendinopathy” AND “Patellar ligament”.

A continuación, se detalla cómo se ha llevado a cabo dicha búsqueda en ambas bases de datos (Figura 1). En PubMed se realiza de la siguiente manera:

- Se introducen las palabras clave mencionadas anteriormente con los correspondientes operadores booleanos (((“Therapy”[Subheading] OR “Physical

Therapy Modalities"[Mesh]) AND "Tendinopathy"[Mesh]) AND "Patellar Ligament"[Mesh]). Tras ello, aparecen 142 artículos. Posteriormente se utilizan acotaciones o limitaciones para reducir así la búsqueda:

- a. Estudios publicados hace menos de 10 años, es decir, comprendidos entre el 2007 y 2016.
- b. Estudios publicados en inglés o en español.
- c. Estudios que traten sobre humanos.
- d. Ensayos clínicos y revisiones sistemáticas.

Tras esto, aparecen 50 artículos. Finalmente, son incluidos 13 estudios siguiendo los siguientes criterios de exclusión:

- a. Estudios cuyo contenido principal no sea el abordaje de la tendinopatía rotuliana.
- b. Estudios que aborden más de un tipo de tendinopatía.
- c. Estudios que no prioricen la fisioterapia como principal tratamiento.
- d. Estudios no disponibles en acceso gratuito libre o bien, artículos no incluidos en el acceso gratuito por la Universidad de Salamanca.

Un artículo más es añadido al ser proporcionado por el tutor de este trabajo y encontrado en la base de datos de IAAF (*"International association of athletics federations"*), y por lo tanto, se incluyen 14 artículos (3 revisiones sistemáticas y 11 ensayos clínicos).

De un modo similar, la búsqueda se hace en PEDro siguiendo en la medida de lo posible el patrón expuesto en PubMed. Es decir, adaptando la búsqueda a las posibilidades ofrecidas por este buscador. Se obtienen por consiguiente 34 artículos de los cuales, seleccionamos 12 siguiendo los criterios de inclusión/exclusión mencionados anteriormente. De estos artículos no se encuentran incluidos en PubMed 4, y, por lo tanto, han sido estos los añadidos a este estudio, todos ellos ensayos clínicos.

Por ende, se seleccionan un total de 18 artículos. Tras ser leídos exhaustivamente, dos artículos han sido desechados por tratarse de estudios de diseño de un ensayo clínico (sin realizar). Así pues, se consta de un total de 16 artículos.

#### **4.1. CALIDAD CIENTÍFICA DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS**

La calidad metodológica de los artículos incluidos en esta revisión se valora mediante la escala PEDro. En ella, se valoran 11 criterios: el primero valora la validez externa, los criterios 2-9 la validez interna, y el 10 – 11 la validez estadística. La puntuación total de esta escala se obtiene mediante la suma de los criterios 2-11, por lo que la puntuación máxima es de 10 puntos. Sólo se puntúa cada criterio si se muestra de forma clara en el estudio. Se clasifica el artículo como de calidad excelente si la puntuación es de 9 o 10; buena calidad de 6 a 8 puntos; moderada de 4 a 5 puntos y de baja calidad si obtiene menos de 4 puntos. Tras esto, los 16 estudios de esta revisión se clasifican de la siguiente manera: 3 artículos de calidad excelente, 4 de buena calidad y 4 de moderada calidad. Hay 2 artículos que no especifican la calidad metodológica y los 3 restantes son revisiones sistemáticas a las que no se les aplica dicha escala (Tabla 3).

#### **5. SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

La búsqueda y selección de los artículos da lugar a la inclusión de 16 estudios. En la tabla 4 se muestran las características más importantes de los mismos.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos según el tipo de tratamiento, en primer lugar, de los 13 ensayos clínicos y en segundo, de las 3 revisiones sistemáticas incluidas. Además, en las tablas 5 y 6 se recogen las descripciones del proceso de intervención realizados en cada estudio y se muestran sus resultados.

El artículo de Astrid J. de Vries et al.<sup>15</sup> 2015 realiza un estudio dividido en dos partes. La primera parte evalúa el uso de una correa rotuliana y una cinta de descarga en el dolor durante tres pruebas funcionales (sentadilla a una sola pierna, salto vertical con una y ambas piernas y prueba de triple salto) en un entorno controlado. En cambio, la segunda parte comprende el mismo objetivo en un entorno de deportes específicos.

Los resultados de las pruebas funcionales muestran que el uso de una correa rotuliana o una cinta de descarga pueden producir una disminución clínicamente relevante en el dolor cuando se realiza una sentadilla y una disminución casi relevante en el salto vertical a una sola pierna. Durante las pruebas con una carga relativamente baja o durante las pruebas donde se puede compensar con la otra pierna

(prueba de salto vertical con ambas piernas), no se encuentra un efecto beneficioso de la ortesis.

Los resultados en el entorno de deportes específicos muestran que el uso de una cinta de descarga genera una disminución del dolor significativamente durante y 2 h después de la actividad deportiva ( $p < 0,05$ ) en comparación con ninguna diferencia en el grupo control (sin intervención). Una reducción significativa del dolor también se ve con la correa rotuliana 2 h después de la actividad, mientras que en el grupo placebo (cinta colocada de manera no funcional), la mejoría también se observa durante la actividad.

S. J. Warden et al.<sup>7</sup> 2008 estudia la utilización del ultrasonido pulsado a baja intensidad en la tendinopatía rotuliana y afirma que no genera ningún beneficio más allá del tratamiento con placebo (US inactivo) en el manejo del dolor asociado con la patología ya que no muestra diferencias significativas entre el grupo de tratamiento y el grupo placebo ( $p = 0,90$ ). El dolor se estima con la escala visual analógica (VAS), tanto el dolor habitual (VAS-U) como el peor dolor (VAS-W). En ambos grupos se reducen significativamente durante el período de estudio de 12 semanas (VAS-U disminuye en  $1,6 \pm 1,9$  cm ( $p < 0,01$ ) y VAS-W disminuye en  $2,5 \pm 2,4$  cm ( $p < 0,01$ )).

Anna Frohm et al.<sup>16</sup> 2007 elabora un programa de entrenamiento excéntrico mediante el dispositivo Bromsman y lo compara con un programa de entrenamiento excéntrico de cuádriceps unilateral en una plataforma declinada de  $25^\circ$ . Ambos grupos mejoran significativamente durante el período de tratamiento de 12 semanas ( $p < 0,001$  para cada grupo). Tras las 12 semanas de aplicación del tratamiento, se observan mejores resultados tanto a nivel de la sensación dolorosa como a nivel de la funcionalidad de la articulación de la rodilla, incluyéndose un aumento en la fuerza de contracción en la cadena extensora. La magnitud de la mejoría de ambos grupos es similar en todos los parámetros de medición, por lo que no existen diferencias significativas entre ambos protocolos de tratamiento.

Ebonie Rio et al.<sup>17</sup> 2015 compara los efectos inmediatos y 45 minutos después de la realización de contracciones isométricas e isotónicas estimando el dolor durante la sentadilla a una sola pierna, la fuerza del cuádriceps en una contracción isométrica máxima voluntaria y las medidas de inhibición y excitabilidad corticoespinal. A las 3 semanas, el ejercicio isométrico reduce el dolor en la sentadilla a una sola pierna inmediatamente ( $7/10 \pm 2,04$  a  $0,17/10 \pm 0,41$ ; ( $p = 0,004$ ))

manteniéndose al menos 45 minutos ( $p < 0,001$ ) en comparación con el ejercicio isotónico que disminuye de inmediato ( $6,33/10 \pm 2,80$  a  $3,75/10 \pm 4,67$ ; ( $p = 0,04$ )), pero sin mantenerse 45 minutos después. Se observa un aumento de la fuerza inmediatamente después de la intervención isométrica en un 19% y se mantiene 45 minutos después ( $p < 0,001$ ) en comparación con la intervención isotónica que resulta en una pequeña pero no significativa reducción inmediatamente y 45 minutos después. No hay diferencias sistemáticas entre el ejercicio isométrico e isotónico en la excitabilidad corticoespinal, representado por la pendiente de la curva de estímulo-respuesta modificada ( $p = 0,81$ ). En cambio, en cuanto a la inhibición intracortical, hay una condición significativa en el ejercicio isométrico ( $p = 0,004$ ).

H. van der Worp et al.<sup>18</sup> 2013 equipara la efectividad de la terapia con ondas de choque extracorpóreas enfocadas (FSWT) o radiales (RSWT) seguido de un programa de entrenamiento excéntrico convencional en la tendinopatía rotuliana concluyendo que no hay una diferencia significativa entre ambos tipos de tratamiento. Ambos grupos mejoran significativamente durante las 14 semanas de seguimiento ( $p < 0,001$ ) tanto en el cuestionario VISA-P (FSWT mejora 15 puntos y RSWT 9,6 puntos) como en la escala visual analógica (VAS). Esta última mide el dolor durante las actividades de la vida diaria (FSWT mejora 1,9 puntos y RSWT 1,6 puntos), durante las actividades deportivas (FSWT mejora 2,8 puntos y RSWT 2,0 puntos) y durante el ejercicio excéntrico convencional (FSWT mejora 1,0 punto y RSWT 1,1 puntos).

En el estudio de Stasinopoulos D. et al.<sup>6</sup> 2011, la diferencia entre los dos grupos de trabajo radica en la utilización de estiramientos estáticos realizados por uno de los grupos, complementarios a un mismo programa de trabajo excéntrico sobre un plano declinado de  $25^\circ$ . Tras el periodo de seguimiento de 4 semanas, ambos grupos mejoran de forma relevante en cuanto al cuestionario VISA-P (mejora de 42 unidades en el grupo de ejercicios excéntricos y estiramientos estáticos y una mejora de 28 unidades en el grupo de ejercicios excéntricos). Además, se observa como a medio plazo, el trabajo complementario de excéntricos y estiramientos estáticos ofrece de forma muy significativa unos mayores beneficios que el entrenamiento aislado ( $p < 0,05$ ).

Ching-Jen Wang et al.<sup>19</sup> 2007 compara la efectividad de la terapia con ondas de choque extracorpóreas (grupo de estudio) con el tratamiento conservador (grupo control) en el manejo de pacientes con tendinopatía rotuliana crónica. Tras el estudio,

se observan mejoras significativas ( $p < .001$ ) respecto al dolor y al rango de movimiento en el grupo de estudio en comparación con el grupo control, en el que no hay mejorías notables. En cuanto al dolor, destaca una mejora de 5,41 puntos en el grupo de estudio y 0,66 puntos en el grupo control y en cuanto al movimiento, mejora  $11^\circ$  en el grupo de estudio y tan sólo  $2^\circ$  en el grupo control. Respecto al cuestionario VISA-P, hay un aumento de 49,43 puntos en el grupo de estudio y 1,79 en el grupo control. Por lo general, unos resultados satisfactorios son visibles en un 90% para el grupo de estudio y en un 50% para el grupo control ( $p < .001$ ). Por último, un estudio ultrasonográfico muestra en el grupo de terapia con ondas de choque un aumento significativo en la vascularización del tendón ( $p = .032$ ) y una tendencia a la reducción en el espesor del mismo (desciende un 6%) en comparación con el grupo control ( $p = .712$  respecto a la vascularización y un aumento del 10% en cuanto al espesor del tendón). Sin embargo, no hay diferencias significativas en la apariencia, estructura y homogeneidad de las fibras del tendón entre los dos grupos.

Johannes Zwerver et al.<sup>20</sup> 2011 aborda la tendinopatía rotuliana en atletas de salto y carga sobre dicho tendón durante la temporada de competición estableciendo dos grupos de tratamiento, un grupo de intervención tratado con ondas de choque extracorpóreas y un grupo control tratado con placebo. Tras el estudio, se observa que las ondas de choque no proporcionan ningún beneficio sobre el placebo durante la temporada competitiva en los atletas de salto con síntomas inferiores a 12 meses de duración. Además, la escala visual analógica y el cuestionario VISA-P mejoran significativamente en ambos grupos durante el periodo de seguimiento (22 semanas), sin diferencias significativas entre ellos. En cuanto a la escala visual analógica, el dolor en las AVD disminuye 0,8 puntos en el grupo de intervención y 1,1 en el grupo control; durante las actividades deportivas disminuye 1,7 en el grupo de intervención y 0,6 en el grupo control; y durante las pruebas funcionales (sentadillas convencionales, prueba de triple salto y la prueba de máximo salto) disminuye una media de 1,2 en el grupo de intervención y 1,36 en el grupo control. Respecto al cuestionario VISA-P mejora 11,1 en el grupo de intervención y 10,3 en el grupo control. La percepción subjetiva de la mejoría es la única medida que muestra una diferencia significativa entre ambos grupos (65% en el grupo de intervención vs 32% en el grupo control,  $p = 0,01$ ).

Ángel Basas et al.<sup>12</sup> 2014 establece un protocolo de actuación tanto en la prevención o tratamiento como en la readaptación en atletas de alto nivel con la



rodilla del saltador. Dicho protocolo combina una serie de 5 ejercicios (excéntricos, concéntricos e isométricos) llevados a cabo con una estimulación eléctrica progresiva en intensidad para determinar la efectividad sobre el dolor. El estudio sugiere que aquellos atletas que involucran al tendón rotuliano a altas tensiones, necesitan completar el protocolo dos veces al año para obtener un incremento en los beneficios puesto que se observa que el dolor tras los dos últimos ejercicios, a los 18 y 24 meses, comprende una mejora significativa en comparación con el dolor inicial ( $p < 0,01$ ). El dolor inicial (VAS) es de  $7,67 \pm 1,96$  reduciéndose hasta  $1,0 \pm 1,67$  a los 18 meses y hasta  $0,33 \pm 0,52$  a los 24 meses. Por lo tanto, se propone que este protocolo forme parte del entrenamiento.

Mathijs van Ark et al.<sup>21</sup> 2016 examina si los ejercicios isométricos e isotónicos reducen el dolor en atletas de competición diagnosticados con tendinopatía rotuliana. Para ello, establece dos grupos de intervención, uno con la realización de ejercicios isométricos y otro con ejercicios isotónicos y evalúa el dolor en la sentadilla convencional y la funcionalidad con la escala NRS y el cuestionario VISA-P, respectivamente. Las mediciones se realizan al inicio y 4 semanas después de la intervención. No se observan diferencias significativas en cuánto al dolor entre los grupos ya que ambos obtienen una mejoría, es decir, el grupo de ejercicios isométricos mejora 2,3 puntos y el grupo de ejercicios isotónicos, 3,5 puntos. Las puntuaciones del cuestionario VISA-P también mejoran significativamente 4 semanas después de la intervención, tanto en el grupo de isométricos ( $p = 0,028$ ) como en el grupo de isotónicos ( $p = 0,003$ ). Sin embargo, no hay diferencias significativas entre ambos grupos ( $p = 0,965$ ).

En el estudio de Ebonie Rio et al.<sup>22</sup> 2016 se compara el efecto del entrenamiento de resistencia estableciendo dos grupos de intervención, uno con ejercicios isométricos y otro con ejercicios isotónicos. Después de 4 semanas de seguimiento, se realizan las mediciones del dolor (VAS) y de la funcionalidad (cuestionario VISA-P) y se observa que, respecto al dolor, hay una reducción después de cada intervención mayor en el protocolo de ejercicios isométricos que en el protocolo de ejercicios isotónicos ( $p < 0,001$ ) y respecto a la funcionalidad, los dos protocolos mejoran sus puntuaciones en el cuestionario VISA-P. Sin embargo, no hay diferencias significativas entre ambos grupos ( $p = 0,99$ ).

Karin M. et al.<sup>23</sup> 2016 evalúa la efectividad del tratamiento en la tendinopatía rotuliana estableciendo dos grupos: un grupo experimental con ondas de choque

extracorpóreas y un grupo control con placebo. Ambos realizan el mismo programa de entrenamiento excéntrico en un plano inclinado de 25°. Después de 24 semanas de seguimiento, se observa que las puntuaciones en cuanto a la funcionalidad según el cuestionario VISA-P aumentan 16,4 puntos en el grupo experimental y 19,3 en el grupo control, sin diferencias significativas entre ellos ( $p=0,150$ ). Por otro lado, el dolor se mide durante 3 pruebas funcionales (10 sentadillas, 3 saltos sobre la pierna lesionada y 3 saltos verticales máximos) sin mostrar diferencias significativas entre los grupos (excepto para el dolor durante la prueba de 3 saltos verticales máximos a las 6 semanas en el grupo control). Respecto a la satisfacción, no se muestran diferencias notables entre los grupos a las 6, 12 y 24 semanas ( $p=0,127$ ,  $p=0,755$ , y  $p=0,928$ , respectivamente).

M. A. Young et al.<sup>24</sup> 2004 investiga la eficacia inmediata tras 12 semanas de intervención y la eficacia a largo plazo 12 meses después con dos programas de ejercicios excéntricos en atletas con la rodilla del saltador. Un programa de ejercicios consiste en realizar sentadillas en un plano inclinado de 25° (grupo de declive) y el otro consiste en realizar sentadillas en un escalón de 10 cm (grupo de escalón). Se mide el dolor con la escala visual analógica y la funcionalidad mediante el cuestionario VISA-P, y se observa que ambos grupos mejoran significativamente ( $p<0,005$ ) desde el inicio a las 12 semanas y a los 12 meses, pero sin diferencias entre los grupos para cualquier medida de resultado ( $p>0,005$ ). Concluye afirmando que, aunque ambos son efectivos como tratamiento, a los 12 meses, el protocolo del grupo de declive da una mayor probabilidad de mejora en 20 puntos, lo que equivale a un 94% en comparación con el grupo de escalón que presenta una probabilidad de mejora de un 41%.

Seguidamente, se estudian las revisiones para recopilar la información más relevante acerca de las diferentes técnicas que abordan la tendinopatía rotuliana. Como ya se ha mencionado anteriormente, se hace mayor hincapié en las técnicas relacionadas con la fisioterapia.

Havard Visnes et al.<sup>10</sup> 2007 revisa la evolución del programa de fortalecimiento excéntrico en la tendinopatía rotuliana con el enfoque principal puesto en las prescripciones del ejercicio, para ayudar a los clínicos a tomar decisiones apropiadas e identificar las áreas que requieren más investigación. Se incluyen 7 artículos llegando a la conclusión de que el entrenamiento excéntrico tiene

un papel muy importante en el tratamiento conservador de dicha patología. El efecto del tratamiento podría ser estimado para dar a los pacientes una oportunidad del 50-70% de mejora de la funcionalidad y del dolor, de modo que pudieran volver a la actividad deportiva con el nivel previo a la lesión. Sin embargo, los autores enfatizan que la calidad de los estudios es variable ya que algunos no son aleatorizados, presentan pequeñas muestras o algunos no han seguido suficientemente a los pacientes después de la intervención. Aunque la mayoría de los estudios sugieren que el entrenamiento excéntrico puede tener un efecto positivo, la capacidad de especificar qué protocolo es el responsable de los efectos observados, es limitado. No obstante, los estudios disponibles indican que se deben realizar con un cierto nivel de incomodidad incluyendo una tabla de descenso y que los atletas deben ser retirados de la actividad deportiva.

Maria E. H. Larsson et al.<sup>25</sup> 2011 realiza una revisión sistemática incluyendo 13 ensayos clínicos aleatorizados para evaluar los diferentes tipos de tratamiento que enfocan la tendinopatía rotuliana y así, poder valorar cuáles muestran mayores beneficios. Tras el análisis de dichos estudios, se concluye que hasta ahora, el entrenamiento físico, concretamente el entrenamiento excéntrico, aparece como tratamiento de elección para los pacientes que sufren dicha patología. Sin embargo, el tipo de ejercicio, la frecuencia, la carga o la dosificación requiere todavía una mayor investigación. Otras técnicas del ámbito de la fisioterapia como las ondas de choque extracorpóreas (u otras ajenas a la disciplina como las inyecciones esclerosantes de polidocanol o la cirugía), requieren una búsqueda adicional y más extensa antes de su recomendación. Por otro lado, se afirma que el US como técnica relacionada con la fisioterapia puede ser excluida como posible opción de tratamiento. En general, declara que todavía hay pocos estudios que hayan evaluado la eficacia a largo plazo, al igual que el coste-beneficio o rentabilidad de los protocolos de actuación. Además, recomienda formar nuevas medidas de resultado, así como un diagnóstico específico para mejorar las evaluaciones de los estudios.

El propósito de James E. et al.<sup>26</sup> 2011 es informar acerca de los riesgos y beneficios que presentan los diversos enfoques terapéuticos que abordan la tendinopatía rotuliana. Para ello, selecciona 32 artículos, 16 de baja calidad (serie de casos) y 16 de alta calidad (ensayos clínicos controlados aleatorizados) y tras su análisis, llega a la conclusión de que una gran cantidad de evidencia apoya el uso de sentadillas excéntricas con un plano inclinado de 25° en la gestión de dicha lesión.

Por lo tanto, varios de los nuevos enfoques de aplicación de carga excéntrica o entrenamiento de resistencia pesado lento parecen prometedores. Por otro lado, entre los tratamientos que no conducen a una mejora a largo plazo y por lo tanto no pueden ser recomendados, se incluyen las ondas de choque extracorpóreas, el US pulsado a baja intensidad y el masaje del tejido profundo. Ajeno a la fisioterapia, otros tratamientos también carecen de pruebas de alta calidad para apoyar su eficacia como las inyecciones de dextrosa hiperosmolar y sangre autóloga, pero, sin embargo, se destaca que las inyecciones esclerosantes parecen ser beneficiosas, aunque la nueva técnica artroscópica de afeitado desarrolla incluso mejores resultados. La cirugía abierta combinada con una excelente rehabilitación produce resultados equivalentes al protocolo de sentadillas en plano inclinado, aunque ninguno de los enfoques produce resultados sobresalientes.

## **6. DISCUSIÓN**

La tendinopatía rotuliana es una de las posibles causas de dolor en la cara anterior de la rodilla siendo relativamente alta su frecuencia en aquellos deportistas que presentan altas demandas sobre dicho tendón. No obstante, no se disponen de datos epidemiológicos realmente fiables puesto que numerosas lesiones no son registradas porque ello supone una pérdida de tiempo para entrenamientos o competiciones.

Se han encontrado varios artículos que apoyan los objetivos establecidos, es decir, se puede resaltar que las técnicas fisioterápicas son eficaces a la hora de abordar la tendinopatía rotuliana. Asimismo, se puede comprobar cuáles son las técnicas más empleadas señalando aquellas razones por las cuales pueden ser o no adecuadas en el manejo de esta lesión.

Tras realizar esta revisión sistemática, se observa una evidencia moderada acerca de las diferentes técnicas que se utilizan actualmente y que mejoran los resultados clínicos.

Para proponer un tratamiento lo más eficaz posible, se debe conocer en qué estadio se encuentra el tendón y las demandas a la que será sometido posteriormente dado que será muy diferente en un deportista de élite que un deportista no profesional.

En primer lugar, el pilar fundamental mayormente utilizado por los diferentes autores es el programa de entrenamiento excéntrico<sup>6,10,16,24,25,26</sup>. Esta posibilidad terapéutica ofrece mejoras significativas respecto al dolor y a la funcionalidad. Sumado a este aspecto, se comprueba que existen numerosos tipos de programas de

ejercicios excéntricos, los cuales no muestran una mayor efectividad a la hora de comparar unos con otros ya que son muchos los autores de la literatura científica los que concluyen afirmando que no existe un protocolo definido en cuánto a la carga, tipo de trabajo, dosis, frecuencia o velocidad<sup>26</sup>. Sin embargo, hay diferentes autores como M. A. Young et al.<sup>25</sup> 2004 que tras comparar un programa de entrenamiento excéntrico realizado en un plano inclinado de 25° con otro programa de ejercicios excéntricos sobre un escalón de 10 cm, establece que, a largo plazo, el grupo de excéntricos en plano inclinado de 25° muestra una considerable diferencia de probabilidad de mejora (94% vs 41%). También, James E. et al.<sup>26</sup> 2011 afirma en su revisión que hay numerosos autores que reseñan mayores mejorías en el protocolo de ejercicios excéntricos en plano inclinado de 25°.

Por otro lado, Stasinopoulos D. et al.<sup>6</sup> 2011 expone que el tratamiento combinando de entrenamiento excéntrico con estiramientos estáticos previos y posteriores al mismo, muestra resultados significativamente mayores a los 6 meses que el programa de ejercicios excéntricos solamente.

El efecto de un programa de ejercicios excéntricos en contraposición a un grupo control mediante placebo, podría poner de manifiesto la evidencia de la utilización de este tipo de ejercicios, algo que no se ha podido constatar en esta revisión puesto que no se han encontrado estudios de estas características.

El estudio de Anna Frohm et al.<sup>16</sup> 2007 comparando dos protocolos de ejercicios excéntricos, no permite inferir ninguna relación certera entre los ejercicios excéntricos y la mejoría clínica ya que ambos grupos de excéntricos mejoran de forma similar.

Pese a las discrepancias respecto al entrenamiento excéntrico, el disponer de diferentes opciones con similares resultados, permite ofrecer una gama amplia de posibilidades que conlleven la adaptación a cada situación y paciente, si bien lo idóneo es identificar en qué casos resultan mejores determinados protocolos y en qué casos otros.

Otras de las técnicas fisioterápicas estudiadas son el US pulsado a baja intensidad<sup>7,10,25,26</sup> y la terapia con ondas de choque extracorpóreas<sup>18,19,20,23,25,26</sup>. Respecto al US pulsado a baja intensidad, no se han observado mejoras significativas más allá del efecto placebo. En lo que respecta a la terapia con ondas de choque, existe una ligera controversia. Diversos autores no reflejan mejoras significativas con dicha terapia en comparación con el efecto placebo<sup>18,20,23</sup>. Sin embargo, hay otros

autores<sup>19,25,26</sup> que sí establecen mejoras significativas en cuánto al dolor en el grupo de terapia con ondas de choque. La diferencia es que las mejoras han sido reflejadas en aquellos pacientes con una tendinopatía crónica, por lo que pueden ser útiles en aquellas lesiones evolucionadas. Y, además, en lugar de comparar dicha terapia con placebo, se compara con un tratamiento conservador compuesto por AINES, frío/calor, fonoforesis, masaje de fricción, correa rotuliana y estiramientos del cuádriceps e isquiotibiales. Por ende, las investigaciones sugieren que estas dos técnicas han de ser cuestionadas a la hora de tratar la tendinopatía rotuliana<sup>25,26</sup>.

En cuanto al uso de una correa rotuliana o cinta de descarga, no hay descrita mucha evidencia. En esta revisión se recoge un artículo comparándolas con placebo<sup>15</sup>. Se detalla que durante determinadas pruebas funcionales de baja carga o en las que se compense con la pierna no afectada, no existen resultados beneficiosos con su uso. Sin embargo, en un entorno de deportes específicos, ambas muestran una reducción significativa del dolor sin diferencias con el placebo, por lo que su uso podría ser discutido. El uso de la correa rotuliana también ha sido comparado con la terapia de ondas de choque observándose mejores resultados con esta última posibilidad terapéutica<sup>25,26</sup>.

Por otro lado, según el estudio de Ebonie Rio et al.<sup>17</sup> 2015, ambos grupos estudiados mejoran respecto al dolor, pero solo el programa de ejercicios isométricos mantiene dicha mejoría 45 minutos y según Mathjis van Ark et al.<sup>21</sup> 2015, no hay diferencias significativas en la mejoría entre los grupos, ni en cuanto al dolor ni a la funcionalidad. En cambio, según Ebonie Rio et al.<sup>22</sup> 2016, existen diferencias significativas entre los grupos respecto al dolor a favor del grupo de ejercicios isométricos, sin diferencias significativas en cuanto a la funcionalidad. Por lo general, los autores se decantan en las primeras fases de la rehabilitación por el programa isométrico ya que se obtienen mejores resultados en cuanto al dolor y a la funcionalidad.

Una última técnica fisioterápica estudiada en esta revisión es la estimulación eléctrica durante la realización de ejercicios isométricos, excéntricos e isotónicos<sup>12</sup>. No existe mucha evidencia sobre la electroestimulación en la tendinopatía rotuliana, pero se ha observado que conlleva buenos resultados a largo plazo, por lo que en un futuro se debería tener en cuenta a la hora de abordar esta patología.

Otras opciones ajenas a la fisioterapia, son las inyecciones y la cirugía. Respecto a la terapia de inyección, han mostrado notables mejorías las sustancias

esclerosantes (polidocanol). Por otro lado, aunque no se observan aspectos negativos con la cirugía, el hecho de someterse a una intervención de este tipo sin ofrecer unos resultados significativamente mejores que un tratamiento conservador, hace que sea descartada en la mayoría de los casos. No obstante, la cirugía solamente debería ser recomendada en aquellos pacientes que han seguido cuidadosamente el tratamiento conservador y no han tenido éxito después de 3-6 meses. Muchos autores sugieren la necesidad de agotar las opciones de tratamiento conservador antes de proceder a la cirugía<sup>28</sup>.

En los estudios analizados, hay una serie de limitaciones. Primero, el tamaño de la muestra es reducido para sacar conclusiones más redundantes. Y segundo, es necesario observar el efecto tras un seguimiento suficiente para valorar realmente el efecto a largo plazo, al igual que el coste-beneficio o rentabilidad de los protocolos de actuación.

Se ha dicho que la efectividad del tratamiento es inversamente proporcional al número de opciones disponibles<sup>26</sup>. La aplicación de esta verdad demuestra que actualmente no existe un tratamiento definitivo para la tendinopatía rotuliana.

Una de las técnicas más novedosas con las que se está trabajando en la actualidad es la electrolisis percutánea intratisular (EPI), nacida en España de la mano del doctor Sánchez Ibáñez J.M. El tratamiento es mínimamente invasivo y consiste en la aplicación de una corriente galvánica de alta intensidad a través de una aguja de acupuntura que provoca en los tejidos blandos un proceso inflamatorio local permitiendo así la fagocitosis y la reparación del tejido afectado<sup>27</sup>. Esta técnica no ha sido incluida en esta revisión debido a que existen muy pocos estudios publicados hasta la fecha y estos se quedan fuera de los criterios de inclusión, pero han de tenerse en cuenta en futuras revisiones porque parece que aporta muy buenos resultados.

## **7. CONCLUSIÓN**

- 1) La tendinopatía rotuliana es una de las patologías más comunes en deportistas con alto nivel de impacto o con altas exigencias sobre dicho tendón.
- 2) Las escalas para medir el dolor y la funcionalidad más empleadas en los artículos revisados son la escala visual analógica (VAS) y el cuestionario VISA-P.

- 3) Las técnicas relacionadas con el ámbito de la fisioterapia reducen el dolor sin riesgo de empeoramiento a agudización de la lesión.
- 4) El protocolo mayormente empleado en el tratamiento de la tendinopatía rotuliana es el programa de ejercicios excéntricos realizados en un plano inclinado de 25°.
- 5) No hay un consenso sobre qué programa de entrenamiento excéntrico ofrece mejores resultados ya que en todos se observan mejoras significativas.
- 6) La combinación entre los diferentes métodos fisioterápicos mejora los resultados obtenidos, como, por ejemplo, la realización de un programa de ejercicios excéntricos con estiramientos previos y posteriores de la musculatura flexo-extensora de la rodilla.
- 7) Otras técnicas relacionadas con la fisioterapia no han mostrado suficientes beneficios significativos a la hora de atender dicha patología, como son la terapia con ondas de choque extracorpóreas y el US pulsado a baja intensidad.
- 8) Es comúnmente aceptado que el tratamiento quirúrgico debe estar indicado en aquellos pacientes que han seguido cuidadosamente el tratamiento conservador y no han tenido éxito después de 3-6 meses. Sin embargo, la literatura no aclara qué técnica quirúrgica es más eficaz.
- 9) Es necesario realizar más estudios con un tamaño muestral mayor del que se ha utilizado en la mayoría de los casos, así como con un periodo de seguimiento tras la intervención suficiente.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

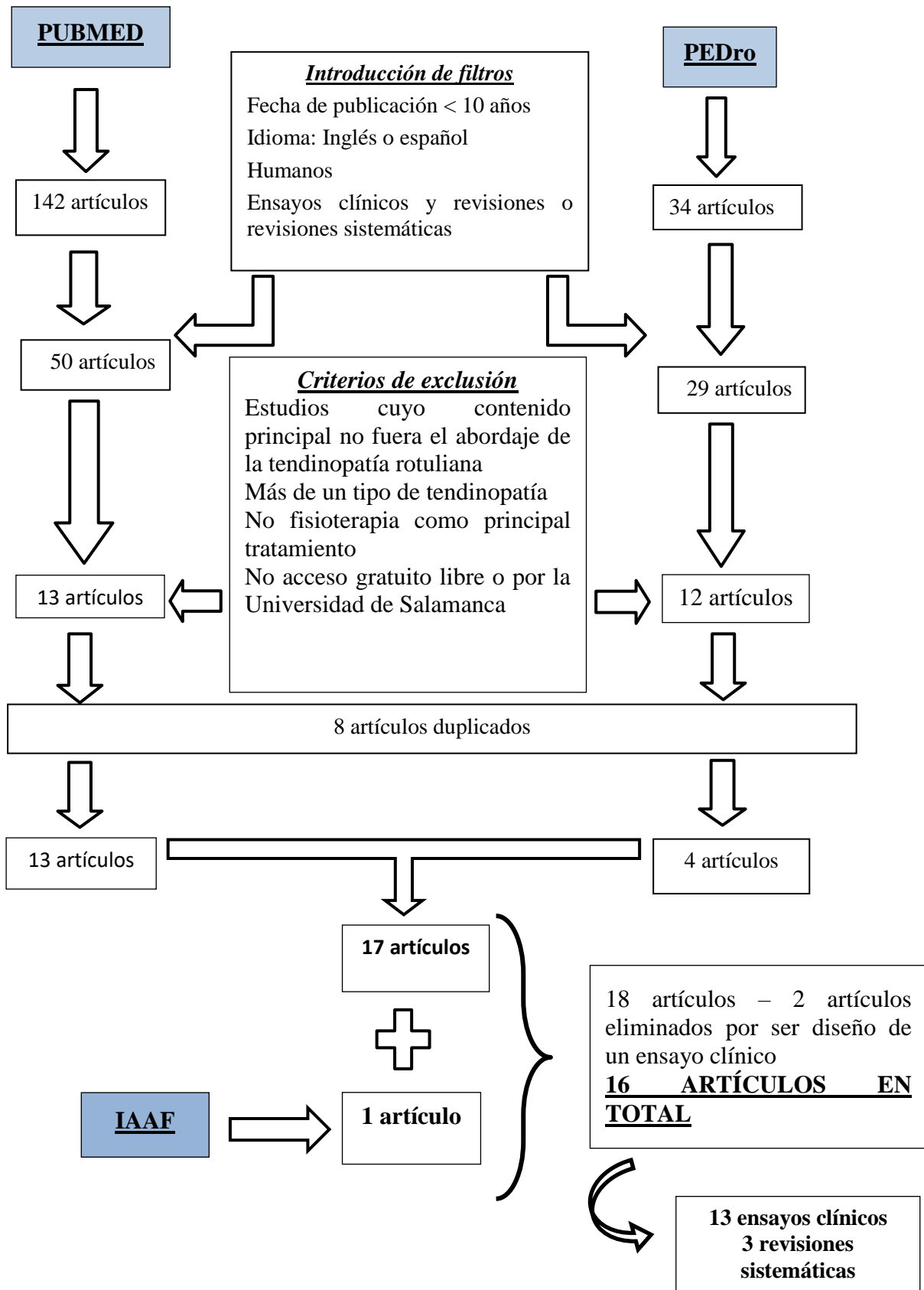
1. Home - MeSH - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2017 → [citado 19 Ene 2017]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/>
2. Viladot Voegeli, A. Biomecánica de la rodilla. En: Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor. 1<sup>st</sup> ed. Barcelona: Springer Ibérica; 2004. p. 197-211.
3. Díaz Mohedo E. Fisioterapia en las lesiones tendinosas. En: Manual de fisioterapia en traumatología. 1<sup>st</sup> ed. Barcelona: Elsevier; 2015. p. 133-154.
4. Khan K, Cook JL, Bonar F, Harcourt P, Astrom M. Histopathology of Common Tendinopathies. Sports Med. 1999; 27(6):393-408.
5. Jurado A, Medina I. Tendinopatía rotuliana. En: Tendón. Valoración y tratamiento en fisioterapia. Barcelona: Paidotribo; 2008. p. 267-298.
6. Stasinopoulos D, Pantelis M, Stasinopoulou K. Comparing the effects of eccentric training with eccentric training and static stretching exercises in the treatment of patellar tendinopathy. A controlled clinical trial. Clinical Rehabilitation. 2012;26(5):423-430.
7. Warden SJ, Metcalf BR, Kiss ZS, Cook JL, Purdam CR, Bennell KL et al. Crossley. Low-intensity pulsed ultrasound for chronic patellar tendinopathy: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Rheumatology. 2007;47(4):467-471.
8. K. Gisslèn, C. Gyulai, K. Söderman, H. Alfredson. High prevalence of jumper's knee and sonographic changes in Swedish elite junior volleyball players compared to matched controls. Br J of Sports Med. 2005;39(5):298-301.
9. Alizia R and Jill C. Physiotherapy management of patellar tendinopathy (jumper's knee). Journal of Physiotherapy. 2014;60(3):122-129.
10. Havard V, Roald B. The evolution of eccentric training as treatment for patellar tendinopathy (jumper's knee): a critical review of exercise programmes. Br J of Sports Med. 2007;41(4):217-223.
11. Mirjam S, Johannes Z, Ruben B, Petra G, Inge van dem A, Adam W. Topical glyceryl trinitrate treatment of chronic patellar tendinopathy: a randomised, double-blind, placebo-controlled clinical trial. Br J of Sports Med. 2012;47(1):34-39.

12. Basas A, Lorenzo A, Miguel-Ángel G, Moreno C. y Ramírez C. Exercise Protocol and Electrical Muscle Stimulation in the Prevention, Treatment and Readaptation of Jumper's Knee. IAAF. 2014; 29(2):41-51.
13. Pruna R, Medina D, Rodas G. y Artells R. Tendinopatía rotuliana. Modelo de actuación terapéutico en el deporte. Med clin. 2013;141(3):119-124.
14. Khan KM, Cook JL. and Mafulli N. 2003. Tendinopatía rotuliana. Evaluación y tratamiento. En: Dolor anterior de la rodilla e inestabilidad rotuliana en el paciente joven. 1<sup>st</sup> ed. Madrid: Médica Panamericana. p. 235-247.
15. de Vries A, Zwerver J, Diercks R, Tak I, van Berkel S, van Cingel R et al. Effect of patellar strap and sports tape on pain in patellar tendinopathy: A randomized controlled trial. Scand J Med Sci Sports. 2015;26(10):1217-1224.
16. Frohm A, Saartok T, Halvorsen K, Renstrom P. Eccentric treatment for patellar tendinopathy: a prospective randomised short-term pilot study of two rehabilitation protocols. Br J of Sports Med. 2007;41(7):e7.
17. Rio E, Kidgell D, Purdam C, Gaida J, Moseley GL, Pearce A. et al. Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. Br J of Sports Med. 2015;49(19):1277-1283.
18. van der Worp H, Zwerver J, Hamstra M, van den Akker-Scheek I, Diercks R. No difference in effectiveness between focused and radial shockwave therapy for treating patellar tendinopathy: a randomized controlled trial. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2013;22(9):2026-2032.
19. Wang C, Ko J, Chan Y, Weng L, Hsu S. Extracorporeal Shockwave for Chronic Patellar Tendinopathy. The American J of Sports Med. 2007;35(6):972-978.
20. Zwerver J, Hartgens F, Verhagen E, van der Worp H, van den Akker-Scheek I, Diercks RL. No Effect of Extracorporeal Shockwave Therapy on Patellar Tendinopathy in Jumping Athletes During the Competitive Season. The American J of Sports Med. 2011;39(6):1191-1199.
21. van Ark M, Cook JL, Docking SI, Zwerver J, Gaida J, van den Akker-Scheek I. et al. Do isometric and isotonic exercise programs reduce pain in athletes with patellar tendinopathy in-season? A randomised clinical trial. Journal of Science and Medicine in Sport. 2016;19(9):702-706.
22. Rio E, van Ark M, Docking SI, Moseley GL, Kidgell D, Gaida JE. et al. Isometric Contractions Are More Analgesic Than Isotonic Contractions for Patellar Tendon Pain. Clinical Journal of Sport Medicine. 2017;27(3):253-259.

23. Thijs KM, Zwerver J, Backx F, Steeneken V, Rayer S, Groenenboom P. et al. Effectiveness of Shockwave Treatment Combined With Eccentric Training for Patellar Tendinopathy. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2017;27(2):89-96.
24. Young MA, Cook JL, Purdam CR, Kiss ZS, Alfredson H. Eccentric decline squat protocol offers superior results at 12 months compared with traditional eccentric protocol for patellar tendinopathy in volleyball players. *Br J Sports Med*. 2005;39(2):102-105.
25. Larsson ME, Käll I, Nilsson-Helander K. Treatment of patellar tendinopathy—a systematic review of randomized controlled trials. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2011;20(8):1632-1646.
26. Gaida JE and Cook J. Treatment Options for Patellar Tendinopathy. *Current Sports Medicine Reports*. 2011;10(5):255-270.
27. Abat F, Gelber P. E, Polidori F, Monllau J, Sanchez-Ibañez JM. Clinical results after ultrasound-guided intratissue percutaneous electrolysis (EPI) and eccentric exercise in the treatment of patellar tendinopathy. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2014;23(4):1046-1052.
28. Cook JL, Khan KM; What is the most appropriate treatment for patellar tendinopathy? *Br J of Sports Med*. 2001, 35(5):291-294.

## 9. ANEXOS

## 9.1. FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO.



**1.1. TABLA 1. TENDINOPATÍAS DESDE EL PUNTO DE VISTA HISTOPATOLÓGICO.**

DIAGNÓSTICO PATOLÓGICO	PATOLOGÍA MACROSCÓPICA	DATOS HISTOLÓGICOS
<b>PARATENDINITIS</b>	Inflamación de las capas externas del tendón.	Degeneración mucoide en el tejido areolar.
<b>TENDINITIS</b>	Degeneración sintomática del tendón con rotura vascular y respuesta inflamatoria.	Proliferación fibroblástica, hemorragia y organización del tejido de granulación.
<b>TENDINOSIS</b>	Degeneración intratendinosa debida a microtraumatismo, deterioro vascular o edad.	Desorientación y desorganización del colágeno, neovascularización y celularidad aumentada.
<b>TENDINOSIS CON PARATENDINITIS (TENOSINOVITIS)</b>	Paratendinitis asociada con degeneración intratendinosa.	Cambios degenerativos con degeneración mucoide con o sin fibrosis y células inflamatorias.

**1.2. TABLA 2. FACTORES INTRÍNSECOS Y EXTRÍNSECOS DE LA TENDINOPATÍA ROTULIANA.**

FACTORES INTRÍNSECOS		FACTORES EXTRÍNSECOS
GENERALES	LOCALES	
<b>Sexo</b>	Pie híper/hipo pronado, plano o cavo	Métodos de entrenamiento
<b>Edad</b>	Desalineación ante/retro pie	Duración o intensidad excesiva
<b>Grupo sanguíneo</b>	Tibia en varo/valgo	Déficit de adaptación fisiológica
<b>Aporte sanguíneo</b>	Rótula alta/inferior; tamaño de la grasa infrapatelar	Incrementos súbitos del programa
	Anteversión cuello femoral	Error en la adaptación al entreno
	Debilidad/desequilibrios musculares	Cambios de superficie
	Dismetría MMII/Aumento de la circunferencia de la cintura	Calentamiento insuficiente
	Laxitud articular	Recuperación insuficiente
		Problemas derivados de material

**1.3. TABLA 3. CALIDAD DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS SEGÚN LA ESCALA PEDRO.**

REFERENCIA	ASIGNACIÓN ALEATORIA	ASIGNACIÓN OCULTA	GRUPOS SIMILARES AL INICIO	SUJETOS CIEGOS	TERAPEUTAS CIEGOS	INVESTIGADORES CIEGOS	SEGUIMIENTO ADECUADO	ANÁLISIS DE INTENCIÓN A TRATAR	COMPARA T GRUPOS	PUNTOS ESTIMADOS Y VARIABILIDAD	TOTAL
<b>Astrid J. de Vries et al.<sup>15</sup> 2015</b>	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	<b>4/10</b>
<b>S. J. Warden et al.<sup>7</sup> 2008</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	<b>9/10</b>
<b>Anna Frohm et al.<sup>16</sup> 2007</b>	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	<b>6/10</b>
<b>Ebonie Rio et al.<sup>17</sup> 2015</b>	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	<b>6/10</b>
<b>H. van der Worp et al.<sup>18</sup> 2013</b>	<b>DESCONOCIDA</b>										
<b>Stasinopoulos D. et al.<sup>6</sup> 2011</b>	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	<b>5/10</b>
<b>Ching-Jen Wang et al.<sup>19</sup> 2007</b>	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	<b>5/10</b>
<b>Johannes Zwerver et al.<sup>20</sup> 2011</b>	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	<b>9/10</b>

<b>Ángel Basas et al.<sup>12</sup> 2014</b>	<b>DESCONODIA</b>										
<b>Mathijs van Ark et al.<sup>21</sup> 2016</b>	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	<b>5/10</b>
<b>Ebonie Rio et al.<sup>22</sup> 2016</b>	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	<b>6/10</b>
<b>Karin M. et al.<sup>23</sup> 2016</b>	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	<b>9/10</b>
<b>M. A. Young et al.<sup>24</sup> 2004</b>	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	<b>6/10</b>
<b>Havard Visnes et al.<sup>10</sup> 2007</b>	<b>NO APLICABLE</b>										
<b>Maria E. H. Larsson et al.<sup>25</sup> 2011</b>	<b>NO APLICABLE</b>										
<b>James E et al.<sup>26</sup> 2011</b>	<b>NO APLICABLE</b>										

## 1.4. TABLA 4. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS.

AUTOR Y AÑO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN DE ESTUDIO	CALIDAD DEL ESTUDIO	OBJETIVO DEL ESTUDIO	TIPO DE TRATAMIENTO
<b>Astrid J. de Vries et al.<sup>15</sup></b>  <b>2015</b>	Ensayo controlado aleatorizado (multicéntrico)	140 pacientes. Entre 18 y 50 años.	4/10	<b>Objetivo primario:</b> Investigar el efecto a corto plazo de una correa rotuliana y de una cinta de descarga sobre el dolor del tendón rotuliano durante las pruebas funcionales en un ambiente controlado y en un entorno específico de deporte. <b>Objetivo secundario:</b> Investigar si existen características específicas de los pacientes relacionados con la eficacia de una ortesis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Correa rotuliana (“patellar strap”).</b></li> <li>• <b>Cinta de descarga (“sports tape”).</b></li> </ul>
<b>S. J. Warden et al.<sup>7</sup></b>  <b>2008</b>	Ensayo controlado aleatorizado	37 participantes. Edad $\geq$ 18 años.	9/10	Investigar la eficacia clínica del ultrasonido pulsado a baja intensidad en el tratamiento de los síntomas de la tendinopatía rotuliana. La hipótesis específica es que el US pulsado a baja intensidad durante 12 semanas reduce los niveles del dolor habitual y los niveles del peor dolor en comparación con los individuos tratados con placebo (US inactivo).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>US pulsado a baja intensidad (LIPUS – “Low intensity pulsed ultrasound”).</b></li> <li>• <b>Placebo (US inactivo).</b></li> </ul>
<b>Anna Frohm et al.<sup>16</sup></b>  <b>2007</b>	Ensayo controlado aleatorizado	20 sujetos. $27 \pm 8$ años media.	6/10	Evaluar y comparar los resultados clínicos en términos de dolor en la rodilla y la función después del entrenamiento excéntrico, utilizando un novedoso dispositivo de entrenamiento excéntrico (Bromsman) y el programa estándar actual de ejercicios en cuclillas a una sola pierna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Programa de entrenamiento excéntrico con dispositivo Bromsman.</b></li> <li>• <b>Programa de entrenamiento excéntrico de cuádriceps unilateral en plataforma declinada de 25°.</b></li> </ul>



<p><b>Ebonie Rio et al.<sup>17</sup></b></p> <p><b>2015</b></p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado (cruzado)</p>	<p>6 atletas. 26,9 años media (rango 18-40 años).</p>	<p>6/10</p>	<p><b>Objetivo principal:</b> Determinar si cualquier ejercicio isotónico o isométrico induce un alivio inmediato o mantenido del dolor en la tendinopatía rotuliana.</p> <p><b>Objetivo secundario:</b> Explorar los mecanismos e investigar los cambios en la función motora cortical valorando la excitabilidad e inhibición corticoespinal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de ejercicios isométricos.</li> <li>• Programa de ejercicios isotónicos.</li> </ul>
<p><b>H. van der Worp et al.<sup>18</sup></b></p> <p><b>2013</b></p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado</p>	<p>43 sujetos. 31,1 ± 10,7 años media (rango 18-50 años).</p>	<p>Desconocida</p>	<p>Comparar la efectividad de la terapia de ondas de choque enfocada (FSWT) y la terapia de ondas de choque radial (RSWT) en el tratamiento de la tendinopatía rotuliana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terapia de ondas de choque enfocada (FSWT).</li> <li>• Terapia de ondas de choque radial (RSWT).</li> <li>• Ambos tratamientos seguidos de un programa de entrenamiento excéntrico convencional.</li> </ul>
<p><b>Stasinopoulos D. et al.<sup>6</sup></b></p> <p><b>2011</b></p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado</p>	<p>43 participantes. Entre 18 y 30 años.</p>	<p>5/10</p>	<p>Investigar la efectividad del entrenamiento excéntrico y el entrenamiento excéntrico con ejercicios de estiramiento estático en el manejo de la tendinopatía rotuliana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de entrenamiento excéntrico.</li> <li>• Programa de entrenamiento excéntrico + estiramientos estáticos.</li> </ul>
<p><b>Ching-Jen Wang et al.<sup>19</sup></b></p> <p><b>2007</b></p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado</p>	<p>50 pacientes. Edad ≥ 21 años con madurez esquelética.</p>	<p>5/10</p>	<p>Determinar la efectividad de la terapia con ondas de choque extracorpóreas en comparación con el tratamiento conservador en el manejo de los pacientes con tendinopatía rotuliana crónica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terapia con ondas de choque extracorpóreas.</li> <li>• Tratamiento conservador: <ul style="list-style-type: none"> <li>- AINES.</li> <li>- Fisioterapia (frío/calor, fonoforesis y masaje de fricción).</li> <li>- Programa de ejercicios (sobre todo estiramiento)</li> </ul> </li> </ul>

					<p>excéntrico del tendón patelar y estiramientos de cuádriceps y de isquiotibiales).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de correa rotuliana.</li> </ul>
<p><b>Johannes Zwerver et al.<sup>20</sup></b></p> <p><b>2011</b></p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado (multicéntrico)</p>	<p>62 atletas. 24,9 ± 4,9 años media. Rango de edad entre 18 y 35 años.</p>	<p>9/10</p>	<p>Determinar la eficacia de la terapia con ondas de choque (TOCH) sobre el dolor, los síntomas y la función de los atletas de salto con tendinopatía rotuliana, cuyos síntomas sean recientes (entre 3 y 12 meses) y que estén en temporada de entrenamiento y competición.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Terapia con ondas de choque extracorpóreas.</b></li> <li>• <b>Placebo (ondas de choque extracorpóreas no funcionales).</b></li> </ul>
<p><b>Ángel Basas et al.<sup>12</sup></b></p> <p><b>2014</b></p>	<p>Estudio de caso retrospectivo longitudinal de dos años</p>	<p>6 atletas. 22,18 ± 2,14 años media.</p>	<p>Desconocida</p>	<p>Valorar la eficacia sobre el dolor de un protocolo de prevención, tratamiento o readaptación. Dicho protocolo consiste en la realización de 5 ejercicios (excéntricos, isométricos y concéntricos) con la utilización de una estimulación eléctrica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Programa de ejercicios (E) excéntricos, isométricos y concéntricos.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E1: Electroestimulación isométrica del músculo cuádriceps bajo un estiramiento.</b></li> <li>- <b>E2: Electroestimulación del músculo cuádriceps durante un estiramiento aumentado.</b></li> <li>- <b>E3: Ejercicio excéntrico, isométrico y concéntrico del cuádriceps con la articulación de la rodilla y cadera a 90°.</b></li> <li>- <b>E4: Ejercicio excéntrico, isométrico y concéntrico del cuádriceps con la</b></li> </ul> </li> </ul>

					<p>articulación de la rodilla a 90° y la cadera a 0°.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E5: Ejercicio excéntrico, isométrico y concéntrico a una sola pierna con la articulación de la rodilla a 75°.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimulación eléctrica.</li> </ul>
<p><b>Mathijs van Ark et al.<sup>21</sup></b></p> <p><b>2016</b></p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado</p>	<p>29 atletas. 23,0 ± 4,7 años media. Rango de edad entre 16 y 32 años.</p>	<p>5/10</p>	<p>Examinar si los ejercicios isométricos e isotónicos reducen los niveles del dolor en atletas de competición con tendinopatía rotuliana en una sesión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de ejercicios isométricos.</li> <li>• Programa de ejercicios isotónicos.</li> </ul>
<p><b>Ebonie Rio et al.<sup>22</sup></b></p> <p><b>2016</b></p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado</p>	<p>29 sujetos. Edad &gt; 16 años.</p>	<p>6/10</p>	<p><b>Objetivo principal:</b> Comparar el efecto inmediato del entrenamiento de resistencia que involucra contracciones musculares isométricas o isotónicas en el dolor del tendón rotuliano durante una temporada competitiva de 4 semanas en atletas de salto.</p> <p><b>Objetivo secundario:</b> Comparar el efecto de las contracciones isométricas e isotónicas sobre el dolor y la funcionalidad medidos al inicio y después de 4 semanas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de ejercicios isométricos.</li> <li>• Programa de ejercicios isotónicos.</li> </ul>
<p><b>Karin M. et al.<sup>23</sup></b></p> <p><b>2016</b></p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado</p>	<p>52 participantes. 28,6 ± 6,7 años media. Rango de edad entre 18 y 45 años.</p>	<p>9/10</p>	<p>Evaluar la efectividad de un tratamiento combinado de ondas de choque extracorpóreas y entrenamiento excéntrico (grupo experimental) en comparación con ondas de choque inactivas o placebo (grupo control) y un entrenamiento excéntrico, después de 24 semanas en</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ondas de choque extracorpóreas + entrenamiento excéntrico.</li> <li>• Placebo (ondas de choque inactivas) + entrenamiento excéntrico.</li> </ul>

				participantes con tendinopatía rotuliana.	
<b>M. A. Young et al.<sup>24</sup></b> <b>2004</b>	Ensayo controlado aleatorizado	17 atletas. 27,3 ± 1,8 años media. Rango de edad entre 18 y 35 años.	6/10	Investigar la eficacia a corto y a largo plazo de dos programas de ejercicios excéntricos, uno basado en un programa excéntrico más contemporáneo sobre un plano inclinado de 25° y otro basado en el protocolo excéntrico tradicional sobre un escalón para el tratamiento de la tendinopatía rotuliana en jugadores de voleibol durante la temporada competitiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Protocolo de ejercicios excéntricos sobre un plano inclinado de 25°.</b></li> <li>• <b>Protocolo de ejercicios excéntricos sobre un escalón de 10 cm.</b></li> </ul>
<b>Havard Visnes et al.<sup>10</sup></b> <b>2007</b>	Revisión sistemática	Los 7 estudios suman un total de 162 pacientes (112 p en los grupos asignados a las diversas formas de entrenamiento excéntrico).	N/A (no aplicable)	Revisar la evolución del programa de entrenamiento excéntrico en la tendinopatía rotuliana con especial énfasis en las prescripciones del ejercicio, para ayudar a los clínicos a tomar decisiones apropiadas e identificar las áreas que necesiten mayor investigación.	<p><b>En los estudios se comparan los siguientes tipos de tratamiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Entrenamiento excéntrico principalmente.</b></li> <li>• <b>US pulsado y masaje transverso.</b></li> <li>• <b>Entrenamiento deportivo habitual.</b></li> <li>• <b>Cirugía.</b></li> </ul>
<b>Maria E. H. Larsson et al.<sup>25</sup></b> <b>2011</b>	Revisión sistemática	Los 13 artículos presentan 612 individuos (un estudio cuenta con 244p).	N/A	Evaluar los estudios controlados aleatorizados que abordan la tendinopatía rotuliana mediante el resumen de los mismos y mediante la comparación de los diferentes tipos de tratamiento.	<p><b>Se estudian los siguientes tratamientos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ejercicios excéntricos.</b></li> <li>• <b>Terapia de inyección (corticoides, sustancias esclerosantes como polidocanol y lidocaína/epinefrina).</b></li> <li>• <b>Entrenamiento de resistencia pesada.</b></li> <li>• <b>Ejercicios concéntricos.</b></li> </ul>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>LIPUS (US pulsado a baja intensidad).</b></li> <li>• <b>Ondas de choque extracorpóreas.</b></li> <li>• <b>Antiinflamatorios.</b></li> <li>• <b>Correa rotuliana.</b></li> <li>• <b>Hipertermia.</b></li> <li>• <b>US convencional.</b></li> </ul>
<p><b>James E. et al.<sup>26</sup></b></p> <p><b>2011</b></p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>Los 32 artículos seleccionados contienen 895 atletas.</p>	<p>N/A</p>	<p>Informar acerca de los riesgos y de los beneficios que presentan los diversos enfoques terapéuticos a la hora de abordar la tendinopatía rotuliana.</p>	<p><b>Procedimientos que se analizan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Entrenamiento excéntrico.</b></li> <li>• <b>Entrenamiento de resistencia pesado lento (ejercicios de piernas).</b></li> <li>• <b>Terapia con ondas de choque extracorpóreas.</b></li> <li>• <b>LIPUS (US pulsado a baja intensidad).</b></li> <li>• <b>Masaje del tejido profundo cuadrípital.</b></li> <li>• <b>Terapias de inyección (plasma rico en plaquetas, sustancias esclerosantes, sangre autóloga, coricosteroides y dextrosa hiperosmolar).</b></li> <li>• <b>Cirugía abierta.</b></li> <li>• <b>Cirugía artroscópica.</b></li> </ul>

## 1.5. TABLA 5. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS CLÍNICOS.

REFE RENCIA	GRUPOS	INTERVENCIÓN	MEDIDAS	RESULTADOS
<b>Astrid J. de Vries et al.<sup>15</sup></b>  <b>2015</b>	<p>Estudio dividido en dos partes:</p> <p><b>PI:</b> 97 participantes (59♂/38♀)</p> <p>No especifica grupos de intervención.</p> <p><b>P2:</b> 69 de los 97 participantes (28♂/25♀).</p> <p>Grupos de intervención:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control: 14p</li> <li>- Correa rotuliana: 21p</li> <li>- Cinta de descarga: 18p</li> <li>- Placebo: 16p</li> </ul>	<p><b>PI:</b> Las mediciones comienzan con un cuestionario y un calentamiento (5 min correr o caminar).</p> <p>3 pruebas funcionales con 1 min de descanso entre pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sentadilla a una sola pierna (pendiente 20° y flexión de rodilla 60°)</li> <li>- Salto vertical (con una y ambas piernas)</li> <li>- Triple salto (Triple-hop)</li> </ul> <p><b>P2:</b> 1ª semana: De control para todos los participantes (sin ortesis durante la práctica deportiva). 2ª semana: De intervención:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 25% correa rotuliana</li> <li>- 25% cinta de descarga</li> <li>- 25% placebo (cinta no funcional)</li> <li>- 25% ninguna ortesis</li> </ul> <p>Las asignaciones son aleatorias.</p>	<p><b>PI:</b> Dolor (VAS) tras acabar cada prueba.</p> <p>Relación entre las características de los participantes y el efecto de la ortesis (análisis de regresión lineal).</p> <p>La diferencia entre el VAS es usada como parámetro resultado.</p> <p>Las características personales, factores deportivos y el uso previo de la ortesis son usados como parámetro predictor.</p> <p><b>P2:</b> Dolor (VAS) durante y 2h después de la actividad deportiva y a la mañana siguiente.</p> <p>Duración (min) e intensidad (0-100 mm en VAS) del rendimiento deportivo.</p>	<p><b>PARTE 1:</b></p> <p>Sentadilla a una sola pierna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correa rotuliana: VAS 12 (p=0,04)</li> <li>- Cinta de descarga: VAS 11,5 (p=0,04)</li> <li>- Control: VAS 15</li> <li>- Placebo: VAS 15</li> </ul> <p>Salto vertical a una sola pierna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correa rotuliana: VAS 13 (p=0,06)</li> <li>- Cinta de descarga: VAS 17</li> <li>- Control: VAS 24,5</li> <li>- Placebo: VAS 20</li> </ul> <p>No hay factores predictores de eficacia para el uso de la correa rotuliana. El ser mujer es predictor de eficacia con la cinta de descarga (p=0,03). El uso previo de ortesis no es identificado como predictor.</p> <p><b>PARTE 2:</b></p> <p>Control: VAS de 31 a 29</p> <p>Cinta de descarga: VAS de 33 a 26</p> <p>Correa rotuliana: VAS de 35 a 30</p> <p>Placebo: VAS de 34 a 28</p> <p>El VAS disminuye (con la correa y cinta de descarga) más en la semana de intervención en comparación con el grupo control (p=0,02 y p=0,03 respectivamente), pero no en comparación con el placebo.</p> <p>No diferencias significativas en el VAS a la mañana siguiente, ni en la intensidad (52,5),</p>

				duración (media 73,8min), ni en el nº de actuaciones (media 2,0) entre ambas semanas.
<b>S. J. Warden et al.<sup>7</sup></b>  <b>2008</b>	37 participantes: - <b>Grupo I:</b> Tratamiento con US pulsado a baja intensidad: 17p - <b>Grupo II:</b> Tratamiento placebo (US inactivo): 20p  27 completaron el estudio: - 13p en el grupo I - 14p en el grupo II	El US es aplicado por ellos mismos sentados con la rodilla flexionada a 90° → 20min/día, 7 días/semana durante 12 semanas. <b>Grupo I:</b> - 2ms de ondas sinusoides de 1,0MHz y 100mW/cm <sup>2</sup> . <b>Grupo II (placebo):</b> - Mismas unidades, pero sin salida de ultrasonido real.  Todos los participantes realizan ejercicios excéntricos diarios estandarizados (sentadillas a una sola pierna: 3 series de 15 repeticiones). Cuando se realizan sin molestias, se incrementa la carga (pesas en la mano)	Dolor (VAS): - Dolor habitual (VAS-U) - Peor dolor (VAS-W) Gravedad sintomática, capacidad funcional y capacidad deportiva (VISA-P). Percepción subjetiva al tratamiento (escala de 5 puntos). Cumplimiento de ejercicios (diario revisado cada 15 días). Efectos adversos (cuestionario de sonda abierta).  Los resultados se evalúan al inicio y al final del período de intervención de 12 semanas por un solo examinador ciego.	VAS-U y VAS-W para toda la cohorte disminuye en 1,6 ± 1,9cm (p<0,01) y 2,5 ± 2,4cm (p<0,01), respectivamente. El marcador VISA para toda la cohorte mejora en un 12,3 ± 16,1 (p<0,01) durante el período de estudio. No hay diferencias entre los grupos de tratamiento con US pulsado a baja intensidad y el placebo para la puntuación VISA en la finalización del período de intervención (p=0,90). La respuesta percibida del paciente al tratamiento es de 11/13 en el grupo I y 9/14 en los participantes del grupo II (no hay diferencia significativa, p=0,23)
<b>Anna Frohm et al.<sup>16</sup></b>  <b>2007</b>	20 sujetos: - <b>Grupo I:</b> 11p (9♂/2♀) en programa de entrenamiento de carga excéntrica mediante dispositivo	12 semanas, 2 sesiones/semana. <b>Calentamiento:</b> 15min bici a 100W. <b>Entrenamiento excéntrico</b> <b>Grupo I:</b> - Distancia de bajada hasta 110°	Gravedad sintomática, capacidad funcional y capacidad deportiva (VISA-P score). Dolor (VAS). Fuerza repetitiva (Pruebas	<b>Grupo I:</b> - VISA-P de 49 a 86 puntos (p <0,001) - VAS de 4 a 0 (p = 0,003) <b>Grupo II:</b> - VISA-P de 36 a 75 puntos (p <0,001) - VAS de 5 a 1 (p=0,008)

	<p>Bromsman.</p> <p>- <b>Grupo II:</b> 9p (7♂/2♀) en el programa de entrenamiento de cuádriceps unilateral en plataforma declinada de 25°.</p>	<p>de flexión de rodilla y velocidad 0,11m/s.</p> <p>- 4 series x 4 repeticiones (1ª calentamiento).</p> <p><b>Entrenamiento excéntrico Grupo II:</b></p> <p>- Tablero con 25° de inclinación.</p> <p>- 3 x 15 sentadillas unilaterales sobre la pierna afectada, con peso cargado a la altura del pecho. Ambas piernas se usan en la fase ascendente.</p> <p><b>Ejercicios complementarios:</b></p> <p>- 3 series x 15 abdominales.</p> <p>- 3 series x 1 min equilibrio monopodal.</p> <p><b>Enfriamiento:</b></p> <p>- Estiramientos de cuádriceps e isquiotibiales.</p> <p>- 20 min hielo sobre el tendón.</p>	<p>de fuerza isocinética (IST test).</p> <p>Pruebas funcionales:</p> <p>- Test de salto counter movement jump (5 x CMJ).</p> <p>- Triple salto con una sola pierna (Triple-hop test).</p> <p>Las mediciones se realizan al inicio y a las 12 semanas.</p>	<p>Ambos grupos muestran una mejoría notable en todos los test funcionales al final del periodo de tratamiento, sin observarse diferencias significativas entre ellos:</p> <p>- IST test (F (1,16) = 7,10; p = 0,017)</p> <p>- 5xCMJ (F (1,18) = 6,74; p = 0,018)</p> <p>- Triple salto con una sola pierna (F (1,18) = 16,7; p &lt;0,001)</p> <p>No hay resultados adversos.</p> <p>Todos los 20 sujetos completan el estudio de 12 semanas.</p>
<p><b>Ebonie Rio et al.</b><sup>17</sup></p> <p><b>2015</b></p>	<p>6 atletas (Sexo ♂)</p> <p>Estudio cruzado:</p> <p>- Todos intervienen tanto en el programa de ejercicios isotónico como en el programa de ejercicios isométrico.</p>	<p>3 semanas de intervención con las sesiones realizadas en el mismo día, a la misma hora del día y con una carga constante.</p> <p>- Sentadilla a una sola pierna en posición declive (SLDS, 0-10)</p> <p>- Contracción isométrica máxima voluntaria del cuádriceps (CIVM):</p>	<p>Dolor (escala de 11 puntos de calificación numérica NRS).</p> <p>Excitabilidad e inhibición corticoespinal (Electromiografía y estimulación magnética transcraneal o TMS).</p> <p>Las mediciones se realizan</p>	<p>El ejercicio isométrico reduce el dolor en la sentadilla a una sola pierna inmediatamente de 7/10 ± 2,04 a 0.17/10 ± 0,41 (p=0,004)). La reducción se mantiene al menos 45 min (p&lt;0,001)</p> <p>El ejercicio isotónico disminuye el dolor de inmediato en la sentadilla de 6,33/10 ± 2.80 a 3.75/10 ± 4,67 (p=0,04), pero no se mantiene 45 min.</p> <p>Se observa un aumento de la CIVM inmediatamente después de la intervención</p>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contracciones de bajo nivel (10%)</li> <li>✓ 60° de flexión de rodilla</li> </ul> <p>El resultado es la mejor marca registrada durante tres intentos/esfuerzos.</p>	<p>inmediatamente después de la realización del programa de ejercicios y 45 minutos después (la inhibición no se mide 45 min después).</p>	<p>isométrica (incremento medio del 18,7%) que se mantiene durante al menos 45 minutos después (<math>p &lt; 0,001</math>). En cambio, la intervención isotónica muestra una pequeña pero no significativa reducción inmediatamente y 45 minutos después de la intervención.</p> <p>No hay diferencias sistemáticas entre el ejercicio isométrico e isotónico en la excitabilidad corticoespinal.</p> <p>En la inhibición intracortical hay una condición significativa en el ejercicio isométrico (de <math>27.53 \pm 8.30\%</math> a <math>54,95 \pm 5,47\%</math> (<math>p = 0,004</math>)).</p>
<p><b>H. van der Worp et al.<sup>18</sup> 2013</b></p>	<p>43 sujetos:</p> <p><b>Grupo de terapia con ondas de choque extracorpóreas enfocadas - FSWT:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 21p (16♂/5♀, 31 tendones, 10 bilaterales).</li> </ul> <p><b>Grupo de terapia con ondas de choque extracorpóreas radiales - RSWT:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 22p (16♂/6♀, 26 tendones, 4 bilaterales).</li> </ul>	<p>14 semanas de seguimiento y 3 sesiones de ondas de choque con un intervalo de una semana.</p> <p><b>Grupo FSWT:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2.000 impulsos.</li> <li>- Frecuencia: 4 Hz.</li> <li>- Intensidad: 0,12 mJ/mm<sup>2</sup>.</li> </ul> <p><b>Grupo RSWT:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2.000 impulsos.</li> <li>- Frecuencia: 8 Hz.</li> <li>- Intensidad: 2,4 mJ/mm<sup>2</sup>.</li> </ul> <p>Todos realizan un programa de ejercicios excéntricos a las 2 semanas después de finalizar el tratamiento. Consiste en realizar sentadillas a una sola pierna en un plano inclinado (3 series de 15 repeticiones, dos veces al día</p>	<p>Gravedad sintomática, capacidad funcional y capacidad deportiva (VISA-P score) → Mediciones a las 1,4,7 y 14 semanas después de la intervención.</p> <p>Dolor (VAS) → Durante las actividades de la vida diaria, durante las actividades deportivas y durante la sentadilla en plano inclinado. Las mediciones se realizan 7 y 14 semanas después de la intervención.</p> <p>Cumplimiento de ejercicios (diario en la web).</p>	<p><b>Grupo FSWT:</b></p> <p>VISA-P:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora significativa (<math>p &lt; 0,01</math>) desde el inicio del tratamiento (<math>48,6 \pm 18,7</math>) hasta las 14 semanas después de la intervención (<math>63,6 \pm 24,2</math>). Mejora de 15 puntos.</li> </ul> <p>VAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- AVD: No diferencia significativa (mejora 1,9 unidades).</li> <li>- Actividades deportivas: No diferencia significativa (mejora 2,8 unidades).</li> <li>- Sentadillas: No diferencia significativa (mejora 1 unidad).</li> </ul> <p><b>Grupo RSWT:</b></p> <p>VISA-P:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora significativa (<math>p &lt; 0,01</math>) desde el inicio del tratamiento (<math>48,8 \pm 17,2</math>) hasta las 14 semanas después de la intervención (<math>58,4 \pm 22,1</math>). Mejora de 9,6 puntos.</li> </ul>

		durante 5 días a la semana).		<p>VAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- AVD: No diferencia significativa (mejora de 1,6 unidades).</li> <li>- Actividades deportivas: No diferencia significativa (mejora de 2 unidades).</li> <li>- Sentadillas: No diferencia significativa (mejora de 1,1 unidades).</li> </ul> <p>1 abandono en el grupo FSWT y ninguno en el grupo RSWT.</p> <p>2p desviadas del protocolo en el grupo FSWT y 1p en el grupo RSWT (ambos por inyecciones de corticosteroides). Aun así, se incluyen en el análisis de los resultados.</p>
<p><b>Stasinopoulos D. et al.<sup>6</sup></b></p> <p><b>2011</b></p>	<p>43 participantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>G1:</b> 22p (16♂/6♀ y edad media 26,38 años) en el programa de entrenamiento excéntrico y estiramientos estáticos.</li> <li>- <b>G2:</b> 21p (15♂/6♀ y edad media 27,04 años) en el programa de entrenamiento excéntrico.</li> </ul>	<p>4 semanas; 5 sesiones/semana.</p> <p><b>G1:</b> Estiramientos antes y después de cada sesión. 30 segundos de estiramiento, descanso de 1 minuto entre estiramientos.</p> <p>Programa de ejercicios excéntricos idéntico a G2.</p> <p><b>G2:</b> 3x15 sentadillas sobre el plano declinado de 25°. Movimiento a baja velocidad, el paciente cuenta hasta 30 en cada repetición.</p> <p>Fase excéntrica solo con la pierna lesionada.</p> <p>Fase concéntrica con pierna sana.</p> <p>2 minutos de descanso entre series.</p>	<p>Gravedad sintomática, capacidad funcional y capacidad deportiva (VISA-P score).</p> <p>Las mediciones se realizan antes de comenzar el tratamiento, al finalizar las 4 semanas de entrenamiento y a los 6 meses (24 semanas) de finalizar la intervención.</p>	<p>Al inicio/antes del tratamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VISA-P 45 (95% IC intervalo 32 a 59). Sin diferencias significativas entre los dos grupos (p&gt;0,05).</li> </ul> <p>Al finalizar el tratamiento (semana 4):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>G1:</b> Aumento en VISA-P de 42 puntos.</li> <li>- <b>G2:</b> Aumento en VISA-P de 28 puntos. Diferencia estadísticamente significativa (p&lt;0,0005).</li> </ul> <p>A los 6 meses o 24 semanas de finalizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>G1:</b> Aumento en VISA-P de 50 puntos.</li> <li>- <b>G2:</b> Aumento en VISA-P de 31 puntos. Diferencia estadísticamente significativa (p&lt;0,05).</li> </ul> <p>Ambos grupos mejoran al finalizar los tratamientos y a los 6 meses, con resultados significativamente mejores en el G1.</p>

		Entrenamiento con dolor moderado; si cede, se aumenta peso con un disco en las manos; si es intenso, se cesa la actividad.		No hay efectos adversos. No hay abandonos.
<b>Ching-Jen Wang et al.<sup>19</sup></b>  <b>2007</b>	50 pacientes: - <b>G1:</b> 27p (14♂/13♀ y 30 rodillas, 3 bilateral) en el tratamiento con ondas de choque extracorpóreas. - <b>G2:</b> 23p (13♂/10♀ y 24 rodillas, 1 bilateral) en el tratamiento conservador.	<b>G1:</b> Seguimiento: 32,7 ± 10,8 meses (rango 10-53 meses) - <b>Ondas de choque extracorpóreas:</b> ✓ Sin anestesia local o regional. ✓ 1.500 impulsos. ✓ Intensidad: 14 KV (0,18mJ/mm <sup>2</sup> ). ✓ Lubricante quirúrgico es aplicado a la piel en contacto con el tubo emisor de ondas. ✓ El tratamiento empieza con frecuencias bajas de 1 impulso de onda por segundo y gradualmente se aumenta a 2 impulsos por segundo. <b>G2:</b> Seguimiento: 28,6 ± 9,8 (rango 10-48 meses) - <b>Tratamiento conservador:</b> ✓ AINES. ✓ Fisioterapia (frio/calor, fonoforesis o masaje de fricción). ✓ Programa de ejercicios	Dolor (VAS). Gravedad sintomática, capacidad funcional y capacidad deportiva (VISA-P score). Rango de movimiento (Goniómetro). Vascularización, espesor, apariencia, estructura y homogeneidad de las fibras del tendón rotuliano (estudio ultrasonográfico).  Las mediciones son programadas después de 1, 3, 6 y 12 meses y al año siguiente a la realización del tratamiento.	Después de la intervención, hay mejoras significativas en el dolor y en el rango de movimiento en el grupo de estudio (p<.001). Sin embargo, la mejora en el grupo control no es significativa (p>.05). Hay una mejoría de 5,41 puntos en la escala visual analógica en el grupo de estudio y una mejora de 0,66 puntos en el grupo control. Respecto al cuestionario VISA-P, hay un aumento de 49,43 unidades en el grupo de estudio y tan solo 1,79 en el grupo control. En cuanto al rango de movimiento, se ganan 11° en el grupo de estudio y 2° en el grupo control. La evaluación subjetiva de la mejoría funcional de la rodilla después del tratamiento es de un 84,8% para el grupo de estudio y un 56,7% para el grupo control (p<.001). En general, los resultados satisfactorios son visibles en un 90% para el grupo de estudio y en un 50% para el grupo control (p<.001). Se observan síntomas recurrentes: 13% (4/30) en el grupo de estudio y 50% (12/24) en el grupo control (p=.014). Los resultados de la evaluación ultrasonográfica muestran un 6% de descenso en el espesor proximal del tendón rotuliano después del tratamiento en el grupo de estudio y un aumento

		(sobre todo estiramiento excéntrico del tendón patelar y estiramientos de cuádriceps e isquiotibiales). ✓ Uso de correa rotuliana.		del 10% en el grupo control. Sin embargo, la diferencia entre los dos grupos no es significativa (p=.219). La diferencia en la vascularización entre los dos grupos no es significativa antes del tratamiento (p=.546) pero sí lo es después (p=.027). No hay diferencias significativas en la apariencia, estructura y homogeneidad de las fibras del tendón entre los dos grupos.
<b>Johannes Zwerver et al.<sup>20</sup></b> <b>2011</b>	62 atletas con cargas altas repetitivas sobre el tendón rotuliano. Practican 3 deportes diferentes (baloncesto, balonmano y voleibol): - <b>G1:</b> 31p (20♂/11♀ y edad media 24,2 ± 5,2 años) en el grupo de tratamiento con ondas de choque extracorpóreas. - <b>G2:</b> 31p (21♂/10♀ y edad media 25,7 ± 4,5 años) en el grupo de tratamiento con placebo.	<b>G1:</b> Tratamiento durante 2 semanas (3 sesiones dadas por 5 fisioterapeutas diferentes a intervalos de una semana). Seguimiento durante 22 semanas. - <b>Ondas de choque extracorpóreas:</b> ✓ Sin anestesia local o regional. ✓ 2.000 impulsos. ✓ Frecuencia: 4 Hz. ✓ Intensidad: Desde 0,1 mJ/mm <sup>2</sup> (nivel 1) hasta un máximo posible de 0,58 mJ/mm <sup>2</sup> (nivel 20). ✓ Después de cada 100 impulsos, el fisioterapeuta le pregunta si lo tolera y si es así, se incrementa la intensidad. ✓ Gel de ultrasonido entre el aplicador y la almohadilla	<b>Dolor (VAS):</b> - En las AVD. - En las actividades deportivas. - En las pruebas funcionales: ✓ Sentadilla convencional en plano inclinado. ✓ Máximo salto a una sola pierna (lesionada). ✓ Triple salto sobre pierna lesionada. Gravedad sintomática, capacidad funcional y capacidad deportiva (VISA-P score).  Las mediciones se realizan en ambos grupos al inicio del estudio y 1, 12 y 22	Las puntuaciones medias del cuestionario VISA-P para los grupos de TOCH y de placebo son 59,4 ± 11,7 y 62,4 ± 13,4 al inicio del estudio y 70,5 ± 13,4 y 72,7 ± 18,0 al final del mismo, por lo que mejoran durante el seguimiento 11,1 ± 18,6 y 10,4 ± 15,5, respectivamente. El dolor durante las AVD, actividades deportivas, sentadillas, después de 3 saltos máximos a una sola pierna y después de la prueba de triple salto, disminuye durante el período de seguimiento, pero no se encontraron diferencias significativas entre los grupos: Puntuación VAS en el grupo TOCH: - AVD: Mejora 0,8 puntos. - Actividades deportivas: Mejora 1,7 puntos. - Sentadillas: Mejora 1,4 puntos. - Máximo salto a una sola pierna: Mejora 0,9 puntos. - Triple salto: Mejora 1,3 puntos. Puntuación VAS en el grupo PLACEBO: - AVD: Mejora 1,1 puntos. - Actividades deportivas: Mejora 0,6 puntos.

		<p>de enfoque (5-10mm) así como entre la almohadilla y la piel.</p> <p><b>G2:</b> Tratamiento durante 2 semanas (3 sesiones dadas por 5 fisioterapeutas diferentes a intervalos de una semana). Seguimiento durante 22 semanas.</p> <p>- <b>Tratamiento placebo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El procedimiento es el mismo que en el G1, pero sin la aplicación de gel de transmisión entre el aplicador y la almohadilla de enfoque. De esta manera, las ondas de choque (casi) no se llevan a cabo.</li> <li>✓ Densidades de energía insignificantes o muy bajas (0,03 mJ/mm<sup>2</sup>)</li> </ul> <p>En ambos grupos, el atleta está en posición supina con la rodilla ligeramente flexionada. Las ondas de choque se centran en la zona dolorosa.</p>	semanas después de la intervención.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sentadillas: Mejora 1 punto.</li> <li>- Máximo salto a una sola pierna: Mejora 1,5 puntos.</li> <li>- Triple salto: Mejora 1,6 puntos.</li> </ul> <p>Una semana después del tratamiento final, más atletas en el grupo de tratamiento que en el grupo placebo informan de que sus síntomas han mejorado y se evalúa el tratamiento observándose una diferencia significativa entre los grupos (65% vs 32%; p=0,01).</p> <p>No hay diferencias en cuanto a la participación en los deportes (número de horas de formación).</p>
<p><b>Ángel Basas et al.<sup>12</sup></b></p> <p><b>2014</b></p>	<p>6 atletas de alto nivel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6♂/0♀.</li> <li>- Edad media: 22,18 ± 2,14 años.</li> <li>- 3p son atletas de triple salto.</li> </ul>	<p>Único grupo de tratamiento con un protocolo de intervención de 12 semanas (pretemporada de invierno) y 10 semanas (pretemporada de verano). Tres sesiones/semana, excepto</p>	<p>Dolor (VAS).</p> <p>Las mediciones se realizan antes de empezar a realizar el protocolo (al inicio), y tres meses después de</p>	<p>Se observa una mejoría notable a lo largo del seguimiento en cuánto al dolor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VAS al inicio: 7,67 ± 1,96</li> <li>- VAS a los 6 meses: 3,67 ± 2,34</li> <li>- VAS a los 12 meses: 2,50 ± 1,52</li> <li>- VAS a los 18 meses: 1,00 ± 1,67 *</li> </ul>

	<p>- 3p son atletas del equipo español de atletismo.</p>	<p>durante las semanas 3, 6, 9 y 12, en las que se realizan dos sesiones/semana.</p> <p><b>Protocolo de ejercicios:</b>  <b>E1:</b> Electroestimulación isométrica del músculo cuádriceps bajo un estiramiento.  <b>E2:</b> Electroestimulación del músculo cuádriceps durante un estiramiento aumentado.  <b>E3:</b> Ejercicio excéntrico, isométrico y concéntrico del cuádriceps con la articulación de la rodilla y cadera a 90°.  <b>E4:</b> Ejercicio excéntrico, isométrico y concéntrico del cuádriceps con la articulación de la rodilla a 90° y la cadera a 0°.  <b>E5:</b> Ejercicio excéntrico, isométrico y concéntrico a una sola pierna con la articulación de la rodilla a 75°.</p>	<p>completar cada protocolo (6, 12, 18 y 24 meses). Esto coincide con el final de la fase competitiva y se toma en consideración el nivel de dolor después de una temporada con una demanda máxima sobre el tendón rotuliano.</p>	<p>- VAS a los 24 meses: <math>0,33 \pm 0,52</math> *  * <math>p &lt; 0,001</math> → Diferencias significativas</p> <p>Todos los atletas completan el proceso de estudio/seguimiento.</p>
<p><b>Mathijs van Ark et al.<sup>21</sup></b>  <b>2016</b></p>	<p>2 atletas compitiendo o entrenando al menos 3 veces por semana.</p> <p>- <b>G1:</b> 13p (12♂/1♀ y edad media <math>22,9 \pm 4,9</math> años) con el tratamiento de ejercicios isométricos.  - <b>G2:</b> 16p (15♂/1♀ y</p>	<p>Ambos grupos realizan el programa de ejercicios 4 veces/semana durante 4 semanas consecutivas.</p> <p><b>G1: Ejercicios isométricos:</b></p> <p>- 5x45s contracciones isométricas de cada pierna en una máquina de extensión.  - Realizadas al 80% de la</p>	<p>Dolor (NRS):</p> <p>- Durante la sentadilla convencional.</p> <p>Gravedad sintomática, capacidad funcional y capacidad deportiva (VISA-P score).</p> <p>Cumplimiento de ejercicios (diario).</p>	<p>El dolor medido con la escala de calificación numérica:</p> <p>- Al inicio: 6,3 puntos en el grupo de isométricos y 5,5 puntos en el grupo de isotónicos.  - A las 4 semanas: 4,0 puntos en el grupo de isométricos y 2,0 puntos en el grupo de isotónicos.</p> <p>No hay diferencias significativas en la puntuación respecto al dolor entre ambos grupos (<math>p=0,208</math>).</p>

	<p>edad media <math>23,1 \pm 4,7</math> años) en el grupo de tratamiento con ejercicios isotónicos.</p>	<p>contracción máxima voluntaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Articulación de la rodilla a <math>60^\circ</math>.</li> </ul> <p><b>G2: Ejercicios isotónicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 series de 8 repeticiones de ejercicios isotónicos en cada pierna con una máquina de extensión.</li> <li>- Las contracciones consisten en 3s de fase concéntrica e inmediatamente seguidas de 4s de fase excéntrica.</li> <li>- Realizadas al 80%.</li> <li>- 8 repeticiones máximas.</li> </ul> <p>Después de realizar el programa de ejercicios en cada pierna, los participantes descansan 15s antes de continuar con la primera pierna otra vez.</p> <p>La carga se incrementa en un 25% todas las semanas (siendo posible).</p>	<p>Las mediciones son realizadas al inicio y a las 4 semanas después de finalizar el programa de ejercicios.</p> <p>Solamente la rodilla más afectada es utilizada en el análisis de datos en aquellos atletas con patología rotuliana bilateral.</p>	<p>Las mediciones en el cuestionario VISA-P mejoran significativamente durante las 4 semanas de intervención, tanto en el grupo de ejercicios isométricos (<math>p=0,028</math>) como en el grupo de ejercicios isotónicos (<math>p=0,003</math>). Sin embargo, no se encuentran diferencias significativas entre ambos (<math>p=0,965</math>).</p> <p>La funcionalidad según el cuestionario VISA-P:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al inicio: 66,5 puntos en el grupo de isométricos y 69,5 puntos en el grupo de isotónicos.</li> <li>- A las 4 semanas: 75,0 puntos en el grupo de isométricos y 79,0 puntos en el grupo de isotónicos.</li> </ul>
<p><b>Ebonie Rio et al.<sup>22</sup></b></p> <p><b>2016</b></p>	<p>20 atletas. Practican 2 deportes diferentes (baloncesto y voleibol):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>G1:</b> 10p en el tratamiento con ejercicios isométricos.</li> <li>- <b>G2:</b> 10p en el grupo</li> </ul>	<p>Ambos grupos realizan el programa de ejercicios 3 veces/semana durante 4 semanas consecutivas.</p> <p><b>G1:</b> Ejercicios isométricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 x 45 segundos manteniéndose al 80% MVIC</li> </ul>	<p>Dolor (NRS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante la sentadilla convencional.</li> </ul> <p>Gravedad sintomática, capacidad funcional y capacidad deportiva (VISA-P score).</p>	<p>Las reducciones en el dolor entre las mediciones previas al tratamiento y posteriores al mismo son mayores en el grupo de ejercicios isométricos (<math>1,8 \pm 0,39</math>) que en el grupo de ejercicios isotónicos (<math>0,9 \pm 0,25</math>). Por lo tanto, hay una diferencia significativa (<math>p&lt;0,001</math>).</p> <p>Ambos grupos de tratamiento mejoran los</p>

	de tratamiento con ejercicios isotónicos.	<p>(contracción isométrica máxima voluntaria).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recuperación de 1 minuto entre cada serie.</li> <li>- Articulación de la rodilla a 60°.</li> <li>- Progresión de 2,5% semanalmente si es posible.</li> </ul> <p><b>G2:</b> Ejercicios isotónicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Series de 4 x 8 al 80% RM (repeticiones máximas).</li> <li>- 7s por repetición: 4s de fase excéntrica inmediatamente seguido de 3s de fase concéntrica.</li> <li>- Recuperación de 1 minuto entre las series.</li> <li>- La articulación de la rodilla a según le sea confortable, entre 10° y 90°.</li> <li>- Progresión de 2,5% semanalmente si es posible.</li> </ul>	<p>Cumplimiento de ejercicios (diario).</p> <p>Las mediciones se realizan al inicio del tratamiento y 4 semanas después de la intervención.</p>	<p>resultados del cuestionario VISA-P a las 4 semanas de la intervención. Sin embargo, no hay diferencias significativas entre ambos grupos (<math>p=0,99</math>). Ningún grupo, en cuanto a las medias de mejoría, supera la diferencia mínima clínicamente importante (13); el protocolo de ejercicios isométricos cambia 11,5 puntos, y el protocolo de ejercicios isotónicos, 10,5 puntos.</p> <p>No obstante, la media VISA-P en ambos grupos es de 84/100 en el grupo de isométricos y 80/100 en el grupo de isotónicos.</p>
<b>Karin M. et al.<sup>23</sup></b>  <b>2016</b>	<p>52 participantes.</p> <p><b>G1:</b> 22p (14♂/8♀ y edad media 30,5 ± 8,0 años) en el grupo de tratamiento con ondas de choque extracorpóreas.</p> <p><b>G2:</b> 30p (24♂/6♀ y edad media 27,3 ± 5,2 años) en el grupo de tratamiento</p>	<p><b>G1:</b> Tratamiento durante 3 semanas (3 sesiones dadas por 2 fisioterapeutas diferentes a intervalos de una semana). Seguimiento durante 24 semanas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ondas de choque extracorpóreas:</b></li> <li>✓ 1.000 impulsos.</li> <li>✓ Frecuencia: 4 Hz.</li> </ul>	<p>Dolor (NRS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante 10 sentadillas</li> <li>- Durante 3 saltos sobre la pierna lesionada</li> <li>- Durante 3 saltos verticales máximos.</li> </ul> <p>Gravedad sintomática, capacidad funcional y capacidad deportiva</p>	<p>La media VISA-P al inicio es de 54,5 ± 15,4 para el grupo experimental y 58,9 ± 14,6 para el grupo tratado con placebo (<math>p=0,298</math>). A las 24 semanas, las puntuaciones son de 70,9 ± 17,7 en el grupo experimental y 78,2 ± 15,8 en el grupo placebo (<math>p=0,150</math>). Por lo tanto, mejoran 16,4 puntos en el grupo experimental y 19,3 en el grupo control.</p> <p>No hay diferencias significativas entre los grupos respecto al dolor en la escala de clasificación</p>



	<p>con placebo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Intensidad: Desde 0,2 mJ/mm<sup>2</sup>.</li> <li>✓ Se incrementa la intensidad durante la sesión.</li> <li>✓ Gel de ultrasonido entre el aplicador y la almohadilla de enfoque, así como entre la almohadilla y la piel.</li> </ul> <p><b>G2:</b> Tratamiento durante 3 semanas (3 sesiones dadas por 2 fisioterapeutas diferentes a intervalos de una semana). Seguimiento durante 24 semanas.</p> <p>- <b>Tratamiento placebo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El procedimiento es el mismo que en el G1, pero sin la aplicación de gel de transmisión entre el aplicador y la almohadilla de enfoque. De esta manera, las ondas de choque (casi) no se llevan a cabo.</li> <li>✓ Densidades de energía insignificantes o muy bajas (&lt;0,03 mJ/mm<sup>2</sup>).</li> </ul> <p><b>Entrenamiento excéntrico en ambos grupos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plano inclinado de 25°.</li> <li>✓ Realizados en el hogar.</li> <li>✓ 2 veces al día durante 12 semanas.</li> </ul>	<p>(VISA-P score). Satisfacción personal (escala Likert)</p> <p>Las mediciones se realizan al inicio del tratamiento y 3, 6 y 12 semanas después de la intervención.</p>	<p>numérica (excepto para el dolor durante la prueba de 3 saltos verticales máximos a las 6 semanas en el grupo control).</p> <p>La escala Likert en cuanto a la satisfacción no muestra diferencias significativas entre los dos grupos a las 6, 12 y 24 semanas (p=0,127, p=0,755, y p= 0,928 respectivamente). Es decir, mejoran subjetivamente un 66% en el grupo experimental y un 69% en el grupo placebo.</p> <p>Todos los atletas completan el proceso de intervención, pero hay 11 pérdidas en el seguimiento (7 personas (31,8%) en el grupo experimental y 4 personas (13,3%) en el grupo control). Aun así, todos los pacientes son incluidos en el análisis.</p> <p>No hay efectos adversos.</p>
--	---------------------	--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 3 series de 15 repeticiones.</li> <li>✓ El componente excéntrico se realiza solo con la pierna lesionada.</li> <li>✓ El componente concéntrico se realiza con las dos piernas.</li> <li>✓ Cuando el dolor sea &lt;4 en la escala de clasificación numérica, se incrementa la carga en la espalda.</li> </ul>		
<p><b>M. A. Young et al.<sup>24</sup></b></p> <p><b>2004</b></p>	<p>17 jugadores de voleibol (13♂/4♀):</p> <p><b>G1:</b> 9 personas en el protocolo de ejercicios excéntrico en un plano inclinado de 25°.</p> <p><b>G2:</b> 8 personas en el protocolo de ejercicios excéntricos sobre un escalón de 10 cm.</p>	<p>Todos los participantes completan sus ejercicios 2 veces al día durante 12 semanas. Ambos grupos completan 3 series de 15 repeticiones durante una sesión. Todos los ejercicios son completados con la pierna afectada y la articulación de la rodilla a 60° de flexión habiendo sido previamente instruidos. Ambos grupos progresan sus cargas de entrenamiento incrementando en la espalda 5 kg.</p> <p><b>G1:</b> Usa un plano inclinado de 25° para realizar las sentadillas. El componente de bajada (fase excéntrica) es realizado con la pierna sintomática o lesionada y el componente de subida (fase</p>	<p>Dolor (VAS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante la actividad semanal.</li> </ul> <p>Gravedad sintomática, capacidad funcional y capacidad deportiva (VISA-P score).</p> <p>Las mediciones se realizan antes de realizar el protocolo de ejercicios excéntricos, a las 12 semanas después de la intervención (al acabar la misma) y 12 meses después.</p>	<p>VISA-P:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>G1:</b> Al inicio presenta una puntuación de ≈ 62 puntos antes del tratamiento, y 12 meses después, ≈ 85 puntos. Por lo tanto, aproximadamente, mejora 23 puntos.</li> <li>- <b>G2:</b> Al inicio presenta una puntuación de ≈ 59 puntos antes del tratamiento, y 12 meses después, ≈ 70 puntos. Por lo tanto, aproximadamente, mejora 11 puntos.</li> </ul> <p>VAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>G1:</b> Al inicio presenta una puntuación de ≈ 30 puntos antes del tratamiento, y 12 meses después, ≈ 8,5 puntos. Por lo tanto, aproximadamente, mejora 31,5 puntos.</li> <li>- <b>G2:</b> Al inicio presenta una puntuación de ≈ 51 puntos antes del tratamiento, y 12 meses después, ≈ 29 puntos. Por lo tanto, aproximadamente, mejora 20 puntos.</li> </ul> <p>Ambos grupos mejoran significativamente (p&lt;0,05)</p>

		<p>concéntrica) con la pierna asintomática.</p> <p>Realizan las sentadillas con un dolor moderado del tendón y progresan añadiendo mayor carga si el dolor se reduce.</p> <p><b>G2:</b> Usa un escalón de 10 cm para realizar las sentadillas. Completan los dos componentes de la sentadilla, tanto la bajada como la subida, con la pierna sintomática. Además, realizan las sentadillas con un dolor mínimo y progresan la velocidad de lento a rápido.</p>	<p>desde el inicio en cuanto al dolor y en cuanto a la funcionalidad, tanto a las 12 semanas como a los 12 meses. Sin embargo, no hay diferencias significativas entre los grupos para ninguna variable de resultado.</p> <p>La probabilidad de obtener una mejora clínica en las puntuaciones de la escala visual analógica a las 12 semanas no revela diferencias entre los grupos. No obstante, a los 12 meses, el grupo de declive sí muestra una considerable diferencia en la probabilidad de mejora.</p> <p>A los 12 meses, el protocolo del grupo de declive da una mayor probabilidad de mejora en 20 puntos, lo que equivale a un 94% en comparación con el grupo de escalón que presenta una probabilidad de mejora de un 41%.</p> <p>No hay efectos adversos. No hay abandonos.</p>
--	--	--	---

1.6. TABLA 6. RESULTADOS DE LAS REVISIONES BIBLIOGRÁFICAS O SISTEMÁTICAS.

AUTOR	ESTUDIOS	INTERVENCIONES	DURACIÓN Y SEGUIMIENTO	RESULTADOS
<b>Havard Visnes et al.<sup>10</sup> 2007</b>	7 estudios a analizar: 1) Cannell et al 2001 2) Purdam et al 2004 3) Stasinopoulos D. et al 2004 4) Young et al 2005 5) Visnes et al 2005 6) Jansson and Alfredson 2005 7) Bahr et al 2006	<i>NUMERADOS SEGÚN LOS ARTÍCULOS DE LA REVISIÓN:</i> 1) Sentadilla VS entrenamiento concéntrico. 2) Entrenamiento excéntrico (EE) en plano inclinado VS EE en piso plano. 3) EE y estiramiento VS US pulsado y masaje transverso. 4) EE en plano inclinado VS EE con un pie en un resalto. 5) EE en plano inclinado VS entrenamiento deportivo regular. 6) EE en plano inclinado VS entrenamiento concéntrico en plano inclinado. 7) EE en plano inclinado VS cirugía.	1) 12 semanas; No seguimiento. 2) 12semanas; 15 meses. 3) 4semanas; 3 meses. 4) 12semanas; 1 año. 5) 12semanas; 6 meses. 6) 12semanas; 33 meses. 7) 12semanas; 12 meses.	1) <b>NO</b> hay diferencia entre los grupos. 2) <b>SI</b> hay diferencia grupal. 3) <b>SI</b> hay diferencia grupal. 4) <b>NO</b> hay diferencia entre los grupos. 5) <b>NO</b> hay diferencia entre los grupos. 6) <b>SI</b> hay diferencia grupal. 7) <b>NO</b> hay diferencia entre los grupos.
<b>Maria E. H. Larsson et al.<sup>25</sup> 2011</b>	13 estudios a analizar: 1) Bahr R. et al 2006 2) Kongsgaard M. et al 2009 3) Cannel L.J. et al 2001 4) Jonnson P et al 2005	1) Cirugía VS entrenamiento excéntrico. 2) Entrenamiento excéntrico VS inyecciones de corticoesteroides y entrenamiento de resistencia pesada. 3) Entrenamiento excéntrico VS entrenamiento concéntrico. 4) Entrenamiento excéntrico VS entrenamiento concéntrico. 5) Compara 2 protocolos diferentes de entrenamiento excéntrico.	No detallan el tiempo de realización de las intervenciones ni tampoco el seguimiento de los estudios.	[1,2,3,5,6,8,13] → 7 estudios de alta calidad investigan el entrenamiento excéntrico. 5 de estos 7 [1,2,3,5,6], reportan mejoras significantes entre los participantes en comparación con el inicio en dicho tratamiento. [4,7] → 2 estudios de baja calidad evalúan el entrenamiento excéntrico con el concéntrico y la profilaxis,

	<p>5) Frohm A. et al 2007</p> <p>6) Young M.A. et al 2005</p> <p>7) Fredberg U. et al 2008</p> <p>8) Visnes H. et al 2005</p> <p>9) Hoksrud A. et al 2006</p> <p>10) Warden S.J. et al 2008</p> <p>11) Wang C.J. et al 2007</p> <p>12) Giombini A. et al 2002</p> <p>13) Stasinopulos D. et al 2004</p>	<p>6) Compara 2 protocolos diferentes de entrenamiento excéntrico.</p> <p>7) Entrenamiento excéntrico VS ausencia de tratamiento (profilaxis)</p> <p>8) Entrenamiento excéntrico VS ausencia de tratamiento.</p> <p>9) Inyección esclerosante con polidocanol VS inyección de lidocaína/epinefrina.</p> <p>10) Investiga el efecto del US pulsado a baja intensidad.</p> <p>11) Ondas de choque extracorpóreas VS tratamiento conservador (AINES y correa rotuliana).</p> <p>12) Hipertermia VS US convencional.</p> <p>13) US VS masaje transverso.</p>	<p>resultando ser mejor el entrenamiento excéntrico.</p> <p>[1,3,5,6,8] → 5 de los 13 artículos, descubren que no hay diferencias significativas entre el grupo de intervención y el grupo control.</p> <p>[2,13] → Dos artículos demuestran diferencias significativas entre los grupos que realizan entrenamiento excéntrico y los tratados con US pulsado y masaje transverso.</p> <p>[13] → Stasinopoulos et al. es incapaz de detectar diferencias significativas entre las dos formas de tratamiento empleadas dentro o entre los grupos.</p> <p>[2] → Kongsgard et al. afirma que el entrenamiento de alta resistencia presenta una mejora significativa en comparación con las inyecciones de corticoesteroides.</p> <p>[10] → Mejorías en los grupos tratados con US pulsado a baja intensidad, pero sin diferencias significativas entre los grupos.</p> <p>[9] → Mejores resultados aportan las inyecciones de esclerosante con polidocanol que las inyecciones de lidocaína/epinefrina.</p> <p>[11] → Revela mejores resultados en el grupo de terapia con ondas de</p>
--	---	--	---

				choque extracorpóreas. [12] → Muestra mejores resultados la hipertermia que el US convencional.
<b>James E. et al.<sup>26</sup> 2011</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Al-Duri et al 2001</li> <li>2) Alfredson et al 2005</li> <li>3) Bahr et al 2006</li> <li>4) Cannel et al 2001</li> <li>5) Filardo et al 2010</li> <li>6) Fredberg et al 2004</li> <li>7) Frohm et al 2007</li> <li>8) Hoksrud et al 2006</li> <li>9) James et al 2005</li> <li>10) Jonsson et al 2005</li> <li>11) Kon et al 2009</li> <li>12) Kongsgard et al 2009</li> <li>13) Lorbach et al 2008</li> <li>14) Orgon et al 2006</li> <li>15) Pecina et al 2010</li> <li>16) Pedrelli et al 2009</li> <li>17) Peers et al 2003</li> <li>18) Purdam et al</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Desprendimiento de grasa de Hoffa, escisión del tejido anormal, retirada del polo inferior de la rótula si está alargado + rehabilitación.</li> <li>2) Inyección de sustancias esclerosantes (polidocanol)</li> <li>3) Sentadilla en plano inclinado VS cirugía abierta.</li> <li>4) Sentadilla en excéntrico VS sentadilla en concéntrico</li> <li>5) Plasma rico en plaquetas (PRP) VS Rehabilitación estructurada fisioterápica.</li> <li>6) 3 inyecciones de esteroides VS 3 inyecciones placebo.</li> <li>7) Entrenamiento excéntrico con barra de pesas VS entrenamiento excéntrico en plano inclinado de 25°.</li> <li>8) 3 inyecciones de esteroides VS 3 inyecciones placebo.</li> <li>9) 2 inyecciones de sangre autóloga, aguja seca, sentadillas y estiramientos.</li> <li>10) Programa excéntrico en plano inclinado de 25° VS programa concéntrico en plano inclinado de 25°.</li> <li>11) 3 inyecciones de PRP + rehabilitación.</li> <li>12) Inyecciones de corticosteroides VS</li> </ol>	<p>Detallan únicamente el seguimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 12 meses.</li> <li>2) 6 meses.</li> <li>3) 12 meses.</li> <li>4) 12 semanas.</li> <li>5) 6 meses.</li> <li>6) 1 semana.</li> <li>7) 12 semanas.</li> <li>8) 4 meses.</li> <li>9) 15 meses.</li> <li>10) 12 semanas.</li> <li>11) 6 meses.</li> <li>12) 6 meses.</li> <li>13) 24 meses.</li> <li>14) 41 meses.</li> <li>15) 4,7 años (rango de 1 a 8 años).</li> <li>16) 4 semanas.</li> <li>17) 2 años.</li> <li>18) 12 semanas.</li> <li>19) 12 semanas.</li> <li>20) 45 semanas.</li> <li>21) 2,7 años (rango de 1,5 a 7 años).</li> <li>22) 3 meses.</li> <li>23) 6 meses.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Rodillas: 14 normales, 2 cerca de normal y 2 anormales.</li> <li>2) VAS disminuye 61 puntos (p=0,001).</li> <li>3) No hay diferencias entre los grupos (p=0,87).</li> <li>4) Ambos grupos mejoran (p&lt;0,01) sin diferencias entre ellos (p&gt;0,05).</li> <li>5) No hay beneficios en el PRP.</li> <li>6) Inyecciones esteroideas son mejores que el placebo (p=0,002).</li> <li>7) No hay diferencia entre los grupos (p&gt;0,05).</li> <li>8) No hay beneficios (p=0,052).</li> <li>9) VISA-P mejora 34 puntos (p&lt;0,001).</li> <li>10) VISA-P mejora 42 puntos en el grupo excéntrico (p&lt;0,005), pero no hay cambios en el grupo concéntrico (p=0,34).</li> <li>11) Los pacientes que no cumplen con la rehabilitación tienen peores resultados</li> <li>12) Las sentadillas y el entrenamiento de resistencia</li> </ol>

	<p>2004</p> <p><b>19)</b> Romero-Rodríguez 2001</p> <p><b>20)</b> Ryan et al 2011</p> <p><b>21)</b> Shelbourne et al 2006</p> <p><b>22)</b> Stasinopulos et al 2004</p> <p><b>23)</b> Visnes et al 2005</p> <p><b>24)</b> Volpe et al 2007</p> <p><b>25)</b> Vulpiani et al 2007</p> <p><b>26)</b> Wang et al 2007</p> <p><b>27)</b> Wardem et al 2008</p> <p><b>28)</b> Willberg et al 2007</p> <p><b>29)</b> Willberg et al 2011</p> <p><b>30)</b> Young et al 2005</p> <p><b>31)</b> Zwerver et al 2010</p> <p><b>32)</b> Zwerver et al 2011</p>	<p>sentadilla y entrenamiento de resistencia pesado lento.</p> <p><b>13)</b> Escisión artroscópica del polo inferior de la rótula, resección parcial de la grasa de Hoffa.</p> <p><b>14)</b> Liberación artroscópica del tendón rotuliano.</p> <p><b>15)</b> Apicectomía abierta o retirada de un fragmento óseo trapezoidal de la punta de la rótula.</p> <p><b>16)</b> Manipulación fascial.</p> <p><b>17)</b> 3 terapias con ondas de choque extracorpóreas.</p> <p><b>18)</b> Sentadilla en plano inclinado de 25° VS sentadilla a una sola pierna.</p> <p><b>19)</b> Excéntrico en máquina “leg press”.</p> <p><b>20)</b> Inyecciones de dextrosa hiperosmolar.</p> <p><b>21)</b> Tenotomía abierta del tejido afectado, múltiples incisiones longitudinales y protocolo estructurado temprano.</p> <p><b>22)</b> Sentadilla lenta y dolorosa VS US pulsado a baja intensidad y masaje transverso.</p> <p><b>23)</b> Sentadilla en plano inclinado de 25° VS programa control (no tratamiento especial).</p> <p><b>24)</b> Una inyección de PRP.</p> <p><b>25)</b> De 3 a 5 terapias con ondas de choque.</p> <p><b>26)</b> De 1 a 2 terapias con ondas de choque VS AINES, frío y calor, fonoforesis, masaje de fricción, correa rotuliana y</p>	<p><b>24)</b> 2 años.</p> <p><b>25)</b> 2-3 años.</p> <p><b>26)</b> 12 semanas.</p> <p><b>27)</b> 6 meses.</p> <p><b>28)</b> 12 meses.</p> <p><b>29)</b> 12 meses.</p> <p><b>30)</b> 12 semanas.</p> <p><b>31)</b> 22 semanas.</p>	<p>pesado lento muestran mejores resultados que las inyecciones de corticosteroides (<math>p&lt;0,005</math>).</p> <p><b>13)</b> VAS se reduce de 30 a 85 mm (<math>p&lt;0,0001</math>).</p> <p><b>14)</b> En la escala de Blazina (0-5) mejora de 3,7 a 0,4 (<math>p&lt;0,01</math>).</p> <p><b>15)</b> 20 muy bien, 12 bien y 2 mal.</p> <p><b>16)</b> VAS se reduce de 68 a 17 mm (<math>p&lt;0,01</math>).</p> <p><b>17)</b> No hay mediciones al inicio para comparar. En el seguimiento, VISA-P mejora 55 puntos.</p> <p><b>18)</b> Diferencia significativa respecto al dolor en el protocolo de sentadilla en plano inclinado de 25° (<math>p=0,004</math>), pero no en el de sentadilla a una sola pierna (<math>p=0,144</math>).</p> <p><b>19)</b> VISA-P mejora 28 puntos (<math>p&lt;0,01</math>).</p> <p><b>20)</b> VAS mejora 36 puntos (<math>p&lt;0,01</math>).</p> <p><b>21)</b> El dolor medido con la escala de calificación numérica mejora 6,3 puntos.</p> <p><b>22)</b> En la sentadilla hay 10/10 éxitos, en el US pulsado hay 0/10 y en el masaje transverso hay 2/10 éxitos.</p>
--	---	--	--	---

		<p>modificación de las actividades deportivas.</p> <p><b>27)</b> US pulsado a baja intensidad <i>VS</i> placebo.</p> <p><b>28)</b> Afeitado artroscópico basado en los hallazgos ultrasonográficos.</p> <p><b>29)</b> Inyecciones de sustancias esclerosantes (polidocanol) <i>VS</i> afeitado artroscópico guiado con el US.</p> <p><b>30)</b> Sentadilla en plano inclinado de 25° <i>VS</i> sentadilla a una sola pierna.</p> <p><b>31)</b> 3 terapias con ondas de choque.</p> <p><b>32)</b> 3 terapias con ondas de choque <i>VS</i> placebo.</p>		<p><b>23)</b> No hay beneficios del entrenamiento excéntrico en comparación con la ausencia de tratamiento (<math>p=0,99</math>).</p> <p><b>24)</b> VISA-P mejora 36 puntos (<math>p&lt;0,001</math>).</p> <p><b>25)</b> VAS se reduce 57 puntos (<math>p&lt;0,01</math>).</p> <p><b>26)</b> VISA-P mejor en el grupo de terapia de ondas de choque en comparación con el tratamiento usual (<math>p&lt;0,001</math>).</p> <p><b>27)</b> No hay beneficios en el US pulsado a baja intensidad en comparación con el placebo (<math>p=0,90</math>).</p> <p><b>28)</b> VAS se reduce 60 puntos (<math>p=0,001</math>).</p> <p><b>29)</b> Mejores resultados en el afeitado artroscópico guiado con el US (<math>p=0,001</math>).</p> <p><b>30)</b> No hay diferencias significativas entre los grupos (<math>p&gt;0,05</math>), pero aumenta la probabilidad de mejoría en el grupo de trabajo excéntrico (94% vs 41%).</p> <p><b>31)</b> VISA-P mejora 14 puntos (<math>p&lt;0,05</math>).</p> <p><b>32)</b> No hay beneficios en el grupo de ondas de choque en</p>
--	--	--	--	---



				comparación con el placebo (p=0,82).
--	--	--	--	---