



**VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA**

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

**Titulación: GRADO EN FISIOTERAPIA**

## **TRABAJO FIN DE GRADO**

**Tipo de trabajo: Revisión Bibliográfica Sistemática**

**“VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL TRABAJO EXCÉNTRICO EN  
LA TENDINOPATÍA ROTULIANA CRÓNICA”**

---

**“EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF EECENTRIC WORK IN  
CHRONIC PATELLAR TENDINOPATHY”**

**Estudiante: Blanca Arias Espinosa**

**Tutor: Lourdes Lobato Benito**

**Salamanca, 15 de junio de 2017**

## ÍNDICE

<b>1.- RESUMEN</b> .....	1
<b>2.- INTRODUCCIÓN</b> .....	2
2.1.- Recuerdo anatómico: tendón rotuliano y tendinopatía .....	2
2.2.- Tendinopatía rotuliana .....	3
2.3.- Prevalencia y etiología .....	3
2.4.- Ejercicios excéntricos y tratamiento actual .....	4
<b>3.- OBJETIVOS</b> .....	5
<b>4.- ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS</b> .....	5
<b>5.- SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	7
<b>6.- DISCUSIÓN</b> .....	17
<b>7.- CONCLUSIÓN</b> .....	20
<b>8.- BIBLIOGRAFÍA</b> .....	21

## 1. RESUMEN

---

**Introducción:** la tendinopatía rotuliana crónica es una lesión desarrollada por sobreuso del aparato extensor de la rodilla, caracterizada principalmente por dolor y disfunción del tendón rotuliano; siendo más prevalente en deportes que implican saltos, carreras y traumatismos repetitivos.

**Objetivos:** determinar la evidencia científica que existe actualmente sobre la eficacia del entrenamiento excéntrico en la tendinopatía rotuliana crónica, así como compararlo junto con otras opciones terapéuticas actuales en el campo de la fisioterapia.

**Métodos:** búsqueda bibliográfica de las investigaciones publicadas sobre tendinopatía rotuliana crónica en la última década (2007-2017), en las siguientes bases de datos: PubMed, PEDro, Web of Science y CINAHL, seleccionando un total de 8 estudios.

**Resultados:** en los 8 artículos seleccionados, se realizaron diferentes programas de entrenamiento excéntrico, empleándose éste como: única opción de tratamiento, combinado con otro tipo de intervención o frente a un tratamiento diferente. En todos los estudios se evaluó el dolor y la funcionalidad mediante las escalas EVA y VISA-P, respectivamente; obteniéndose mejoría notable de la sintomatología mediante trabajo excéntrico.

**Conclusión:** la literatura evidencia que el ejercicio excéntrico es una de las terapias no invasivas de elección ya que son claros sus efectos beneficiosos, pero es destacable la falta de acuerdo que existe aún sobre la aplicación de un protocolo de entrenamiento específico para esta lesión, además de que son necesarios estudios futuros que evidencien un mayor beneficio del trabajo excéntrico sobre otros tratamientos aplicados actualmente.

## 2. INTRODUCCIÓN

---

### 2.1. Recuerdo anatómico: tendón rotuliano y tendinopatía.

El tendón rotuliano o patelar es uno de los más potentes del cuerpo humano, tiene unos 4 o 5 centímetros de largo, por algo menos de 3 de ancho y aproximadamente uno de grosor <sup>1</sup>. Forma parte del aparato extensor de la rodilla, que está constituido por: el músculo cuádriceps, su tendón cuadricipital, la rótula y el tendón rotuliano, que se inserta en la tibia. Es una estructura fundamental para mantenerse de pie frente a la gravedad, necesario para caminar, correr y saltar <sup>2,3</sup>.

Posee dos uniones osteotendinosas y su origen está en el polo inferior de la rótula, zona muy crítica, donde frecuentemente asienta la tendinopatía rotuliana (jumper's knee o rodilla del saltador), debido a las grandes tensiones que tiene que soportar y por ser una zona de contacto según el grado de flexo – extensión de la rodilla.

Gracias a las pruebas científicas disponibles, ya se puede afirmar que en la mayoría de los casos de tendinopatía rotuliana no hay un problema inflamatorio, sino más bien una serie de cambios estructurales relacionados con procesos de degeneración <sup>4</sup>. Los tendones afectados contienen un tejido reblandecido, de color amarillo – marrón, con desorganización del tejido y degeneración mucoide; apareciendo las fibras de colágeno separadas, desorganizadas y discontinuas, con fibrosis variable y neovascularización; pudiéndose producir microrroturas a consecuencia de esas grietas/fisuras del colágeno y las ocasionales células necróticas <sup>5</sup>; así como también se observa crecimiento en el tejido afectado de nuevos vasos sanguíneos neoformados, con ausencia de células inflamatorias <sup>6</sup>.

Actualmente, esto se relaciona con el término *tendinosis*; sin embargo, el paradigma inflamatorio clásico aún sigue presente, persistiendo así el mito de la “tendinitis”.

Por esta razón, al hablar de síntomas dolorosos crónicos en una zona sensible y dolorosa del tendón, se emplea el término tendinopatía. Es un término amplio que abarca las condiciones dolorosas que tienen lugar en el tendón y alrededor del mismo, como respuesta a un uso excesivo.

## **2.2. Tendinopatía rotuliana**

Es un diagnóstico clínico caracterizador por dolor y disfunción del tendón patelar <sup>7</sup>, que afecta mayoritariamente a deportistas sometidos a alta demanda de la fuerza y la potencia del mecanismo extensor de la rodilla (voleibolistas, basquetbolistas, futbolistas, atletas de salto), pero también se ha descrito una prevalencia de un 14% en deportistas de tipo recreacional <sup>8</sup>.

Aunque existe variabilidad en la presentación clínica, habitualmente se percibe como un dolor en la cara anterior de la rodilla, que al inicio no impide realizar la actividad, pero a medida que avanza en el tiempo y en su diagnóstico, puede progresar hasta un dolor incapacitante que perdura hasta después del ejercicio y que puede llegar a molestar al realizar actividades cotidianas como bajar escaleras, estar sentado durante un tiempo prolongado, caminar... <sup>9</sup>.

## **2.3. Prevalencia y etiología**

Determinados estudios demostraron que la prevalencia varía en función de la modalidad deportiva que se practique, obteniéndose la mayor prevalencia en jugadores profesionales de voleibol (14,4%) y la menor prevalencia en jugadores profesionales de fútbol (2,5%) <sup>7</sup>; siendo en todos los casos ligeramente mayor en deportistas de élite (14%) que en aficionados.

Respecto a la etiología, la teoría más aceptada es la del agotamiento por sobreuso, que conlleva a 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>10, 11</sup>.

Además de lo anterior, es indispensable controlar los factores de riesgo intrínsecos (malalineaciones, disimetrías en EEII, laxitud articular, sobrepeso, edad avanzada, etc) y extrínsecos (cargas excesivas, errores de entrenamientos, condiciones ambientales, equipamiento o reglas inadecuadas) que pueden contribuir a padecer esta dolencia. Es evidente que existe una relación muy estrecha entre los desajustes biomecánicos de la rótula y las tendinopatías de inserción rotuliana.

## **2.4.Ejercicios excéntricos y tratamiento actual**

Una parte del tratamiento conservador comienza por la corrección de los factores de riesgo etiológicos intrínsecos y extrínsecos, ejemplo de ello son las correcciones biomecánicas durante la realización del ejercicio <sup>12</sup>.

Un tratamiento utilizado habitualmente durante muchos años son los ejercicios excéntricos en los que se genera la fuerza de contracción al mismo tiempo que el músculo se alarga o distiende <sup>13</sup>. Se han realizado multitud de estudios comparativos con las diferentes opciones terapéuticas, siendo la contracción excéntrica la más efectiva por lograr un 87% de éxitos en el tratamiento <sup>14, 15</sup>. Parece ser que una de las razones del éxito de los excéntricos sobre la contracción concéntrica es que las cargas en el tendón son diferentes <sup>16</sup>.

Pero cabe destacar que, estos ejercicios han generado controversia a lo largo de los años porque el dolor al realizar los ejercicios es una premisa indispensable, razón por la cual diversos autores han dudado de su eficacia y seguridad. La mala comprensión de cómo se produce la patología, así como el conocimiento limitado de los factores de riesgo, hace que el manejo del proceso de intervención en la tendinopatía rotuliana en el campo de la fisioterapia no está del todo clara, ya que no existe una opción de tratamiento que esté estrechamente basada en la evidencia <sup>17</sup>.

Estos ejercicios fueron propuestos inicialmente por Stanish y Curwin en 1986, diseñando un protocolo basado en el trabajo excéntrico enfocado a 200 pacientes con tendinopatía Aquilea, obteniéndose mejoría completa y mejoría considerable en un 44% de los pacientes y en un 43%, respectivamente. Posteriormente han ido apareciendo nuevos protocolos que han introducido algunas variaciones, como Alfredson, Canell, Purdam o Stasinopoulos, pero que siguen siendo igualmente efectivos.

Por otro lado, dentro de la rehabilitación existe un amplio abanico de posibilidades de tratamiento actuales como ondas de choque, láser de baja intensidad, plasma rico en plaquetas, ultrasonidos, EPI, etc; siendo el tratamiento quirúrgico empleado como última opción en aquellos pacientes en los que el tratamiento conservador haya fracasado con anterioridad.

### 3. OBJETIVOS

---

- Identificar la evidencia científica que existe actualmente sobre la efectividad de la aplicación del trabajo excéntrico en la tendinopatía rotuliana crónica, realizando una revisión sistemática detallada de las publicaciones más recientes.
- Comparar el uso del trabajo excéntrico junto con otros tratamientos fisioterápicos aplicados en los últimos años en la tendinopatía rotuliana crónica.

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

---

Para la realización de la presente revisión sistemática, se realizó una estrategia de búsqueda en la cual se incluyeron ensayos clínicos controlados (ECC) y ensayos clínicos aleatorizados (ECA), que cumplieran los criterios de elegibilidad.

La búsqueda se realizó en las siguientes bases de datos: PubMed, Web of Science, PEDro y CINAHL. Las palabras claves utilizadas según la terminología descrita en MeSH fueron: *patellar tendinopathy, exercise therapy, eccentric exercise, patellar tendon*.

#### **Criterios de selección:**

Los artículos que fueron seleccionados por la búsqueda inicial, fueron sometidos a una lectura crítica de sus resúmenes y/o textos completos. Estos fueron evaluados según los siguientes criterios:

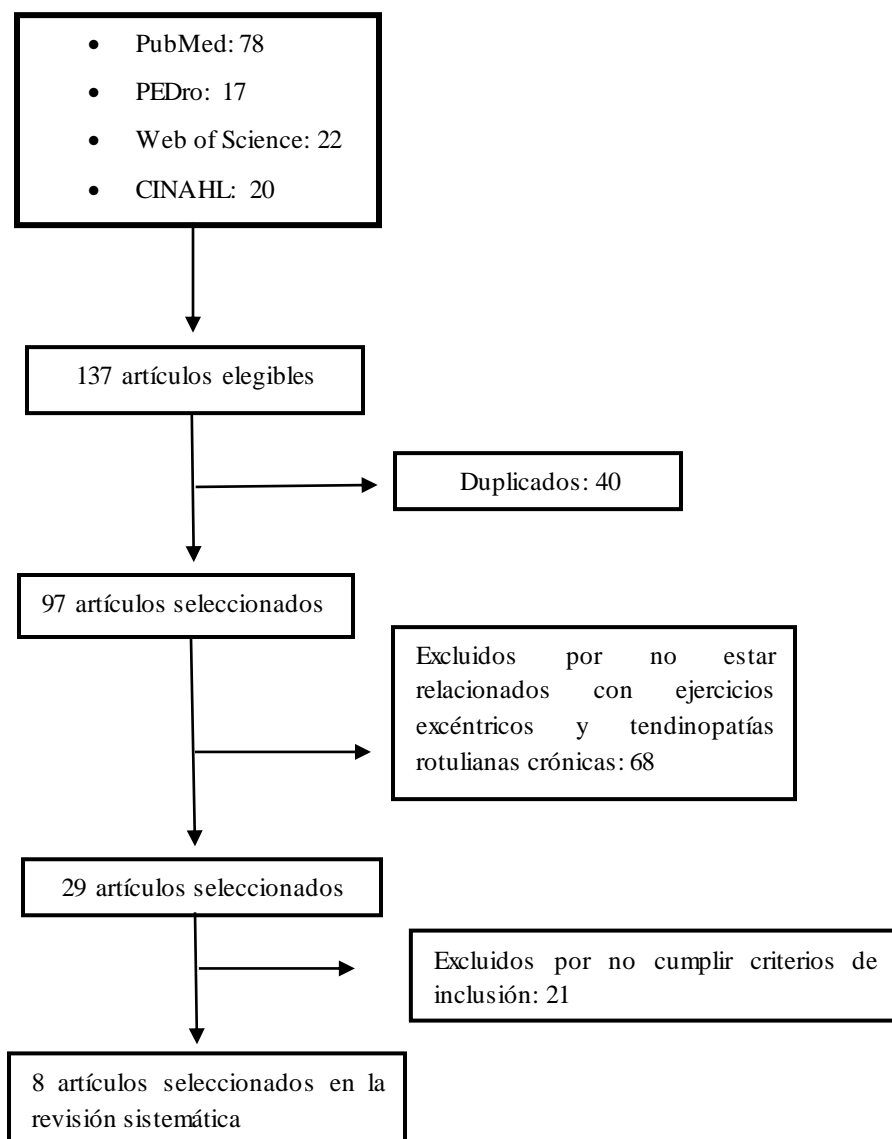
#### *Criterios de inclusión:*

- Artículos cuyos participantes fueran de ambos sexos.
- Artículos cuyos sujetos estuviesen diagnosticados de tendinopatía rotuliana crónica en el momento de la investigación.
- Artículos en inglés y español.
- Artículos publicados en los últimos 10 años.
- Artículos cuya publicación fuese de acceso libre y completo.
- Estudios que compararan un programa de entrenamiento excéntrico con otras posibilidades de tratamiento fisioterápico.

*Criterios de exclusión:*

- Artículos en los que los participantes fuesen menores de 18 años y mayores de 65 años.
- Artículos no relacionados con el tratamiento de la tendinopatía rotuliana crónica y ejercicios excéntricos.
- Artículos que no fuesen ensayos clínicos controlados y/o aleatorizados.
- Artículos con una muestra menor de 5 participantes.

**Figura 1. Diagrama de flujo explicando el criterio de selección:**





## 5. SÍNTEISIS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

---

De acuerdo con los criterios de búsqueda explicados anteriormente, se encontraron 137 artículos potencialmente elegibles en las diferentes bases de datos empleadas, de los cuales, al aplicar los límites de búsqueda y los criterios de selección, solamente se obtuvieron un total de 8 artículos válidos para esta revisión.

El total de pacientes estudiados fue de 280, con muestras que oscilan entre 17 y 64 sujetos. Se seleccionaron seis ECA<sup>18,19, 21, 22, 24, 25</sup> un ECC<sup>23</sup> y un estudio prospectivo sin grupo control<sup>20</sup>. Los estudios se dirigieron al tratamiento de la tendinopatía rotuliana entendida como un proceso crónico, con presencia de dolor en el polo inferior de la rótula, con limitación de la actividad deportiva y alteraciones histopatológicas evidenciables mediante uso de técnicas de imagen. Además, las muestras empleadas en cada estudio no parecen tener diferencias significativas entre los grupos respecto a edad, sexo, altura, duración de los síntomas o IMC, lo cual supone que no existan diferencias significativas en la mayoría de los resultados obtenidos.

Los criterios de inclusión más habituales empleados fueron: presencia de hipersensibilidad/dolor localizado en el polo inferior de la rótula, evolución mínima sintomatológica de al menos 3 meses para considerarlo como proceso crónico, confirmación de diagnóstico mediante US-Doppler o RNM, que el paciente se encontrase activo físicamente antes del tratamiento, ser mayor de edad o que hubiesen estado sin recibir ningún tratamiento el último mes.

Por otro lado, los criterios de exclusión más frecuentes fueron: historia previa de patologías/cirugías de rodilla (LCA o meniscos), presencia de otras afectaciones en la rodilla como artritis o haber tomado corticoides u otros anti – inflamatorios de forma oral o en inyección.

En cuanto a las medidas de resultados que más comúnmente se utilizaron en los artículos seleccionados destacan: la Escala Visual Analógica (EVA), para la medición del dolor antes y después del tratamiento; así como un cuestionario desarrollado específicamente para la tendinopatía rotuliana en el Instituto Victoriano

de Deporte (VISA – P), la cual valora la capacidad funcional de la rodilla y la gravedad sintomática, también anterior y posteriormente al tratamiento aplicado.

La mayoría de autores de los artículos, apuestan por el planteamiento de los ejercicios excéntricos para el abordaje terapéutico de esta patología tan comúnmente desarrollada entre la población deportista de mayor o menor nivel competitivo. El tipo de ejercicio excéntrico de los diferentes estudios, varía en función de los objetivos de cada uno, pero hay que destacar que casi todos optan por el uso de las sentadillas como opción preferente para el tratamiento del tendón rotuliano; si bien es verdad que, Frohm A et al <sup>24</sup> prefiere el dispositivo Bronsman, un sistema hidráulico que controla la ejecución de la sentadilla.

Aunque las características en la realización de la sentadilla varían según el protocolo de entrenamiento empleado, todos coinciden en que los pacientes que tengan afectación rotuliana unilateral (criterio de inclusión de gran parte de los artículos), deben realizar la fase excéntrica con el miembro lesionado y la fase concéntrica con ambas piernas (sana y lesionada), además de ayudarse con los brazos para volver a la posición inicial si llegase a ser necesario. Cabe destacar que aún no existe un criterio común en cuanto a la velocidad y recorrido de bajada de la sentadilla en los estudios analizados en esta revisión.

En la tabla 1 se resumen los aspectos metodológicos, así como la descripción del proceso de intervención y los resultados de los artículos seleccionados. A continuación, se describen los resultados obtenidos.

En primer lugar, Abat F. *et al* <sup>20</sup>, el único estudio prospectivo sin grupo control en la revisión, lleva a cabo un tratamiento de EPI combinado con un programa de ejercicio excéntrico. El autor divide en dos grupos a los pacientes teniendo en cuenta la sintomatología inicial basada en la puntuación de la escala VISA-P, concluyendo que cuánto menor es ésta, más afectación tienen los sujetos. Se obtuvieron buenos resultados y mejoras bastante significativas tanto a los 3 meses como a los 2 años de finalizar el tratamiento, mejorando ambos grupos de igual manera. Por lo tanto, el autor indica que, el estado previo de los pacientes no tiene especial relevancia en el tratamiento con EPI.

Por otra parte, Stasinopoulos D. *et al.*<sup>23</sup>, propone un ensayo clínico controlado (ECC) en el que compara un grupo que realiza estiramientos estáticos y entrenamiento excéntrico, con otro grupo que realiza ejercicio excéntrico sobre plano declinado 25° únicamente. Los resultados de la escala VISA-P al principio, al final y a los 6 meses después del tratamiento muestran una mejoría relevante en ambos grupos, pero, a largo plazo, el grupo que realizó los ejercicios excéntricos combinados con estiramientos estáticos, obtuvieron significativamente mejores beneficios que el grupo que realizó el entrenamiento excéntrico únicamente. Además, en este estudio también se valoró la tasa de abandono, mostrando que el “programa de ejercicios supervisados” que realizaron los pacientes del estudio en una clínica y bajo supervisión del fisioterapeuta, muestran una mayor efectividad que los realizados en el domicilio, en los que muchos de los pacientes no llevan a cabo los ejercicios por desinterés o los realizan de manera incorrecta.

Por su parte, Liu XG. *et al.*<sup>18</sup>, compara en su ensayo tres grupos bien diferenciados según sean tratados con láser y excéntricos, láser únicamente o excéntricos únicamente. A las 4 semanas, se cuantificó el dolor con la escala EVA y la funcionalidad con VISA-P, mostrando una reducción de dolor en todos los grupos; pero las mejoras significativas en cuanto a la capacidad funcional, fuerza y resistencia muscular del cuádriceps, así como la reducción en la EVA correspondían al grupo que recibió tratamiento combinado de láser y ejercicios excéntricos. El autor confirma que el láser potencia los efectos de los ejercicios excéntricos a la hora de reducir el dolor y mejorar la funcionalidad de la rodilla, aunque establece que son necesarios estudios futuros que identifiquen la dosis óptima a la que se debe aplicar el láser en la tendinopatía rotuliana.

En el estudio de Drago JL. *et al.*<sup>19</sup>, se compara un grupo experimental que recibe inyecciones de plasma rico en plaquetas (PRP) con un grupo placebo al que sólo se le realiza punción seca en el área de la tendinopatía, realizando ambos grupos un régimen de ejercicios excéntricos domiciliarios durante el periodo del estudio. Los pacientes completaron cuestionarios desde el inicio hasta 3, 6, 9, 12 y 24 semanas después del tratamiento. Las medidas de resultado primarias se obtuvieron con la puntuación VISA a las 12 semanas, obteniéndose resultados significativos para el grupo experimental, sin embargo, a las 26 semanas los resultados exitosos correspondían al grupo placebo. Lo mismo ocurrió con la escala Lysholm de función

y estabilidad de la rodilla, en la que a las 12 semanas mostraba mejores resultados el grupo experimental, perdiéndose éstos a las 26 semanas y por consiguiente siendo más significativos en el grupo placebo. Para el resto de escalas (EVA, Tegner y SF – 12) no hubo diferencias significativas entre grupos. Los autores se plantean por qué el grupo experimental parece mostrar menor efectividad en el tratamiento recibido que el grupo placebo a largo plazo (6 meses), dándose como posibles explicaciones que en el estudio se realizó una sola intervención de plasma rico en plaquetas, mientras que otros en otros estudios se procedió a administrar 2 o 3 inyecciones, además de que los resultados presentaban sesgos ya que hubo cambios en los grupos de tratamiento por pérdida de 4 pacientes de la muestra, uno correspondiente al grupo experimental y los otros tres al grupo placebo. Proponen futuros estudios en los que se amplíe el periodo de seguimiento.

Abat F. *et al.*<sup>21</sup>, en 2016 vuelve a estudiar el tratamiento de la tendinopatía rotuliana mediante EPI, en este caso para observar si la aplicación de EPI muestra mayor efectividad que la aplicación de electroterapia convencional, dividiendo la muestra en dos grupos, ambos tratamientos combinados con un protocolo de ejercicios excéntricos en plano declinado 25°. Al comienzo del periodo de tratamiento y durante el seguimiento de 2 meses, se valora la funcionalidad mediante VISA-P, considerando a la máxima puntuación (100 puntos), como pacientes “curados o asintomáticos” y la mínima puntuación (0 puntos) como pacientes “no curados o sintomáticos”. A los 2 meses, dividieron la puntuación final VISA-P; los pacientes con valores VISA-P>90 no mostraron diferencias significativas, a diferencia de los que tenían valores VISA-P<90, quienes al final del estudio sí mostraron diferencias significativas. Al final del seguimiento, el grupo que recibió EPI mostraba un 36,3% de mejor curación que el grupo que fue tratado con electroterapia convencional; por lo que parece que los resultados óptimos pueden atribuirse a la EPI más que a los ejercicios excéntricos, si bien es verdad que la mayor probabilidad de éxito radica en la combinación de ambos.

Alves da Cunha R. *et al.*<sup>22</sup>, compara la aplicación de un protocolo de ejercicio excéntrico declinado 25° en dos grupos diferentes, uno que realizaba los ejercicios con el máximo dolor tolerado y otro grupo que los realizaba en ausencia de dolor. El objetivo del autor consiste en demostrar que la aplicación de estos ejercicios en ausencia de dolor es tan efectiva que los realizados con el máximo dolor tolerado,

obteniéndose mejoría en ambos grupos a las 8 y 12 semanas tras el tratamiento, pero sin observarse diferencias significativas entre ambos grupos en las escalas VISA-P y EVA. El autor establece que es el primer trabajo de investigación que estudia la eficiencia entre un programa de entrenamiento excéntrico llevado a cabo con y sin dolor, quedando reflejado que realizar los ejercicios excéntricos con dolor y una alta intensidad de rendimiento no es un requisito indispensable ni una premisa para obtener buenos resultados terapéuticos, ya que en el estudio ambos grupos se beneficiaron del entrenamiento mediante ejercicios excéntricos.

Por otra parte, *Frohm et al.*<sup>24</sup>, ofrece un programa de entrenamiento excéntrico mediante el dispositivo Bronsman frente a un programa de entrenamiento excéntrico de cuádriceps unilateral en plataforma declinada de  $-25^{\circ}$ , con el fin de estudiar si el dispositivo Bronsman posee la misma eficacia y seguridad que un entrenamiento excéntrico convencional. El dispositivo Bronsman es un sistema hidráulico que permite controlar la ejecución de la sentadilla a través de una plataforma de fuerza y sensores de velocidad. En este ensayo, los sujetos son sometidos a dos test funcionales, por un lado, CMJ x5 (Five – Repetition Counter Movements Jumps) y, por otro lado, One – leg triple hop test, en los cuales los sujetos de ambos programas mostraron mejorías notables tras la aplicación ambos programas, así como mejorías de la sensación dolorosa según la escala EVA, incluyendo un aumento de la fuerza de contracción en el aparato extensor de la rodilla. Todos los parámetros de medición mostraron similar magnitud de mejoría para ambos grupos al finalizar el periodo de tratamiento de 12 semanas.

Por último, *Kongsgaard M. et al.*<sup>25</sup>, realiza un ensayo en el que compara tres grupos, uno que recibe inyecciones de corticoesteroides, un segundo grupo que recibe un programa de entrenamiento excéntrico y un tercer grupo que realiza un entrenamiento de resistencia concéntrico/excéntrico. Se les evaluó con las escalas VISA-P y EVA al inicio, a las 12 semanas y a los 6 meses de finalizar el tratamiento, obteniéndose los resultados más significativos para el grupo que recibió entrenamiento a través de ejercicios concéntricos y excéntricos desde la semana 12 hasta el seguimiento semestral, a diferencia de los dos grupos restantes, los cuales no mostraron mejorías significativas ni a las 12 semanas ni a los 6 meses, experimentando el grupo que recibió inyecciones de corticoesteroides el empeoramiento de la patología respecto al dolor y funcionalidad a los 6 meses. En la

evaluación de la satisfacción, el grupo que obtuvo mejores resultados fue el que recibió el entrenamiento de resistencia mediante ejercicios concéntricos y excéntricos, por lo que el autor considera que los ejercicios concéntricos tan olvidados en el tratamiento de las tendinopatías no deberían ser excluidos en el mismo. Respecto a los corticoesteroides, el autor propone que es posible que mejoren las anomalías del tendón, pero no parecen tener tolerancia al aumento de la carga.

**Tabla 1: Características de los resultados incluidos**

Referencia	Objetivos	Muestra/grupos	Intervención	Resultados	Conclusión
18 Liu XG. <i>et al.</i> (2014)	Investigar si el tratamiento con láser y ejercicios excéntricos ofrece una mayor eficacia que el tratamiento únicamente con láser o con excéntricos en la tendinopatía rotuliana.	N = 21 sujetos deportistas.  G1: N = 7 G2: N = 7 G3: N = 7  Edad: 18 – 23 años.	4 sem: 1v/día 6v/sem. <u>G1:</u> láser aplicado con I = 1592 mW/cm <sup>2</sup> , 10 min. <u>G2:</u> programa de ejercicios excéntricos estándar unilaterales, 3 series de 15 reps, incrementando 5kg cada semana. Entre series había 1' de descanso. <u>G3:</u> combinación de láser y ejercicios excéntricos.	Seguimiento: 4 sem. -EVA -VISA-P Mejoría significativa tras el tratamiento respecto al dolor, funcionalidad, fuerza y resistencia muscular del cuádriceps para el Grupo 3. No hubo diferencias significativas tras el tratamiento en los Grupos 1 y 2.	Demuestra que la aplicación de láser junto con los ejercicios excéntricos ofrece mayor efectividad que la aplicación únicamente de laser o excéntricos en cuanto a la disminución del dolor y mejora de la funcionalidad.
19 Dragoo JL. <i>et al.</i> (2014)	Comparar el tratamiento de la tendinoptía rotuliana mediante la inyección de leucocitos PRP o punción seca únicamente, ambos tratamientos combinados con un programa de ejercicios excéntricos.	N = 23  Grupo PRP: N = 10 Grupo DN: N = 13  Edad: 18 años.	12 semanas No especifica la intervención, sino que indica que los sujetos recibieron un procedimiento único de PRP o DN. El trabajo excéntrico lo realizaron en el domicilio durante todo el periodo.	Seguimiento: 26 sem. <u>Grupo DN:</u> mejoras significativas: VISA: 26 sem. EVA: a las 12 y 26 sem. Tegner: 26 sem. Lysholm: a las 12 y 26 sem. SF-12: no diferencias significativas.  <u>Grupo PRP:</u> mejoras significativas: VISA: 12 sem. EVA: 12 y 26 sem. Tegner: no resultados significativos. Lysholm: 12 sem. SF-12: no diferencias significativas.	Los resultados muestran que los ejercicios excéntricos combinados con inyección PRP aceleran la recuperación al ejercicio en comparación con la punción seca, pero el beneficio del PRP se disipa con el tiempo.

**Tegner:** escala de actividad de la rodilla; **Lysholm:** escala de función y estabilidad de la rodilla; **SF-12:** calidad de vida relacionada con la salud.

20	Abat F. <i>et al.</i> (2014)	Mostrar el efecto de la EPI junto con un programa de ejercicios excéntricos en el tratamiento de la tendinopatía rotuliana.	N = 33 sujetos atletas. G1: <50 VISA-P G2: >50 VISA-P Edad: 16 – 53 años.	Los sujetos recibieron 1 sesión de EPI seguida de 2 sesiones/sem de ejercicios excéntricos cada 2 semanas. -EPI se aplica en DS, con agujas de acupuntura e 0.3 mm, I=3mA, recibiendo un máximo de 10 sesiones de EPI. -Excéntricos: 3x10 reps en el YoYo, con flexión máxima de rodilla de 60°; fase excéntrica con pierna afectada y fase concéntrica con ambas piernas. El tratamiento finaliza cuando, tras 10 sesiones de EPI no hay mejoría de los síntomas o cuando el dolor desaparece.	Seguimiento: 2 años. <u>VISA-P</u> : no hubo diferencias significativas entre grupos. <u>Tegner</u> : no hubo diferencias significativas entre grupos a los 2 años; pero pasados éstos, el 100% de los pacientes retomaron el nivel previo de actividad, sin haber abandonos ni efectos adversos durante el seguimiento.	La combinación de EPI junto con excéntricos ofrece excelentes resultados en cuanto a la mejoría de los síntomas y de la funcionalidad en la tendinopatía rotuliana.
21	Abat F. <i>et al.</i> (2016)	Determinar si la aplicación de USGET junto con un programa de excéntricos proporciona mejores resultados que los obtenidos con la electroterapia convencional en cuanto al dolor y la función en la tendinopatía rotuliana.	N = 64 sujetos deportistas. G1(electroterapia): N=32 G2(USGET): N=32 Edad: 20 – 60 años.	<u>G1</u> : 50´de sesión con US pulsado, láser de CO <sub>2</sub> y corrientes interferenciales. Acudían 3 días/semana durante 8 semanas. <u>G2</u> : 1 sesión de USGET cada 2 semanas. Se aplicó con aguja de acupuntura con I=2 mA, en tres zonas del paratendón (superficial, profundo y porción profunda del polo inferior de la rótula). Ambos grupos llevaron a cabo un programa de ejercicio excéntrico declinado unilateral, 3 series de 15 reps (lentas). El tratamiento finaliza a los 2 meses si no se obtiene mejoría o hasta que desaparezcan los síntomas.	Seguimiento: 2 meses. <u>VISA-P</u> : hubo diferencias estadísticamente significativas para los sujetos con VISA-P <90 a los 2 meses. A los 2 meses, el G2 mostraba un 36,3% de mayor curación que el G1, siendo la probabilidad de éxito en el tratamiento de 12,5% para el G1 comparado con el 58,7% del G2. 2 sujetos de cada grupo se perdieron durante el seguimiento, por falta de adherencia al tratamiento.	El tratamiento de USGET combinado con excéntricos proporciona mejores resultados que la electroterapia convencional en el tratamiento de la tendinopatía rotuliana.

**EPI:** Intratissue Percutaneous Electrolysis; **USGET:** Ultrasound- Guided Galvanic Electrolysis Technique.



22	Alves da Cunha R. <i>et al.</i> (2012)	Comparar la eficiencia en cuanto a la funcionalidad y el dolor entre un protocolo de ejercicio excéntrico realizado con dolor y otro realizado sin dolor.	N = 17 atletas. G1 (PG): realizó EE con el máximo dolor tolerado. G2 (WP): realizó EE en ausencia de dolor.	3 sesiones/sem; 12 semanas. EE: 3series/15 reps. Ambos grupos realizaron sentadillas hasta 60° de flexión de rodilla en una pendiente de 25°. La fase excéntrica se realizaba con la pierna lesionada y la fase concéntrica con ambas piernas. <u>PG</u> : EE con el máximo dolor tolerado. <u>WP</u> : EE sin molestias; si las presentaban descansaban los MMSS para disminuir la carga sobre el tendón rotuliano.	Seguimiento: 12 semanas. Se les pasó VISA-P y EVA al inicio, a las 8 y a las 12 semanas después del tratamiento. No se hallaron diferencias significativas entre ambos grupos para VISA-P y EVA.	Ambos protocolos de tratamiento son efectivos para mejorar la función y el dolor en atletas con tendinopatía rotuliana.
23	Stasinopoulos D. <i>et al.</i> (2011)	Comparar un programa de ejercicio excéntrico y estiramientos estáticos con un programa únicamente de ejercicios excéntricos.	N = 63 sujetos no atletas. G1: N = 22 G2: N = 21  Edad: 18 – 30 años	4 semanas; 5 sesiones/sem. <u>G1</u> : programa de entrenamiento excéntrico y estiramientos estáticos. Los estiramientos eran realizados antes y después de cada sesión, duraban 30'' y 1' de descanso entre estiramientos. <u>G2</u> : 3x15 repts de sentadillas sobre un plano inclinado de 25°, realizado lentamente. Fase excéntrica con pierna lesionada y fase concéntrica con ambas piernas, con 2' de descanso entre series. El entrenamiento se realizaba con dolor moderado, cuando éste cedía se aumentó el peso con un disco en las manos; si el dolor era incapacitante se cesaba la actividad.	Seguimiento: 6 meses. Se les pasó VISA-P al inicio del tratamiento, a las 4 semanas del entrenamiento y a los 6 meses después del tratamiento. Aunque ambos grupos mejoraron al finalizar el tratamiento, el G1 mostro resultados significativamente mejores tanto a las 4 semanas como a los 6 meses. No hubo abandonos ni efectos adversos.	Existe evidencia de que el ejercicio excéntrico junto con los estiramientos ofrece mejores resultados que el ejercicio excéntrico únicamente, en cuanto a la mejora de la función y disminución del dolor.

**EE:** ejercicio excéntrico; **PG:** Paing Group; **WP:** Without Pain.

24	Frohm A. <i>et al.</i> (2007)	Comparar la eficacia y seguridad de un protocolo de entrenamiento excéntrico usando el nuevo dispositivo Bronsman con un protocolo de entrenamiento excéntrico estándar en plano inclinado 25°.	N = 20 atletas. G1: N = 11 G2: N = 9	12 semanas; 2 sesiones/sem Calentamiento: 15' en bici estática a 100 W. Entrenamiento excéntrico: <u>G1</u> : distancia de bajada desde posición vertical hasta 110° de flexión de rodilla y velocidad de 0,11 m/s. 4 series/4 reps. <u>G2</u> : 3 series/15repts de sentadillas con la pierna afectada sobre plano inclinado 25°, con un peso a la altura del pecho. Ambas piernas se usaban para la fase ascendente. Ambos grupos también realizaron: - 3 x 15 abdominales - 3 series de 1' en apoyo monopodal Enfriamiento: - Estiramiento cuádriceps/isquiotibiales - Hielo sobre tendón 20'	12 semanas Ambos grupos muestran mejoría significativa en todos los test funcionales (IST test, 5xCMJ, One-leg triple hop test) al final del periodo de seguimiento, sin observarse diferencias significativas entre grupos.	El entrenamiento excéntrico con el dispositivo Bronsman demuestra ser tan eficaz seguro como el protocolo estándar actual de ejercicios excéntricos en plano inclinado 25°.
25	Kongsgaard M <i>et al.</i> (2009)	Comparar los efectos clínicos, estructurales y funcionales de inyecciones de corticoesteroides en peritendón, entrenamiento excéntrico en plano declinado y entrenamiento de resistencia lenta concéntrico/excéntrico	N = 39 atletas recreacionales. G1: N = 13 G2: N = 13 G3: N = 13 Edad: 18 – 50 años.	12 semanas <u>G1</u> : Inyecciones de corticoesteroides en tejido peritendinoso del área hipoecoica. <u>G2</u> : 3x15 repts de excéntricos sobre pierna lesionada en plano inclinado 25°, 2 v/día, 12 semanas. Repets. de 3'' con 2' de descanso entre series. Si el dolor era intenso, la sesión paraba; sino, se aumentaba la carga 5kg. <u>G3</u> : 3 sesiones/sem; 12 sem. Realizaron tres tipos de ejercicios: sentadilla, prensa de piernas y sentadilla con pesa. Todos los ejercicios eran realizados hasta 90° de flexión de rodilla bajo dolor moderado. El n° de series disminuía con el paso de las semanas.	Seguimiento: 6 meses Se les pasó la escala VISA-P y EVA al inicio del tratamiento, a las 12 semanas y a los 6 meses después del tratamiento. VISA-P: a las 12 semanas no hubo diferencias significativas entre grupos. A los 6 meses >VISA-P en G2 y G3 y <VISA-P en G1. EVA: a los 12 meses no hubo diferencias significativas entre grupos. A los 6 meses <EVA en G2 y G3 y >EVA en G1.	Se concluye que los corticoesteroides tienen buenos resultados solamente a corto plazo a diferencia del entrenamiento resistencia concéntrico/excéntrico, cuyos resultados se observan a corto y largo plazo.

## 6. DISCUSIÓN

---

Se ha intentado determinar la efectividad de los ejercicios excéntricos en combinación con otras opciones fisioterápicas en el manejo terapéutico de la tendinopatía rotuliana crónica. Para ello, se ha realizado una revisión sistemática con el objetivo de sintetizar la evidencia disponible más actual sobre el tema propuesto, encontrándose en la literatura la existencia de 8 artículos de naturaleza experimental; el número de estudios podría haber sido mayor, pero hay que tener en cuenta que una gran parte de los artículos seleccionados no formaron parte del estudio por no tener acceso libre a los mismos, siendo ésta una limitación al estudio.

El tamaño de la muestra de los estudios incluidos ha sido variable, oscilando desde los 17 sujetos hasta los 64, aunque han predominado los tamaños muestrales reducidos; considerándose ésta otra limitación.

Por otra parte, la prevalencia de la tendinopatía rotuliana en esta población de estudio concretamente, es difícil de determinar, puesto que la mayoría de los atletas con síntomas leves o moderados continúan entrenando o compitiendo. Cook J. *et al.*<sup>7</sup> en 2014, determinó que la prevalencia de lesiones por uso excesivo del tendón, es una tarea muy complicada debido a que habitualmente no se registran hasta que el atleta detiene su práctica deportiva; concluyendo con que estas lesiones se definen únicamente por el tiempo de la pérdida de competición y entrenamiento.

Llegado a este punto, ¿se ha logrado demostrar la eficacia de los excéntricos en las tendinopatías a lo largo de los años?

Díaz JJ.<sup>26</sup>, en su revisión expone que, ya Alfredson, en 1998, planteó tres posibles teorías que explican su efectividad. La primera plantea que se da una alteración en la percepción del dolor por parte del paciente debido a que los ejercicios son dolorosos. La segunda, sugiere que se destruye la vascularización que aparece en la tendinopatía y con ello las terminaciones nerviosas que lo acompañan. Por último, la tercera explica que los excéntricos aumentan la resistencia a la tracción del tendón, produciendo una elongación de la unidad músculo tendinosa, soportando menos tensión el tendón durante el movimiento.

Pero, la realidad es que, aunque hay diversas explicaciones para entender la efectividad de los excéntricos, no se ha profundizado en ninguna de ellas al completo; sin embargo, sí que se han demostrado mejoras significativas en la disminución del dolor y la satisfacción del paciente a medio y largo plazo con una curación media del 40 – 60 % de los pacientes <sup>20</sup>.

Además, para demostrar la efectividad en la utilización de los mismos, debería existir en los estudios un programa de entrenamiento excéntrico en comparación con un grupo control mediante placebo, algo que no se ha podido realizar en esta revisión por no encontrar estudios con estas características, exceptuando a Kongsgaard M. *et al.* (2009) <sup>25</sup>, que sí compara un grupo de trabajo excéntrico con otro grupo no excéntrico, en el que mejoró la funcionalidad y se redujo el dolor tras las 12 semanas de entrenamiento excéntrico.

Todos los estudios coinciden en la elección de la sentadilla como tipo de ejercicio excéntrico. La fase excéntrica siempre se realiza con toda la carga sobre la extremidad afecta, mientras que la fase concéntrica se realiza con ambas extremidades, aumentándose la carga en la ejecución de la sentadilla progresivamente. Este aspecto es importante a la hora de reconocer que, esta carga para una persona sedentaria va a suponer un mayor esfuerzo que el mismo ejercicio para una persona que realiza ejercicio habitualmente.

Por esta razón, aunque siempre se haya defendido que los ejercicios excéntricos deben realizarse con dolor, puede ser que determinados pacientes hayan experimentado mayor dolor que otros durante la sesión, un aspecto importante a tener en cuenta por parte del fisioterapeuta durante la ejecución del entrenamiento. En relación a esto, el artículo de Alves da Cunha R. *et al.* (2012) <sup>22</sup>, defiende que es hora de cuestionarse la necesidad de tener presente el dolor como requisito indispensable al realizar ejercicio excéntrico, ya que con su estudio demuestra que se obtienen resultados óptimos en el grupo que realizó los ejercicios sin molestias, siendo innecesario someter a los sujetos a una intervención dolorosa e incómoda que puede desembocar en peores resultados o en abandono del programa por insatisfacción de los pacientes.

También es importante señalar que en la mayor parte de los estudios, los sujetos llevan a cabo el entrenamiento en el domicilio después de que el fisioterapeuta les

haya instruido sobre su correcta ejecución un par de veces en la clínica. Pero, es obvio que este aspecto interfiere negativamente en los resultados obtenidos sobre la eficacia de los excéntricos.

Solamente el ensayo de Stasinopoulos D. *et al.* (2011) <sup>23</sup>, defiende que un programa de ejercicios realizados en la clínica bajo supervisión del fisioterapeuta, demuestra la obtención de mejores resultados en menor tiempo que los ejercicios realizados en el domicilio durante un tiempo más duradero bajo ninguna supervisión. El autor reconoce que para los pacientes pueda ser más cómodo, ya que pueden realizarlos a cualquier hora del día ajustando el entrenamiento a ratos libres de su vida diaria, sin embargo, la experiencia clínica ha demostrado a lo largo de los años que los pacientes acaban incumpliendo el régimen propuesto de alguna manera, ya sea por desmotivación, fallos al realizar los ejercicios o falta de adherencia al programa de entrenamiento propuesto en cada caso; reconociendo que se necesitan estudios que comparen los efectos de un mismo entrenamiento realizado en el domicilio en contraposición de realizarlo bajo supervisión de un fisioterapeuta.

Por otro lado, en el estudio de Abat F. *et al.* (2014) <sup>20</sup>, hay que tener en cuenta que no se puede determinar exactamente a qué se debe la notable mejoría tras el tratamiento, pudiéndose atribuir la misma al posible efecto placebo, al paso del tiempo o al programa de entrenamiento excéntrico; por lo que los efectos positivos obtenidos no esclarecen si el éxito proviene de la EPI, de los excéntricos o de la combinación de ambas. Algo parecido le ocurre a Frohm A. *et al.* (2007) <sup>24</sup>, ya que en el protocolo de entrenamiento excéntrico que llevó a cabo, ambos grupos obtuvieron resultados similares; uno mediante el dispositivo Bronsman y otro con entrenamiento excéntrico declinado 25°; siendo difícil determinar si en la mejoría clínica no ha influido el paso del tiempo o el efecto placebo.

Los ejercicios excéntricos muestran mejoría en la sintomatología de la tendinopatía rotuliana en los ocho artículos analizados, sin embargo, la aplicación de éstos se ha realizado en combinación con otras intervenciones fisioterápicas (excepto en dos artículos), lo cual dificulta saber si el éxito de la intervención se debe únicamente al trabajo excéntrico.

Generalmente, los autores reconocen que los ejercicios excéntricos son efectivos en la recuperación de la tendinopatía rotuliana, pero defienden que para una

intervención más óptima, es recomendable utilizar todas las herramientas de las que se disponga o sean capacitados de realizar los sujetos.

Para terminar, no es posible abogar por un protocolo de trabajo sobre otro, ya que en la totalidad de los artículos, los resultados obtenidos son positivos al aplicar un entrenamiento excéntrico en la tendinopatía rotuliana, destacando además la heterogeneidad de los artículos en el diseño de la intervención y en la interferencia de las relaciones causales que pueden haber influido en cada uno de ellos.

## **7. CONCLUSIÓN**

---

No se refleja de forma clara que haya evidencia científica de un protocolo de entrenamiento excéntrico concreto para la rehabilitación de la tendinopatía rotuliana, aunque sí se puede afirmar que este tipo de ejercicios son la primera elección en el tratamiento de esta lesión, ya que sí han demostrado mejorar el dolor y la funcionalidad en la gran mayoría de los sujetos.

En cuanto a la valoración de la eficacia de los ejercicios excéntricos frente a las otras opciones de tratamiento empleadas en los estudios, destaca la utilización de EPI junto con un protocolo de entrenamiento excéntrico; si bien es verdad que, todos los autores de la presente revisión reconocen que son necesarios estudios futuros que impliquen un mayor tiempo de seguimiento, la existencia de grupo placebo en los estudios así como mayores tamaños muestrales, cuyos grupos de tratamiento y placebo, incluyan exclusivamente el uso/no uso de ejercicios excéntricos.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

---

1. Lorenz D, Reiman M. The role and implementation of eccentric training in Athletic rehabilitation: Tendinopathy, hamstring strains and ACL reconstruction. *J Sports Phy.* 2011;6:27-30.
2. Jonsson P, Alfredson H. Superior results with eccentric compared to concentric quadriceps training in patients with jumper's knee: a prospective randomized study. *J Sports Med.* 2008;39:847-50.
3. Merchan EC. The treatment of patellar tendinopathy. *J Orthopaed Traumatol.* 2013;14:77-81.
4. Khan KM, Cook JL, Kannus P, Maffulli N, Bonar S. Time to abandon the "tendinitis" myth. *BMJ.* 2002b;324:626-7.
5. Nichols CE. Patellar tendon injuries. *Clin Sports Med.* 1992b;11:807-13.
6. Colosimo AJ, Basset F. Jumper's knee: Diagnosis and treatment. *Orthop Rev.* 1990b;29:139-49.
7. Rudavsky A, Cook J. Physiotherapy management of patellar tendinopathy (jumper's knee). *Journal of Physiotherapy.* 2014;60(3):122-129. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2014.06.022>
8. Lian OB, Engebretsen L, Bahr R. Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports: a cross – sectional study. *Am J Sports Med.* 2005;33:561-7.
9. Brukner P, Khan K. Sports Injuries. In: Brukner P, Khan K, eds. *Clinical Sports Medicine.* 3<sup>rd</sup> ed. Sydney: Mc Graw Hill; 2007.
10. Basso o, Amis AA, Race A, Johnson DP. Patellar tendon fiber strains: Their differential responses to quadriceps tension. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;246 – 53.
11. Micheli LJ, Fehlandt Jr AF. Overuse injuries to tendons and apophyses in children and adolescents. *Clin Sports Med.* 1992; 11: 713 – 26.
12. Rees JD, Wilson AM, Wolman RL. Current concepts in the management of tendon disorders. *Rheumatology (Oxford).* 2006;45(5):508 – 21.

13. Maria E, Larsson H, Ingela K, Nilsson K. treatment of patellar tendinopathy – a systematic review of randomized controlled trials. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20:1632-46.
14. Fahlström M, Jonsson P, Lorentzon R, Alfredson H. Chronic Achilles tendon pain treated with eccentric calf-muscle training. *Knee Surg Sports traumatol Arthrosc.* 2003; 11: 327-333.
15. Maffulli N, Sharma P, luscombe K. Achilles tendinopathy: Aetiology and management. *J of the Royal Society of Med.* Oct.2004; 97, 10:472-47.
16. Langberg H, Kongsgaard M. Eccentric training in tendinopathy – more questions than answers. *Scand J Med sci Sports.* 2008; 18: 541-542.
17. Albert M, Draovitch P, Hageman PA, Howell JN, Lathrop J, Sorensen TA et al. Entrenamiento muscular excéntrico en deportes y ortopedia. Barcelona: Paidotribo; 1999.
18. Liu XG, Cheng L, Song JM. Effects of low-level laser therapy and eccentric exercises in the treatment of patellar tendinopathy. *Int J Photoenergy.* 2014;2014:1-6.
19. Drago JL, Wasterlain AS, Braun HJ, Nead KT. Platelet-Rich Plasma as a Treatment for Patellar Tendinopathy. *Am J Sports Med* [Internet]. 2014;42(3):610–618. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546513518416>
20. Abat F, Diesel WJ, Gelber PE, Polidori F, Monllau JC, Sanchez-Ibañez JM. Effectiveness of Intratissue Percutaneous Electrolysis (EPI) technique and isoinertial eccentric exercise in the treatment of patellar tendinopathy at two years follow – up. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2014; 4(2):188-93.
21. Abat F, Sánchez-Sánchez JL, Martín-Nogueras AM, Calvo-Arenillas JI, Yajeya J, Méndez-Sánchez R, et al. Randomized controlled trial comparing the effectiveness of the ultrasound-guided galvanic electrolysis technique (USGET) versus conventional electro-physiotherapeutic treatment on patellar tendinopathy. *J Exp Orthop.* 2016;3(1).
22. da Cunha RA, Dias AN, Santos MB, Lopes AD. Comparative study of two protocols of eccentric exercise on knee pain and function in athletes with patellar tendinopathy: Randomized controlled study. *Rev Bras Med do Esporte.* 2012;18(3):167–70.



23. Dimitrios S, Pantelis M, Kalliopi S. Comparing the effects of eccentric training with eccentric training and static stretching exercises in the treatment of patellar tendinopathy. A controlled clinical trial. *Clin Rehabil* [Internet]. 2012;26(5):423–30. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0269215511411114>
24. 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 Sports Med* [Internet]. 2007;41(7):e7–e7. Disponible en: <http://bjsm.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bjsem.2006.032599>
25. Kongsgaard M, Kovanen V, Aagaard P, Doessing S, Hansen P, Laursen AH, et al. Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. *Scand J Med Sci Sport*. 2009;19(6):790–802.
26. Díaz, J. J. G. Eficacia de los ejercicios excéntricos en tendinopatías rotulianas. Revisión bibliográfica. *Archivos de Medicina del Deporte*. 2016; 33 (1), 59 – 66.