

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
FACULTAD DE MEDICINA
GRADO EN FISIOTERAPIA



**EFFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS EXCÉNTRICOS COMO
TRATAMIENTO DE LA TENDINOPATÍA ROTULIANA.
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

AUTOR: Alejandro Montañés Vilar

Nº EXPEDIENTE: 1478

TUTOR: Francisco José Morera Lledó

DEPARTAMENTO: Patología y cirugía

AÑO CONVOCATORIA: 2018/2019

ÍNDICE

| | |
|-----------------------------|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 7 |
| EL TENDÓN Y LA TENDINOPATÍA | 7 |
| TENDINOPATÍA ROTULIANA | 10 |
| DESCRIPCIÓN | 10 |
| INCIDENCIA Y PREVALENCIA | 11 |
| LOS EJERCICIOS EXCÉNTRICOS | 12 |
| OBJETIVOS | 13 |
| HIPÓTESIS | 13 |
| MATERIAL Y MÉTODOS | 14 |
| RESULTADOS | 16 |
| DISCUSIÓN | 20 |
| CONCLUSIÓN | 23 |
| BIBLIOGRAFÍA | 24 |
| ANEXOS | 27 |

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La tendinopatía rotuliana es una de las principales patologías en deportes de impacto, tales como voleyball y baloncesto, con una prevalencia que llega hasta el 40%. Dicha patología consiste en un conjunto de cambios en el tendón que dificultan su funcionamiento normal y generan una gran discapacidad a nivel deportivo. Así pues, parece ser que una buena gestión de cargas mediante ejercicios excéntricos conlleva a mejores resultados a largo plazo, con una menor tasa de recaídas.

OBJETIVOS: Evidenciar los efectos de los ejercicios excéntricos en las tendinopatías rotulianas. Aportar información sobre otras técnicas de tratamiento eficaces en dicha patología.

MATERIAL Y MÉTODOS: Revisión sistemática efectuada mediante una búsqueda en las bases de datos PubMed, Scopus, Science Direct y Google Académico, seleccionando estudios publicados entre el año 2014 y 2019 (actualidad) en lengua española e inglesa.

RESULTADOS: Se seleccionaron 11 artículos, de los cuales 9 fueron revisiones sistemáticas y 2 fueron trabajos de investigación. Los aspectos evaluados fueron el dolor y la capacidad funcional, medidos en la mayoría de los casos a través de la Escala Visual Analógica (VAS) y una escala para la descripción de los síntomas (VISA), respectivamente. En dichos artículos, el entrenamiento excéntrico es empleado como una de las mejores opciones de tratamiento, aunque se ha demostrado que otros ejercicios como High Slow Resistance (HSR) son igual de efectivos si se mantiene una buena gestión de las cargas.

CONCLUSIONES: Existe literatura suficiente para afirmar que el ejercicio excéntrico es beneficioso en pacientes con tendinopatía rotuliana, pero se necesitan estudios de mayor calidad para evidenciar

un protocolo de entrenamiento con una adaptación de cargas . Además, estos programas pueden ser complementados por otras técnicas pasivas que ayudan a aumentar los resultados positivos del tratamiento, como pueden ser las ondas de choque, las infiltraciones de PRP o los ejercicios HSR.

PALABRAS CLAVE: *“tendinopatía rotuliana”; “excéntricos”; “terapia con ejercicios”; “rehabilitación”*.



ABSTRACT

INTRODUCTION: Patellar tendinopathy is one of the main pathologies in impact sports, such as volleyball and basketball, with a prevalence of up to 40%. This pathology consists of a set of changes in the tendon that hinder normal functioning and generate a large disability at the sport level. Thus, it seems that good load management through eccentric exercises leads to better long-term results, with a lower relapse rate.

OBJECTIVES: To demonstrate the effects of eccentric exercises on patellar tendinopathies. To provide information about other effective treatment techniques in this pathology.

MATERIAL AND METHODS: Systematic review carried out through a search of PubMed, Scopus, Science Direct and Google Academic databases, selecting studies published between 2014 and 2019 (current news) in Spanish and English.

RESULTS: Eleven articles were selected, of which 9 were systematic reviews and 2 were research papers. The aspects evaluated were pain and functional capacity, measured in most cases through the Visual Analogue Scale (VAS) and a scale for the description of symptoms (VISA), respectively. In these articles, eccentric training is used as one of the best treatment options, although it has been shown that other exercises such as High Slow Resistance (HSR) are equally effective if good load management is maintained.

CONCLUSIONS: There is enough literature to state that eccentric exercise is beneficial in patients with patellar tendinopathy, but higher quality studies are needed to demonstrate a training protocol with a load adaptation. In addition, these programs can be complemented by other passive techniques

that help to increase the positive results of the treatment, such as shock waves, PRP infiltrations or HSR exercises.

KEY WORDS: "*patellar tendinopathy*"; "*eccentric*"; "*exercise therapy*"; "*rehabilitation*".



1. INTRODUCCIÓN

EL TENDÓN Y LA TENDINOPATÍA

Los tendones son tejidos conectivos blandos que consisten en haces de fibras de colágeno paralelas embebidas dentro de una matriz extracelular. Esta estructura organizada permite a los tendones soportar y transmitir grandes fuerzas entre el músculo y el hueso.

Bajo cargas normales, se ha demostrado que los tendones mantienen mecánica fisiológica suave a lo largo rango de movimiento. En cuanto se someten a cargas más altas, los tendones impiden todo desplazamiento de la articulación más allá de las barreras anatómicas, evitando así lesiones y manteniendo la función normal (*Lin, 2004*).

En cuanto a su composición, podemos destacar que están formados por colágeno en un 30% y elastina en un 2%, todo ello en el seno de una matriz extracelular, que contiene hasta un 68% de agua (*O'Brien, 1992*). Además, cabe destacar, que a nivel celular son los fibroblastos los fabricantes biológicos de la estructura.

A nivel estructural, estos poseen tres zonas específicas en toda su longitud:

- El punto de unión músculo-tendón, que se denomina unión miotendinosa (UMT).
- La unión tendón hueso, que recibe el nombre de unión osteotendinosa.
- Zona media o cuerpo del tendón, que a veces puede cambiar de dirección apoyándose en poleas óseas.

La tendinopatía es un término amplio que abarca las condiciones dolorosas que ocurren tanto en el tendón como alrededor del mismo.

Estas pueden clasificarse de diversas maneras. Una de estas podría ser teniendo en cuenta el punto de vista el lugar de asentamiento de la lesión tendinosa, así como su histopatología, esta puede ser:

- Tenosinovitis: indica inflamación en la vaina del tendón, en su capa externa, con degeneración mucoide en el tejido areolar o conectivo.
- Tendinitis: alude a una inflamación en el cuerpo del tendón. Se produce una degeneración sintomática del tendón con rotura vascular y respuesta inflamatoria. Se acompaña de una degeneración mixoide consistente en la acumulación de mucopolisacáridos ácidos en el tejido conectivo con alteración de los elementos fibrilares (proliferación fibroblástica). Las fibras colágenas y elásticas se fragmentan y desaparecen, mientras que las fibras musculares lisas se alteran y pueden desaparecer.
- Tendinosis: degeneración intratendinosa del cuerpo del tendón por microtraumatismo, deterioro vascular o edad. Se presenta desorientación y desorganización del colágeno.

También es importante destacar la zona de instauración dentro del propio tendón, ya que no trataremos de igual forma una tendinopatía en el cuerpo del tendón, que en la unión miotendinosa, ya que la carga que podrán absorber no será la misma.

Frecuentemente el término tendinopatía es sustituido por “tendinitis” de forma equívoca para referirse a cualquier tipo de lesión que se asienta en el tendón, ya que inicialmente tendía a pensarse que la patología era generada por una inflamación del tejido, pero más adelante, autores descubrieron que esta inflamación solo duraba unos 4/7 días y la mayoría de tendinopatías sintomáticas eran crónicas y degenerativas (*Jurado, 2008*).

En cuanto a las tendinopatías, cabe resaltar la importancia del tiempo de duración de la misma, ya que siguen una serie de procesos y cambios que clasificamos en diferentes fases:

1. Fase inflamatoria: Esta fase se produce casi inmediatamente después de la lesión en el tendón. En primer lugar, el daño a los vasos circundantes provoca la formación de un hematoma. A continuación, se activa una cascada de vasodilatadores y plaquetas, así como la liberación de productos químicos inflamatorios de los mastocitos. Estas células inflamatorias son atraídas al sitio de la lesión y agresivamente participan en la fagocitosis de tejido necrótico.

Los macrófagos ayuda en el reclutamiento de nuevos fibroblastos y a la liberación de factores angiogénicos para iniciar la promoción de crecimiento de las redes capilares dentro de la herida (*Fenwick, 2002*).
2. Fase proliferativa: Durante esta fase, encontramos una matriz desorganizada de tejido de granulación en el sitio de la lesión. Histológicamente, los tipos de células predominantes son fibroblastos, junto con un menor número de macrófagos y mastocitos. Además, la cantidad de colágeno de tipo III y las concentraciones de ADN llegan a alcanzar sus cantidades máximas durante todo el proceso de reparación. Se cree que estos cambios ayudan a la optimización de la síntesis de colágeno y la conversión gradual de tipo III de colágeno de tipo I (*Gómez, 1995*).
3. Fase de remodelación: Los cambios en el tejido de cicatrización se pueden ver a simple vista, ya que la anterior cicatriz roja se convierte ahora en color rosado y translúcido, formando una conexión entre los dos extremos. Histológicamente, los fibroblastos se han reducido en tamaño y frenado su síntesis de matriz, y las fibras de colágeno han comenzado a orientarse longitudinalmente a lo largo del eje largo del tendón. Como la cicatriz entra en maduración, hay un retorno notable de colágeno tipo III de colágeno de tipo I. Sin embargo, un tendón de curado se ha demostrado en muchos estudios que tarda más de un año en acercarse a la fuerza funcional de un tejido tendinoso no lesionado (*Gómez, 1995*).

TENDINOPATÍA ROTULIANA

DESCRIPCIÓN

La tendinopatía rotuliana es una patología del tendón que conecta la rótula con la tuberosidad tibial. Su localización suele predominar en el polo inferior de la rótula y en su parte más profunda, pudiendo verse afectado en algunas ocasiones la grasa de Hoffa, que referiría un dolor no tan concreto como la simple tendinopatía.

Sus síntomas más comunes son:

- Dolor sobre tendón durante el ejercicio, por ejemplo, al doblar rodilla en carga.
- Dolor y rigidez después del ejercicio.
- Dolor en punta de rótula localizado por presión, característicamente localizado en la inserción del tendón en la rótula.
- Impotencia funcional.
- Inflamación de la región rotuliana.

Esta lesión suele aparecer por un uso excesivo del mecanismo extensor de rodilla debido a la tensión mecánica repetitiva de las actividades deportivas que requieren movimientos como saltar, aterrizar, acelerar y desacelerar (*Santana, 2019*).

El micro-traumatismo del tendón puede causar la degeneración de las fibrillas individuales debido al estrés en el tendón, y a medida que la degeneración de la fibrilla pasa a ser continua, se producirá una tendinopatía crónica (*Schwartz, 2015*).

Normalmente es diagnosticada por sus síntomas en conjunción con pruebas de imagen como ultrasonidos (US) o resonancia magnética (RNM). En la ecografía se observa una disminución de la

ecogenicidad, engrosamiento del tendón y con frecuencia presencia de calcificaciones intratendinosas, pudiendo haber edema de la grasa de Hoffa adyacente asociada (Cañas, 2003).

Existen varios factores intrínsecos de la rodilla que predisponen a esta patología, como pueden ser la laxitud ligamentaria, el ángulo Q excesivo de la rodilla (Barker-Davies, 2019), altura patelar anormal, inflamación previa en curso de la rodilla y generación de fuerza excesiva en la rodilla. Otros factores que también pueden llevar al desarrollo de la patología son un volumen y una frecuencia de entrenamiento excesiva.

INCIDENCIA Y PREVALENCIA

Estudios que han examinado específicamente la prevalencia de esta tendinopatía del rotuliano, muestran que el tipo de deporte realizado afecta a la prevalencia de la lesión de una forma notable. La mayor prevalencia hallada ha sido en jugadores profesionales de voleibol (44.6%) y la menor se encuentra en futbolistas (2.5%), siendo en todos los casos ligeramente mayor en deportistas de élite (14%) que en aficionados (Rudavsky, 2014)(Furia, 2013)(Warden, 2008).

De entre todos estos, los atletas masculinos tienen en torno al doble de prevalencia que sus homólogas femeninas. En cuanto a alteraciones del tendón observadas en pruebas de imagen, el 22% de los atletas de élite lo sufrían de forma asintomática.

LOS EJERCICIOS EXCÉNTRICOS

Un ejercicio excéntrico es aquel que requiere de la contracción de cierto músculo mientras los puntos de inserción de este se alejan. Cuando una resistencia aplicada es mayor que la tensión producida por un músculo determinado, éste se alarga; es decir, el músculo desarrolla tensión alargando su longitud. Estas contracciones sirven para frenar movimientos (correr cuesta abajo, pararse, cambiar de ritmo...) y son causa frecuente de lesiones musculares y tendinosas por la falta de readaptación del deportista a este gesto. Por lo tanto y según varios estudios, los ejercicios excéntricos ayudan a prevenir mejor que los concéntricos este tipo de patologías, además de tolerar mayores intensidades, ya que encontraron que durante las contracciones excéntricas, además de consumir menos oxígeno (una quinta parte que el ejercicio concéntrico), el reclutamiento de las fibras es menor.

Además, estos ejercicios excéntricos producen una serie de adaptaciones a largo plazo en el tendón tales como:

1. Adaptaciones mecánicas: un aumento de la tensión mecánica muscular produciendo grandes niveles de fuerza, una disminución de la actividad muscular, lo que implica una disminución de la fatiga periférica con el ejercicio concéntrico e isométrico.
2. Adaptaciones metabólicas: menor coste energético y metabólico que en las contracciones concéntricas e isométricas; esto supone una mayor eficiencia, y mayor resistencia a la fatiga y un menor gasto del consumo de oxígeno (*Bigland-Ritchie, 1976*).

Así pues, como se ha visto en diferentes estudios, los excéntricos son una de las herramientas más utilizadas a la hora de abordar dicha patología, con una tasa menor de recaídas y una mayor satisfacción por parte del paciente a largo plazo (*Lim, 2018*)(*Schwartz, 2015*)(*Pearson, 2014*)(*Díaz, 2016*).

2. OBJETIVOS

- OBJETIVO PRINCIPAL

- Observar la evidencia científica que existe actualmente acerca de la efectividad de la aplicación de ejercicios excéntricos en la tendinopatía rotuliana.

- OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Comparar los ejercicios excéntricos con otros tratamientos fisioterápicos actualmente aplicados en la tendinopatía rotuliana.
- Determinar, si existe, un protocolo de ejercicios excéntricos concreto para la aplicación a pacientes que padecen tendinopatía rotuliana.
- Evidenciar algunos de los efectos fisiológicos de los ejercicios excéntricos en el tendón.

HIPÓTESIS

La hipótesis de este estudio es que los ejercicios excéntricos de cuádriceps son una de las herramientas principales a utilizar en casos de tendinopatías rotulianas crónicas.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Entre los meses de Marzo 2019 y Abril 2019, se ha realizado una revisión sistemática de documentos sobre la eficacia de los ejercicios excéntricos en la tendinopatía rotuliana. También se han consultado revisiones sistemáticas y estudios científicos sobre el tema a tratar.

Se han utilizado las siguientes bases de datos: *Pubmed*, *Scopus*, *Science Direct* y *Google Académico*.

Utilizando las siguientes palabras clave: “*patellar tendinopathy*”, “*eccentric*”, “*exercise therapy*”, “*rehabilitation*”, y los filtros de: “LAST 5 YEARS”, “REVIEW ARTICLE”, “RESEARCH ARTICLE”, “HUMANS”.

Además, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión a la hora de seleccionar los artículos para la revisión.

| CRITERIOS DE INCLUSIÓN | CRITERIOS DE EXCLUSIÓN |
|--|--|
| Estudios sobre pacientes que sufran tendinopatía rotuliana en el momento de investigación. | Estudios cuyo contenido principal no sea el abordaje de la tendinopatía rotuliana. |
| Estudios publicados en lengua española o inglesa. | |
| Estudios publicados en los últimos 5 años. | Estudios que prioricen otros tratamientos distintos a la fisioterapia y sus modalidades. |
| Ensayos experimentales prospectivos, con o sin grupo control (cuasiexperimentales). | |
| Revisiones sistemáticas sobre tratamiento de tendinopatía rotuliana. | |
| Estudios que incluyan al menos un grupo con trabajo excéntrico en la intervención. | Estudios duplicados en las diferentes bases de datos empleadas en esta revisión. |

Finalmente, una vez seleccionados los artículos a utilizar, se pasó una escala de valoración (escala PEDro) para evaluar la calidad de dichos estudios.

(Tabla 1. Escala PEDro)

(Tabla 2. Artículos evaluados dentro de cada revisión sistemática)



4. RESULTADOS

Tras la búsqueda en las diferentes bases de datos nombradas con anterioridad, se obtuvieron 778 artículos en total. Se aplicaron los filtros comentados anteriormente y quedaron un total de 378 artículos. Además, se aplicaron también los criterios de inclusión y exclusión, y se procedió a una lectura de los resúmenes para determinar si los estudios seleccionados era válidos.

Cómo el número total de artículos todavía era muy alto, se procedió a leer detalladamente los estudios a texto completo, y tras una exhaustiva selección, quedaron un total de 11 artículos para la revisión sistemática.

Finalmente, cabe destacar que de estos 11 artículos, 9 fueron revisiones sistemáticas y los otros 2 fueron trabajos de investigación.

(FIGURA 1. Diagrama de búsqueda)

En esta revisión, la mayoría de artículos evidencian la efectividad de los ejercicios excéntricos, aunque añaden algunos matices y otras técnicas o ejercicios que también pueden tenerse en cuenta para tratar una tendinopatía rotuliana.

Everhart, J. S., et al (2017) demuestran en su revisión que una de las herramientas a utilizar en primera línea del tratamiento de una tendinopatía rotuliana es la terapia de excéntricos de cuádriceps, trabajando hasta la dosis efectiva de 3 series de 15 sentadillas excéntricas por sesión en un tablero de 25°. Además, incitan a agregar peso progresivo si el dolor ha sido tolerado. También, recomiendan la incorporación de ejercicios de estiramiento y/o estabilidad del núcleo con una frecuencia mínima de dos veces/semana con una duración mínima de 12 semanas.

Couppé et al (2015) realizaron una revisión donde confirman que los excéntricos son una buena herramienta para el tratamiento de la tendinopatía rotuliana, pero que no son la única opción, ya que en uno de sus ECA seleccionados, introducen los ejercicios HSR (High Slow Resistance) y afirman que producen los mismos efectos que los ejercicios excéntricos, e incluso, generan un mayor cambio a nivel ecográfico (aumento del colágeno y reducción de la glicación). Además, exponen que los mecanismos básicos que probablemente influyan en las adaptaciones de los tendones parecen estar relacionados principalmente con la carga y la longitud y la tensión de los tendones, y esto puede aplicarse a más ejercicios que no sean solo excéntricos aislados.

Hui Yin Lim et al (2018) evidencian en su revisión que los ejercicios excéntricos realizados con un tablero con desnivel de 25° en la pierna del tendón afecto generan una disminución del dolor y un aumento de la funcionalidad mayor que realizando los excéntricos de forma normal. Además, afirman que no solo los excéntricos son eficaces para tratar esta patología, sino que los isométricos pueden ser una buena herramienta de cara a disminuir el dolor a corto plazo, pero que tanto los excéntricos como los ejercicios HSR eran igual de eficaces a largo plazo.

Lucas Andriolo et al (2018) exponen que los ejercicios excéntricos pueden parecer la estrategia de elección a corto plazo, pero las inyecciones múltiples de PRP pueden ofrecer mejores resultados y más estables a largo plazo y, por lo tanto, se considera una opción adecuada para el tratamiento siempre que los síntomas del paciente sean graves y/o el tratamiento conservador haya fallado anteriormente, ya que el PRP se considera una técnica invasiva que presenta sus riesgos. Aún así, destacan que no solo los excéntricos son una herramienta a utilizar, sino que los ejercicios isotónicos (HSR) también generan mejorías en cuanto al dolor en los pacientes con tendinopatía rotuliana.

Aaron Schwartz et al (2015) afirman en su revisión sistemática que el tratamiento no quirúrgico más popular y con más evidencia son los ejercicios excéntricos, asegurando que mejoraban más sus síntomas si los comparamos con otros sujetos que habían realizado ejercicios tanto concéntricos como

excéntricos. Además, expone que realizar las sentadillas con un tablero con desnivel de 25° mostraba una mayor mejora si lo comparamos con el grupo que lo realizó sin desnivel.

Stephen John Pearson et al (2014) realizaron una revisión bibliográfica sobre los diferentes métodos de tratamiento de la tendinopatía rotuliana, y afirman que no solo los ejercicios excéntricos son una buena alternativa de tratamiento para esta patología, sino que otro tipo de ejercicios, llamados HSR, son una buena opción, y que incluso, en algunos de los estudios que habían incluido en su revisión, mostraban una mayor satisfacción por parte de los pacientes hacia este tipo de ejercicios. Aún así, recalcan la importancia de un buen diagnóstico sobre la tendinopatía, ya que explican que dependiendo de la región del tendón donde se encuentre la afectación, un tipo u otro de ejercicios sería lo correcto para tratarlo.

Walter me Sussman et al (2018) dividen su revisión en diferentes fases, dependiendo del momento en que se encuentre la tendinopatía. Así pues, exponen que en las primeras fases de una tendinopatía (fase inflamatoria) , el reposo sería la mejor opción, seguido de ejercicios isométricos, ya que los excéntricos pesados podrían generar un efecto hipovascular en el tendón, cosa que no interesa en las primeras fases ya que atenúa la cascada de curación. Aún así, en fases siguientes (fase proliferativa y fase de remodelación), la readaptación del tendón se podría realizar con ejercicios excéntricos, pero concluyeron en diferentes estudios que los ejercicios HSR eran tan eficaces como los excéntricos.

Alfons Marcaró et al (2017) evidencian en su trabajo de investigación un protocolo a seguir en las tendinopatías, con progresión de cargas y tiempos a seguir. Además, no decantan la balanza por ninguno de los ejercicios de forma individualizada, sino que recomiendan cada uno de ellos para una fase de la rehabilitación. Sin embargo, vuelven a remarcar, que los ejercicios HSR logran los mismos beneficios que los excéntricos, y además, producen una formación de colágeno mayor.

(Figura 2. Programa de adaptación de carga en una tendinopatía)

Tanusha B. Cardoso (2019) afirman en artículo que en las últimas décadas, a causa del artículo de “Alfredson et al.'s” (excéntricos en tendón de Aquiles) se ha tendido a pensar que los excéntricos era la mejor opción, pero se ha visto actualmente que depende de la fase en la que se encuentre la tendinopatía.

En sus inicios, (fase reactiva) el reposo relativo parece ser la mejor opción, acompañado de ejercicio isométrico (5 series de 30-60seg) cada 48h, y teniendo en cuenta el dolor el día siguiente al ejercicio.

Finalmente, pasadas un par de semanas, se puede empezar a introducir ejercicios excéntricos o ejercicios HSR, tal y como “Kongsgaard et al.” obtuvo en su estudio (mismos resultados e incluso mejor adherencia a los 6 meses con HSR).

Además, la vuelta a la práctica deportiva requiere de ejercicios de velocidad (aunque sea con el peso corporal) y de propiocepción.

Juan José Gómez Díaz (2016) explica en su revisión que los ejercicios excéntricos son uno de los tratamientos fundamentales para la rehabilitación de la tendinopatía rotuliana, ya que aumentan la resistencia a la tracción del tendón, produciendo una elongación de la unidad músculo tendinosa, y de esa forma el tendón soporta menos tensión. Además, no deja claro si los ejercicios realizados con un tablero con desnivel es más eficaz, ya que no se especifica en ninguno de sus estudios la región del tendón donde se encuentra la lesión.

Finalmente, *Aliza Rudavsky et al (2014)* expresa que los ejercicios excéntricos son una herramienta clave para el tratamiento de dicha patología. Aún así, afirma que el entrenamiento HSR es otra modalidad que proporciona muy buenos resultados tanto a corto como a largo plazo. Además, él no es capaz de aclarar que angulación usar en la tabla de desnivel, ya que algunos artículos utilizados en su revisión discuten el uso de una tabla de más de 15°.

(TABLA 3. Tabla de resultados de los artículos seleccionados para la revisión bibliográfica)

5. DISCUSIÓN

La calidad de los estudios obtenidos en este campo con la metodología presentada, es en general, media-baja y se emplean pocos sujetos, por lo que se considera necesario la realización de más ensayos clínicos incidiendo sobre mayor número de personas, donde existan grupos control mediante placebo y grupos comparativos con otro tipo de intervenciones, que permita evaluar de manera más eficaz la evidencia de los efectos del ejercicio excéntrico contra otro tipo de ejercicios con una igual gestión de cargas.

La gran mayoría de los casos en los que se ofrece un programa de excéntricos para esta patología, ofrecen unos resultados positivos, sin riesgo de empeoramiento o agudización de la lesión, siendo el peor de los casos el estancamiento del cuadro patológico (en deportistas de élite con un alto volumen de entrenamiento). Por otro lado, si se han obtenido resultados negativos mediante el empleo de ejercicio concéntrico, como son el aumento de los síntomas. Sin embargo, se ha podido demostrar cómo el empleo en fases avanzadas de combinación excéntrica-concéntrica (HSR) contribuye a una mayor disminución del dolor sin repercutir en la progresión de la funcionalidad.

Así pues, tanto *Aliza Rudavsky et al (2014)*, *Tanusha B. Cardoso (2019)*, *Walter me Sussman et al (2018)*, *Lucas Andriolo et al (2018)*, *Hui Yin Lim et al (2018)* cómo *Couppé et al (2015)* demuestran en sus revisiones que los ejercicios HSR son igual de eficaces que los ejercicios excéntricos, siempre y cuando se adapte la carga de trabajo a los diferentes pacientes y a las diferentes fases de la patología.

Además, *Stephen John Pearson et al (2014)* remarca la importancia del buen diagnóstico sobre la localización de la lesión en el propio tendón, ya que esto será un factor importante a tener en cuenta a la hora de realizar un protocolo de tratamiento.

En cuanto a los efectos bioquímicos y estructurales que los ejercicios excéntricos pueden generar en el tendón patológico, *Couppé et al (2015)* exponen que no fueron representativos para este tipo de ejercicio, mientras que los HSR del grupo control mostraron una mejoría tanto a nivel de contenido de colágeno intra-tendón, como una reducción de la glicación. Además, los cambios estructurales con los ejercicios HSR fueron más apreciables que en el grupo de ejercicio excéntrico, así que no se puede concluir que los excéntricos suponen una mayor carga para el tendón y generan mejores adaptaciones para el mismo. Sin embargo, *Díaz J.J. (2016)* afirma que los excéntricos son efectivos para promover la formación de fibras de colágeno del tendón, facilitando la remodelación del mismo, y requieren un menor consumo de oxígeno, mayor tensión muscular y menor gasto energético, así pues, hay controversia respecto a los cambios que sufre el tendón, y parecen estar relacionados con la adaptación a la carga que experimenta el tendón.

(Figura 3. Entrenamiento excéntrico y la síntesis de colágeno tipo I. Aumento de la síntesis de colágeno peritendinosa post-entrenamiento.)

Sumado a este aspecto, existen numerosos tipos de programas y ejercicios excéntricos, los cuales no muestran mayor efectividad unos sobre otros. El disponer de diferentes opciones con similares resultados permite ofrecer una gama amplia de posibilidades que permiten la adaptación a cada situación y paciente, si bien lo idóneo es identificar en qué casos resultan mejores determinador protocolos y en qué casos otros.

Everhart, J. S., et al (2017) y *Hui Yin Lim et al (2018)* demuestran que el ejercicio y protocolo de actuación más empleado es la sentadilla con el propio peso corporal y un tablero con desnivel de 25° debajo de la pierna afectada, realizando 3 series de 15 repeticiones durante 12 semanas. Sin embargo, *Aliza Rudavsky et al (2014)* niega que los mejores resultados son conseguidos con dichos tableros, y que un uso de una angulación mayor de 15° no tienen eficacia significativa.

(Figura 4. Posición estándar y con tablero declinado 25° para la realización de excéntricos de cuádriceps.)

Aún así, *Walter me Sussman et al (2018)* exponen que durante la primera fase de la patología (fase inflamatoria), el reposo de la actividad irritante durante 4/7 días sería la mejor opción, y seguido de esto, podríamos empezar con ejercicios isométricos a 3-5 series de 30/60 segundos, ya que tienen un efecto analgésico, así pues, los ejercicios excéntricos no estarían recomendados hasta pasado al menos una semana del inicio de la patología.

En cuanto al gran abanico de técnicas de tratamiento disponibles para la tendinopatía rotuliana, *Everhart, J. S., et al (2017)*, *Lucas Andriolo et al (2018)* y *Tanusha B. Cardoso (2019)* indican que las infiltraciones de PRP son una de las más efectivas a la hora de tratar una patología que requiere de una rápida mejoría a corto plazo, pero tiene sus riesgos por ser una técnica invasiva. Aún así, exponen que es necesaria más evidencia al respecto con artículos doble ciego, los cuales conste de un grupo placebo con infiltración de suero salino.

Además, todos los artículos utilizados en esta revisión muestran que los ejercicios isométricos ayudan a reducir el dolor al finalizar el entrenamiento, pero solamente *Hui Yin Lim et al (2018)* indican que estos efectos positivos pueden perdurar hasta 45 minutos post-ejercicio.

Finalmente, otro tipo de intervenciones como son las ESWT a intensidades moderadas y utilizadas una vez por semana parecen tener buenos efectos, según remarcan *Everhart, J. S., et al (2017)* y *Lucas Andriolo et al (2018)* en sus revisiones.

6. CONCLUSIÓN

A pesar de que la evidencia hasta la fecha afirma que los excéntricos son una buena herramienta para tratar una tendinopatía rotuliana, se ha observado que no hay una clara evidencia sobre un programa de entrenamiento concreto para la patología abordada en esta revisión, pero sí podemos reflejar que su empleo se relaciona con resultados positivos en cuanto a dolor y funcionalidad.

Además, cabe destacar que otras terapias activas tales como isométricos y HSR pueden llegar a ser igual de efectivas si se mantiene una buena gestión de cargas durante el proceso de rehabilitación, ya que se ha observado que pueden llegar a inducir a la formación de colágeno intra-tendón y a la reorganización de sus fibras.

Para poder extraer si el trabajo con excéntricos es mejor que el placebo u otra terapia, será necesaria la realización de nuevos estudios con mayor tamaño muestral, controlados y aleatorizados, cuyos grupo tratamiento y control sólo difieran en la aplicación si/no de los excéntricos o incluyan un grupo placebo.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Andriolo, L., Altamura, S. A., Reale, D., Candrian, C., Zaffagnini, S., & Filardo, G. (2018). Nonsurgical Treatments of Patellar Tendinopathy: Multiple Injections of Platelet-Rich Plasma Are a Suitable Option: A Systematic Review and Meta-analysis. *The American Journal of Sports Medicine*, 036354651875967.
2. Barker-Davies R. M., Roberts, A., Watson, J., Baker, P., Bennett, A. N., Fong, D. T. P, Lewis, M. P. (2019). Kinematic and kinetic differences between military patients with patellar tendinopathy and asymptomatic controls during single leg squats. *Clinical Biomechanics*, 62, 127–135.
3. Bigland-Ritchie B., Woods J. J. Integrated electromyogram and oxygen uptake during positive and negative work. *The Journal of Physiology*. 1976;260(2):267-277.
4. Cañas JM, Plata F, Domínguez FJ, Ruiz F. *Fisioterapia y rehabilitación de rodilla*. Alcalá la Real, Jaén: Formación Alcalá; 2003.
5. Cardoso TB, Pizzari T, Kinsella R, Hope D, Cook JL. Current trends in tendinopathy management. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2019.
6. Couppé, C., Svensson, R. B., Silbernagel, K. G., Langberg, H., & Magnusson, S. P. (2015). Eccentric or Concentric Exercises for the Treatment of Tendinopathies? *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(11), 853–863.
7. Díaz JJG. Eficacia de los ejercicios excéntricos en tendinopatías rotulianas. Revisión bibliográfica. 2016.
8. Everhart, J. S., Cole, D., Sojka, J. H., Higgins, J. D., Magnussen, R. A., Schmitt, L. C., & Flanigan, D. C. (2017). Treatment Options for Patellar Tendinopathy: A Systematic Review. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 33(4), 861–872.
9. Fenwick, S.A., Hazleman, B.L., Riley, G.P., 2002. The vasculature and its role in the damaged and healing tendon. *Arthritis Research* 4, 252–260.

10. Furia JP, Rompe JD, Cacchio A, Del Bueno A, Maffulli N. A single application of low-energy radial extracorporeal shock wave therapy is effective for the management of chronic patellar tendinopathy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013 Feb; 21(2): 346-50.
11. Gomez, M., 1995. The physiology and biochemistry of soft tissue healing. In: Griffin, L. (Ed.), *Rehabilitation of the Injured Knee*, 2nd Edition. Mosby Company, St. Louis, MO, pp. 34–44.
12. Jurado A, Medina I. Tendón. Valoración y tratamiento en fisioterapia. Badalona, Barcelona: Paidotribo; 2008.
13. Lim HY, Wong SH. Effects of isometric, eccentric, or heavy slow resistance exercises on pain and function in individuals with patellar tendinopathy: A systematic review. *Physiotherapy Research International.* 2018;23(4):n/a.
14. Lin TW, Cardenas L, Soslowsky LJ. Biomechanics of tendon injury and repair. *J Biomech.* 1 de junio de 2004;37(6):865-77.
15. Mascaró A, Cos MÀ, Morral A, Roig A, Purdam C, Cook J. Load management in tendinopathy: Clinical progression for achilles and patellar tendinopathy. *Apunts. Medicina de l'Esport.* 2018;53(197):19-27.
16. O'Brien M. Functional anatomy and physiology of tendons. *Clin Sports Med* 1992; 11 (3): 505-20.
17. Pearson, S. J., & Hussain, S. R. (2014). Region-Specific Tendon Properties and Patellar Tendinopathy: A Wider Understanding. *Sports Medicine*, 44(8), 1101–1112.
18. Rudavsky A, Cook J. Physiotherapy management of patellar tendinopathy (jumper's knee). *J Physiother.* 2014 Sep; 60(3):122-9.
19. Santana JA, Sherman A I. Jumpers Knee. En: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019.
20. Sussman WI, Mautner K, Malanga G. The role of rehabilitation after regenerative and orthobiologic procedures for the treatment of tendinopathy: A systematic review. *Regenerative Medicine.* 2018;13(2):249-263.

21. Schwartz A, Watson JN, Hutchinson MR. Patellar tendinopathy. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*. 2015;7(5):415-420.
22. Warden SJ, Metcalf BR, Kiss ZS, Cook JL, Purdam CR, Bennell KL et al. Low intensity pulsed ultrasound for chronic patellar tendinopathy: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Rheumatology (Oxford)*. 2008 Apr; 47(4): 467-71.



8. ANEXOS

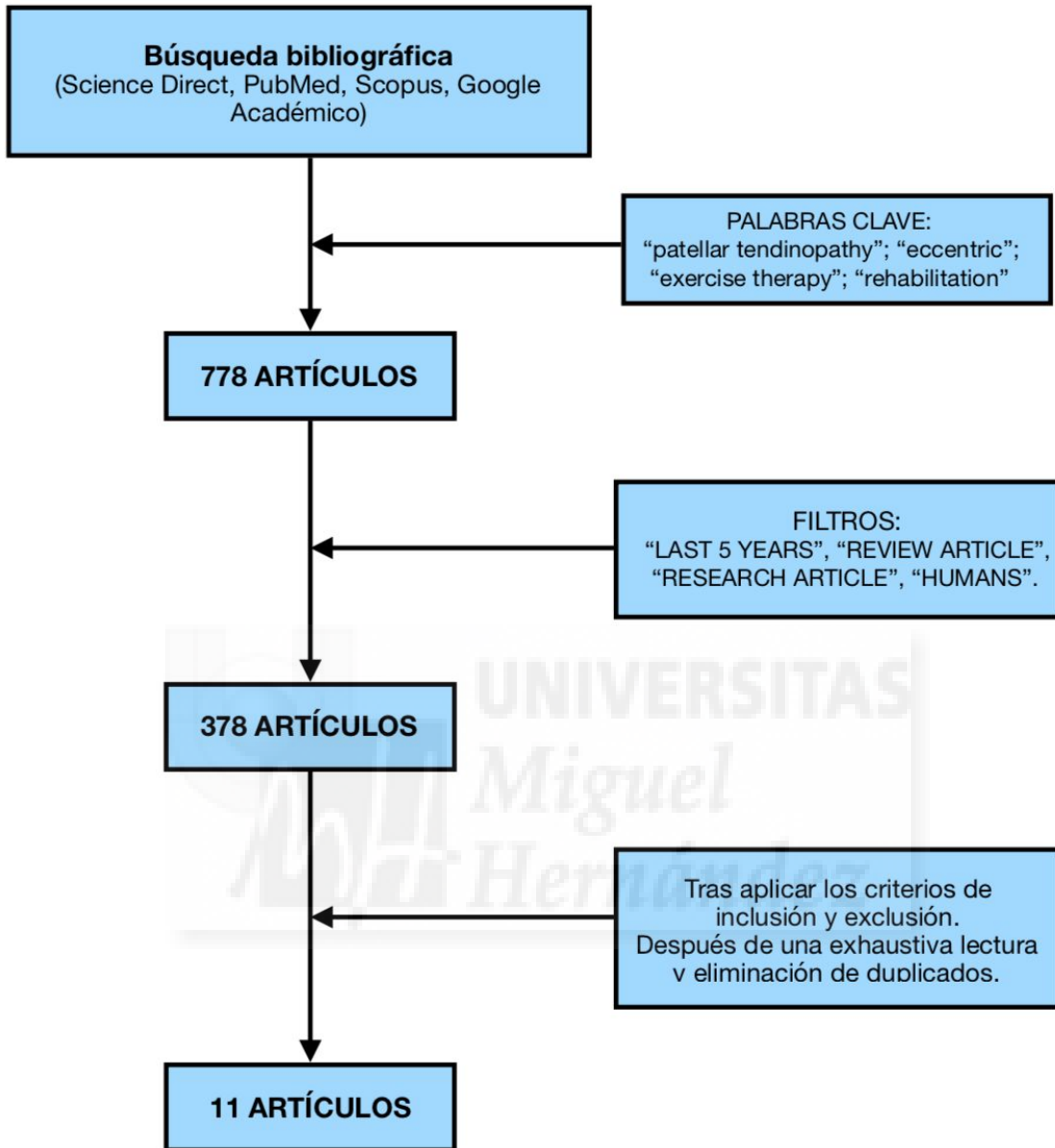
(Tabla 1. Escala PEDro)

| Escola PEDro | Art. 1 | Art. 2 | Art. 3 | Art. 4 | Art. 5 | Art. 6 | Art. 7 | Art. 8 | Art. 9 | Art. 10 | Art. 11 |
|------------------------------------|----------|----------------|------------|------------|------------|----------|----------------|----------|----------|----------|--------------|
| Criterios de elegibilidad | 1 | 1/1/1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1 | 1/1/1/1 | 1 | 1 | 1 | 1/1/1 |
| Asignación aleatorizada | 1 | 1/1/1/0 | 0/1 | 1/1 | 1/0 | 1 | 1/1/1/1 | 1 | 1 | 1 | 1/1/0 |
| Asignación oculta | 1 | 1/1/1/0 | 0/0 | 1/1 | 1/0 | 1 | 1/0/1/1 | 0 | 0 | 0 | 0/0/0 |
| Homogeneidad entre grupos | 1 | 1/1/1/0 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1 | 1/1/1/1 | 0 | 1 | 1 | 1/1/1 |
| Enmascaramiento de pacientes | 1 | 1/1/1/0 | 0/0 | 1/1 | 1/0 | 0 | 1/0/1/1 | 1 | 1 | 0 | 1/0/0 |
| Enmascaramiento de fisioterapeutas | 0 | 0/0/0/0 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 0 | 0/0/0/0 | 0 | 0 | 0 | 0/0/0 |
| Enmascaramiento de evaluadores | 0 | 0/0/0/0 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 0 | 0/0/0/0 | 0 | 0 | 0 | 0/0/0 |
| Pérdida menor del 15% | 1 | 1/1/1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1 | 1/1/1/1 | 1 | 1 | 1 | 1/1/1 |
| Intención de tratar | 1 | 1/1/1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1 | 1/1/1/1 | 1 | 1 | 1 | 1/1/1 |
| Valoración de resultados | 1 | 1/1/1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1 | 1/1/1/1 | 1 | 1 | 1 | 1/1/1 |
| PUNTUACIÓN | 8 | 8/8/8/4 | 5/6 | 8/8 | 8/5 | 7 | 8/6/8/8 | 6 | 7 | 6 | 7/6/5 |

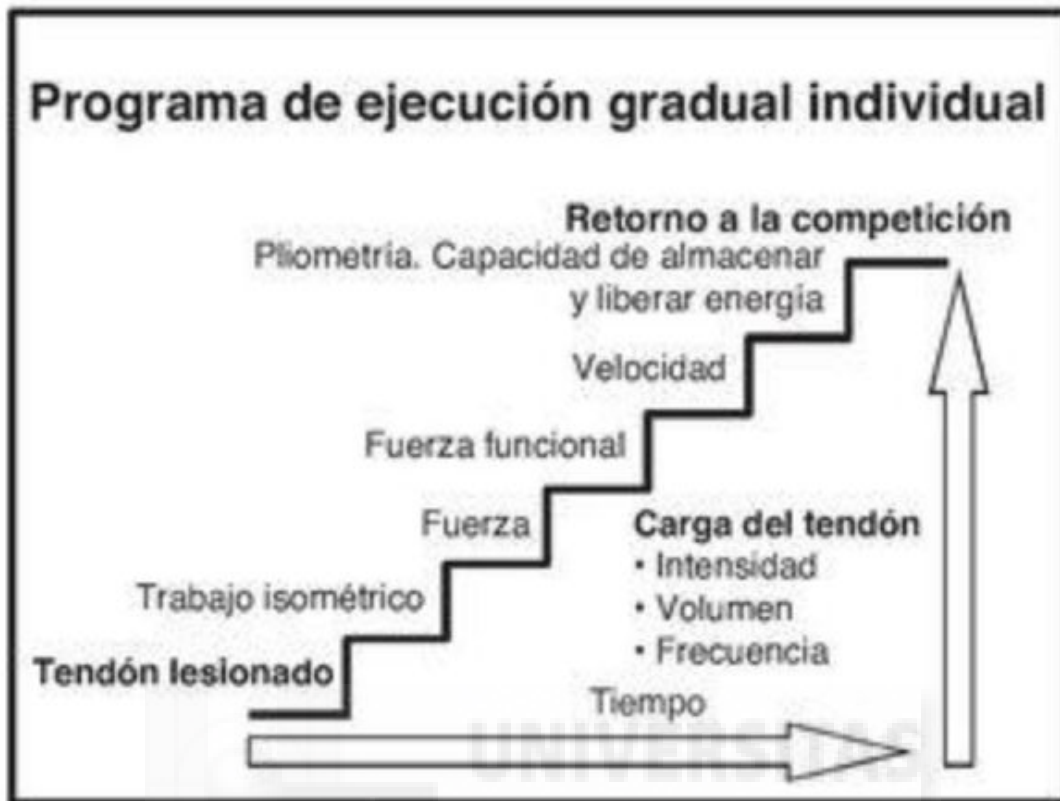
(Tabla 2. Artículos evaluados dentro de cada revisión sistemática)

| | |
|-------------|---|
| Artículo 1 | - 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 2012;26: 423-430. |
| Artículo 2 | - Jonsson P, Alfredson H. Superior results with eccentric compared to concentric quadriceps training in patients with jumper's knee: a prospective randomised study. Br J Sports Med. 2005;39:847-850. - Frohm A, Saartok T, Halvorsen K, Reinstrom P. Eccentric treatment for patellar tendinopathy: a prospective randomised short-term pilot study of two rehabilitation protocols. Br J Sports Med. 41(7), E7 (2007). - Cannell LJ, Taunton JE, Clement DB, Smith C, Khan KM. A randomised clinical trial of the efficacy of drop squats or leg extensions/leg curl exercises to treat clinically diagnosed jumper's knee in athletes: pilot study. Br J Sports Med. 2001;35:60-64. - Kongsgaard M, Qvortrup K, Larsen J, et al. Fibril morphology and tendon mechanical properties in patellar tendinopathy: effects of heavy slow resistance training. Am J Sports Med. 2010;38:749-756. |
| Artículo 3 | - Stasinopoulos, D., Manias, P., & Stasinopoulou, K. (2012). 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, 26(5), 423-430. - Young, M. A., Cook, J. L., Purdam, C. R., Kiss, Z. S., & Alfredson, H. (2005). Eccentric decline squat protocol offers superior results at 12 months compared with traditional eccentric protocol for patellar tendinopathy in volleyball players. British Journal of Sports Medicine, 39(2), 102-105. |
| Artículo 4 | - Kongsgaard M, Kovanen V, Aagaard P, et al. Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. Scand J Med Sci Sports. 2009;19(6):790-802. - van Ark M, Cook JL, Docking SI, et al. Do isometric and isotonic exercise programs reduce pain in athletes with patellar tendinopathy in-season? A randomized clinical trial. J Sci Med Sport. 2016;19(9):702-706. |
| Artículo 5 | - Jonsson P, Alfredson H. Superior results with eccentric compared to concentric quadriceps training in patients with jumper's knee: a prospective randomised study. Br J Sports Med. 2005;39:847-850. - Purdam DR, Cook JL, Hopper DM, Khan KM. Discriminative ability of functional loading tests for adolescent jumper's knee. Phys Ther Sport. 2003;4:3-9. |
| Artículo 6 | - Malliaras P, Barton CJ, Reeves ND, et al. Achilles and patellar tendinopathy loading programmes: a systematic review comparing clinical outcomes and identifying potential mechanisms for effectiveness. Sports Med. 2013;43(4):267-86. |
| Artículo 7 | - Rio E, Kidgell D, Purdam C et al. Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. Br J Sports Med. 49(19), 1277-1283 (2015). - Knobloch K. Eccentric training in achilles tendinopathy: is it harmful to tendon microcirculation? Br J Sports Med. 41(6), E1-E5 (2007). - Kongsgaard M, Kovanen V, Aagaard P, et al. Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. Scand J Med Sci Sports. 2009;19(6):790-802. |
| Artículo 8 | - Frohm A, Saartok T, Halvorsen K, Reinstrom P. Eccentric treatment for patellar tendinopathy: a prospective randomised short-term pilot study of two rehabilitation protocols. Br J Sports Med. 41(7), E7 (2007). - Beyer R, Kongsgaard M, Hongs Kjaer B, Øhlenschläger T, Kjaer M, Magnusson SP. Heavy slow resistance versus eccentric training as treatment for achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. Am J Sports Med. 2015;43:1704-11. |
| Artículo 9 | - Malliaras P, Palomino JR, Barton CJ. Infographic. Achilles and patellar tendinopathy rehabilitation: strive to implement loading principles not recipes. Br J Sports Med 2018;52(19):1232e3. |
| Artículo 10 | - Schmikli S, Baeck F, Kemler H, vanMechelen W. National survey on sports injuries in the Netherlands: Target populations for sports injury prevention programs. Clin J Sport Med. 2009;19:101-6. - Van Ark M, Zwerver J, vanAkker-Scheek J. Injection treatments for patellar tendinopathy. Br J Sports Med. 2011;45:1068-76. (REVIEW ARTICLE) - Mafulli N, Longo U, Spiezia F, Denaro V. Denaro V. Sports injuries in young athletes: long-term outcome and prevention strategies. Phys Sports Med. 2010;38:29-34. (REVIEW ARTICLE) - Aaltonen S, Karjalainen H, Heinonen A, Parkkari J, Kujala U. Prevention of sports injuries: systematic review of randomized controlled trials. Arch Intern Med. 2008;167:1585-92. (REVIEW ARTICLE) |
| Artículo 11 | - Purdam CR, Jonsson P, Alfredson H, Lorenzson R, Cook JL, Khan KM. A pilot study of the eccentric decline squat in the management of painful chronic patellar tendinopathy. Br J Sports Med. 2004;38:395-397. - Zwerver J, Bredeweg SW, Hof AL. Biomechanical analysis of the single-leg decline squat. Br J Sports Med. 2007;41:264-268. - Richards J, Thewlis D, Selve J, Cunningham A, Hayes C. A biomechanical investigation of a single-limb squat: implications for lower extremity rehabilitation exercise. J Athl Train. 2008;43:477-482. |

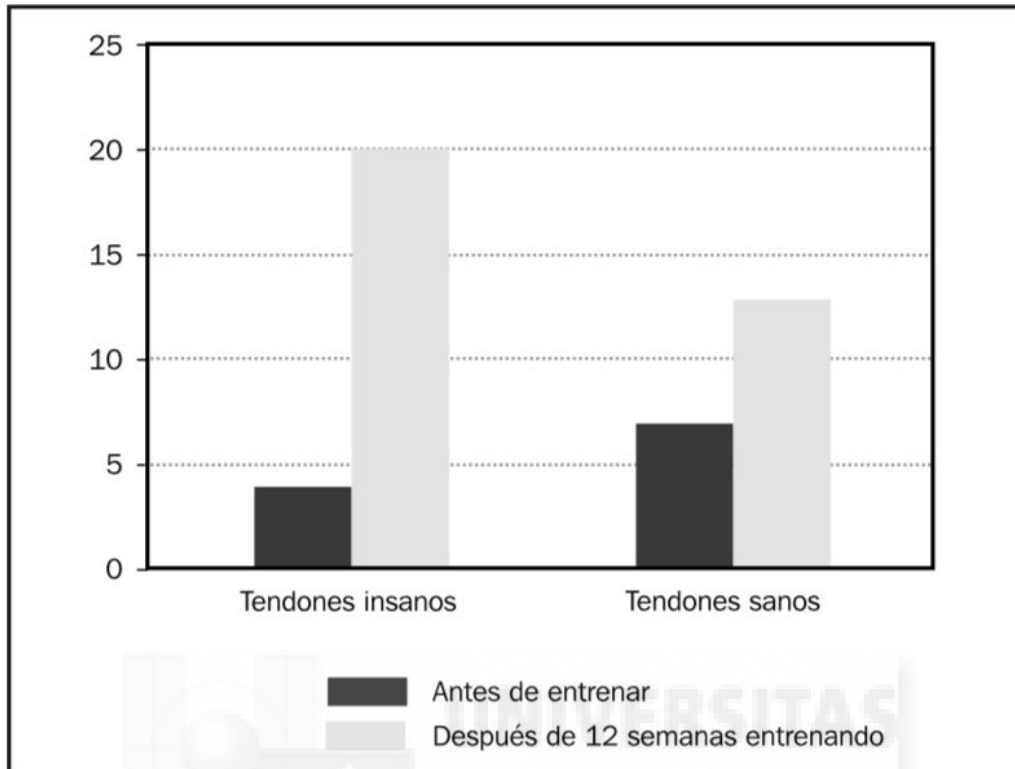
(Figura 1. Diagrama de búsqueda)



(Figura 2. Programa de adaptación de carga en una tendinopatía)



(Figura 3. Entrenamiento excéntrico y la síntesis de colágeno tipo I. Aumento de la síntesis de colágeno peritendinosa post-entrenamiento.)



UNIVERSITAS
Miguel
Hernández

(Figura 4. Posición estándar y con tablero declinado 25° para la realización de excéntricos de cuádriceps.)



(TABLA 3. Tabla de resultados de los artículos seleccionados para la revisión bibliográfica)

| TÍTULO AUTOR AÑO | TIPO DE ESTUDIO | MATERIAL Y MÉTODOS | RESULTADOS | CONCLUSIÓN |
|--|-----------------------------|--|---|---|
| <p>Treatment Options for Patellar Tendinopathy: A Systematic Review.</p> <p>Everhart, J. S., Cole, D., Sojka, J. H., Higgins, J. D., Magnussen, R. A., Schmitt, L. C., & Flanagan, D. C. (2017)</p> | <p>Revisión sistemática</p> | <p>PALABRAS CLAVE: "patellar tendon" AND "tendonitis" OR "tendinopathy" AND "treatment outcome."</p> <p>Se realizó en CINAHL, UpToDate, Google Scholar, Cochrane Reviews y SPORTDiscus.</p> <p>Los criterios de inclusión son los siguientes: (1) estudio de resultados terapéuticos; (2) los pacientes incluidos tenían un diagnóstico de TP; (3) se utilizó el cuestionario VISA-P; (4) el estudio se publica en una revista revisada por pares; (5) el estudio reporta investigación original; y (6) el estudio se reporta en inglés. Estudios que no fueron publicados en formatos manuscritos completos, como poste.</p> <p>Finalmente, se utilizaron 15 estudios para la revisión.</p> | <p>Una de las herramientas a utilizar en primera línea del tratamiento de una tendinopatía rotuliana es la terapia de excéntricos de cuádriceps, trabajando hasta la dosis efectiva de 3 series de 15 sentadillas excéntricas por sesión en un tablero de 25°. Además, incitan a agregar peso progresivo si el dolor ha sido tolerado. También, recomiendan la incorporación de ejercicios de estiramiento y / o estabilidad del núcleo con una frecuencia mínima de dos veces/semana con una duración mínima de 12 semanas.</p> <p>Además de los ejercicios excéntricos, otros tratamientos eficaces podrían ser las ondas de choque, ya proporcionan una mejora al aplicarlas a intensidades medias y una vez por semana, y el PRP, aunque sus resultados pueden ser variables.</p> | <p>El tratamiento inicial de la PT puede consistir en terapia excéntrica basada en sentadilla, onda de choque o PRP como monoterapia o un complemento para acelerar la recuperación. La cirugía o la onda de choque pueden considerarse para pacientes que no mejoran Después de 6 meses de tratamiento conservador. La terapia con corticoides no debe utilizarse en el tratamiento de la PT.</p> |
| <p>Eccentric or Concentric Exercises for the Treatment of Tendinopathies?</p> <p>CHRISTIAN COLUPPÉ, RENÉ B. SVENSSON, KARIN GRÄVARE SILBERNAGEL,HENNI NG LANGBERG, S. PETER MAGNUSSEN (2015)</p> | <p>Revisión sistemática</p> | <p>PALABRAS CLAVE: Achilles, forces, load, patellar, recovery, tendon.</p> | <p>Los excéntricos son una buena herramienta para el tratamiento de la tendinopatía rotuliana, pero no son la única opción, ya que en uno de sus ECA seleccionados, introducen los ejercicios HSR (High Slow Resistance) y afirman que producen los mismos efectos que los ejercicios excéntricos, e incluso, generan un mayor cambio a nivel ecográfico (aumento del colágeno y reducción de la glicación). Además, exponen que los mecanismos básicos que probablemente influyan en las adaptaciones de los tendones parecen estar relacionados principalmente con la carga y la longitud y la tensión de los tendones, y esto puede aplicarse a más ejercicios que no sean solo excéntricos aislados.</p> | <p>La evidencia disponible proporciona poco apoyo para la superioridad de los excéntricos aislados. Vale la pena señalar que los estudios rara vez utilizan una magnitud de carga comparable al comparar excéntricos con otros regímenes de carga. Para delinear los efectos del modo y la magnitud de la carga, el trabajo futuro debe comparar la acción excéntrica y concéntrica aislada bajo igual carga en varias dosis de ejercicio en individuos con tendinopatía.</p> |
| <p>Effects of isometric, eccentric, or heavy slow resistance exercises on</p> | <p>Revisión sistemática</p> | <p>PALABRAS CLAVE: "Patellar tendinopathy" and all its variants (patella* tendin*), "isometric," "eccentric," and</p> | <p>Los ejercicios excéntricos realizados con un tablero con desnivel de 25° en la pierna del tendón afecto generan una disminución del dolor y un aumento de la</p> | <p>De los estudios revisados, los ejercicios isométricos parecen ser más adecuado para el alivio del dolor a corto plazo que la HSR o los ejercicios excéntricos.</p> |

(TABLA 3. Tabla de resultados de los artículos seleccionados para la revisión bibliográfica)

| | | | |
|--|---|--|---|
| <p>pain and function in individuals with patellar tendinopathy: A systematic review</p> <p>Hui Yin Lim, Shi Hui Wong. (2018)</p> | <p>“heavy slow resistance.”</p> <p>La búsqueda fue realizada en CINAHL, Embase, MEDLINE, Scopus, SPORTDiscus™, y The Cochrane Library en Agosto de 2017. Los artículos publicados desde el inicio hasta agosto de 2017 se incluyeron en la búsqueda.</p> <p>Finalmente seleccionaron 15 artículos (10 excéntricos, 3 isométricos y 2 resistencia lenta).</p> | <p>funcionalidad mayor que realizando los excéntricos de forma normal. Además, afirman que no solo los excéntricos son eficaces para tratar esta patología, sino que los isométricos pueden ser una buena herramienta de cara a disminuir el dolor a corto plazo, pero que tanto los excéntricos como los ejercicios HSR eran igual de eficaces a largo plazo.</p> | <p>Sin embargo, la mayoría de los estudios no indican la etapa de PT de los participantes, que podría influir la respuesta a la intervención.</p> |
| <p>Nonsurgical Treatments of Patellar Tendinopathy: Multiple Injections of Platelet-Rich Plasma Are a Suitable Option: A Systematic Review and Meta-analysis.</p> <p>Andriolo, L., Altamura, S. A., Reale, D., Candrian, C., Zaffagnini, S., & Filardo, G. (2018).</p> | <p>Revisión sistemática y meta-analysis.</p> <p>PALABRAS CLAVE: ((patellar) AND (tendinopathy) OR (tendinitis) OR (tendon pathology)) AND (treatment).</p> <p>La búsqueda se realizó en las bases de datos PubMed y Cochrane el 4 de enero de 2017. Los siguientes criterios de inclusión para los artículos relevantes se utilizaron durante la selección inicial de títulos y resúmenes: informes clínicos de cualquier nivel de evidencia, escritos en inglés, sobre el tratamiento no quirúrgico de la tendinopatía patelar.</p> <p>Obtuvo un total de 1203 artículos, de los que se quedaron con 22 para el meta-análisis.</p> | <p>Los ejercicios excéntricos pueden parecer la estrategia de elección a corto plazo, pero las inyecciones múltiples de PRP pueden ofrecer mejores resultados y más estables a largo plazo y, por lo tanto, se considera una opción adecuada para el tratamiento siempre que los síntomas del paciente sean graves y/o el tratamiento conservador haya fallado anteriormente, ya que el PRP se considera una técnica invasiva que presenta sus riesgos. Aún así, destacan que no solo los excéntricos son una herramienta a utilizar, sino que los ejercicios isotónicos (HSR) también generan mejoras en cuanto al dolor en los pacientes con tendinopatía rotuliana.</p> | <p>Los ejercicios excéntricos pueden parecer la estrategia de elección a corto plazo, pero las inyecciones múltiples de PRP pueden ofrecer resultados mejores y más estables en el seguimiento a largo plazo y, por lo tanto, pueden considerarse una opción adecuada para el tratamiento de la tendinopatía patelar. Sin embargo, la literatura tiene importantes limitaciones, como el pequeño número de estudios de alto nivel y la heterogeneidad de las estrategias de tratamiento, así como diferentes modalidades de aplicación para cada procedimiento. Hasta que haya investigaciones adicionales de mayor calidad disponibles para describir el potencial y las indicaciones de los tratamientos no operativos disponibles, los resultados de la literatura disponible sugieren que las inyecciones múltiples de PRP pueden considerarse una opción adecuada para casos complejos con pacientes con síntomas más graves o cuando son conservadores.</p> |
| <p>Patellar tendinopathy.</p> <p>Aaron Schwartz, Jonathan N. Watson, Mark R. Hutchinson. (2015)</p> | <p>Revisión sistemática</p> <p>PALABRAS CLAVE: “patellar tendinopathy”, “eccentric therapy”, “jumper’s knee”.</p> <p>Búsqueda realizada en Pubmed con artículos entre 1962 y 2014.</p> | <p>El tratamiento no quirúrgico más popular y con mayor evidencia son los ejercicios excéntricos, y estos generan una mejora mayor de los síntomas si los comparamos con otros sujetos que habían realizado ejercicios tanto concéntricos como excéntricos. Además, expone que realizar las sentadillas con un tablero con desnivel de 25° mostraba una mayor mejora si lo comparamos con el grupo que lo realizó sin desnivel.</p> | <p>La terapia física con un programa de ejercicio excéntrico es el pilar del tratamiento para la tendinopatía patelar. El plasma rico en plaquetas ha demostrado resultados mixtos; no se pueden hacer recomendaciones basadas en evidencia sobre su eficacia. En el caso de que el tratamiento no quirúrgico falle, la intervención quirúrgica ha producido resultados buenos a excelentes en la mayoría de los pacientes.</p> |
| <p>Region-Specific Tendon Properties and Patellar</p> | <p>Revisión sistemática</p> <p>PALABRAS CLAVE: ‘patellar tendinopathy’, ‘patellar tendinitis’, ‘jumper’s knee’, ‘patellar</p> | <p>No solo los ejercicios excéntricos son una buena alternativa de tratamiento para esta patología, sino que</p> | <p>Se han utilizado varios tratamientos para el manejo de la tendinopatía rotuliana, pero el uso de la</p> |

(TABLA 3. Tabla de resultados de los artículos seleccionados para la revisión bibliográfica)

| | | | | |
|--|-----------------------------|--|---|---|
| <p>Tendinopathy. A Wider Understanding. Pearson, S. J., & Hussain, S. R. (2014).</p> | | <p>tendon', 'tendon injury', 'region specific tendon properties', 'mechanical properties', 'tendon strain', and 'treatment'. La base de datos de la Biblioteca Nacional de Medicina (PubMed) se utilizó para buscar todos los artículos utilizados en esta revisión. Los criterios de inclusión se basaron en la relevancia potencial con respecto a la tendinopatía patelar y / o las propiedades del tendón.</p> | <p>otro tipo de ejercicios, llamados HSR, son una buena opción, y que incluso, en algunos de los estudios incluidos en su revisión, muestran una mayor satisfacción por parte de los pacientes hacia este tipo de ejercicios. Aún así, recalcan la importancia de un buen diagnóstico sobre la tendinopatía, ya que explican que dependiendo de la región del tendón donde se encuentre la afectación, un tipo u otro de ejercicios sería lo correcto para tratarlo.</p> | <p>formación de EE y HSR, en particular, parecen ser los más prometedores. Sin embargo, el ejercicio óptimo de las variables prescriptivas de estas modalidades aún están por determinar. Además, la mayoría de las investigaciones previas de rehabilitación tenían como objetivo tratar la tendinopatía simplemente han evaluado la función del tendón a través de los puntajes de VISA y VAS, que no proporciona una medida directa de la funcionalidad del tendón o de cualquier información en términos de cambios regionales. Esto podría potencialmente presentar un problema en la evaluación de la eficacia de programas de rehabilitación y en última instancia, la determinación de la estrategia de tratamiento más efectiva.</p> |
| <p>The role of rehabilitation after regenerative and orthobiologic procedures for the treatment of tendinopathy: A systematic review. Sussman, W. I., Mautner, K., & Malanga, G. (2018).</p> | <p>Revisión sistemática</p> | <p>PALABRAS CLAVE: ([tendon OR tendinitis OR tendinosis OR tendinopathy OR epicondylitis OR epicondylitis OR fasciitis or fasciopathy] AND [platelet-rich plasma OR PRP OR autologous conditioned plasma OR ACP OR autologous whole blood OR ABI OR autologous blood injection OR ABI OR percutaneous needle tenotomy OR PNT OR fenestration]). La bases de datos utilizadas fueron PubMed y Medline, y se realizó utilizando los parámetros de búsqueda definidos en diciembre de 2016. Encontrado 749 artículos, y seleccionado 60 para la revisión.</p> | <p>En las primeras fases de una tendinopatía (fase inflamatoria), el reposo sería la mejor opción, seguido de ejercicios isométricos, ya que los excéntricos pesados podrían generar un efecto hipovascular en el tendón, cosa que no interesa en las primeras fases ya que atenúa la cascada de curación. Aún así, en fases siguientes (fase proliferativa y fase de remodelación), la readaptación del tendón se podría realizar con ejercicios excéntricos, pero concluyeron en diferentes estudios que los ejercicios HSR eran tan eficaces como los excéntricos.</p> | <p>Existe una variabilidad significativa en la literatura, sin un consenso claro con respecto al protocolo de rehabilitación óptimo después de un procedimiento de regeneración. El protocolo de rehabilitación debe ser detallado, incluido el momento para iniciar el programa de estiramiento y fortalecimiento, el tipo de fortalecimiento prescrito, si los programas están supervisados por un terapeuta y cualquier limitación para volver a la actividad / deporte. Además, las comparaciones directas de diferentes protocolos de rehabilitación serían útiles para determinar el protocolo óptimo de rehabilitación y la relevancia clínica de estas diferentes variables.</p> |
| <p>Load management in tendinopathy: Clinical progression for Achilles and patellar tendinopathy. Mascaró, A., Cos, M. A., Morral, A., Roig, A., Purdam, C., & Cook, J. (2018)</p> | <p>Research article</p> | <p>PALABRAS CLAVE: "Tendinopathy; Achilles; Patellar; Exercise; Load; Physical Therapy"</p> | <p>Evidencian un protocolo a seguir en las tendinopatías, con progresión de cargas y tiempos a seguir. Además, no decantan la balanza por ninguno de los ejercicios de forma individualizada, sino que recomiendan cada uno de ellos para una fase de la rehabilitación. Sin embargo, vuelven a remarcar, que los ejercicios HSR logran los mismos beneficios que los excéntricos, y además, producen una formación de colágeno mayor.</p> | <p>Este protocolo puede ser útil para mejorar los síntomas y la función en la tendinopatía patelar, aún así, se necesitan ensayos clínicos aleatorios para demostrar su eficacia, diseñar un modelo adecuado de dosis-respuesta y determinar sus efectos a largo plazo.</p> |