

Revisión

FUNDAMENTOS DEL ABORDAJE KINÉSICO FISIOTERAPÉUTICO DE LAS TENDINOPATÍAS MECÁNICAS

Mónica Romero

Servicio de Fisioterapia, Universidad del Norte, Asunción, Paraguay
Cátedra de kinesiología General, Universidad del Norte, Asunción, Paraguay

RESUMEN

Fecha de envío

15/04/2016

Fecha de aprobación

10/05/2016

Palabras claves

Fisioterapia en tendinopatías, agentes físicos, programa de ejercicios

La tendinopatía es el término de elección para designar a los síntomas dolorosos crónicos en una zona sensible y dolorosa del tendón. Esta afección puede ser muy invalidante y evolucionar durante varios meses. La curación clínica deja a menudo un tendón vulnerable y expuesto a las recaídas. El tratamiento kinésico de las tendinopatías mecánicas se aborda a partir de dos perspectivas distintas desde el punto de vista temporal, según sean agudas y crónicas. La evaluación kinésica es fundamental para la aplicación del programa terapéutico, es muy importante verificar la localización de la lesión, el grado clínico, la causa mecánica y los factores favorecedores intrínsecos o extrínsecos para determinar los objetivos y protocolos de tratamiento. Se realizó un análisis detallado de las bases teóricas y los aspectos técnicos sobre el tratamiento kinésico que se realiza actualmente, que incluye la utilización de agentes físicos, masajes, estiramientos y un programa de ejercicios; siendo este último considerado como la base de la rehabilitación; no solo en el tratamiento terapéutico sino también en el preventivo. Entre los ejercicios activos se considera a los ejercicios de tipo excéntrico como una herramienta potencialmente beneficiosa del tratamiento kinésico.

FUNDAMENTALS OF PHYSIOTHERAPEUTIC APPROACH TO MECHANICAL TENDINOPATHIES

ABSTRACT

Keywords

Physiotherapy tendinopathies, physical agents, exercise program

Tendinopathy is the term of choice to designate chronic pain symptoms in a sensitive and painful tendon area. This condition can be very disabling and evolve over several months. Clinical cure often leaves a vulnerable tendon susceptible to relapses. Physical therapy of mechanical tendinopathies is approached from two different perspectives in respect of length of time elapsed; acute and chronic tendinitis. The kinesic evaluation is essential for the implementation of the therapeutic program; so as to check the location of the lesion, clinical grade, mechanical cause and the intrinsic or extrinsic predisposing factors in order to determine the goals and treatment protocols. The analysis includes the theoretical basis and the technical aspects of the physical therapy program that is currently underway, including the use of physical agents, massage, stretching and exercise program; the latter being considered as the basis of rehabilitation; not only in the therapeutic treatment but also preventive. Among active exercises, eccentric exercises are considered a particularly beneficial tool in physical therapy.

Autor para correspondencia

Correo electrónico:
monica.romeroduarte@gmail.com
(M. Romero)

INTRODUCCIÓN

Se considera la lesión tendinosa como la incapacidad del tendón para adaptarse a las exigencias a que es sometido en forma súbita o por sobreuso, aunque existe la teoría de que la causa final es la incapacidad de cicatrización del tendón¹.

A través del ejercicio el tendón es capaz de adaptarse a grandes cargas, para lo cual se hipertrofia o cambia sus propiedades mecánicas para incrementar su fuerza por sección. Existen diversos trabajos que demuestran cuantitativamente la capacidad de adaptación del tendón mediante dicho ejercicio; estos trabajos sugieren que el ejercicio aumenta el número y tamaño de las fibras de colágeno y la sección de cada fibra^{1,2}.

El protocolo de tratamiento kinésico está basado en tandas de ejercicios capaces de estimular suficientemente al tendón para provocar su adaptación a las cargas a las que va a ser sometido y completar dicho estímulo con técnicas de movilización de partes blandas, así como también la utilización de agentes físicos.

En este artículo se aborda el tratamiento kinésico y fisioterapéutico de los procesos que afectan al tendón en forma mecánica, desde dos perspectivas distintas desde el punto de vista temporal: como proceso agudo o crónico.

El mecanismo de lesión influye de forma notable en el abordaje terapéutico y sobre su corrección descansa el programa de tratamiento. No se puede hablar de un protocolo estándar para la resolución de tendinopatías, sino que cada región anatómica lesionada requiere un tratamiento individualizado que persigue en cada caso, corregir la causa, es decir el componente de fricción, de atrapamiento o compresión, o de sobre uso que afecta la estructura tendinosa.

Existen investigaciones que se refieren a los efectos positivos de la fisioterapia en las lesiones tendinosas, sin embargo son escasos. Es muy importante que la práctica clínica esté basada en la mejor evidencia científica. Lo ideal es que la fisioterapia utilice en mayor medida la evidencia como un medio de acercar la investigación clínica a la práctica asistencial^{1,2}.

Tendinopatía aguda

La característica determinante de la tendinopatía aguda es el componente inflamatorio. En los casos en los que se conoce el momento exacto en que se produjo la lesión, por ejemplo, un incidente tras una carga súbita, los principios fisiológicos de curación de los tejidos blandos se pueden utilizar como guía del tratamiento tal y como se observa en la tabla 1.

En la fase inflamatoria las medidas habituales ante una alteración traumática aguda de los tejidos blandos deben indicarse en las primeras 48 horas. En las patologías tendinosas estas medidas serían el reposo y la crioterapia. El reposo se refiere a la interrupción o reducción de la de la actividad para conseguir aliviar el dolor. En la fase fibroblástica proliferativa, el reposo va seguido de una introducción gradual de estrés, con movilizaciones prudentes y controladas del tendón, estiramientos pasivos e indoloros, incluyendo también los agentes físicos para la analgesia y el aumento de la síntesis de colágeno. En la fase de remodelación se trata de facilitar la reparación anatómica del tendón con estiramientos pasivos, seguidos de ejercicios con trabajo excéntrico y con reanudación programada de la actividad, teniendo en cuenta la vulnerabilidad del tendón, que no ha recuperado todas sus propiedades biomecánicas⁵⁻¹⁶.

Tabla 1 Terapia recomendada considerando los estadios de la curación y el razonamiento fisiológico en una tendinopatía

Estadio de curación	Inflamatoria	Fibroblastica – proliferativa	Remodelación
Día	0 – 6	5 – 21	20 y sucesivos
Terapia	Reposo, crioterapia, electroterapia antiinflamatoria Disminuir la tensión	Introducción gradual de estrés Electroterapia para aumentar síntesis de colágeno	Estrés progresivo
Razonamiento fisiológico	Prevenir la inflamación prolongada. Prevenir la rotura de nuevos vasos y fibras de colágeno. Promover la síntesis de sustancia fundamental.	Incrementar el colágeno. Incrementar los enlaces cruzados. Incrementar el tamaño y alineación de las fibras.	Incrementar enlaces: tendón y ligamento Disminuir enlaces: cápsula articular Incrementar el tamaño de las fibrillas.
Objetivo	Prevenir la disrupción del tejido nuevo	Prevenir la atrofia muscular y articular	Optimizar la cicatrización del tejido

Principios generales en el tratamiento de la tendinopatía aguda.

Existen muchos principios fisiológicos y mecánicos que pueden ser tomados en cuenta cuando se discute sobre el tratamiento de las disfunciones tendinosas. Un principio fundamental considera el ejercicio como la piedra fundamental del tratamiento ^{2,16}.

I.- Identificar y eliminar todos los factores / fuerzas externas

En las tendinopatías de origen extrínseco existe una fuerza externa que oprime el tendón. La identificación y posterior eliminación de la fuente de presión es el tratamiento fundamental de esta forma de tendinopatía, lo cual es esencial si queremos evitar una nueva lesión del tendón.

II.- Estimar la fase de cicatrización (estadio de la tendinopatía)

Este proceso es impreciso y requiere bastante experiencia por parte del clínico para lograr una correcta estimación. Generalmente uno de los síntomas más importantes y orientativos es el dolor, que está estrechamente ligado a la elección y al tiempo de aplicación del tratamiento.

III.- Tratamiento adecuado para la fase de cicatrización

Esto comprende el confrontar el tratamiento con el estadio de cicatrización. Muchos casos de tendinopatías crónica están en la fase de remodelación, en la que la aplicación de fuerzas es el tratamiento más efectivo. No solamente el tiempo define la fase de curación; numerosos casos severos deben tratarse como si estuvieran en la fase aguda con frío, reposo, electroterapia, etc. durante un corto período de tiempo, seguido por un incremento gradual del estrés sobre la cicatriz.

IV.- Aplicar un programa de carga tensil apropiado

El tendón en fase de curación debe ser sometido a carga si la síntesis de colágeno y el alineamiento y la maduración de los enlaces son los ideales. Independientemente de que la lesión sea aguda o crónica, el nivel de fuerzas será bajo. El movimiento pasivo produce una fuerza tensil muy pequeña, pero es segura inmediatamente después de la lesión y se sabe que tiene un efecto beneficioso sobre el tendón. El siguiente paso es aplicar un estiramiento suave, seguido de un estiramiento más fuerte y de un ejercicio activo.

V.- Control del dolor y la inflamación

El uso apropiado de carga durante la curación debe asegurar que la inflamación que sucede a todo traba-

jo musculotendinoso no es provocada por disrupción mecánica y una nueva lesión. Existen muchas herramientas para reducir una respuesta inflamatoria prolongada como la terapia farmacológica, la crioterapia y la electroterapia, las cuales deben ser usadas como complementos del tratamiento mecánico.

Tendinopatía crónica

Se considera a una tendinopatía crónica a aquella que tiene más de 6 semanas de evolución. La característica más significativa de esta lesión es la desorganización del colágeno que presenta el tendón. La esencia de la lesión crónica es el sobreuso, solicitudes repetidas en las que el tendón es estirado por encima de su capacidad elástica, más del 4 % y el 8 % de su longitud en reposo. A menudo las tendinopatías se diagnostican demasiado tarde, en la fase crónica.

Para las tendinopatías crónicas se deben aplicar tratamientos más activos, que acorten o mejoren la reparación, o mejor aún, que posibiliten la regeneración tendinosa. El tratamiento de las tendinopatías crónicas consiste en una rehabilitación basada en técnicas de estiramiento y ejercicios de trabajo excéntrico^{2,5}.

Tratamiento Fisioterápico y Kinésico de las tendinopatías

El tratamiento fisioterápico de las tendinopatías descansa básicamente sobre tres pilares: modalidades físicas, masaje y estiramientos y programa de ejercicios.

Modalidades físicas

1. Frío

La aplicación de frío genera una serie de efectos locales y sistémicos. La justificación de su empleo se basa en evidencias clínicas. Quedando su uso limitado a los estadios iniciales de la lesión, es decir durante las primeras 72 horas desde que ésta se produjo. La respuesta inicial a la aplicación del frío es una vasoconstricción circulatoria que reduce el aporte sanguíneo a la zona lesionada, con la consiguiente reducción de la inflamación.

La explicación está en que la aplicación de frío de al menos 15 minutos produce una disminución de la permeabilidad de los capilares y una disminución del metabolismo celular, lo que hace que disminuyan las demandas de oxígeno a nivel celular. De este modo, es necesaria una menor presencia de agentes inflamatorios en el foco lesional².

La crioterapia es efectiva para aliviar el dolor a corto plazo, ya que disminuye el aporte de sangre y proteínas reduciéndose el metabolismo celular. Sobre el tejido con colágeno aumenta su viscosidad y disminuye su extensibilidad². No obstante Bleakley et al, en su revisión sistemática acerca de la crioterapia en diversas enfermedades, concluyen que se necesita más evidencia que fundamente ésta práctica^{3,4}.

2. Calor

Su aplicación en las lesiones tendinosas no se contempla durante la fase inflamatoria debido a que su efecto vasodilatador provoca un aumento de la circulación, con el consiguiente incremento del aporte de oxígeno y del metabolismo celular. Su utilización queda reducida a las últimas fases del proceso de cicatrización, en las que el aumento del proceso metabólico puede acelerar la cicatrización del tendón por la gran concentración de nutrientes en la zona afecta. Un segundo efecto atribuible al calor es su capacidad para inducir analgesia, ya que actúa sobre el círculo de dolor– isquemia reduciendo el espasmo y relajando el músculo.

La aplicación de calor favorece la posterior elongación de las fibras tendinosas, puesto que disminuye la viscosidad e incrementa la elasticidad y capacidad de deslizamiento de las fibras.

Las fuentes más usuales de calor son las radiaciones electromagnéticas como la onda corta, y los medios que aportan calor por conducción, como bolsas de agua o gel, con las que se consiguen temperaturas entre 41 y 43 °C con aplicaciones de 20 minutos. Estas modalidades tienen como ventaja su bajo costo y sencillez en su aplicación².

Para el síndrome del hombro doloroso, las compresas húmedas calientes más la movilización articular pueden mejorar el dolor de hombro a corto plazo⁵.

3. Ultrasonidos

Los ultrasonidos son ondas sonoras de alta frecuencia que se encuentran por encima de la capacidad de percepción del oído humano. La onda ultrasónica disminuye su intensidad al atravesar los tejidos debido a la conversión del efecto ultrasónico en calor².

Estudios de numerosos tendones humanos han demostrado que los ultrasonidos aumentan las síntesis de colágeno en los fibroblastos, mejoran las fuerzas de tensión en la curación del tendón y tienen un pequeño efecto sobre la inflamación.

Los ultrasonidos pueden inducir efectos físicos ter-

males y no termales en los tejidos. Los efectos termales del ultrasonido incluyen un incremento del aporte sanguíneo, una reducción de los espasmos de la musculatura, incrementan la extensibilidad de las fibras de colágeno y dan lugar a una respuesta antiinflamatoria. Está comprobado que los efectos termales ocurren cuando se da una elevación de la temperatura de los tejidos a 40–45 °C por lo menos durante 5 minutos. Excesivos efectos termales vistos en particular con altas intensidades de ultrasonido podrían dañar tejidos.

Dentro de los efectos no termales del ultrasonido se encuentran los efectos de cavitación y micromasaje, que han sido demostrados in vitro y que consisten en la estimulación de la reparación de los fibroblastos y en la síntesis de colágeno. Recientes estudios sugieren que el ultrasonido terapéutico facilita la proliferación de fibroblastos y la síntesis de proteínas, dos procesos muy importantes en la curación del tendón².

4. Estimulación eléctrica

La estimulación eléctrica transcutánea (TENS) constituye una de las modalidades electroterápicas más utilizadas en la actualidad.

El TENS produce su efecto analgésico por la activación de las aferencias de los tejidos profundos por estimulación de las fibras aferentes primarias de gran diámetro A β ⁶.

Básicamente se emplean frecuencias altas, de 80 a 130 Hz, para los estadios agudos y frecuencias bajas, entre 1 y 3 Hz para las afecciones crónicas. En el primer caso la finalidad del TENS es remplazar la señal dolorosa por una señal eléctrica, provocando el bloqueo de la puerta de entrada. En el segundo caso favorece la liberación de endorfinas, por lo que su acción va dirigida a modificar el umbral del dolor. A estas acciones puede sumarse la disminución del edema, el aumento del aporte sanguíneo y la aceleración del proceso de cicatrización de los tejidos. La aplicación de los electrodos es bipolar o tetrapolar, según el caso y se hace sobre el área lesionada o sobre el curso del nervio responsable de dicha área.

Con la combinación de parámetros adecuados, el TENS reduce el dolor desde el primer minuto de aplicación. Respecto a la duración del efecto analgésico tras una sesión de tratamiento, se ha demostrado la importancia de emplear intensidades elevadas para conseguir una mayor duración del efecto post sesión⁶.

Otra modalidad de utilización de las corrientes continuas es la iontoforesis, que consiste en colocar una determinada cantidad de un fármaco bajo el electrodo

de igual polaridad, de modo que el propio paso de corriente lo introduzca en el interior de los tejidos blandos. Su capacidad de penetración no es muy profunda.

5. Masaje

El masaje posee efectos fisiológicos beneficiosos que van desde el incremento del flujo sanguíneo por vía directa y refleja, el drenaje de los metabolitos y la producción de cierta analgesia hasta los producidos sobre la psiquis.

El masaje de elección para las tendinopatías es el masaje transversal profundo, desarrollado por Cyriax y Rusell. El objetivo de este tipo de masaje es en primer lugar eliminar adherencias y otros fenómenos fibróticos debidos a la cicatriz y en segundo lugar, provocar hiperemia. Otra acción de este masaje cuando se aplica sobre los puntos gatillo es producir inhibición del dolor por medio de fenómenos reflejos.

En estudios realizados, el masaje de fricción transversal profunda de Cyriax asociado a la terapia física, no se observó diferencias estadísticamente significativas entre estas medidas de alivio de dolor junto en comparación con la terapia física de forma aislada⁷.

6. Estiramientos

En la histología de las tendinopatías han sido mostrados desórdenes en la alineación de fibras de colágeno junto con un aumento en la sustancia de proteoglicanos^{3,8}.

Los estiramientos son muy efectivos en el tratamiento de las tendinopatías ya que promueven la formación de nuevo colágeno.

La caracterización de las propiedades biomecánicas del músculo es muy compleja porque la unión musculotendinosa está compuesta de elementos pasivos y contráctiles (i.e. fibras musculares). Sin embargo, los estiramientos pasivos causan una respuesta viscoelástica en la unión del músculo y el tendón quizá debido a los cambios en el tejido conjuntivo.

Algunos autores sostienen que mantener el estiramiento por un corto periodo de 30 segundos es suficiente para obtener un incremento de la movilidad, mientras que otros no han encontrado tales efectos³. Está demostrado que el mecanismo potencial para reducir el riesgo de lesión incrementando la flexibilidad es el cambio de las propiedades viscoelásticas de la unión del musculo y el tendón. La reducción en la rigidez podría ser atribuida a un cambio agudo en la ordenación de las fibras de colágeno.

Es posible cuantificar las propiedades viscoelásticas de tendones humanos in vivo. Los estiramientos disminuyen la viscosidad del tendón, así como aumentan su elasticidad.

7. Programa de ejercicios

La base del movimiento y el ejercicio es la contracción muscular. Se considera habitualmente a la contracción muscular como un acortamiento del musculo que ocurre cuando los filamentos de actina y miosina se deslizan uno sobre otros. Sin embargo, en muchas actividades, la longitud del músculo no cambia y en algunos casos puede aumentar. Estas diferencias en el comportamiento del musculo durante el ejercicio han conducido a clasificar la contracción muscular (o el ejercicio) en isométrico, sin cambio de longitud; concéntrico, con acortamiento de fibras y excéntrico, cuando el músculo se alarga mientras se produce la fuerza. Las contracciones excéntricas se consideran como el elemento más importante en los programas de ejercicios terapéuticos en tendinopatías¹⁰.

Los ejercicios se dirigen a corregir lo que actualmente se considera el principal problema en el dolor tendinoso crónico: un tendón que no está preparado para la actividad que se solicita¹¹.

Los programas de ejercicios deben respetar las siguientes premisas; consecución de la flexibilidad, aplicar fuerza suficiente sobre la unidad musculotendinosa, el dolor solo presente al final del trabajo y la carga a determinar en cada situación¹².

Ejercicio excéntrico en el tratamiento de la tendinopatía

El fortalecimiento excéntrico consiste en la realización de contracción alargando el músculo o en términos de movimiento, la resistencia generada al alejamiento de las inserciones musculares. Este tipo de contracción es usada durante el frenado del movimiento articular. La contracción excéntrica es entrenable y presenta las siguientes ventajas teóricas: reclutamiento de las fibras IIB, lo que estimula fibras de reacción rápida e hipotéticamente es eficaz en la prevención de lesiones miotendinosas, incrementa la rigidez activa muscular, permite generar tensiones del 30 al 50 % mayores que la fuerza isométrica máxima, disminuye la sensibilidad de los órganos tendinosos de Golgi, aumenta la densidad de colágena en el tendón, consume poca energía metabólica y tiene poco efecto sobre el volumen muscular. El ejercicio excéntrico expone al tendón a una mayor carga que el concéntrico y aparentemente, genera un efecto reparador posterior a la producción

de microdesgarros musculares. Pueden presentarse como inconvenientes del trabajo excéntrico la alta tasa de fatiga muscular y el riesgo de lesiones en caso del entrenamiento con técnicas inadecuadas¹³.

Efectos de la contracción excéntrica sobre los tendones

Alfredson et al, encontraron que durante cada secuencia de ejercicio excéntrico, se producía una interrupción temporal del flujo sanguíneo en los neovasos del tendón; esto fue demostrado mediante ultrasonografía Doppler, observando la vascularidad de los tendones tras 12 semanas de entrenamiento excéntrico. En algunos estudios se reporta incluso una reducción del 45 % en el flujo sanguíneo anormal de sangre capilar paratendinosa, con efectos sobre el dolor, en pacientes con tendinopatía aquilea¹⁴.

El patrón de carga y descarga repetitiva proporcionado por el ejercicio excéntrico provee un estímulo mecánico constante, que inducirá la remodelación del tendón, simular la carga proporcionada al hueso durante la estimulación mecánica con altas frecuencias^{15,16}.

Langber et al. reportaron que existe un aumento de la síntesis de colágeno en tendones dañados como resultado de un programa de entrenamiento excéntrico durante 12 semanas y un incremento en la concentración de colágeno peritendinosa tipo I, que se correlacionó clínicamente con una disminución de los niveles de dolor; dicho hallazgo no se encontró en tendones sanos¹⁴.

Los ejercicios excéntricos permiten trabajar con máxima carga, niveles de estiramiento máximo y similares patrones, es decir en condiciones similares a las que encontrará el sujeto en la actividad deportiva¹⁶.

En la actualidad, el programa de ejercicios excéntricos es el enfoque conservador más eficaz en el tratamiento de las tendinopatías, sin embargo el ejercicio excéntrico por sí solo no es eficaz para muchos pacientes por lo que se combinan con ejercicios de estiramientos estáticos y la modalidad de terapia física con resultados positivos¹¹.

Tratamiento preventivo

Las lesiones tendinosas deben prevenirse en la medida posible. Por ello, conviene un entrenamiento progresivo, el aprendizaje de maniobras correctas y el uso de material adecuado. La elección de la actividad deportiva debe basarse en las capacidades del

aparato locomotor y del sistema cardiorrespiratorio. La reanudación demasiado precoz tras una interrupción más o menos prolongada es un factor de riesgo en las personas de mediana edad. La prevención puede lograrse a través de información al paciente y corrección de la causa o mecanismo de lesión⁵.

CONCLUSIÓN

Para el tratamiento fisioterápico de las tendinopatías es de vital importancia la evaluación kinésica, determinar el mecanismo de lesión, y así trabajar sobre la corrección de la causa ya sea extrínseca o intrínseca.

Existen buenas evidencias que los ejercicios excéntricos son eficaces en el tratamiento de tendinopatías, sin embargo se necesita investigar más sobre los protocolos óptimos de entrenamiento excéntrico.

Existen investigaciones que se refieren a los efectos positivos de la fisioterapia y la utilización de agentes físicos en las lesiones tendinosas, sin embargo son escasos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Valera Garrido JF, Medina F, Montilla Herrador J, Meseguer Henarejos AB. Fisioterapia basada en la evidencia: un reto para acercar la evidencia científica a la práctica clínica." *Fisioterapia*. 2000;22:158-164.
2. Pedraza Mejías, C, Martínez Cañadas J. Respuesta fisiológica del tejido conjuntivo de músculos y tendones tras la aplicación de agentes físicos. *Fisioterapia*. 2008;30(6):279-285.
3. Bleakley C., McDonough S, MacAuley D. The use of ice in the treatment of acute soft-tissue injury a systematic review of randomized controlled trials. *Am J Sports Med*. 2004;32:251-261.
4. Bard, H. Tendinopatías: etiopatogenia, diagnóstico y tratamiento. *EMC-Aparato Locomotor*. 2012; 45.3:1-20.
5. Pavez Ulloa, F. J. Agentes físicos superficiales y dolor: análisis de su eficacia a la luz de la evidencia científica. *Rev Soc Esp Dolor*. 2009;16.3:182-189.
6. Amer – Cuenca, J. J. Programación y aplicación de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS): Guía de práctica clínica basada en la evidencia. *Fisioterapia*. 2010;32:271-278.
7. Loew LM, Brosseau L, Tugwell P, Wells GA, Welch V, Shea B. et al. Deep transverse friction massage for treating lateral elbow or lateral knee tendinitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(11).
8. Ohberg L, Lorentzon R, Alfredson H. Eccentric training in patients with chronic Achilles tendinosis: normalised tendon structure and decreased thickness at follow up. *Br J Sports Med*. 2004;38(1):8-11.
9. Kubo K, Kanehisa H, Kawakami Y, Fukunaga T. Influence of static stretching on viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. *J Appl Physiol*(1985). 2001;90(2):520-7.

10. Dimitrios, Stasinopoulos. Exercise for tendinopathy. *World J Methodol.* 2015;26;5(2):51-54.
11. Flores Garcia M.T, Echevarri Perez C., Pavón de Paz M. Programas de ejercicios en tendinopatias. *Rehabilitación.* 2003.37(6):354-62.
12. Fyfe I, Stanish WD. The use of eccentric training and stretching in the tratment and prevention of tendón injuries. *Clin Sport Med.* 1992;11:601-24.
13. Macias Hernández S., Pérez Ramírez, L. Fortalecimiento excéntrico en tendinopatias del manguito de los rotadores. *Cirugía y Cirujanos.* 2015; 83(1):74-80.
14. Alfredson H. Eccentric calf muscle training – The story *Sportverletz Sportschaden.* 2010;24(4):188-189.
15. Scott A, Docking S, Vicenzino B, Alfredson H, Zwerver J, Lundgreen K et al. Sports and exercise-related tendinopathies: a review of selected topical issues by participants of the second International Scientific Tendinopathy Symposium (ISTS) Vancouver 2012 *Br J Sports Med.* 2013;47(9):536-544.
16. Joseph MF, Denegar CR. Treating tendinopathy: perspective on an ti-inflammatory intervention and therapeutic exercise. *Clin Sports Med.* 2015;34(2):363-74.