

AUTOR

LIC. SANTIAGO SILVETI

Kinesiólogo Fisiatra – Universidad
Abierta Interamericana – Rosario.

Certificado en Ondas de Choque
Extracorpóreas.

Certificado en Ecografía Músculoes-
quelética en Kinesiología.

Formado en Mulligan Concept

Formado en Neurodinámica Clínica



E-mail: santiagosilveti@gmail.com

TRATAMIENTO KINÉSICO DE LAS TENDINOPATÍAS DE LOS MIEMBROS INFERIORES

Se define a la tendinopatía (Td) como un dolor localizado en el tendón, el cual está asociado a la carga.¹⁸ En el año 2009, Cook y Purdam propusieron un modelo para explicar la patología del tendón y sus diversas presentaciones.³ Ellos describen dos estadios: Td reactiva (deterioro prematuro del tendón) ocurre a raíz de una sobrecarga aguda; cuando esta se vuelve crónica el tendón continúa su deterioro y el estadio es denominado Td degenerativa (deterioro tardío).

Del mismo modo que la sobrecarga en tendones con insuficiente recuperación puede provocar más daños en los mismos⁹, se ha demostrado que la dosificación de la carga mecánica es el factor más importante en la curación y recuperación de las Td.⁶ Por ende determinar la dosis adecuada de carga (cantidad e intensidad de los ejercicios) es primordial para un tratamiento exitoso.

El hecho de que un programa de ejercicios (ej.) con una dosificación adecuada de la carga sea el tratamiento “**Gold Standard**” en las Td, remarca la importancia de conocer los diferentes programas de ej. propuestos y su evidencia comparativa para intentar dilucidar cuál es el más efectivo.

¿QUÉ TIPO DE EJERCICIOS SON LOS MÁS EFECTIVOS? Y ¿CUÁL ES LA DOSIS DE CARGA MÁS ADECUADA?

Aplicar ej. excéntricos en las Td. es el enfoque conservador más comúnmente utilizado e investigado. Popularizado por el famoso protocolo de Alfredson propuesto en el año 1998 para el tratamiento de las Td. Aquilleanas¹, el cual consta de 3 series de 15 repeticiones de ej. excéntricos a baja velocidad dos veces al día, 7 días a la semana, durante 12 semanas. Durante el protocolo les advierte a los pacientes que es de esperarse dolor en el tendón durante las primeras semanas de entrenamiento. Al principio, solo se usa el peso corporal para cargar el tendón y, para aislar el componente excéntrico, se usa la pierna no lesionada para regresar a la posición de inicio. Les aconseja a los pacientes continuar incluso si experimentan dolor, a menos que el dolor se vuelva incapacitante. Si los pacientes pueden realizar el ej. de carga excéntrica sin experimentar ningún dolor o incomodidad menor, se les instruye a que aumenten la carga agregando peso.

"Determinar la dosis adecuada de carga (cantidad e intensidad de los ejercicios) es primordial para un tratamiento exitoso."

La evidencia conduce a pensar que no todos los pacientes responden positivamente a las cargas excéntricas, de hecho Sayana en su estudio sobre cargas excéntricas en Td. de Aquiles en pacientes no deportistas, demostró que el 45% de ellos no respondieron al tratamiento.¹³

Pero Alfredson no fue el primero en utilizar e investigar los ej. excéntricos en Td., ya en 1986 Stanish había diseñado un protocolo que proponía el entrenamiento excéntrico en combinación con ej. de estiramiento estático del tendón lesionado.¹⁶ El programa de ej. de Stanish consta de cinco pasos, el primero es un ej. de calentamiento general de todo el cuerpo. El segundo paso está dado por ej. de estiramiento estáticos para el tendón lesionado. A continuación, 3 series de 10 repeticiones de ej. excéntricos que se llevan a cabo una vez por día durante seis semanas y, después de las seis semanas, los pacientes son instruidos para llevar a cabo 3 series de 10 repeticiones tres veces por semana durante seis semanas más. La intensidad del ej. debe generar dolor o incomodidad en la última serie de 10 repeticiones. Cada sesión termina con el mismo ej. de estiramiento estático como en el paso 2. Por último, los pacientes también reciben instrucciones de usar hielo en el tendón durante 5 - 10 minutos después del programa.

La evidencia del protocolo propuesto por Stanish es insuficiente para demostrar su efectividad. Solo una prueba piloto comparó los dos protocolos mencionados anteriormente en Td. de Aquiles en atletas recreativos que tenían entre 35 y 55 años de edad. El programa de ej. de Alfredson fue superior al programa de ej. de Stanish en variables como dolor y función al final del tratamiento y a los seis meses.¹⁷

Sin embargo, en el año 2007 la doctora Karin Grävare Silbernagel diseñó un programa de rehabilitación para Td. de Aquiles, que duraba de 12 semanas a 6 meses, en el cual propone una progresión gradual de los ej. de excéntrico-concéntricos a excéntrico seguidos por ej. con carga cada vez más rápidos.¹⁵

Los ej. se realizaron una vez al día y la intensidad, el número de repeticiones y el de progresiones se basaron en un modelo de monitoreo de tolerancia a la carga (**FIGURA 1**). Estos consistieron principalmente en subir y bajar los talones a dos pies y a uno respectivamente (concéntrico-excéntrico desde bípedo), repetir el mismo ej. acentuando la fase excéntrica (subiendo con las dos piernas bajando solo con la lesionada) y rebotes rápido (pequeños saltos). La fase uno se lleva a cabo durante 1 a 2 semanas. En la fase 2, que dura de dos a cinco semanas, la intensidad se incrementó sucesivamente aumentando el rango de movimiento (comenzando de pie en el suelo y luego realizando los ej. de pie en las escaleras), aumentando el número de repeticiones (comenzando en 3 series de la máxima cantidad de repeticiones tolerada, hasta 15 repeticiones como máximo por serie) y aumentando la carga (con el uso de una mochila o una máquina de pesas e incrementando la velocidad de ejecución de los ej.). La fase 3 (en la que incorporan ej. pliométricos) dura de 3 a 12

Modelo de Monitoreo del Dolor

Escala del Dolor Numérica

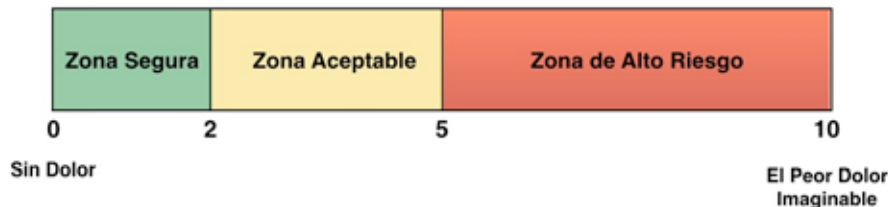


FIGURA 1. Extraída y traducida de: Silbernagel, K. G., & Crossley, K. M. (2015). A Proposed Return-to-Sport Program for Patients With Midportion Achilles Tendinopathy: Rationale and Implementation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45 (11), 876-886.

semanas, o más si fuese necesario. La fase 4 se extiende de 12 semanas a 6 meses o hasta que el paciente no tenga síntomas, la misma consiste en mantener los ej. de la fase 3 de dos a tres veces por semana.

Y más recientemente, en el año 2009 el doctor Kongsgaard investigó la eficacia del flamante programa de carga súper lenta para Td., el Heavy Slow Resistance Training (HSRT).⁸ El mismo se realiza 3 veces por semana usando equipos de resistencia en un gimnasio. Cada sesión consiste en tres ej. bilaterales: sentadillas, prensa y sentadillas Hack (en el caso de tendinopatía rotuliana) y elevación de los talones sentado en maquina, elevación de los talones con las rodillas estiradas en la maquina de prensa y elevación de los talones con rodillas estiradas en la maquina de Smith (en el caso de Td. de Aquiles).² Se realizan de tres a cuatro series en cada ej. con un descanso de 2-3 minutos entre series. Las repeticiones/cargas son: 15 repeticiones máximas (RM) en semana 1, 12 RM semanas 2-3, 10 RM semanas 4-5, 8 RM semanas 6-8 y 6 RM semanas 9-12. Los ej. se realizan utilizando casi todo el rango de movimiento (evitando la máxima flexión dorsal de tobillo y la máxima flexión de rodilla de modo que no genere compresión en los tendones). Se debe instruir a los pacientes para que cada una de las fases excéntricas y concéntricas les demande 3 segundos respectivamente (es decir, 6 segundos por repetición). El dolor durante los ej. es aceptable, pero el dolor y la incomodidad no debe aumentar después del cese del entrenamiento.

Recientemente, se ha recomendado la implementación de ej. isométricos para reducir el dolor en Td., resultando muy útil para iniciar la carga cuando el dolor limita la capacidad de realizar ej. isotónicos. La doctora Ebonie Rio y su equipo llevaron a cabo una investigación en jugadores de vóley con Td. rotuliana, los cuales fueron expuestos a 5 repeticiones de 45 segundos de ej. isométricos de cuádriceps, al 70% de la contracción

"Existen varios programas de ej. que pueden ser utilizados en esta fase como los ya descriptos anteriormente. Todos comparten un objetivo en común, aumentar gradualmente la carga sobre el músculo y el tendón, mientras se monitorea cuidadosamente el dolor."

voluntaria máxima, y ha demostrado una reducción en el dolor del tendón rotuliano durante los 45 minutos posteriores al ej.¹²

Malliaras por su parte propone la existencia de 4 etapas en un programa de rehabilitación de tendinopatías.¹¹

La primer etapa trata esencialmente de reducir el dolor en un tendón reactivo (ya sea que se trate de un tendón verdaderamente reactivo o de una Td. reactiva sobre un tendón ya degenerado). Es primordial comprender que la clave para reducir el dolor en los tendones es lograr un manejo apropiado de la carga. Se deben evitar las actividades que sometan al tendón a una carga compresiva, como por ejemplo el estiramiento muscular (de la unidad músculo-tendinosa afectada) o la compresión directa del tendón.⁴ También es muy importante evitar en la etapa de reducción del dolor las actividades que involucren el ciclo estiramiento-acortamiento (pliométricas) que ocurre cuando el tendón tiene que comportarse como un resorte (almacenando energía para luego liberarla). La actividad isométrica puede ayudar a reducir el dolor. Estos ej. deben realizarse en una posición donde no haya compresión del tendón, generalmente en el rango medio del músculo. Se pueden repetir varias veces al día, utilizando de 40 a 60 segundos de activación muscular, 4-5 veces, para reducir el dolor y mantener la capacidad muscular y la carga del tendón.¹² En los tendones altamente irritables, puede estar indicado un ej. bilateral con un tiempo de retención más corto y menos repeticiones por día. Los medicamentos antiinflamatorios, como el ibuprofeno, se pueden usar para ayudar a reducir la respuesta reactiva.

La segunda fase puede ser iniciada una vez que el dolor se haya estabilizado, y el objetivo de la misma es restaurar la fuerza y la resistencia, ya que las Td. producen una reducción de la fuerza y la función muscular y una disminución de la capacidad de absorción de carga de los tendones. Restaurar dichos déficits es esencial para la salud a largo plazo del tendón. Existen varios programas de ej. que pueden ser utilizados en esta fase como los ya descriptos anteriormente. Estos difieren en el tipo de contracción a utilizar (excéntricas / concéntrico-excéntricas), la velocidad de cada repetición (extremadamente lentas / dinámicas con rebotes), la frecuencia con las que se los lleva a cabo (diariamente / 2 veces por día / 3 veces a la semana), pero todos comparten un objetivo en común, aumentar gradualmente la carga sobre el músculo y el tendón, mientras se monitorea cuidadosamente el dolor.

La tercera fase, caracterizada por la incorporación de ej. de alta intensidad (ej. de almacenamiento de energía que involucren el ciclo de estiramiento-acortamiento), suele ser una etapa complicada, ya que estos pueden ser irritativos. Para lograr una correcta dosificación de la carga y evitar la generación de Td. reactivas, es muy importante determinar cuando un ej. es de baja, media o alta intensidad.

Al respecto, Silbernagel propone usar un monitoreo del dolor durante los ej. y a las 24 horas del mismo. Ella considera una actividad de baja inten-

sidad la que no genera dolor mayor de 2/10 durante el ej. y al día siguiente. Actividad de media intensidad son aquellas que generan un dolor de 2/10 hasta 3/10 durante el ej. y al día siguiente puede llegar hasta 4/10. Y por último, las actividades de alta intensidad son aquellas en las que se percibe un dolor de 4/10 a 5/10 durante el ej. y puede incrementar hasta 6/10 al día siguiente.¹⁴

Se ha demostrado que el ej. produce una disminución neta de colágeno durante las primeras 24 a 36 horas posteriores al ej., pero un aumento neto después de 36 a 78 horas.⁷ Esto indica que la respuesta del tendón a la carga puede demorar hasta 3 días en suceder, lo que sugiere que en los ej. de alta intensidad son necesarios entre 2 y 3 días de recuperación antes de volverlos a realizar. En consecuencia, Silbernagel propone que los ej. de baja intensidad deben realizarse a diario, pero que después de una actividad de intensidad media se necesitan 2 días de recuperación (durante los cuales el atleta no puede realizar actividades del mismo nivel o superior, pero sí de baja intensidad), y que luego de una actividad de alta intensidad se requieren 3 días de recuperación (durante los cuales se pueden realizar los ej. de baja intensidad pero no así los de media).¹⁴

La elección y la dosificación de los ej. de almacenamiento de energía dependerá de las demandas del deporte individual. Por lo tanto, los mismos pueden variar mucho entre las personas que participan en diferentes deportes, así como también entre posiciones en el mismo deporte. La planificación de esta etapa requiere una estrecha consulta con el atleta y el entrenador, para determinar adecuadamente la frecuencia de los entrenamientos, el volumen, la intensidad y el tipo de ej. Algunas opciones de ej. de almacenamiento de energía pueden incluir actividades como salto y aterrizaje, aceleración, desaceleración y cambio de dirección, dependiendo de las exigencias del deporte.¹¹

Este proceso puede llevar varias semanas o meses para algunos atletas (por ejemplo los jugadores de vóley deben llegar a acumular 300 aterrizajes, los cuales típicamente son realizados en una sola sesión de entrenamiento). Para atletas que no requieran volúmenes significativos de salto y aterrizaje en su deporte (velocistas, jugadores de rugby), se puede enfatizar una progresión similar de aceleración, desaceleración y cambio de dirección. Claramente, muchos atletas (como los jugadores de básquet) pueden requerir una combinación de salto/aterrizaje y aceleración, desaceleración y habilidades de cambio de dirección.¹¹ La cuantificación exacta de la carga es importante en esta etapa.

Las progresiones se guían por el dolor experimentado durante y a las 24 horas después del ej. Malliaras recomienda progresar primero el volumen antes que la intensidad de los ejercicios (es decir, la cantidad de saltos y/o aterrizajes) antes que la intensidad (altura y velocidad del salto).¹¹

Los ej. isométricos de la etapa 1 se pueden usar en esta etapa para el manejo del dolor, sin embargo, el aumento desmedido del dolor una vez finalizado el ej. y a las 24 horas del mismo, indica que se ha excedido



FIGURA 2. Test de Carga Provocativo en Plano Declinado para Tendón Rotuliano

la capacidad de carga que podía tolerar el tendón, y la misma debe ser ajustada (retrocediendo al nivel de entrenamiento anterior). En algunos casos, el dolor puede aumentar durante días, después de una progresión que no fue lo suficientemente gradual. Por lo tanto, puede ser necesario retroceder a cargas isométricas únicamente, durante varios días. Una vez que el dolor se vuelva aceptable (3/10) los ej. de la etapa 3 deben re-introducirse con la modificación de la progresión que se consideraba provocadora.¹¹

En la cuarta y última fase, nos aproximamos al objetivo final de la rehabilitación, el regreso al deporte. La progresión al entrenamiento específico del deporte se inicia cuando el deportista puede realizar con éxito los ej. de almacenamiento de energía que replican las demandas de su deporte con respecto al volumen e intensidad. En ese momento, los ej. de la etapa 3 se deben reemplazar por un retorno gradual al entrenamiento y por último a la competencia. Es decir, al comienzo de la etapa 4 el entrenamiento debe coincidir con el volumen e intensidad final de los ej. de almacenamiento de energía de la etapa 3, e ir reemplazándolos gradualmente por las actividades de los entrenamientos, para reproducir las demandas del deporte. El regreso al deporte se reanuda cuando se tolera el entrenamiento completo sin provocación de síntomas (después de 24 horas) y se han resuelto todos los déficits existentes.¹¹

Como conclusión podemos observar que hay varias opciones de ej. disponibles como tratamiento de las Td., pero no hay una receta única que sea efectiva para todas las variantes clínicas. La elección de los ej. dependerá de factores como el niveles de dolor, tolerancia a la carga, áreas de debilidad, objetivos del paciente y los requisitos de su deporte. Es importante destacar que si bien los ej. excéntricos son los más estudiados, las últimas investigaciones recomiendan la utilización de ej. que involucren cargas concéntricas-excéntricas, en vez de únicamente estas últimas.¹⁰ En cuanto a la dosificación de la carga, la implementación de un monitoreo del dolor durante el ejercicio y a las 24 horas del mismo, es la medida más fiable para determinar la intensidad del ej. y de ese modo graduar su carga.

Es importante tener en cuenta que los músculos y tendones responden a la carga adaptándose, aunque se cree que es poco probable que la carga repetitiva de baja intensidad (caminar o correr) estimule cambios adaptativos significativos. Se necesita una mayor intensidad para generar una respuesta que mejore sus capacidades.

Finalmente recordar que la respuesta del tendón a la carga demanda un tiempo considerable y los cambios significativos en la fuerza muscular tardan de 6 a 8 semanas, por lo que puede llevar de 3 a 4 meses obtener los resultados de un programa de ej. Es sustancial comprender que no hay una solución rápida. ●

Bibliografía

1. Alfredson, H., Pietilä, T., & Per, J. (1 de Mayo de 1998). Heavy-Load Eccentric Calf Muscle Training For the Treatment of Chronic Achilles Tendinosis. *The American Journal of Sports Medicine*, 26(3), 360-366.
2. Beyer, R., Kongsgaard, M., & Kjær, B. (27 de Mayo de 2015). Heavy Slow Resistance Versus Eccentric Training as Treatment for Achilles Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 43(7), 1704-1711.
3. Cook, J., & Purdam, C. (5 de Junio de 2009). Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine*, 43(6), 409-416.
4. Cook, J., & Purdam, C. (Febrero de 2012). Is compressive load a factor in the development of tendinopathy? *British Journal of Sports Medicine*, 46(3), 163-168.
5. Cook, J., Rio, E., Purdam, C., & Ortega-Cebrian, S. (Junio de 2017). El continuum de la patología de tendón: concepto actual e implicaciones clínicas. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 52(194), 61-69.
6. Kjær, M. (Abril de 2004). Role of Extracellular Matrix in Adaptation of Tendon and Skeletal Muscle to Mechanical Loading. *Physiological Reviews*, 84(2), 649-698.
7. Kjaer, M., Langberg, H., Miller, B., & Boushel, R. (2005). Metabolic activity and collagen turnover in human tendon in response to physical activity. *Journal of Musculoskeletal Neuronal Interact*, 1(5), 41-52.
8. Kongsgaard, M., Kovanen, V., Aagaard, P., Doessing, S., Hansen, P., Laursen, A., y otros. (28 de Diciembre de 2009). Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(6), 790-802.
9. Leadbetter, W. (Julio de 1992). Cell-matrix response in tendon injury. *Clinics in Sports Medicine*, 3(11), 533-78.
10. Malliaras, P., Barton, C., Reeves, N., & Langberg, H. (Abril de 2013). Achilles and Patellar Tendinopathy Loading Programmes. A Systematic Review Comparing Clinical Outcomes and Identifying Potential Mechanisms for Effectiveness. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 43(4), 267-286.
11. Malliaras, P., Cook, J., Purdam, C., & Rio, E. (Noviembre de 2015). Patellar Tendinopathy: Clinical Diagnosis, Load Management, and Advice for Challenging Case Presentations. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(11), 887-898.
12. Rio, E., Kidgell, D., Purdam, C., Gaida, J., Moseley, L., Pearce, A., y otros. (1 de Octubre de 2015). Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. *British journal of sport medicine*, 49(19), 1277-1283.
13. Sayana, M., & Maffulli, N. (Febrero de 2007). Eccentric calf muscle training in non-athletic patients with Achilles tendinopathy. *Journal of science and medicine in sport*, 10(1), 52-58.
14. Silbernagel, K. G., & Crossley, K. M. (Noviembre de 2015). A Proposed Return-to-Sport Program for Patients With Midportion Achilles Tendinopathy: Rationale and Implementation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(11), 876-886.
15. Silbernagel, K., Thomeé, R., Eriksson, B., & Karlsson, J. (1 de Junio de 2007). Continued Sports Activity, Using a Pain-Monitoring Model, during Rehabilitation in Patients

with Achilles Tendinopathy A Randomized Controlled Study. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(6), 897-906.

16. Stanish, W., Rubinovich, R., & Curwin, S. (Julio de 1986). Eccentric exercise in chronic tendinitis. *Clinical Orthopaedics and Related Research.*, 208, 65-68.

17. Stasinopoulos, D., & Manias, P. (Julio de 2013). Comparing two eccentric exercise programmes for the management of Achilles tendinopathy. A pilot trial. *Journal of bodywork and movement therapies*, 17(3), 309-315.

18. Vicenzino, B. (Noviembre de 2015). Tendinopathy: Evidence-Informed Physical Therapy Clinical Reasoning. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(11), 816-818.