

BASES CIENTÍFICAS PARA EL DISEÑO DE UN PROGRAMA EJERCICIOS PARA LA TENDINOPATÍA ROTULIANA

AUTORES:

Aurora Araújo Narváez (Fisioterapeuta de la Unidad de Rehabilitación de la Fundación Hospital de Alcorcón)

Sonia Cámara Conde (Fisioterapeuta de la Unidad de Rehabilitación de la Fundación Hospital de Alcorcón)

Fecha última actualización: Marzo 2010

ÍNDICE:

INTRODUCCIÓN

ALTERNATIVAS TERAPÉUTICAS

ENSAYOS CLÍNICOS SOBRE PROGRAMAS DE EJERCICIOS

PROGRAMA DE EJERCICIOS PROPUESTO

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

La tendinosis patelar es una patología frecuente entre deportistas que solicitan una gran exigencia al músculo cuádriceps de forma repetida, sobre todo en saltos y frenadas bruscas. Se considera una patología por sobreuso o sobrecarga de tracción muy típica, por lo tanto, de deportes como el salto de vallas, voleibol, baloncesto o fútbol¹⁻⁴.

En los años 90 el estudio de la histopatología de la lesión por sobrecarga del tendón patelar parece ya poner claramente de manifiesto la existencia de una entidad de carácter degenerativo sustituyéndose el término tendinitis por el de tendinosis⁵. La alteración histológica del tendón patelar es una desorganización del colágeno con presencia de microcicatrices. No se observan células inflamatorias en la biopsia del tejido dañado sino más bien cambios degenerativos. Un hallazgo constante en el estudio histopatológico de la tendinopatía patelar crónica es una degeneración mucoide con fibrosis y neovascularización. Estos cambios degenerativos producen un aumento de señal en los estudios de Resonancia Magnética Nuclear (RMN) y se aprecian como regiones hipocóicas en los estudios ecográficos.^{6,7} La lesión es eminentemente insercional, a nivel de la inserción del tendón en el polo inferior de la rótula. Es menos frecuente su localización en el cuerpo del tendón. Los síntomas son con frecuencia recurrentes y han respondido, históricamente, con una mala evolución a diferentes abordajes terapéuticos, especialmente cuando se ha considerado una entidad con fenómenos inflamatorios hasta llegar a la actual comprensión de la fisiopatología⁸.

El tratamiento es, en principio, conservador y debe ir enfocado a combatir el deterioro y las microroturas del colágeno pero no la inflamación. Para romper el ciclo de la tendinosis se requiere un periodo de reposo relativo y se usarán terapias que optimicen la producción y maduración del colágeno de modo que el tendón adquiera la resistencia necesaria a la tensión para garantizar la función normal. El tendón tiene una tasa metabólica baja (aproximadamente un 13% del oxígeno que consume el músculo) y requiere unos 100 días para sintetizar colágeno por lo que, incluso en casos de síntomas incipientes, se recomiendan de 2 a 3 semanas de reposo para que exista un tejido que permita el fortalecimiento, y posteriormente generar una tensión controlada sobre el tendón mediante un programa de ejercicio reglado⁵.

ALTERNATIVAS TERAPEUTICAS

En la práctica clínica se han propuesto numerosos tratamientos en las tendinopatías pero son escasos los ensayos clínicos bien diseñados que demuestren su

eficacia. Las principales alternativas terapéuticas son el reposo relativo, los antiinflamatorios esteroideos (AINEs), los programas de ejercicios de fortalecimiento muscular, la infiltración con corticoesteroides, los medios físicos (termoterapia, ultrasonido, láser, ondas de choque), las férulas y vendajes, la crioterapia, modificaciones ergonómicas y la cirugía.

Los programas de ejercicios son la alternativa más y mejor estudiada. Varios estudios clínicos y experimentales sugieren que la tensión reglada sobre los tejidos dañados acelera el metabolismo de los tenocitos y les ayuda a desarrollarse con una mejor alineación de las fibras colágenas y por tanto mejora la reparación tisular^{4,9,10,11,12}. El objetivo principal es facilitar los fenómenos reparativos y optimizar la tensión tisular a través de una contracción controlada indolora o con un nivel de molestia moderada.

Aunque los resultados observados en las tendinopatías de inserción, como la patelar, no son tan concluyentes como los obtenidos en la tendinopatía aquilea que afecta a la porción media del cuerpo del tendón,^{13,14,15} los programas de ejercicios parecen ser la mejor forma de crear la tensión necesaria para una mejor reorganización de las fibras colágenas durante el proceso de reparación.

En publicaciones ya clásicas Stanish y sus colaboradores^{16,17} sostienen que la carga excéntrica es la causante de los daños micro y macroscópicos del tendón. Proponen que el programa de tratamiento debe incluir ejercicios de fortalecimiento excéntrico combinados con ejercicios de estiramiento y, en ocasiones, con ejercicios concéntricos. Un elemento común de todos los programas de ejercicios es la realización de movimientos de acuclillamiento o “sentadillas”^{18,19}.

ENSAYOS CLÍNICOS SOBRE PROGRAMAS DE EJERCICIOS

Se ha realizado una búsqueda en la principal base de datos biomédica (MEDLINE) combinando las palabras clave “jumper’s knee” y “patellar tendinopathy” con los siguientes términos: “rehabilitation”, “exercise”, “physical therapy” y “physiotherapy”. Se seleccionaron todos aquellos estudios en los que se describían los detalles técnicos y la efectividad de los ejercicios que pueden utilizarse en los pacientes con tendinosis patelar. Además se examinaron las citas bibliográficas de los artículos con información relevante. En el análisis de la eficacia se ha dado especial relevancia a los datos procedentes de ensayos clínicos (EC), especialmente los EC con grupo control (ECC) y con distribución al azar de los grupos de tratamiento: ensayos clínicos

controlados aleatorizados (ECCA). Hemos localizado 9 ECC, 8 de ellos son además ECCA, que analizan la eficacia de los ejercicios de fortalecimiento en la tendinopatía patelar.

El primer ECCA se publica en 2001^{20,21} y en el se compara un programa de ejercicios de fortalecimiento excéntrico con cargas progresivas durante 12 semanas, con un programa de ejercicios de fortalecimiento concéntrico. La mayor parte de los pacientes mejoraron, pero esta mejoría era más importante en el grupo que realizó el programa de ejercicios excéntrico: 9 de 10 volvieron a su actividad deportiva habitual frente a 6 de 9 en el grupo de ejercicio concéntrico.

Posteriormente Purdam et al²², en el único ECC no aleatorizado, comparan ejercicios de fortalecimiento excéntrico realizados sobre una plataforma de madera con una inclinación de 25° frente a ejercicios realizados sobre una superficie lisa. Los ejercicios realizados sobre la tabla inclinada mostraron mejores resultados en relación al dolor y el retorno a la actividad deportiva. Ese mismo año Stasinopoulos et al²³ comparan tres tratamientos diferentes: aplicación de ultrasonido, masaje de fricción transversa y un programa de ejercicios que combinaba estiramientos y ejercicios de fortalecimiento excéntrico. Los programas de ejercicios fueron más eficaces que las dos modalidades de tratamiento físico (ultrasonido y masaje transverso).

En el año 2005 se publican 3 nuevos ECCA^{24,25,26}. Young et al²⁴ comparan ejercicios excéntricos sobre una superficie plana y ejercicios realizados sobre una plataforma inclinada no observando diferencias. Visnes et al²⁵ analizan, en jugadores de voleibol de alto nivel competitivo, la eficacia de un programa de ejercicios excéntrico con un grupo control. El protocolo de tratamiento era muy similar al utilizado por Purdam et al²² pero se les permitió actividad deportiva. Los jugadores que realizaron el programa de ejercicios no mostraron una menor incidencia de síntomas que el grupo control. La conclusión principal de los autores es que no se debe combinar la participación en la actividad deportiva con ejercicios excéntricos ya que la carga total del tendón probablemente es demasiado alta.

En otro trabajo publicado en 2005 Johnson y Alfredson²⁶ comparan ejercicios excéntricos con ejercicios concéntricos realizados sobre el mismo tipo de plataforma inclinada. Los ejercicios excéntricos se mostraron superiores en la disminución del dolor y la repercusión funcional.

En el año 2006 Bahr et al²⁷ publican un importante ECCA en el que comparan ejercicios excéntricos frente a cirugía en 35 pacientes (40 rodillas) con síntomas

intensos (como mínimo dolor antes y después de la actividad que impide participar en deportes al mismo nivel que antes del inicio del dolor). Todos los pacientes fueron seguidos al menos durante 12 meses. La mayor parte mejoraron pero no hubo diferencias entre los que realizaron el programa de ejercicios y los que fueron intervenidos quirúrgicamente.

En 2007 Frohm et al²⁸ compararon el programa de ejercicio excéntrico con apoyo unipodal sobre una plataforma inclinada, con ejercicios excéntricos bilaterales realizados con el aparato de Brosman. Los resultados fueron similares en ambos grupos.

En un estudio reciente, publicado en 2009, Kongsgaard et al²⁹ compararon tres tratamientos: 1) infiltración peritendinosa con corticoides; 2) ejercicios excéntricos con apoyo unipodal sobre un plano inclinado y 3) ejercicios de fortalecimiento excéntrico y concéntrico, realizados con aparatos de musculación, con movimientos lentos y resistencias altas que se iban incrementando según la tolerancia del paciente según un esquema predefinido. Los tres grupos mejoraron en el control realizado a las 12 semanas pero la mejoría obtenida mediante la infiltración con corticoides no se mantenía en el seguimiento a medio-plazo. Los pacientes que realizaron los programas de ejercicios si mantenían la mejoría en las evaluaciones realizadas a medio-larga plazo.

Los resultados eran algo mejores con la combinación de ejercicios concéntricos y excéntricos y resistencias altas.

PROGRAMAS DE EJERCICIOS PROPUESTOS

Todos los programas de ejercicios que se han mostrado eficaces en ECC incluyen como actividad principal la contracción muscular del cuádriceps mientras se alarga su longitud (contracción excéntrica). Es necesario que los ejercicios se realicen durante varios meses (nunca menos de 3 o 4) y que se interrumpa la actividad deportiva al menos las primeras cuatro semanas^{30,31}.

El programa de ejercicios analizado en el primer ECCA, publicado por Cannell et al^{20,21}, se basa en la propuesta de Stanish y Curwin^{16,17}. Partiendo de la posición en bipedestación, con el tronco recto y las rodillas totalmente extendidas, se realiza la flexión simultánea de ambas rodillas (acucillamiento) utilizando ambos cuádriceps para frenar el descenso cuando los muslos se sitúan en un plano paralelo al suelo. Ambos miembros inferiores se entrenan simultáneamente. La primera semana la progresión se realiza aumentando la velocidad y a partir de la segunda semana se añaden resistencias (agarrando unas pesas con ambas manos). Inicialmente se utilizan pesos que sumen

aproximadamente un 10% del peso corporal. Se insiste en que los ejercicios no provoquen dolor o que sea mínimo. Sólo cuando es posible realizar 3 series de 10 repeticiones sin dolor se aumentan las resistencias. Los ejercicios se realizan diariamente pero a partir de la sexta semana se considera suficiente continuar practicándolos tres días a la semana.

Los programas de ejercicios utilizados en el resto de ECC son muy similares entre si. Siguen el modelo propuesto por Alfredson¹³ para el tratamiento de la tendinopatía aquilea también basado en ejercicios excéntricos. Las diferencias más importantes respecto al modelo de Stanish y Curwin^{16,17} es que se realice solamente con el miembro inferior sintomático y la insistencia en que el movimiento se realice lentamente y con algo de dolor o discomfort (cuando el ejercicio se realiza de forma indolora hay que progresar aumentando la resistencia). Es decir, se acepta realizar los ejercicios con dolor pero este debe ser moderado (menor o igual a una puntuación de 3-4 en la escala analógica visual) y no aumentar significativamente con los ejercicios y tras finalizar su ejecución. Se parte desde la posición en bipedestación con el tronco recto y apoyo unipodal con la rodilla en extensión sobre el miembro inferior sintomático. El ejercicio básico consiste simplemente en realizar un movimiento lento de flexión de rodilla. La recomendación sobre el ángulo hasta el que se debe flexionar la rodilla varia de 70° a 90° según los estudios pero se comenta que lo importante es alcanzar al menos los 60° que es el ángulo que provoca la mayor sobrecarga a nivel del tendón patelar. Los ejercicios parecen ser algo más eficaces si se realizan con el miembro inferior apoyado en una plataforma de madera con una inclinación de 25°. Para volver a la posición inicial se utiliza la contracción del miembro inferior sano. Si la tendinopatía es bilateral se utilizarán los dos miembros inferiores ayudándose además con ambas manos. En la mayor parte de los ECC se realizan 3 series de 15 repeticiones 2 veces al día, todos los días de la semana^{22,24-27} pero en algunos ECC sólo se realizan 3 días /semana^{23,28}.

La progresión del ejercicio se realiza añadiendo peso. Habitualmente se utilizan mochilas que se colocan en la espalda y se van llenando con pesos (en incrementos de cinco kilos).

El ECCA de Kongsgaard et al²⁹ sugiere que la combinación de ejercicios concéntricos y excéntricos realizados lentamente con aparatos de musculación que permiten resistencias altas y progresivas (que se van incrementando según la tolerancia)

pueden ser incluso más eficaz que los programas basados únicamente en ejercicios excéntricos.

El programa más utilizado en ECC, basado en un único ejercicio excéntrico con apoyo unipodal (excepto en casos bilaterales) y sin precisar fase previa de calentamiento, tiene la gran ventaja de que es muy sencillo de aprender y puede realizarse en el domicilio del paciente sin supervisión. Apoyarse sobre una plataforma inclinada unos 25° parece que mejora los resultados. Un problema práctico es que estas plataformas sólo se venden actualmente a través de Internet con un coste aproximado de 45-70 \$. Algunas direcciones que ofrecen el producto son: http://www.3bscientific.es/slantboardforstretchingw15076,p_928_929_0_0_12902.html <http://www.amazon.com/Colonial-Medical-Assisted-Devices-Slant/dp/B001ANN4L8>, y <http://www.sportstek.net/index.htm> (acceso 8_12_2009).

Los programas de ejercicios excéntricos bilaterales realizados superficie lisa, según el modelo de Stanish y Curwin, también parecen eficaces y requieren menos equipamiento por lo que pueden ser una buena alternativa al programa de ejercicio excéntrico con apoyo unipodal sobre plataforma inclinada.

PROGRAMAS

FASE I BILATERAL

Sentadilla bilateral.

Alternativa: Si el paciente no tiene un alto nivel de forma física puede realizar inicialmente: **Sentadilla con apoyo posterior.**

FASE II BILATERAL

Sentadilla bilateral con resistencia.

FASE I UNIPODAL

Sentadilla unipodal en plano inclinado.

Alternativa: Si el paciente tiene dificultad para realizar el ejercicio de sentadilla unipodal en plano inclinado o no dispone de plataforma inclinada realizará: **Sentadilla unipodal.**

FASE II UNIPODAL

Sentadilla unipodal en plano inclinado con resistencias.

Alternativa: Si el paciente tiene dificultad para realizar el ejercicio de sentadilla unipodal en plano inclinado con resistencias o no dispone de plataforma inclinada realizará: **Sentadilla unipodal con resistencias.**

BIBLIOGRAFÍA

1. De Agostino H. Tendinitis crónica de la Rodilla. Rev Asoc Arg Ortop y Traum. 1991; 56(3):405-410.
2. Griffiths G, et al.: Operative treatment and arthroscopic findings in Chronic Patellar Tendonitis. Arthroscopy 1998;14:836-839.
3. Johnson DP, Wakeley CJ, Watt I. Magnetic resonance imaging of patellar tendonitis. J Bone Joint Surgery 1996;78B:452-457.
4. King JB, Perry DJ et al.: lesions of the patellar Ligament. J Bone Joint Surg. 1990; 72B:46-48.
5. Khan Km, Cook JL, Bonar F, Harcourt P, Astrom M. Histopathology of common overuse tendon conditions update and implications for clinical management. Sports Med. 1999;27:393-408.
6. Khan KM, Bonar F, Desmond PM, Cook JL, Young DA, Visentini PJ et al.. Patellar tendinosis (jumper's knee): findings at histopathologic examination, US, and MR imaging. Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. Radiology. 1996 Sep;200(3):821-7
7. Myllymäki T, Bondestam S, Suramo I, et al.: Ultrasonography of jumper's knee. Acta Radiol. 1990; 31(2):147-149.
8. Curwin S. The aetiology and treatment of tendinitis. Harries M, Williams C, Stanish WD, et al., ed. Oxford Textbook of Sports Medicine. Oxford University Press, 1994.
9. Backman C, Boquist L, Friden J, et al.: Chronic Achilles paratenonitis with tendinosis : an experimental model in the rabbit. J Orthop Res. 1990; 8: 541-547.
10. Cook JL, Khan KM, Purdam CR. Conservative treatment of patellar tendinopathy. Phys Ther Sport. 2001;2:54-65.
11. Cook JL, Khan KM. What is the most appropriate treatment for patellar tendinopathy? Br J Sports Med. 2001;35:291-4.
12. Khan KM, Cook JL, Taunton JE et al: Overuse tendinosis, not tendinitis: anew paradigm for a difficult clinical problem. Phys Sports Med. 2000;28(5):38-48.
13. Mafi N, Lorentzon R, Alfredson H. Superior short-term results with eccentric calf muscle training compared to eccentric calf muscle training compared to concentric training in a randomized prospective multicenter study on patients with chronic Achilles tendinosis. Knee Surg Sports Traum Arthr. 2001;9: 42-47.

14. Niesen-Vertommen SL, Taunton JE, Clement DB, Mosher RE. The effect of eccentric versus concentric exercise in the management of Achilles tendonitis. *CJSM* 1992;2:109-113.
15. Jensen K, Di Fabio RP. Evaluation of eccentric exercise in treatment of patellar tendinitis. *Phys Ther.* 1989;69:211–16.
16. Curwin S, Stanish WD. *Tendinitis: its etiology and treatment.* Lexington: Collamore Press, 1984.
17. Stanish MD, Rubinovich M, Curwin S. Eccentric exercise in chronic tendinitis. *Clin Orthop Rel Res.* 1986; 208: 65-68.
18. Liebenson C. Safe squatting procedures. *J Bodywork Mov Ther.* 2003; 7:228-9.
19. Liebenson C. Activity modification advice: part II-squats. *J Bodywork Mov Ther.* 2003; 7:230-2.
20. Cannell LJ. The effects of an eccentric-type exercise versus a concentric-type exercise in the management of chronic patellar tendonitis [dissertation]. Vancouver: Univ of British Columbia, 1982.
21. Cannell LJ, Taunton JE, Clement DB, Smith C, Khan KM. A randomised clinical trial of the efficacy of drop squats or leg extension/leg curl exercises to treat clinically diagnosed jumper's knee in athletes: pilot study. *Br J Sports Med.* 2001; 35:60-4.
22. Purdam CR, Jonsson P, Alfredson H, Lorentzon R, Cook JL, et al. A pilot study of the eccentric decline squat in the management of painful chronic patellar tendinopathy. *Br J Sports Med.* 2004; 38:395-7.
23. Stasinopoulos D, Stasinopoulos I. Comparison of effects of exercise programme, pulsed ultrasound and transverse friction in the treatment of chronic patellar tendinopathy. *Clin Rehabil.* 2004;18(4):347-52.
24. Young MA, Cook JL, Purdam CR, Kiss ZS, Alfredson H. Eccentric decline squat protocol offers superior results at 12 months compared with traditional eccentric protocol for patellar tendinopathy in volleyball players. *Br J Sports Med.* 2005;39:102-5.
25. Visnes H, Hoksrud A, Cook J, Bahr R. No effect of eccentric training on jumper's knee in volleyball players during the competitive season: a randomized clinical trial. *Clin J Sport Med.* 2005;15(4):227-34.

26. 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.
27. Bahr R, Fossan B, Løken S, Engebretsen L. Surgical treatment compared with eccentric training for patellar tendinopathy (Jumper's Knee). A randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(8):1689-98.
28. Frohm A, Saartok T, Halvorsen K, Renström P. Eccentric treatment for patellar tendinopathy: a prospective randomised short-term pilot study of two rehabilitation protocols. *Br J Sports Med.* 2007;41(7):e7.
29. Kongsgaard M, Kovanen V, Aagaard P, Doessing S, Hansen P, Laursen AH, Kaldau NC, Kjaer M, Magnusson SP. Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports.* 2009 Sep 28.
30. Visnes H, Bahr R. The evolution of eccentric training as treatment for patellar tendinopathy (jumper's knee): a critical review of exercise programmes. *Br J Sports Med.* 2007;41(4):217-23.
31. Sánchez S, Poveda E, Moreno V, Gómez A. Mitos y realidades en la tendinopatía rotuliana del deportista. Abordaje desde la evidencia científica. *Fisioterapia* 2009; 31(6):255-61.