

AUTORES

PETER MALLIARAS, BPhysio (Hons),
PhD^{1,2}

JILL COOK, PhD^{1,3}

CRAIG PURDAM, MSportsPhysio³⁻⁵

EBONIE RIO, BPhysio (Hons),
MSportsPhysio, PhD^{1,3}

¹ Musculoskeletal Research Centre, La Trobe University, Bundoora, Australia.

² Centre for Sport and Exercise Medicine, Queen Mary, University of London, UK.

³ Australian Centre for Research Into Injury in Sport and Its Prevention, Federation University, Ballarat, Australia.

⁴ Department of Physical Therapies, Australian Institute of Sport, Canberra, Australia.

⁵ Department of Physiotherapy, Faculty of Health, University of Canberra, Canberra, Australia.

Dr Cook is supported by the Australian Centre for Research Into Injury in Sport and Its Prevention, which is one of the International Research Centres for Prevention of Injury and Protection of Athlete Health supported by the International Olympic Committee. Dr Cook is a National Health and Medical Research Council practitioner fellow (ID 1058493). Mr Purdam and Dr Rio are adjunct researchers at the Australian Centre for Research Into Injury in Sport and Its Prevention. Los autores certifican que no tienen afiliaciones ni participación financiera en ninguna organización o entidad con interés financiero directo en el tema o los materiales que se tratan en el artículo. Correspondencia para el Dr Peter Malliaras, Musculoskeletal Research Centre, La Trobe University, 249 Auburn Road, Hawthorn 3122 Australia.

E-mail: peter@completesportscare.com.au.

Copyright ©2015 Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy®

TENDINOPATÍA ROTULIANA: DIAGNÓSTICO CLÍNICO, MANEJO DE LA CARGA Y SUGERENCIAS PARA CASOS DESAFIANTES

Sinopsis

Las características distintivas de la tendinopatía rotuliana son: (1) dolor localizado en el polo inferior de la rótula y (2) dolor relacionado con la carga que aumenta con la demanda en los extensores de rodilla, especialmente en actividades que almacenan y liberan energía en el tendón rotuliano. Mientras que las imágenes pueden ayudar en el diagnóstico diferencial, el diagnóstico de la tendinopatía rotuliana sigue siendo clínico, ya que la patología de tendón asintomática puede existir en personas que tienen dolor proveniente de otras fuentes anteriores de la rodilla. Se requiere un examen completo para diagnosticar la tendinopatía rotuliana y los factores contribuyentes. El tratamiento de la tendinopatía rotuliana debe centrarse en el desarrollo progresivo de la tolerancia a la carga del tendón, la unidad musculoesquelética y la cadena cinética, así como el abordaje de factores biomecánicos y otros factores de riesgo claves. La rehabilitación puede ser lenta y, a veces, frustrante. Este artículo tiene como objetivo asistir a los fisioterapeutas con conceptos claves relacionados con el examen, diagnóstico y tratamiento de la tendinopatía rotuliana. También se discuten presentaciones clínicas difíciles (por ejemplo, tendón altamente irritable, comorbilidades sistémicas), así como errores comunes, tales como tiempos de rehabilitación poco realistas y exceso de confianza en los tratamientos pasivos. *J Orthop Sports Phys Ther* 2015; 45 (11): 887-898. Epub 21 sep 2015. doi: 10.2519 / jospt.2015.5987

Palabras claves

Dolor anterior de rodilla; Ejercicios excéntricos; Rodilla; Tendinitis.

El dolor anterior de rodilla en deportistas puede ser causado por varias estructuras anatómicas. La tendinopatía rotuliana, una de las fuentes de dolor anterior de rodilla, comúnmente se caracteriza por un dolor localizado en el polo inferior de la rótula y dolor relacionado con la carga que aumenta con la demanda en los extensores de rodilla, especialmente en actividades que almacenan y liberan energía en el tendón rotuliano⁽³³⁾. La tendinopatía rotuliana es debilitante y puede dar como resultado la ausencia prolongada y el potencial retiro de la actividad deportiva. Cook y col.⁽¹⁶⁾ hallaron que más de un tercio de los deportistas que realizan un tratamiento para la tendinopatía rotuliana no pudo volver al deporte

dentro de los 6 meses y que el 53% de los deportistas con tendinopatía rotuliana se vio obligado a retirarse del deporte ⁽⁵²⁾.

La tendinopatía rotuliana es principalmente una condición de deportistas relativamente jóvenes (15-30 años), especialmente hombres, que participan en deportes tales como el basketball, volleyball, saltos de atletismo, tenis y fútbol, que requieren una carga repetitiva del tendón rotuliano ⁽⁵⁷⁾. La potencia necesaria para saltar, amortiguar, cambiar de dirección y girar cuando se practican estos deportes requiere que el tendón rotuliano almacene y libere energía de forma repetitiva ⁽²⁾. La energía almacenada y liberada (similar a un resorte) de los largos tendones de la extremidad inferior son la característica clave para el alto rendimiento mientras que reducen el costo energético de los movimientos humanos ^(2, 76). La repetición de esta actividad, similar a un resorte en una sola sesión de ejercicios ⁽⁵¹⁾, o con descanso insuficiente para permitir la reorganización entre sesiones ⁽⁸¹⁾, puede inducir a una patología y un cambio en las propiedades mecánicas del tendón, lo cual es un factor de riesgo para desarrollar síntomas ^(17, 61). La carga de almacenamiento de energía se define en este artículo como la carga alta del tendón, porque está asociada con la lesión de tendón.

Aunque la relación entre dolor y patología tendinosa no está clara, la presencia de la patología parece ser un factor de riesgo para que un individuo se convierta en sintomático ^(17, 61). Por eso es importante para que los fisioterapeutas tengan una apreciación de la patología del tendón. Brevemente, la patología del tendón incluye el aumento y redondeo en la cantidad de tenocitos y en la expresión de la sustancia fundamental, causando hinchazón, degradación de la matriz y crecimiento neovascular ^(53, 58). Estos cambios han sido revisados extensamente en otros lugares ^(1, 19). El propósito de este artículo fue combinar la evidencia disponible y la opinión de los expertos para guiar a los fisioterapeutas en los elementos clave del examen, diagnóstico y tratamiento de la tendinopatía rotuliana, incluyendo consejos para casos difíciles.

EXAMEN DE LA TENDINOPATÍA ROTULIANA

El primer reto clínico es establecer si el tendón es la fuente de la sintomatología del paciente. La tendinopatía rotuliana, como uno de los potenciales diagnósticos que producen dolor anterior de rodilla, tiene características clínicas específicas y distintivas ^(32, 55) que consisten en ⁽¹⁾ dolor localizado en el polo inferior de la rótula ⁽¹¹⁾ y ⁽²⁾ dolor relacionado con la carga que aumenta con la demanda en los extensores de rodilla, especialmente en actividades que almacenan y liberan energía en el tendón rotuliano ^(57, 77). Otros signos y síntomas, como dolor luego de estar mucho tiempo sentado, en cuclillas o subiendo y bajando escaleras, pueden estar presentes pero también son características del dolor patelofemoral (DPF) y potencialmente de otras patologías. El dolor del tendón se produce al instante con la carga y desaparece casi inmediatamente

"La energía almacenada y liberada (similar a un resorte) de los largos tendones de la extremidad inferior son la característica clave para el alto rendimiento mientras que reducen el costo energético de los movimientos humanos"

"Es necesario un examen completo de las extremidades inferiores enteras para identificar déficits relevantes en cadera, rodilla y región del tobillo /pie"

cuando se retira la carga ⁽⁷⁵⁾. Raramente se experimenta dolor en estado de reposo ⁽⁷⁵⁾. El dolor puede mejorar con la carga repetitiva (fenómeno de "calentamiento") ^(55, 75), pero a menudo aumenta el día después de las actividades con almacenamiento de energía ⁽⁷⁵⁾. Clínicamente se observa que el dolor dependiente de la dosis es una característica clave, y la evaluación debe demostrar que el dolor aumenta a medida que aumenta la magnitud o la tasa de aplicación de la carga sobre el tendón ⁽⁵⁵⁾. Por ejemplo, el dolor debería aumentar cuando se progresa de una sentadilla suave a una más profunda y de un salto bajo a uno de mayor altura.

La evaluación de la irritabilidad del dolor es una parte fundamental del tratamiento de la tendinopatía rotuliana y consiste en determinar la duración del empeoramiento de los síntomas (durante la carga), luego de actividades con almacenamiento de energía tales como una sesión de entrenamiento. Algunos estudios sugieren que durante la rehabilitación se tolera hasta 24 horas de desencadenamiento del dolor después de actividades con almacenamiento de energía ^(54, 83), así que aquí definiremos dolor "irritable" en el tendón como disparador del dolor de más de 24 horas y dolor "estable" en el tendón como la solución, en un plazo de 24 horas, después de las actividades de almacenamiento de energía. Generalmente el agravamiento de los síntomas se manifiesta con dolor durante las actividades de carga, tales como bajar escaleras o realizar una sentadilla en declive. El nivel de dolor se puede clasificar en una escala de numérica de 11 puntos, donde 0 es sin dolor y 10 es el peor dolor imaginable. El cuestionario del Victorian Institute of Sport Assessment-patella (VISA-P) es una medida de resultados validada de dolor y función que también puede ser utilizada para evaluar la gravedad de los síntomas, así como para monitorear los resultados ⁽⁹¹⁾. El VISA-P es una escala de 100 puntos, donde las puntuaciones más altas representan la mejor función con menor dolor. La mínima diferencia clínicamente importante es un cambio de 13 puntos ⁽⁴⁷⁾. En la experiencia de los autores, como el progreso de la tendinopatía rotuliana es lento y la VISA-P no es sensible a los cambios muy pequeños en la condición, el VISA-P debe ser utilizado en intervalos de 4 semanas o más.

Es necesario un examen completo de las extremidades inferiores enteras para identificar déficits relevantes en cadera, rodilla y región del tobillo /pie. Los autores a menudo observan atrofia o fuerza reducida en los músculos antigravedad, incluyendo el glúteo mayor ⁽⁵⁵⁾, cuádriceps ⁽²²⁾ y pantorrilla ⁽⁵⁵⁾, las que pueden ser evaluadas objetivamente con pruebas clínicas: puentes repetidos o sentadilla a una sola pierna, extensión de rodilla con resistencia y elevaciones de pantorrilla repetidas ^(46, 55). La alineación / postura del pie ^(22, 24), la flexibilidad de los cuádriceps e isquiotibiales ⁽⁹⁵⁾, así como el rango de movimiento de la flexión dorsal del tobillo que soporta el peso ^(4, 62) han sido asociados con la tendinopatía rotuliana y también deben ser evaluados.

Los déficits en actividades de almacenamiento de energía pueden ser evaluados clínicamente observando la forma de saltar y brincar. Existe evidencia de que las personas con una historia de tendinopatía rotuliana utilizan una estrategia de amortiguación vertical con rodilla rígida (reducción de la flexión de rodilla en la fuerza de reacción vertical máxima del suelo) ⁽⁹⁾. También se ha observado entre los participantes, con patología asintomática de tendón rotuliano, una estrategia de rodilla rígida que luego pasa a extensión de cadera en lugar de flexión durante la amortiguación del salto horizontal ⁽²⁹⁾. Una revisión sistemática examinando estrategias de amortiguación en 3 grupos (control, personas con patología asintomática e individuos con tendinopatía rotuliana sintomática) no registró diferencias entre los de control y los que tenían tendinopatía rotuliana sintomática ⁽⁸⁹⁾. Sin embargo, los datos del metaanálisis sólo incluyeron 6 deportistas sintomáticos. La experiencia clínica de los autores sugiere que los deportistas con dolor de tendón rotuliano tienden a disminuir la cantidad de flexiones de rodilla y parecen rígidos en su amortiguación. A pesar de la estrategia individual, lo ideal es intentar distribuir la carga a través de toda la cadena cinética y el propósito de evaluar la función (incluyendo salto y amortiguación) es identificar los déficits que necesitan ser abordados como parte de la rehabilitación.

El diagnóstico por imágenes no puede confirmar el dolor del tendón rotuliano, ya que las patologías observadas a través de ecografía se pueden presentar en personas asintomáticas ⁽⁶¹⁾. En consecuencia, las imágenes seriadas no están recomendadas ya que los síntomas suelen mejorar sin los correspondientes cambios en la patología en la ecografía o resonancia magnética (RM) ^(27,60). Sin embargo, las imágenes pueden ser útiles para incluir o excluir posibles diagnósticos alternativos de dolor anterior de rodilla cuando el cuadro clínico no está claro ⁽¹⁴⁾.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Además del polo inferior de la rótula, la tendinopatía del mecanismo extensor de la rodilla puede ocurrir en el tendón del cuádriceps o en la inserción distal del tendón rotuliano en la tuberosidad tibial. Estas presentaciones clínicas menos comunes también tienen características únicas. La tendinopatía del cuádriceps se caracteriza por dolor localizado en el tendón del cuádriceps ⁽³²⁾ y, en la experiencia de los autores, a menudo se asocia con movimientos que requieren flexión profunda de rodilla, tales como los realizados por los jugadores de voleibol y levantadores de pesas ⁽⁷²⁾. El dolor del tendón rotuliano distal que se presenta a menudo en corredores de distancia, se localiza cerca de la tuberosidad tibial ^(32,78). La bursa infrapatelar es una parte interna de la inserción del tendón rotuliano distal ⁽⁸⁾ y la inflamación de la bursa a menudo coexiste con la tendinopatía patelar distal. La tendinopatía rotuliana de medio tendón o entero es generalmente el resultado de un golpe directo ⁽⁴²⁾; sin embargo, se necesita un diagnóstico diferencial cuidadoso, ya que otras estruc-

"El tratamiento para la tendinopatía rotuliana más investigado es el ejercicio, especialmente el ejercicio excéntrico"

turas, tales como la bursa, la almohadilla grasa y la articulación patelofemoral, también pueden lesionarse con este mecanismo. Aunque estas presentaciones clínicas menos comunes tienen diferentes características y sutilezas de tratamiento, los principios de carga progresiva descritos a continuación se aplican de forma similar (aunque los ejercicios pueden requerir modificación).

El dolor es típicamente más variable en su naturaleza y ubicación cuando las estructuras que están cerca del tendón rotuliano, en oposición al tendón en sí mismo, son la fuente del dolor. La contribución de la almohadilla grasa de Hoffa al dolor anterior de rodilla es poco conocida. Pero se sabe que la almohadilla grasa es activa en la producción de citoquinas⁽⁸⁷⁾, que tiene conexiones vasculares al tendón rotuliano⁽⁶⁷⁾ y tiene conexiones fasciales con los ligamentos patelofemoral y tibiofemoral y tendón rotuliano⁽¹⁵⁾. La lesión de la almohadilla grasa puede estar asociada con un episodio de hiperextensión tibiofemoral⁽²⁶⁾, pero el inicio insidioso del dolor relacionado con la almohadilla grasa también es común, y a menudo está asociado con la extensión de final de rango repetitiva de rodilla⁽²⁶⁾, que comúnmente realizan algunos deportistas (por ejemplo, gimnastas jóvenes). La hipertrofia de almohadilla grasa infrapatelar ha sido descrita asociada con la tendinopatía rotuliana⁽²³⁾. El principal diferenciador en la tendinopatía rotuliana es el sitio del dolor: el dolor de la almohadilla grasa no está localizado en el polo inferior pero es un dolor más difuso ubicado en la región inferior anterior de la rodilla. El dolor se siente especialmente durante la extensión de rango final o con presión digital aplicada directamente en la almohadilla grasa (prueba de Hoffa)^(26, 64).

La articulación patelofemoral también puede ser la causa del dolor anterior de rodilla entre los deportistas saltadores. El dolor relacionado con lo patelofemoral generalmente se localiza de forma difusa alrededor de la rótula en el mapeo del dolor⁽⁶⁸⁾, en comparación con el localizado típicamente en el polo inferior de la rótula en la tendinopatía rotuliana. Se ha sugerido que el dolor patelofemoral se trata principalmente de un diagnóstico de exclusión, ya que no hay pruebas clínicas claras y específicas que ayuden en el diagnóstico^(66, 96). Los deportistas con dolor PF a menudo informan agravamiento de los síntomas con actividades que producen baja carga tendinosa, como caminar, correr o andar en bicicleta⁽¹³⁾, lo que debería dar como resultado un alto índice de sospecha para un diagnóstico distinto a la tendinopatía rotuliana. La reducción del dolor, cuando se usa taping patelofemoral, con maniobras de provocación, tales como realizar una estocada o una sentadilla, puede ayudar a la confirmación del dolor PF⁽⁶⁶⁾. El examen de la movilidad de la articulación patelofemoral puede resultar de ayuda para el diagnóstico diferencial. En nuestra experiencia clínica, la tendinopatía rotuliana y el dolor PF rara vez coexisten, y la evaluación clínica (sin imágenes del tendón) debe guiar el tratamiento.

Las lesiones de la plica ⁽⁷⁹⁾ y patología de la superficie condral también pueden producir dolor anterior de rodilla. La palpación de la plica, un antecedente de sensación de chasquido y la resonancia magnética, a menudo ayudan en el diagnóstico de una plica como fuente del dolor. La patología de la plica superior puede confundirse con tendinopatía del cuádriceps tanto clínica como radiológicamente. Clínicamente, la plica puede ser dolorosa con actividades que requieren solo flexión superficial de la rodilla (p. ej., caminar), mientras que el dolor de la tendinopatía de cuádriceps es provocado por actividades que requieren una flexión profunda de rodilla. En la resonancia magnética, mientras que la tendinopatía de cuádriceps puede aparecer como engrosamiento difuso y señal aumentada del tendón del cuádriceps distal en su inserción ⁽⁸⁶⁾ una lesión claramente delineada profunda del tendón del cuádriceps plantea un alto índice de sospecha sobre la participación de la plica superior ^(43, 79). La presentación clínica de las lesiones osteocondrales localizadas de la región inferior de la rótula o de la tróclea a veces puede imitar muy bien a la tendinopatía rotuliana. Clínicamente, el derrame articular por lo general es un indicador de lesión intraarticular y no se produce con la tendinopatía rotuliana ni con la de cuádriceps.

La edad del paciente también debe ser considerada en el proceso de diagnóstico diferencial. Tanto la tendinopatía rotuliana como la irritación aislada de la almohadilla grasa son comunes en los adolescentes ⁽¹³⁾. Sumado al reto del diagnóstico en este grupo etario, el estrés excesivo aplicado al desarrollo de las placas de crecimiento puede dar lugar al Síndrome Osgood-Schlatter en la tuberosidad tibial (común) o síndrome de Sinding-Larsen-Johansson en el polo inferior de la rótula (raro) ⁽⁴⁴⁾, ambas causas posibles de dolor anterior de rodilla. Las personas de cualquier edad también son vulnerables a causas sistémicas y malignas de dolor de rodilla y otros síntomas (por ejemplo, tumor, infección), y estos casos de presentaciones de dolor no mecánico deben ser tratados apropiadamente ⁽¹³⁾.

MANEJO DE LA TENDINOPATÍA PATELAR

El tratamiento para la tendinopatía rotuliana más investigado es el ejercicio, especialmente el ejercicio excéntrico ⁽⁶⁰⁾. Por ejemplo, el programa de sentadillas en declive incluye la realización de 3 series de 15 repeticiones, dos veces al día, de sentadillas excéntricas a una sola pierna, con el torso vertical, parado sobre una base inclinada (**FIGURA 1**) ^(50, 71, 97). La fase concéntrica de la sentadilla se realiza utilizando las dos extremidades inferiores o sólo el lado no afectado. Este programa fue desarrollado para concentrar la carga en el tendón rotuliano ^(71, 98). Sin embargo, el ejercicio excéntrico para el tratamiento de la tendinopatía rotuliana puede ser demasiado agresivo para los pacientes con un alto nivel de irritabilidad, particularmente durante la temporada deportiva ^(34, 93). Los ejercicios excéntricos, si se usan de manera aislada, como se describe a menudo en



FIGURA 1. Sentadilla en declive a una sola pierna, realizada con torso vertical, con flexión de rodilla a 90° o máximo ángulo permitido por el dolor.

"En base a la evidencia actual y la opinión de los autores se sugiere una progresión de rehabilitación en 4 etapas para la tendinopatía rotuliana. El foco está en el desarrollo de la tolerancia a la carga del tendón en sí mismo, la unidad musculoesquelética y la cadena cinética"

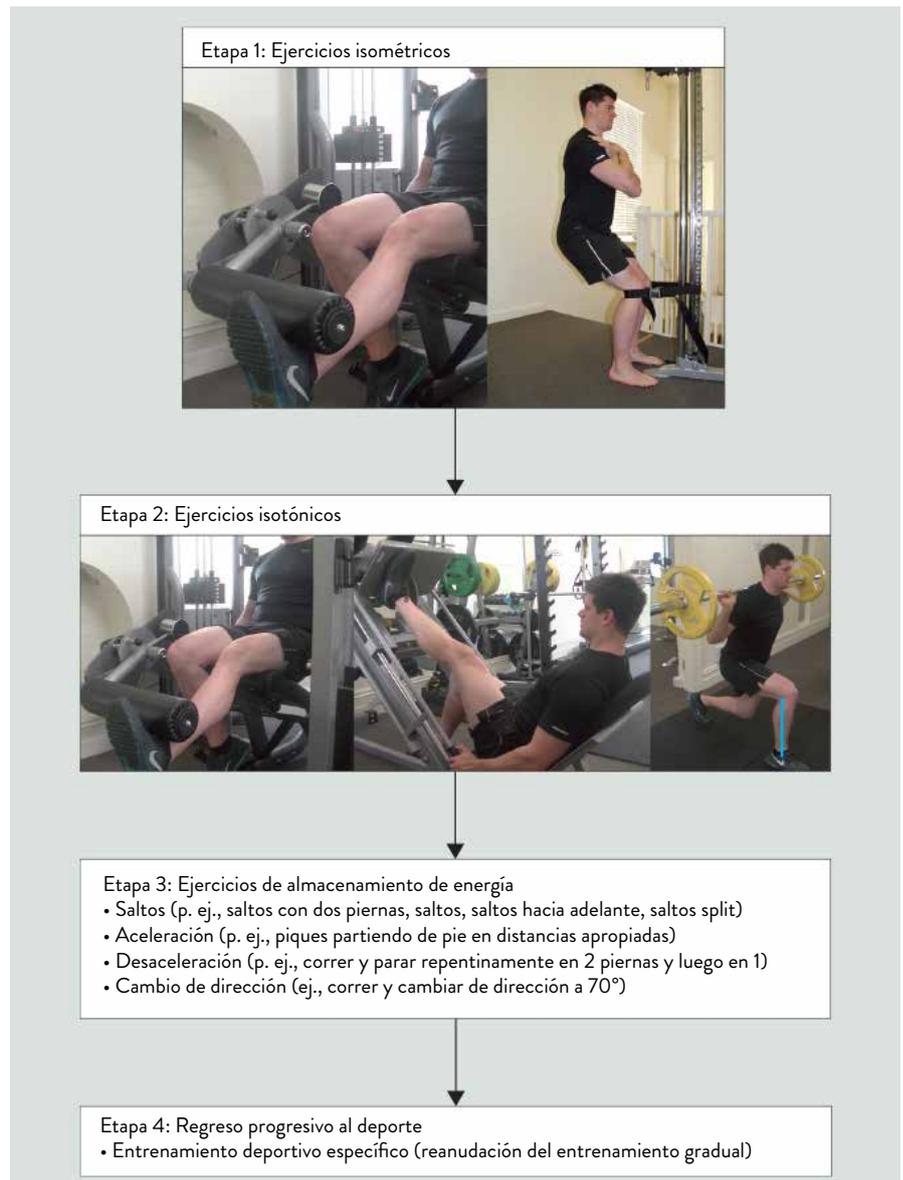


FIGURA 2. Progresión de la rehabilitación de la tendinopatía rotuliana. Etapa 1: (A) extensión isométrica de rodilla realizada entre 30° y 60° de flexión de rodilla, (B) sentadilla española a 70° a 90° de flexión de rodilla. Etapa 2: (A) extensión isotónica de rodilla, (B) prensa de piernas, (C) sentadilla split. Todos los ejercicios realizados entre 10° y 60° de flexión de rodilla, progresando a 90° según lo permita el dolor. Manteniendo la tibia perpendicular al suelo durante la sentadilla split, sin que la rodilla sobrepase la punta del pie, por lo que la flexión de la rodilla es inferior a 90°, como lo indica la línea vertical azul.

la literatura, también fallan en abordar las deficiencias específicas que puedan existir a lo largo de la cadena cinética, tales como la debilidad de la pantorrilla.

A pesar del generalizado uso clínico del ejercicio excéntrico para el tratamiento de la tendinopatía rotuliana^(35,92), existe una limitada información de alta calidad que muestra resultados clínicos positivos de este abordaje⁽⁶⁰⁾. Kongsgaard y col.⁽⁵⁴⁾ realizaron un ensayo clínico randomizado comparando el ejercicio de resistencia pesada lenta y el programa de

TABLA 1

ETAPAS DE REHABILITACIÓN Y CRITERIOS DE PROGRESIÓN

ETAPA	INDICACIÓN DE INICIO	DOSIFICACIÓN
1. Carga isométrica	Más que dolor mínimo durante el ejercicio isotónico*	5 repeticiones de 45 segundos, 2 a 3 veces por día; progreso al 70% de contracción máxima como el dolor lo permita
2. Carga isotónica	Dolor mínimo durante el ejercicio isotónico *	3 a 4 series con una carga de 15RM, progresando a una carga de 6RM, cada dos días; carga de fatiga
3. Carga de almacenamiento de energía	A. Fuerza adecuada † y consistente con el otro lado B. Tolerancia a la carga con ejercicios de almacenamiento de energía de nivel inicial (es decir, dolor mínimo durante el ejercicio y el dolor en las pruebas de carga que vuelve a la línea de base dentro de las 24 h) *	Desarrollar progresivamente el volumen y luego la intensidad de los ejercicios relevantes de almacenamiento de energía para replicar las exigencias del deporte
4. Regreso al deporte	Progresión de ejercicios de tolerancia a la carga con almacenamiento de energía que replican las demandas del entrenamiento	Agregar progresivamente ejercicios de entrenamiento y luego competencia, cuando se tolera el entrenamiento completo

sentadillas en declive. El programa de resistencia pesada lenta consistió en sentadillas concéntricas / excéntricas, sentadillas “hack” y prensa de piernas, utilizando ambas extremidades inferiores. Se realizaron 3 o 4 series de cada ejercicio, progresando desde una carga inicial basada en un máximo de 15 repeticiones a un máximo de 6 repeticiones. Dolor y resultados funcionales en el VISA-P fueron similares a los 6 meses, pero la satisfacción de los pacientes que utilizaron el programa de ejercicios con resistencia pesada lenta fue significativamente mayor (70%) que la satisfacción de los pacientes que utilizaron el programa de sentadilla en declive (22%). Los autores de una reciente revisión sistemática determinaron que había evidencia limitada que apoya el programa de sentadilla en declive y evidencia moderada que apoya el programa de ejercicios con resistencia pesada lenta ⁽⁶⁰⁾. En base a la evidencia actual y a su propia experiencia clínica, los autores de este artículo están a favor de la aplicación del programa de ejercicios con resistencia pesada lenta, más que el de sentadillas en declive, para el tratamiento de la tendinopatía rotuliana. En base a la evidencia actual y la opinión de los autores se sugiere una progresión de rehabilitación en 4 etapas para la tendinopatía rotuliana. El foco está en el desarrollo de la tolerancia a la carga del tendón en sí mismo, la unidad musculoesquelética y la cadena cinética. Se describen los ejercicios clave de rehabilitación en cada etapa (FIGURA 2). Los criterios de progresión son personalizados, basados en el dolor, la fuerza y la función (TABLA).

Abreviatura: RM, repetición máxima.

* Dolor mínimo definido como 3/10 o menos.

† Por ejemplo, alrededor del 150% del peso corporal (4 × 8) para la mayoría de los deportistas saltadores

"Los ejercicios isométricos están indicados para reducir y manejar el dolor del tendón e iniciar la carga de la unidad músculo-tendinosa cuando el dolor limita la capacidad de realizar ejercicios isotónicos"

En primer lugar, se utiliza la modificación de la carga con el objetivo de reducir el dolor. Esto implica inicialmente reducir las actividades de almacenamiento de energía de carga alta, que puedan agravar el dolor. Puede ser necesario reducir el volumen y la frecuencia (cantidad de días por semana en que se realizan) de las actividades de mayor intensidad, tales como salto máximo, según la consulta con el deportista y su entrenador. Tanto la modificación de la carga como la eventual carga progresiva se basan en un cuidadoso control del dolor. Es aceptable algún nivel de dolor durante y después del ejercicio, pero los síntomas se deben resolver razonablemente de forma rápida después del ejercicio y no empeorar progresivamente en el transcurso del programa de carga, según lo monitoreado por la respuesta de 24 horas ⁽⁵⁴⁾.

Los autores miden la respuesta al dolor utilizando una prueba de provocation del dolor, tal como la sentadilla a una pierna en declive ⁽⁷⁰⁾ (FIGURA 1), que se realiza con el torso erguido, a 90° de flexión de rodilla o ángulo máximo permitido por el dolor, según la clasificación de una escala de calificación numérica del ángulo máximo de flexión de rodilla. La prueba se realiza diariamente, a la misma hora del día, durante todo el proceso de rehabilitación. Como el dolor del tendón está íntimamente ligado a la carga, los autores describen la respuesta a la prueba como "tolerancia a la carga". Si el valor del dolor en la prueba de carga (por ejemplo, 1 repetición de la prueba de sentadilla en declive a sola pierna a la misma profundidad) regresó a la línea de inicio dentro de las 24 horas de la actividad o sesión de rehabilitación, la carga ha sido tolerada. Si el dolor empeora, se ha superado la tolerancia a la carga. En opinión de los autores, la evaluación del dolor basada en una prueba de carga estándar para cada individuo es más importante que una calificación del dolor durante el ejercicio para determinar la progresión de la carga en el transcurso de la rehabilitación. Algunos autores han sugerido que un nivel de dolor de hasta 3 a 5 en una escala de clasificación numérica de 0 a 10 (0 es sin dolor y 10 es el peor dolor imaginable) durante el ejercicio, es aceptable ^(54, 83). Un índice de dolor de 3/10 o inferior se define como aceptable y "mínimo" en este artículo, pero esto solo debería ser utilizado como guía y se reitera que, en nuestra opinión, se debería poner mayor énfasis en la respuesta de dolor de 24 horas a una prueba de carga predefinida.

Etapas 1: Carga isométrica

Cinco repeticiones de 45 segundos de ejercicios isométricos de cuádriceps de rango medio al 70% de contracción voluntaria máxima se ha demostrado que reduce el dolor del tendón rotuliano 45 minutos después del ejercicio, una respuesta asociada con la disminución en la inhibición de la corteza motora de los cuádriceps, que está asociada a tendinopatía rotuliana ⁽⁷⁴⁾. Los ejercicios isométricos están indicados para reducir y manejar el dolor del tendón e iniciar la carga de la unidad músculo-tendinosa cuando el dolor limita la capacidad de realizar ejercicios isotóni-

cos⁽¹⁸⁾. Los isométricos, utilizando una máquina de extensión de rodilla (**FIGURA 2**), son ideales para la tendinopatía rotuliana, ya que aíslan los cuádriceps. En nuestra experiencia, realizar ejercicios isométricos en ángulos de flexión de rodilla de rango medio (alrededor de 30° a 60° de flexión) es más cómodo, ya que las personas con tendinopatía rotuliana a menudo tienen dolor cuando realizan éstos con la rodilla cerca de la extensión completa (posiblemente debido al pinzamiento de la almohadilla grasa) o con mayor flexión de rodilla. Se debe aumentar la resistencia tan pronto como sea tolerada y, si es posible, se debe realizar el ejercicio a una sola pierna. Una alternativa es la sentadilla española⁽⁶⁾ (**FIGURA 2**), que es un sentadilla con ambas piernas realizada con flexión de rodilla en un ángulo de aproximadamente 70° a 90° (en los ejercicios a doble pierna generalmente se tolera un ángulo más profundo) con la asistencia de una correa rígida que fija la parte inferior de las piernas. Esta opción puede ser útil, especialmente cuando el acceso a equipamiento de gimnasio es limitado o nulo (por ejemplo, el deportista de viaje).

La dosis de ejercicio depende de factores individuales, pero la evidencia y la experiencia clínica indican 5 repeticiones manteniendo 4-5 segundos, 2 a 3 veces por día^(18,74), con 2 minutos de descanso entre bloques para permitir la recuperación. Un carga máxima de contracción voluntaria del 70%, que ha sido asociada con reducción del dolor⁽⁷⁴⁾, puede ser estimada clínicamente en una máquina de extensión de rodilla seleccionando la resistencia que se pueda mantener durante 45 segundos. La clave es progresar la carga en función de la tolerancia y, como se discutió anteriormente, la reevaluación regular de respuesta al dolor con pruebas de carga. Los autores han encontrado que muy poca resistencia (p. ej., extensión isométrica de la rodilla como al realizar series de cuádriceps o el uso de una banda elástica para proporcionar una resistencia isométrica y mantener una deformación determinada de la banda) o progresar la carga demasiado rápido y más allá de la tolerancia a la carga, no son efectivos. Un buen signo pronóstico de isometría es una reducción inmediata del dolor con pruebas de carga (por ejemplo, una prueba de sentadilla con declive a una sola pierna) después del ejercicio isométrico. Es importante que no haya fasciculación muscular durante los ejercicios isométricos, ya que esto puede ser percibido como un indicador de que la carga es demasiado alta. En la etapa 1, los ejercicios isométricos deben ser utilizados de forma aislada (es decir, sin carga isotónica). Esta etapa puede durar unas pocas semanas (a veces más) cuando se tratan personas con un alto nivel de irritabilidad del dolor. En la fase inicial también se pueden iniciar otros ejercicios, como levantar el talón, para abordar otras deficiencias de fuerza o flexibilidad en la extremidad inferior.

La respuesta del paciente al ejercicio isométrico pesado durante esta etapa puede además ayudar a confirmar el diagnóstico. Mientras que las personas con tendinopatía rotuliana informan disminución del dolor tanto durante como inmediatamente después de la extensión isométrica

"Un error común es incluir solo ejercicios a doble pierna, poliarticular (por ejemplo, sentadillas a doble pierna) que no pueden afrontar la fuerza asimétrica del cuádriceps si el deportista resguarda (protege) el lado afectado"

de rodilla con contracción muscular, individuos con otras fuentes de dolor anterior de rodilla (p. ej., articulación patelofemoral) pueden sentirse peor realizando ejercicios pesados de extensión de rodilla (o sentadilla española), potencialmente debido a las altas fuerzas de reacción articular patelofemoral ⁽⁸⁵⁾.

Etapas 2: Carga isotónica

El ejercicio de carga isotónica se inicia cuando puede ser realizado con dolor mínimo (3/10 o menos en una escala numérica de calificación del dolor). Sigue siendo importante una respuesta positiva a la reevaluación regular del dolor con pruebas de carga. La carga isotónica es importante para restaurar la masa muscular y la fuerza a través rangos de movimiento funcionales. En base a la experiencia clínica el programa de resistencia lenta pesada, discutido anteriormente, se puede ajustar para adaptarse a la persona y maximizar los resultados del paciente. Inicialmente, la flexión de rodilla tanto durante los ejercicios sin peso como con peso deben limitarse a entre 10° y 60° de flexión de rodilla o menos, dependiendo del dolor, y luego progresar hacia 90° de flexión o más, según lo permita el dolor y en base a las exigencias deportivas. Los autores han encontrado que la flexión más allá de 90° y la extensión completa de rodilla pueden ser provocativas en la primera etapa de la realización de ejercicios isotónicos; es por eso que se debe tener precaución al principio.

Los ejercicios del programa de resistencia lenta pesada incluyen prensas de piernas, sentadillas y sentadillas hack. Sin embargo, un error común es incluir solo ejercicios a doble pierna, poliarticular (por ejemplo, sentadillas a doble pierna) que no pueden afrontar la fuerza asimétrica del cuádriceps si el deportista resguarda (protege) el lado afectado. Los autores prefieren ejercicios que puedan progresar fácilmente a la carga a una sola pierna, incluyendo prensa de piernas, sentadilla split y extensión de rodilla sentado (máquina de extensión de la pierna) (**FIGURA 2**). La prensa de piernas y la extensión de rodilla sentado se pueden comenzar inicialmente y agregar la sentadilla split cuando la técnica y la capacidad bajo carga sean adecuadas. Como en la etapa 1, la máquina de extensión de rodilla sentado es útil para aislar la acción del cuádriceps. Se recomienda la misma dosificación del programa de resistencia lenta pesada según lo utilizado por Kongsgaard y col. ⁽⁵⁴⁾ en su ensayo clínico: 3 a 4 series a una resistencia correspondiente a 15RM, progresando a 6RM, realizada día por medio. Es importante progresar a una carga más pesada (es decir, 6RM) según lo tolerado, ya que la carga pesada se asocia con la adaptación del tendón ⁽¹²⁾.

Los ejercicios de la etapa 1 deben continuar en los días "libres" para controlar el dolor dentro los límites de la fatiga muscular y la inflamación asociada con la carga isotónica. Los ejercicios de la Etapa 2 deben continuarse a lo largo de toda la rehabilitación y la vuelta al deporte.

Etapa 3: Carga de almacenamiento de energía

La reintroducción de la carga de almacenamiento de energía en la unidad miotendinosa es fundamental para aumentar la tolerancia a la carga del tendón y mejorar la capacidad como progresión para el retorno al deporte. El inicio de esta etapa se basa en los siguientes criterios de fuerza y dolor: (1) buena resistencia (por ejemplo, capacidad para realizar 4 series de 8 repeticiones de prensa a una sola pierna con alrededor del 150% de peso corporal para la mayoría de los deportistas de salto); y (2) buena tolerancia a la carga con ejercicios iniciales de almacenamiento de energía, definido como dolor mínimo (3/10 o menos en una escala numérica de clasificación del dolor) mientras realiza los ejercicios y vuelta al dolor basal (si hubo un aumento inicial) durante las pruebas de carga, tales como sentadilla en declive a una sola pierna, dentro de las 24 horas.

Al igual que con las otras etapas, son necesarios la personalización y el razonamiento clínico. Además, la progresión se debe desarrollar dentro del contexto de las cargas que cada paciente debe atenuar para su deporte y nivel de rendimiento. Los siguientes ejemplos, extrapolados a partir de datos publicados, pueden ayudar a proveer de contexto a la carga y fuerza del tendón y cambios de ritmo con progresión al ejercicio de almacenamiento de energía. Una prensa bilateral de piernas (que no es un ejercicio de carga con almacenamiento de energía) realizada con una resistencia igual a 3 veces el peso corporal (1.5 de peso corporal para cada extremidad inferior) ejerce una fuerza tendinosa rotuliana equivalente a 5.2 de peso corporal y una tasa de carga estimada en alrededor de 2 de peso corporal por segundo⁽⁷³⁾. En comparación, durante la fase de amortiguación de un salto vertical, los picos de fuerza del tendón rotuliano han sido estimados en 5.17 ± 0.86 de peso corporal, con una tasa de carga de 38.06 ± 11.55 de peso corporal por segundo⁽⁴⁹⁾. Se informaron mayores fuerzas en el tendón rotuliano en la fase de amortiguación horizontal de una secuencia de propulsión/amortiguación con pausa, con fuerzas máximas del tendón rotuliano de 6.6 ± 1.6 de peso corporal y tasas de carga de hasta 93 ± 23 de peso corporal por segundo⁽²⁸⁾. Esto demuestra que el mayor cambio a través de estas actividades es la tasa de carga del tendón, que debe progresar de forma gradual a través de actividades apropiadas para el deportista de almacenamiento de energía.

La elección del ejercicio dependerá de las exigencias de cada deporte individual. De este modo, la selección y parámetros de los programas de almacenamiento de energía pueden variar mucho entre los individuos que participan en diferentes deportes, así como en distintas posiciones dentro del mismo deporte. La planificación de esta etapa requiere una estrecha consulta con el deportista y el entrenador para determinar adecuadamente la frecuencia del entrenamiento, el volumen y la intensidad del ejercicio de almacenamiento de energía y el tipo de ejercicio. Las opciones de ejercicios de almacenamiento de energía pueden incluir propulsión y amortiguación, aceleración, desaceleración y actividades de

"La reintroducción de la carga de almacenamiento de energía en la unidad miotendinosa es fundamental para aumentar la tolerancia a la carga del tendón y mejorar la capacidad como progresión para el retorno al deporte"

"La introducción de ejercicios con almacenamiento de energía es a menudo la etapa más provocativa, por lo que la carga se realiza inicialmente cada tres días, en base a la respuesta del colágeno de 72 horas a la carga elevada del tendón"

freno y cambio de dirección, dependiendo de las exigencias del deporte (FIGURA 2).

El punto de partida del protocolo de rehabilitación de almacenamiento de energía depende de la tolerancia a la carga y función durante los ejercicios iniciales de almacenamiento de energía. Por ejemplo, un atleta de salto puede inicialmente ser capaz de tolerar la realización de sólo 3 series de 8 a 10 saltos / amortiguaciones de baja intensidad (ej., saltos con altura de salto y/o profundidad de amortiguación limitadas). El volumen y la intensidad (profundidad y velocidad de los saltos de baja intensidad y saltos con sentadilla split) entonces se pueden progresar de acuerdo al incremento de la tolerancia y de acuerdo a los objetivos individuales. Eventualmente, se pueden agregar ejercicios de alta intensidad de carga en un intento de simular el volumen y la intensidad del entrenamiento específico del deporte (por ejemplo, saltos a una sola pierna, saltos hacia adelante, saltos con sentadilla split profunda y saltos específicos del deporte como bloqueo y remate en el voleibol). Este proceso puede tomar varias semanas o meses para algunos deportistas (por ejemplo, para jugadores de voleibol para llegar a los 300 saltos realizados normalmente en una sola sesión de entrenamiento)⁽⁵⁾. Para deportistas que no requieran un volumen significativo de salto y amortiguación en su deporte (velocistas, jugadores de rugby), se puede enfatizar en una progresión similar que apunte a la aceleración, desaceleración, y/o maniobras de freno / cambio de dirección (FIGURA 2). Claramente muchos deportistas (por ejemplo jugadores de basketball) pueden necesitar una combinación de salto / amortiguación y aceleración, desaceleración y habilidades de freno y cambio de dirección.

En esta etapa es importante cuantificar de forma precisa la carga. En los deportes de salto, el número y la intensidad de saltos y todas las demás actividades de almacenamiento de energía deben ser considerados para asegurar que las cargas serán aplicadas de forma progresiva para cumplir con las exigencias del deporte. Por ejemplo, un deportista que practica salto en alto puede progresar de salto pequeño vertical de dos a una pierna y saltos de delimitación horizontal (por ejemplo, 4-6 veces, 8-12 saltos), saltos con obstáculos a 2 piernas hasta 1 m de altura (por ejemplo, 3 veces, 8 saltos), saltos tijera sobre la barra partiendo con carrera de 5 pasos (8-10 saltos), luego salto flop con carrera de 5 pasos (8-10 saltos), y finalmente salto flop con carrera completa (8-10 saltos). En esencia, el volumen (es decir, número de saltos) progresa antes que la intensidad (altura y velocidad del salto) para cada ejercicio, para acercarse a la intensidad de entrenamiento óptima y a los ejercicios de almacenamiento de energía que demanda el deporte.

La introducción de ejercicios con almacenamiento de energía es a menudo la etapa más provocativa, por lo que la carga se realiza inicialmente cada tres días, en base a la respuesta del colágeno de 72 horas a la carga elevada del tendón, como lo describen Langberg y col.⁽⁵⁶⁾. Las progresio-

nes son guiadas por el dolor experimentado en la sentadilla en declive 24 horas después del ejercicio, como se describió anteriormente. Las cargas isométricas de la etapa 1 se pueden utilizar en combinación para controlar el dolor estable después del ejercicio de almacenamiento de energía; sin embargo, el aumento del dolor en la prueba de respuesta a la carga el día después de la sesión de entrenamiento en la etapa 3 indica que la tolerancia a la carga ha sido superada (dolor irritable) y que se debe ajustar la carga en consecuencia (por ejemplo, regresar al nivel anterior de entrenamiento, o aún al previo, para restaurar de nuevo la tolerancia a la carga en pruebas de carga). En ciertas ocasiones, el dolor puede aumentar por días después una progresión de almacenamiento de energía que no fue lo suficientemente gradual. Por lo tanto, puede ser necesario retroceder únicamente a isométricos durante varios días hasta que se resuelva el dolor. Los ejercicios de la etapa 3 pueden ser reintroducidos con modificación de la progresión que fue considerada "provocativa". Los autores hallaron que la realización de cargas isométricas (etapa 1, baja carga del tendón) y luego carga isotónica (etapa 2, carga media del tendón) en los siguientes días proporciona un ciclo de carga de 3 días alto-bajo-medio (con 1 día de descanso por semana) que es generalmente bien tolerado. Algunos deportistas se sienten peor el día después de un día de descanso, y requieren un programa diario de carga del tendón, muy probablemente con ejercicios isométricos.

Etapa 4: Regreso al deporte

La progresión para el regreso al entrenamiento específico del deporte puede comenzar cuando el individuo ha completado las progresiones de almacenamiento de energía que replican las demandas de su deporte en relación con el volumen y la intensidad de las funciones relevantes de almacenamiento de energía. En ese momento, los ejercicios de la etapa 3 son reemplazados por un retorno gradual al entrenamiento y eventualmente a la competencia. En las fases iniciales, el entrenamiento debe coincidir con el volumen y la intensidad de la progresión final de los ejercicios de almacenamiento de energía de la etapa 3, reemplazando gradualmente las actividades de la etapa 3 con un volumen e intensidad similar a los del entrenamiento para replicar las demandas de participación y condición física del deporte. Se recomienda el regreso al deporte cuando se tolera el entrenamiento completo sin síntomas de provocación (respuesta de 24 horas a la prueba de carga, tal como sentadilla en declive a una sola pierna) y cualquier déficit de energía existente ha sido resuelto. Los autores suelen utilizar la prueba de triple salto para distancia⁽⁴⁵⁾ o altura máxima de salto vertical para ese propósito.

Idealmente, las cargas deportivas (competición y entrenamiento) deben realizarse cada 3 días, como en los ejercicios de la etapa 3, pero esto puede variar dependiendo de la respuesta al síntoma y de las exigencias de cada deporte o equipo en particular. Nuestra recomendación sería no

"La progresión para el regreso al entrenamiento específico del deporte puede comenzar cuando el individuo ha completado las progresiones de almacenamiento de energía que replican las demandas de su deporte en relación con el volumen y la intensidad de las funciones relevantes de almacenamiento de energía"

"La progresión de la rehabilitación está relacionada con los síntomas de la respuesta a la carga (tolerancia a la carga) y la función neuromuscular, los cuales también determinan la capacidad de regreso al deporte"

realizar más de 3 entrenamientos de alta intensidad o sesiones de competición que involucren ejercicios de almacenamiento de energía dentro de una semana en el tendón en recuperación, lo cual en el deporte de élite se mantiene como principio para el primer año de regreso.

EJERCICIO DE MANTENIMIENTO

Como programa de mantenimiento una vez que los deportistas han regresado al deporte, se realizan los ejercicios de fortalecimiento de la etapa 2 al menos dos veces por semana, preferentemente utilizando cargas y ejercicios a una sola pierna (por ejemplo, sentadilla split, extensión de rodilla sentado, prensa de piernas). Se puede continuar con los ejercicios isométricos de la etapa 1 y realizarlos de forma intermitente (por ejemplo, antes o después del entrenamiento) por su efecto inmediato sobre el dolor. Los deportistas también deben continuar abordando otros déficits relevantes de flexibilidad y fuerza identificadas en toda la extremidad inferior, como los ejercicios de glúteos o de fortalecimiento de la pantorrilla.

DIFICULTADES COMUNES DEL TRATAMIENTO

La rehabilitación de la tendinopatía rotuliana puede ser un proceso lento y frustrante, tanto para el deportista como para el fisioterapeuta. Existen múltiples dificultades potenciales en el manejo de las etapas de rehabilitación descritas, incluyendo la falta de control del dolor, la normalización de la capacidad muscular, el progreso efectivo en los ejercicios de almacenamiento de energía y progresar de forma efectiva el volumen y la intensidad del entrenamiento de regreso al deporte. Los obstáculos más específicos se detallan en esta sección, incluyendo marco de tiempo de rehabilitación poco realista, creencias y expectativas inexactas sobre el dolor, falta de identificación de sensibilización central, exceso de confianza en el tratamiento pasivo, no abordar deficiencias musculares aisladas, no abordar déficit en la cadena cinética y no abordar adecuadamente la biomecánica.

Marco de tiempo de rehabilitación poco realista

La tentación o la presión por acortar el tiempo de rehabilitación es comprensible dada la ansiedad de los deportistas por volver al deporte y las exigencias de la competencia en los deportes de élite. En la experiencia de los autores, la progresión de la rehabilitación está relacionada con los síntomas de la respuesta a la carga (tolerancia a la carga) y la función neuromuscular, los cuales también determinan la capacidad de regreso al deporte. La progresión puede ser lenta, a veces toma 6 meses o más. Bahr y Bahr ⁽⁵⁾ investigaron resultados a largo plazo después del entrenamiento excéntrico para el tratamiento de la tendinopatía rotuliana y determinaron que sólo el 46% (6/13) de los deportistas habían regresado a su entrenamiento completo y estaban sin dolor a los 12 meses. En la

experiencia de los autores, una mala función neuromuscular basal, atrofia muscular, irritabilidad del dolor, así como múltiples intervenciones intratendinosas anteriores (por ejemplo, plasma rico en plaquetas u otras inyecciones) parecen estar asociadas con tiempos de rehabilitación más largos. Es importante educar a los pacientes y a las otras partes interesadas (padres, entrenadores) sobre marcos de tiempo realistas. Todas las partes interesadas deben participar en el establecimiento de metas de corto y largo plazo, basados en objetivos de fuerza y funcionales (por ejemplo, una fuerza de prensa de piernas de 8RM en el lado afectado e igual rendimiento en el triple salto de distancia son comúnmente utilizados por los autores en deportistas de élite), ya que esto sirve para motivar a los deportistas, monitorear el progreso y proporcionar medidas objetivas para la progresión.

Creencias inexactas y expectativas sobre el dolor

Las creencias sobre el dolor y la patología pueden influir en el desarrollo y manejo de los síntomas que no responden ^(7, 65). A algunos deportistas se les puede haber informado que "desgarros" y "degeneración" han provocado un "debilitamiento" permanente del tendón aumentando el riesgo de ruptura. La rotura del tendón rotuliano (en ausencia de una enfermedad sistémica) en el deporte es rara ⁽⁵⁹⁾. Algunos deportistas pueden desarrollar un "comportamiento para evitar el miedo", que ha sido asociado con resultados funcionales más pobres en personas con tendinopatía en extremidades inferiores ⁽⁸²⁾. Son importantes la educación sobre el dolor y los tiempos realistas para la rehabilitación. Esto incluye la educación con respecto al posible vínculo entre factores psicosociales y dolor. Los deportistas necesitan ser conscientes de que el dolor no es necesariamente igual al daño, y es aceptable algo de dolor durante la rehabilitación. Es importante educar a los pacientes con respecto al concepto de tolerancia a la carga como se define en este artículo, para que ellos eventualmente sean capaces de autogestionarse en función a los síntomas de respuesta a la carga.

Falta de identificación de la sensibilización central

Existe evidencia acerca de que los cambios sensoriales y motores en la tendinopatía lateral del codo que sugiere una sensibilización central, incluyendo hiperalgesia secundaria y tiempos de reacción reducidos ^(10, 20, 31). Hay escasa literatura sobre este tema, con solo 1 estudio que demuestra reducido umbral de dolor mecánico en personas con tendinopatía rotuliana ⁽⁹⁰⁾. A pesar de la falta de literatura de apoyo, los autores han encontrado ocasionalmente características típicas de sensibilización central en pacientes con tendinopatía rotuliana, a menudo asociada con múltiples inyecciones y / o cirugía fallidas. Un cuidadoso mapeo del dolor puede identificar sensibilidad difusa a la palpación manual y un dolor más difuso que localizado en la carga del tendón. Estos pacientes a menudo

"Los deportistas necesitan ser conscientes de que el dolor no es necesariamente igual al daño, y es aceptable algo de dolor durante la rehabilitación"

"Utilizar tratamientos pasivos como un sustituto del ejercicio no es recomendable dado que las estrategias pasivas no han logrado normalizar la matriz tendinosa ni el tejido muscular, ni abordar otros déficits de la extremidad inferior"

tienen una larga historia de dolor que no se agrava por el típico salto, cambio de dirección u otras cargas de almacenamiento de energía que son características claras de tendinopatía rotuliana, lo que sugiere que su dolor no está relacionado con un proceso tendinopático. Nuestra experiencia indica que es probable que estos pacientes tengan menos probabilidades de responder a un enfoque de rehabilitación de tendón aislado.

Confianza excesiva en los tratamientos pasivos

Las intervenciones pasivas o complementarias comunes incluyen terapias manuales, tales como fricciones transversales, electroterapia (por ejemplo, ultrasonido), terapia de ondas de choque e inyecciones (esclerosantes, esteroides, plasma rico en plaquetas). Dado que el ejercicio es el tratamiento con mayor base en la evidencia ⁽³⁹⁾, los autores recomiendan no usar solo tratamientos pasivos en el manejo de la tendinopatía rotuliana ⁽³⁵⁾. Mientras que puede haber complementos útiles para el manejo del dolor para permitir la progresión en la rehabilitación, utilizar tratamientos pasivos como un sustituto del ejercicio no es recomendable dado que las estrategias pasivas no han logrado normalizar la matriz tendinosa ni el tejido muscular, ni abordar otros déficits de la extremidad inferior ⁽³⁹⁾. El uso de tratamientos pasivos puede llevar al paciente a confiar en el fisioterapeuta para lograr la cura, lo cual es engañoso. Se demostró que el masaje de fricción es menos efectivo que el ejercicio como tratamiento independiente ⁽⁸⁴⁾. Mientras que hay una evidencia limitada de que el tratamiento con ondas de choque puede ofrecer un beneficio equivalente al del ejercicio ^(36,94), los programas de ejercicios utilizados en estos estudios comparativos fueron mal descritos o prácticas no muy buenas. No hay evidencia de alta calidad (de ensayos randomizados) que apoyen el uso independiente de otros tratamientos pasivos para el manejo efectivo de la tendinopatía rotuliana ⁽³⁹⁾.

En la experiencia de los autores, múltiples inyecciones en el tendón pueden llevar a resultados más pobres a largo plazo, tal vez secundarios a la prolongada descarga del tendón y la extremidad inferior. Kongsgaard y col. ⁽⁵⁴⁾ informaron que las inyecciones de esteroides utilizadas de forma aislada se asociaron con un peor resultado a los 6 meses en comparación con los ejercicios. Se debe enfatizar que, hasta la fecha, hay pocos estudios de alta calidad sobre terapias con inyecciones ⁽⁸⁸⁾, y que las inyecciones se ofrecen a menudo cuando la rehabilitación ha sido inadecuada ⁽⁸⁰⁾. La estrategia clave para evitar los tratamientos pasivos múltiples es establecer metas realistas basadas en una buena comprensión de la condición y su rehabilitación. A pesar de las dificultades potenciales y la evidencia limitada, el uso juicioso de tratamientos pasivos todavía se puede indicar ocasionalmente, pero sólo como complemento al ejercicio, especialmente en casos difíciles que se discuten más adelante.

No abordar las deficiencias musculares de forma aislada Rio y col. ⁽⁷⁴⁾ hallaron que la tendinopatía rotuliana estaba asociada con la inhibición

sustancial de la corteza motora del cuádriceps, lo que puede explicar la atrofia muscular persistente con tendinopatía rotuliana de larga evolución. Es probable que las salidas neuromusculares alteradas sean una respuesta al dolor, pero pueden persistir incluso después de que los síntomas se hayan resuelto ⁽⁴⁸⁾. Ejercicios de rehabilitación compuestos (bilateral e involucrando a otros grupos musculares), tales como sentadillas a dos piernas, estocadas y ejercicios en el gimnasio como prensa de piernas, pueden no abordar adecuadamente la atrofia de cuádriceps si las estrategias compensatorias perdonan al mismo grupo muscular apuntado. Un indicador clínico de las estrategias compensatorias es la fatiga en los glúteos en lugar de los cuádriceps durante ejercicios compuestos tales como la prensa de piernas. La extensión de rodilla sentado, utilizando una resistencia moderada, es una opción de ejercicio ideal porque puede cargar específicamente el cuádriceps ⁽³⁾ y, cuando se realiza de forma isométrica, ha demostrado la reversibilidad de la inhibición del cuádriceps inmediatamente después del ejercicio ⁽⁷⁴⁾.

Falla en el abordaje de los déficits de la cadena cinética

En rehabilitación, existe la tentación de centrarse en el sitio lesionado, en este caso el tendón rotuliano. Abordar otros factores presentes en toda la extremidad inferior y que contribuyen potencialmente, es esencial para una reanudación exitosa de la actividad deportiva. Como se discutió en el sección de evaluación, la falta de isquiotibiales y de flexibilidad en los cuádriceps ⁽⁹⁵⁾, así como el rango de movimiento de la flexión dorsal del tobillo restringida ^(4, 62) y la disminución de la función extensora de la pantorrilla y cadera, pueden estar asociadas con la tendinopatía rotuliana y abordar estos déficits debe ser parte de una rehabilitación integral ⁽⁵⁵⁾. Un enfoque verdaderamente integral debe también considerar los déficits musculares del tronco así como la extremidad inferior contralateral. No abordar adecuadamente la biomecánica Los deportistas con tendinopatía rotuliana pueden necesitar un reentrenamiento progresivo de salto y amortiguación. Las estrategias de amortiguación con rodilla rígida ^(9, 29, 89) y pasar a la extensión en lugar de flexión de cadera (en un salto horizontal) ⁽²⁹⁾ se han asociado con una mayor lesión del tendón rotuliano. La cinemática de la amortiguación puede ser reentrenada, centrándose en una amortiguación suave en la región antepié – pie medio, con mayor rango de movimiento de tobillo, rodilla y cadera ⁽⁶⁹⁾, para reducir la magnitud de las fuerzas máximas de reacción vertical del suelo y las tasas de carga pico ⁽²⁵⁾. El reentrenamiento de la amortiguación puede progresar de dos a una pierna. Es importante destacar que los cambios en el mecanismo de propulsión y amortiguación no se deben intentar antes de lograr una rehabilitación adecuada (es decir, cumplir con los criterios para progresar a la etapa 3 de ejercicios de almacenamiento de energía). Dolor y debilidad son las causas más comunes de los cambios en las estrategias de amortiguación y deben abordarse primero.

"La falta de isquiotibiales y de flexibilidad en los cuádriceps, así como el rango de movimiento de la flexión dorsal del tobillo restringida y la disminución de la función extensora de la pantorrilla y cadera, pueden estar asociadas con la tendinopatía rotuliana y abordar estos déficits debe ser parte de una rehabilitación integral"

"Un tendón altamente irritable se define como la situación clínica en la cual el dolor es significativo y a veces aumenta dramáticamente por varios días o semanas incluso después de progresiones sutiles o cargas de almacenamiento de energía"

PRESENTACIONES DE PACIENTES DIFÍCILES

Esta sección se basa en la experiencia de los autores y proporciona una orientación para el tratamiento de casos difíciles, incluyendo deportistas con tendones altamente irritables, deportistas con comorbilidades sistémicas, deportistas durante la temporada, deportistas que no están en forma y deportistas jóvenes de salto.

Tendones altamente irritables

Un tendón altamente irritable se define como la situación clínica en la cual el dolor es significativo y a veces aumenta dramáticamente por varios días o semanas incluso después de progresiones sutiles o cargas de almacenamiento de energía. El tendón rotuliano altamente irritable puede requerir el uso de ejercicios de carga bilateral temprano en el proceso de rehabilitación; sin embargo, la progresión a cargas isométricas a una sola pierna con resistencia debe seguir siendo un objetivo a corto plazo, guiado por una evaluación de la tolerancia a la carga, en particular la respuesta a la carga de 24 horas. Los tratamientos complementarios seleccionados que pueden incluir drogas anti-inflamatorias no esteroideas o corticosteroides (tomados por vía oral o con una inyección peritendinosa) ⁽¹⁸⁾ en casos difíciles, pueden ser muy útiles para reducir síntomas que permitan la progresión de la carga dentro de un programa de rehabilitación controlado. Los autores han observado que las inyecciones intratendinosas, tales como el plasma rico en plaquetas, administradas en un tendón altamente irritable son más propensas a tener un efecto negativo, potencialmente debido en parte a que la aguja pasa por un peritendón muy innervado ⁽⁹²⁾.

Comorbilidades sistémicas

La etiología de la tendinopatía rotuliana es multifactorial, incluyendo tanto controladores relacionados con la carga como sistémicos ^(37, 38, 40, 41, 63). Los controladores patológicos sistémicos asociados con la tendinopatía incluyen el aumento de la adiposidad central, incluso en la población joven y activa ⁽⁶³⁾. Aunque es poco frecuente, la tendinopatía rotuliana sintomática puede estar asociada con enfermedades metabólicas, autoinmunes o del tejido conectivo (p. ej., diabetes, artritis psoriásica) ⁽¹⁾. Los síntomas son a menudo bilaterales y puede presentarse un alto nivel de irritabilidad. Los fisioterapeutas deben realizar una detección adecuada para descartar comorbilidades sistémicas como factores contribuyentes de la tendinopatía rotuliana, particularmente cuando es difícil atribuir un historial de carga significativa al inicio de dolor. Los principios del manejo de la tendinopatía en presencia de un controlador sistémico son iguales a los descritos para el tendón irritable, pero pueden requerir una referencia para una correcta gestión médica.

Deportistas durante la temporada

Los deportistas con tendinopatía rotuliana que están en plena temporada pueden ser difíciles de manejar ⁽¹⁸⁾ principalmente porque la carga de almacenamiento de energía puede ser difícil de modificar lo suficientemente como para permitir que los síntomas se moderen. Un requisito clave es abordar las deficiencias de fuerza muscular subyacentes dentro del entorno de entrenamiento deportivo en general, mientras que los síntomas persistentes continúan restringiendo el entrenamiento y la competición. Existe evidencia de que al usar un programa de sentadilla en declive durante la temporada, en deportistas de salto, no mejoran los síntomas ⁽⁹³⁾, y en realidad puede aumentar el riesgo de desarrollar dolor entre deportistas con patología asintomática del tendón como se ve en las imágenes diagnósticas ⁽³⁴⁾. Los autores hallaron que los ejercicios isométricos (por ejemplo, extensión de la rodilla sentado, sentadillas españolas manteniendo) son más eficaces en el manejo del dolor y se pueden realizar varias veces al día, como se describe en la etapa 1 del proceso de rehabilitación. Esta debería ser conectada con la gestión de carga reduciendo o eliminando los ejercicios de entrenamiento que involucran almacenamiento de energía de alta intensidad (por ejemplo, amortiguación o cambio de dirección), y descarga intrínseca a través de una mejor distribución de la absorción de energía a través de las articulaciones de la extremidad inferior (cadena cinética). Los antiinflamatorios, las polipíldoras de tendón ⁽³⁰⁾, los corticosteroides (orales o inyectables), ⁽⁵⁴⁾ e inyecciones de alto volumen ⁽²¹⁾ pueden tener nuevamente un rol auxiliar, por ejemplo, en el corto plazo antes de un torneo o al final de la temporada. Como se discutió anteriormente, no se recomienda realizar múltiples tratamientos a costa de una rehabilitación cuidadosamente planificada y ejecutada, es preferible elegir las opciones menos provocativas e invasivas.

Deportistas fuera de forma

Los autores han encontrado que los deportistas que regresan al entrenamiento y al juego después de un período de inactividad son susceptibles a desarrollar los síntomas de la tendinopatía patelar, particularmente deportistas con historia de tendinopatía rotuliana. Esto puede ocurrir tanto luego de períodos cortos como largos de inactividad debido a otras lesiones menores o más graves, así como después de vacaciones programadas y fuera de temporada. La primera preocupación es la resultante falta de condición muscular del cuádriceps, de los músculos del resto de la cadena cinética y de la propia matriz del tendón, que requieren un importante entrenamiento en el tiempo para restaurarse. Durante ausencias prolongadas (de más de 2 a 3 semanas, aunque puede ser menor en algunas personas) del entrenamiento, los ejercicios de fortalecimiento específicos del cuádriceps y más generales de las extremidades inferiores deben ser realizados, junto con ejercicios de almacenamiento de energía, una o dos veces a la semana (ver arriba sección de regreso al deporte),

"Los autores han encontrado que los deportistas que regresan al entrenamiento y al juego después de un período de inactividad son susceptibles a desarrollar los síntomas de la tendinopatía patelar, particularmente deportistas con historia de tendinopatía rotuliana"

"La piedra angular para el tratamiento de estos jóvenes deportistas incluye el manejo adecuado de la carga y la rehabilitación progresiva como se describió anteriormente, seguido por cargas sensatas y progresivas de retorno al entrenamiento"

particularmente en deportistas con alto riesgo o con antecedentes de tendinopatía patelar.

Deportistas jóvenes de salto

Los autores han experimentado retos particulares en el manejo de la tendinopatía patelar en un subconjunto de jóvenes deportistas de salto (generalmente de 14 a 17 años de edad) que desarrollaron síntomas altamente irritables. A menudo, la aparición de los síntomas coincide con un fuerte aumento del volumen de entrenamiento, como por ejemplo empezar a jugar para múltiples equipos. El deportista joven talentoso está a menudo comprometido, tanto en términos de entrenamiento como de juego, en más de 1 deporte y / o más de 1 equipo. La piedra angular para el tratamiento de estos jóvenes deportistas incluye el manejo adecuado de la carga y la rehabilitación progresiva como se describió anteriormente, seguido por cargas sensatas y progresivas de retorno al entrenamiento.

Conclusión

La tendinopatía patelar puede ser, con frecuencia, difícil de manejar. Esta revisión destaca aspectos clínicos claves en el diagnóstico, examen y manejo de la patología. La piedra angular del tratamiento y rehabilitación del tendón rotuliano sigue siendo un enfoque altamente específico y completo para la carga progresiva de la extremidad inferior (cadena cinética), unidad musculotendinosa y tendón en sí mismo. En este comentario proponemos un programa de rehabilitación de 4 etapas basado en la evidencia disponible y la opinión de los expertos que puede ayudar al fisioterapeuta para guiar al deportista en el regreso al deporte de manera efectiva. Estas etapas pueden ser modificadas en casos difíciles a fin de optimizar los resultados de la gestión. ●

Bibliografía

1. Abate M, Silbernagel KG, Siljeholm C, et al. Pathogenesis of tendinopathies: inflammation or degeneration? *Arthritis Res Ther.* 2009;11:235. <http://dx.doi.org/10.1186/ar2723>
2. Alexander RM. Energy-saving mechanisms in walking and running. *J Exp Biol.* 1991;160:55-69.
3. Andersen LL, Magnusson SP, Nielsen M, Haleem J, Poulsen K, Aagaard P. Neuromuscular activation in conventional therapeutic exercises and heavy resistance exercises: implications for rehabilitation. *Phys Ther.* 2006;86:683-697.
4. Backman LJ, Danielson P. Low range of ankle dorsiflexion predisposes for patellar tendinopathy in junior elite basketball players: a 1-year prospective study. *Am J Sports Med.* 2011;39:2626-2633. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546511420552>
5. Bahr MA, Bahr R. Jump frequency may contribute to risk of jumper's knee: a study of interindividual and sex differences in a total of 11 943 jumps video recorded during

- training and matches in young elite volleyball players. *Br J Sports Med*. 2014;48:1322-1326. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-093593>
6. Basas García A, Fernández de las Peñas C, Martín Urrialde JA. Tratamiento fisioterápico de la rodilla. Madrid, Spain: McGraw-Hill-Interamericana; 2003.
7. Benedetti F, Lanotte M, Lopiano L, Colloca L. When words are painful: unraveling the mechanisms of the placebo effect. *Neuroscience*. 2007;147:260-271. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroscience.2007.02.020>
8. Benjamin M, Moriggl B, Brenner E, Emery P, McGonagle D, Redman S. The “entheses organ” concept: why enthesopathies may not present as focal insertional disorders. *Arthritis Rheum*. 2004;50:3306-3313. <http://dx.doi.org/10.1002/art.20566>
9. Bisseling RW, Hof AL, Bredeweg SW, Zwerver J, Mulder T. Relationship between landing strategy and patellar tendinopathy in volleyball. *Br J Sports Med*. 2007;41:e8. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2006.032565>
10. Bisset LM, Coppieters MW, Vicenzino B. Sensorimotor deficits remain despite resolution of symptoms using conservative treatment in patients with tennis elbow: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009;90:1-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2008.06.031>
11. Blazina ME, Kerlan RK, Jobe FW, Carter VS, Carlson GJ. Jumper’s knee. *Orthop Clin North Am*. 1973;4:665-678.
12. Bohm S, Mersmann F, Arampatzis A. Human tendon adaptation in response to mechanical loading: a systematic review and meta-analysis of exercise intervention studies on healthy adults. *Sports Med-Open*. 2015;1:7. <http://dx.doi.org/10.1186/s40798-015-0009-9>
13. Brukner P, Khan K. *Clinical Sports Medicine*. Rev 3rd ed. Sydney, Australia: McGraw-Hill; 2010.
14. Calmbach WL, Hutchens M. Evaluation of patients presenting with knee pain: part II. Differential diagnosis. *Am Fam Physician*. 2003;68:917-922.
15. Chhabra A, Subhawong TK, Carrino JA. A systematized MRI approach to evaluating the patellofemoral joint. *Skeletal Radiol*. 2011;40:375-387. <http://dx.doi.org/10.1007/s00256-010-0909-1>
16. Cook JL, Khan KM, Harcourt PR, Grant M, Young DA, Bonar SF. A cross sectional study of 100 athletes with jumper’s knee managed conservatively and surgically. The Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. *Br J Sports Med*. 1997;31:332-336. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.31.4.332>
17. Cook JL, Khan KM, Kiss ZS, Coleman BD, Griffiths L. Asymptomatic hypoechoic regions on patellar tendon ultrasound: a 4-year clinical and ultrasound followup of 46 tendons. *Scand J Med Sci Sports*. 2001;11:321-327. <http://dx.doi.org/10.1034/j.1600-0838.2001.110602.x>
18. Cook JL, Purdam CR. The challenge of managing tendinopathy in competing athletes. *Br J Sports Med*. 2014;48:506-509. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2012-092078>
19. Cook JL, Purdam CR. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *Br J Sports Med*. 2009;43:409-416. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2008.051193>
20. Coombes BK, Bisset L, Vicenzino B. Elbow flexor and extensor muscle weakness in

- lateral epicondylalgia. *Br J Sports Med.* 2012;46:449-453. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2011.083949>
21. Crisp T, Khan F, Padhiar N, et al. High volume ultrasound guided injections at the interface between the patellar tendon and Hoffa's body are effective in chronic patellar tendinopathy: a pilot study. *Disabil Rehabil.* 2008;30:1625-1634. <http://dx.doi.org/10.1080/09638280701830936>
22. Crossley KM, Thancanamootoo K, Metcalf BR, Cook JL, Purdam CR, Warden SJ. Clinical features of patellar tendinopathy and their implications for rehabilitation. *J Orthop Res.* 2007;25:1164-1175. <http://dx.doi.org/10.1002/jor.20415>
23. Culvenor AG, Cook JL, Warden SJ, Crossley KM. Infrapatellar fat pad size, but not patellar alignment, is associated with patellar tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports.* 2011;21:e405-e411. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01334.x>
24. de Groot R, Malliaras P, Munteanu S, Payne C, Morrissey D, Maffulli N. Foot posture and patellar tendon pain among adult volleyball players. *Clin J Sport Med.* 2012;22:157-159. <http://dx.doi.org/10.1097/JSM.0b013e31824714eb>
25. Devita P, Skelly WA. Effect of landing stiffness on joint kinetics and energetics in the lower extremity. *Med Sci Sports Exerc.* 1992;24:108-115.
26. Dragoo JL, Johnson C, McConnell J. Evaluation and treatment of disorders of the infrapatellar fat pad. *Sports Med.* 2012;42:51-67. <http://dx.doi.org/10.2165/11595680-000000000-00000>
27. Drew BT, Smith TO, Littlewood C, Sturrock B. Do structural changes (eg, collagen/matrix) explain the response to therapeutic exercises in tendinopathy: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2014;48:966-972. <http://dx.doi.org/10.1136/bjssports-2012-091285>
28. Edwards S, Steele JR, Cook JL, Purdam CR, McGhee DE, Munro BJ. Characterizing patellar tendon loading during the landing phases of a stop-jump task. *Scand J Med Sci Sports.* 2012;22:2-11. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01119.x>
29. Edwards S, Steele JR, McGhee DE, Beattie S, Purdam C, Cook JL. Landing strategies of athletes with an asymptomatic patellar tendon abnormality. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42:2072-2080. <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181e0550b>
30. Fallon K, Purdam C, Cook J, Lovell G. A "polypill" for acute tendon pain in athletes with tendinopathy? *J Sci Med Sport.* 2008;11:235-238. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2007.09.002>
31. Fernández-Carnero J, Fernández-de-las-Peñas C, Sterling M, Souvlis T, Arendt-Nielsen L, Vicenzino B. Exploration of the extent of somato-sensory impairment in patients with unilateral lateral epicondylalgia. *J Pain.* 2009;10:1179-1185. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2009.04.015>
32. Ferretti A. Epidemiology of jumper's knee. *Sports Med.* 1986;3:289-295. <http://dx.doi.org/10.2165/00007256-198603040-00005>
33. Ferretti A, Ippolito E, Mariani P, Puddu G. Jumper's knee. *Am J Sports Med.* 1983;11:58-62.
34. Fredberg U, Bolvig L, Andersen NT. Prophylactic training in asymptomatic soccer players with ultrasonographic abnormalities in Achilles and patellar tendons: the Danish Super League Study. *Am J Sports Med.* 2008;36:451-460. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546507310073>

35. 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:e7. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2006.032599>
36. Furia JP, Rompe JD, Cacchio A, Del Buono 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;21:346-350. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-012-2057-8>
37. Gaida JE, Alfredson H, Kiss ZS, Bass SL, Cook JL. Asymptomatic Achilles tendon pathology is associated with a central fat distribution in men and a peripheral fat distribution in women: a cross sectional study of 298 individuals. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010;11:41. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-11-41>
38. Gaida JE, Ashe MC, Bass SL, Cook JL. Is adiposity an under-recognized risk factor for tendinopathy? A systematic review. *Arthritis Rheum.* 2009;61:840-849. <http://dx.doi.org/10.1002/art.24518>
39. Gaida JE, Cook J. Treatment options for patellar tendinopathy: critical review. *Curr Sports Med Rep.* 2011;10:255-270. <http://dx.doi.org/10.1249/JSR.0b013e31822d4016>
40. Gaida JE, Cook JL, Bass SL. Adiposity and tendinopathy. *Disabil Rehabil.* 2008;30:1555-1562. <http://dx.doi.org/10.1080/09638280701786864>
41. Gaida JE, Cook JL, Bass SL, Austen S, Kiss ZS. Are unilateral and bilateral patellar tendinopathy distinguished by differences in anthropometry, body composition, or muscle strength in elite female basketball players? *Br J Sports Med.* 2004;38:581-585. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2003.006015>
42. Garau G, Rittweger J, Mallarias [sic] P, Longo UG, Maffulli N. Traumatic patellar tendinopathy. *Disabil Rehabil.* 2008;30:1616-1620. <http://dx.doi.org/10.1080/09638280701786096>
43. García-Valtuille R, Abascal F, Cerezal L, et al. Anatomy and MR imaging appearances of synovial plicae of the knee. *Radiographics.* 2002;22:775-784. <http://dx.doi.org/10.1148/radiographics.22.4.g02j103775>
44. Gholve PA, Scher DM, Khakharia S, Widmann RF, Green DW. Osgood Schlatter syndrome. *Curr Opin Pediatr.* 2007;19:44-50. <http://dx.doi.org/10.1097/MOP.0b013e328013d4bea>
45. Hamilton RT, Shultz SJ, Schmitz RJ, Perrin DH. Triple-hop distance as a valid predictor of lower limb strength and power. *J Athl Train.* 2008;43:144-151.
46. Hébert-Losier K, Schneiders AG, Newsham-West RJ, Sullivan SJ. Scientific bases and clinical utilisation of the calf-raise test. *Phys Ther Sport.* 2009;10:142-149. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2009.07.001>
47. Hernandez-Sanchez S, Hidalgo MD, Gomez A. Responsiveness of the VISA-P scale for patellar tendinopathy in athletes. *Br J Sports Med.* 2014;48:453-457. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2012-091163>
48. Hodges PW, Tucker K. Moving differently in pain: a new theory to explain the adaptation to pain. *Pain.* 2011;152:S90-S98. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2010.10.020>
49. Janssen I, Steele JR, Munro BJ, Brown NA. Predicting the patellar tendon force generated when landing from a jump. *Med Sci Sports Exerc.* 2013;45:927-934. <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e31827f0314>

50. 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. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2005.018630>
51. Ker RF. The implications of the adaptable fatigue quality of tendons for their construction, repair and function. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol.* 2002;133:987-1000.
52. Kettunen JA, Kvist M, Alanen E, Kujala UM. Long-term prognosis for jumper's knee in male athletes. A prospective follow-up study. *Am J Sports Med.* 2002;30:689-692.
53. Khan KM, Bonar F, Desmond PM, et al. Patellar tendinosis (jumper's knee): findings at histopathologic examination, US, and MR imaging. Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. *Radiology.* 1996;200:821-827. <http://dx.doi.org/10.1148/radiology.200.3.8756939>
54. 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;19:790-802. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00949.x>
55. Kountouris A, Cook J. Rehabilitation of Achilles and patellar tendinopathies. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2007;21:295-316.
56. Langberg H, Skovgaard D, Petersen LJ, Bülow J, Kjaer M. Type I collagen synthesis and degradation in peritendinous tissue after exercise determined by microdialysis in humans. *J Physiol.* 1999;521 pt 1:299-306. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7793.1999.00299.x>
57. Lian ØB, Engebretsen L, Bahr R. Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports: a cross-sectional study. *Am J Sports Med.* 2005;33:561-567. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546504270454>
58. Maffulli N, Testa V, Capasso G, et al. Similar histopathological picture in males with Achilles and patellar tendinopathy. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36:1470-1475.
59. Magnussen RA, Demey G, Archbold P, Neyret P. Patellar tendon rupture. In: Bentley G, ed. *European Surgical Orthopaedics and Traumatology.* Berlin, Germany: Springer; 2014:3019-3030.
60. Malliaras P, Barton CJ, Reeves ND, Langberg H. Achilles and patellar tendinopathy loading programmes: a systematic review comparing clinical outcomes and identifying potential mechanisms for effectiveness. *Sports Med.* 2013;43:267-286. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-013-0019-z>
61. Malliaras P, Cook J, Ptasznik R, Thomas S. Prospective study of change in patellar tendon abnormality on imaging and pain over a volleyball season. *Br J Sports Med.* 2006;40:272-274. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2005.023846>
62. Malliaras P, Cook JL, Kent P. Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. *J Sci Med Sport.* 2006;9:304-309. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2006.03.015>
63. Malliaras P, Cook JL, Kent PM. Anthropometric risk factors for patellar tendon injury among volleyball players. *Br J Sports Med.* 2007;41:259-263; discussion 263. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2006.030049>
64. Metheny J, Mayor M. Hoffa disease: chronic impingement of the infrapatellar fat pad. *Am J Knee Surg.* 1988;1:134-139.
65. Moseley GL. A pain neuromatrix approach to patients with chronic pain. *Man Ther.* 2003;8:130-140. [http://dx.doi.org/10.1016/S1356-689X\(03\)00051-1](http://dx.doi.org/10.1016/S1356-689X(03)00051-1)

66. Ng GY, Cheng JM. The effects of patellar taping on pain and neuromuscular performance in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Clin Rehabil.* 2002;16:821-827.
67. Pang J, Shen S, Pan WR, Jones IR, Rozen WM, Taylor GI. The arterial supply of the patellar tendon: anatomical study with clinical implications for knee surgery. *Clin Anat.* 2009;22:371-376. <http://dx.doi.org/10.1002/ca.20770>
68. Post WR, Fulkerson J. Knee pain diagrams: correlation with physical examination findings in patients with anterior knee pain. *Arthroscopy.* 1994;10:618-623.
69. Prapavessis H, McNair PJ. Effects of instruction in jumping technique and experience jumping on ground reaction forces. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1999;29:352-356. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.1999.29.6.352>
70. Purdam CR, Cook JL, Hopper DM, Khan KM, VIS Tendon Study Group. Discriminative ability of functional loading tests for adolescent jumper's knee. *Phys Ther Sport.* 2003;4:3-9. [http://dx.doi.org/10.1016/S1466-853X\(02\)00069-X](http://dx.doi.org/10.1016/S1466-853X(02)00069-X)
71. Purdam CR, Jonsson P, Alfredson H, Lorentzon 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. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2003.000053>
72. Raatikainen T, Karpakka J, Orava S. Repair of partial quadriceps tendon rupture. Observations in 28 cases. *Acta Orthop Scand.* 1994;65:154-156. <http://dx.doi.org/10.3109/17453679408995424>
73. Reeves ND, Maganaris CN, Narici MV. Effect of strength training on human patella tendon mechanical properties of older individuals. *J Physiol.* 2003;548:971-981. <http://dx.doi.org/10.1111/j..2003.t01-1-00971.x>
74. Rio E, Kidgell D, Purdam C, et al. Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. *Br J Sports Med.* 2015;49:1277-1283. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-094386>
75. Rio E, Moseley L, Purdam C, et al. The pain of tendinopathy: physiological or pathophysiological? *Sports Med.* 2014;44:9-23. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-013-0096-z>
76. Roberts TJ. The integrated function of muscles and tendons during locomotion. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol.* 2002;133:1087-1099.
77. Rudavsky A, Cook J. Physiotherapy management of patellar tendinopathy (jumper's knee). *J Physiother.* 2014;60:122-129. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2014.06.022>
78. Sarimo J, Sarin J, Orava S, et al. Distal patellar tendinosis: an unusual form of jumper's knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15:54-57. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-006-0135-5>
79. Schindler OS. 'The Sneaky Plica' revisited: morphology, pathophysiology and treatment of synovial plicae of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014;22:247-262. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-013-2368-4>
80. Scott A, Docking S, Vicenzino B, 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;47:536-544. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-092329>
81. Shepherd JH, Screen HR. Fatigue loading of tendon. *Int J Exp Pathol.* 2013;94:260-270. <http://dx.doi.org/10.1111/iep.12037>
82. Silbernagel KG, Brorsson A, Lundberg M. The majority of patients with Achilles

- tendinopathy recover fully when treated with exercise alone: a 5-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2011;39:607-613. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546510384789>
83. Silbernagel KG, Thomeé R, Thomeé P, Karlsson J. Eccentric overload training for patients with chronic Achilles tendon pain – a randomized controlled study with reliability testing of the evaluation methods. *Scand J Med Sci Sports.* 2001;11:197-206. <http://dx.doi.org/10.1034/j.1600-0838.2001.110402.x>
84. 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;18:347-352.
85. Steinkamp LA, Dillingham MF, Markel MD, Hill JA, Kaufman KR. Biomechanical considerations in patellofemoral joint rehabilitation. *Am J Sports Med.* 1993;21:438-444.
86. Tuong B, White J, Louis L, Cairns R, Andrews G, Forster BB. Get a kick out of this: the spectrum of knee extensor mechanism injuries. *Br J Sports Med.* 2011;45:140-146. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2010.076695>
87. Ushiyama T, Chano T, Inoue K, Matsusue Y. Cytokine production in the infrapatellar fat pad: another source of cytokines in knee synovial fluids. *Ann Rheum Dis.* 2003;62:108-112.
88. van Ark M, Zwerver J, van den Akker-Scheek I. Injection treatments for patellar tendinopathy. *Br J Sports Med.* 2011;45:1068-1076. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2010.078824>
89. Van der Worp H, de Poel HJ, Diercks RL, van den Akker-Scheek I, Zwerver J. Jumper's knee or lander's knee? A systematic review of the relation between jump biomechanics and patellar tendinopathy. *Int J Sports Med.* 2014;35:714-722. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1358674>
90. van Wilgen CP, Konopka KH, Keizer D, Zwerver J, Dekker R. Do patients with chronic patellar tendinopathy have an altered somatosensory profile? – A Quantitative Sensory Testing (QST) study. *Scand J Med Sci Sports.* 2013;23:149-155. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01375.x>
91. Visentini PJ, Khan KM, Cook JL, Kiss ZS, Harcourt PR, Wark JD. The VISA score: an index of severity of symptoms in patients with jumper's knee (patellar tendinosis). *Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. J Sci Med Sport.* 1998;1:22-28.
92. 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;41:217-223. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2006.032417>
93. 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;15:227-234.
94. Wang CJ, Ko JY, Chan YS, Weng LH, Hsu SL. Extracorporeal shockwave for chronic patellar tendinopathy. *Am J Sports Med.* 2007;35:972-978. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546506298109>
95. Witvrouw E, Bellemans J, Lysens R, Danneels L, Cambier D. Intrinsic risk factors for the development of patellar tendinitis in an athletic population. A two-year prospective study. *Am J Sports Med.* 2001;29:190-195.
96. Witvrouw E, Werner S, Mikkelsen C, Van Tiggelen D, Vanden Berghe L, Cerulli

- G. Clinical classification of patellofemoral pain syndrome: guidelines for non-operative treatment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2005;13:122-130. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-004-0577-6>
97. 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;39:102-105. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2003.010587>
98. Zwerver J, Bredeweg SW, Hof AL. Biomechanical analysis of the single-leg decline squat. *Br J Sports Med.* 2007;41:264-268; discussion 268. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2006.032482JOSPT.ORG>

LIC. JAVIER CRUPNIK

Ex presidente AKD 2012-14

Especialista en Kinesiología Deportiva

Director de KinEf Kinesiología



E-mail: javicrup@gmail.com

ANÁLISIS DEL ARTÍCULO

El abordaje terapéutico de las tendinopatías ha evolucionado radicalmente en los últimos 10 años. A partir del mejor conocimiento de la fisiopatología del tendón, dicho tratamiento a virado desde un concepto terapéutico de base antiinflamatorio a un concepto vinculado a la “tolerancia a la carga”. Este concepto direcciona en la actualidad tanto al diagnóstico, como al pronóstico y evolución de un cuadro tendinopático.

Cuando nos enfrentamos a un paciente con tendinopatía debemos saber que tenemos por delante un gran desafío, y que, al ofrecer tratamientos revolucionarios y mágicos, muy probablemente nos llevaran a un corto beneficio, pero a un mal desenlace. Paciencia es una palabra que debemos asumir como primaria en nuestro abordaje terapéutico, pero no solo debe tenerla el paciente, sino que somos los terapeutas quienes debemos conducir ese proceso con las debidas herramientas que nos permitan resultados duraderos y efectivos.

Cuando nos referimos directamente a la tendinopatía rotuliana (TR), sabemos que es una de las causas más comunes del dolor en la cara anterior de la rodilla. A su vez presenta una alta incidencia en atletas que participan en deportes que implican cargas repetitivas en el tendón rotuliano como el vóley, básquet, atletas de salto y fútbol. Es una lesión muy debilitante que puede generar una ausencia prolongada en la participación deportiva. De difícil abordaje terapéutico, la TR aparece como un gran desafío tanto para el equipo asistencial como para el propio deportista.

Debido a ello un grupo de autores (Peter Malliaras, Jill Cook, Criag Purdman y Ebonie Rio) con amplia experiencia en la formación de evidencia sobre el tema, se han reunido en la escritura de este artículo comentario con el propósito de combinar la evidencia disponible y la opinión de expertos para guiar a los kinesiólogos con relación a la evaluación, el diagnóstico y el manejo terapéutico de la TR, incluyendo consejos para presentaciones difíciles.

En la primera parte los autores presentan un listado de puntos claves con relación a la evaluación, presencia y progreso del dolor en el tendón rotuliano, así como la identificación de posibles factores de riesgo y déficits funcionales asociados al desarrollo de la patología. También incluyen la utilidad de los scores en la medición de la severidad, el uso de las imágenes y su relación con los diagnósticos diferenciales.

1. Dolor, son sus características principales:

- Bien localizado en el polo inferior de la rótula
- Aparece instantáneamente vinculado a la carga, principalmente en gestos que almacenan y liberan energía, como el salto, el freno y el pivot.
- Debe ir en aumento en relación con el incremento progresivo de la carga (dosis-dependiente).
- Disminuye con el calentamiento.
- Raramente experimentado en reposo.
- Generalmente aumenta notablemente el día después luego de la actividad, y se manifiesta durante las actividades de baja carga, tales como bajar escaleras o al realizar sentadillas.
- Puede presentarse también al estar sentado durante un tiempo prolongado, al subir o bajar escaleras o ponerse en cuclillas, así como a la palpación, sin embargo, este puede estar presentes en otras patologías como el síndrome femoropatelar o la gonartrosis.

2. Factores de riesgo asociados, se han encontrado:

- Disminución de la fuerza en músculos como el glúteo mayor, cuádriceps y gastrocnemios.
- Alteraciones de la postura del pie y la alineación corporal.
- Menor flexibilidad de cuádriceps e isquiotibiales.
- Pérdida de la dorsiflexión de tobillo en carga de peso.

3. Déficits Funcionales:

- Limitación en la flexión de rodilla luego del salto vertical.
- Tendencia a la extensión de cadera luego del salto horizontal.

4. Score:

- El VISA-P es un score validado para evaluar dolor y función, utilizado habitualmente para medir la severidad de los síntomas y la progresión de la patología. Sin embargo, no es sensible a pequeños cambios y debe ser utilizado en intervalos de 4 semanas o más.

5. Imágenes:

- No hay una relación lineal entre los cambios patológicos hallados en las imágenes de ecografía o RMN y la presencia del dolor.
- Las imágenes pueden ser útiles para incluir o excluir posibles diagnósticos diferenciales cuando el cuadro clínico no está claro.

6. Diagnósticos diferenciales:

- Tendinopatía cuadricepsital, tendinopatía de inserción distal, bursitis infrapatelar, hipertrofia de la grasa infrapatelar, lesiones en la plica sinovial y superficie condral deben ser establecidas como diagnósticos asociados.
- La articulación patelofemoral también puede ser la causa del dolor de anterior de rodilla y debe ser ante todo un diagnóstico primario de exclusión. Aquí el dolor generalmente se localiza difusamente alrededor de la rótula, a menudo reportan agravación de síntomas con actividades de baja carga tendinosa, como caminar, correr o andar en bicicleta. Según la experiencia clínica de los autores, TR y SFP rara vez coexisten, y la evaluación clínica (no imágenes de tendón) debe guiar la gestión.
- En adolescentes, el estrés aplicado a los cartílagos de crecimiento puede dar lugar a Osgood-Schlatter o síndrome de Sinding-Larsen-Johansson.

En la segunda parte de este artículo de comentario clínico, los autores, según sus opiniones y basados en la mejor evidencia disponible, abordan el tratamiento de la TR. Los mismos hacen hincapié en la prescripción de ejercicios. Se plantea para ello una rehabilitación progresiva en 4 etapas orientada al desarrollo de la capacidad de carga del tendón, de la unidad miotendinosa y de la cadena cinemática. Se identifican los principales puntos claves.

Al comienzo:

- Modificación de la carga para reducir el dolor.
- Disminuir el volumen y/o intensidad de la carga.
- Trabajar con dolor soportable (3/10) que puede aumentar (5/10), pero debe ceder rápidamente a las 24hs.
- Usar el single-leg decline squat test como monitoreo del dolor.
- Aplicar el principio de “tolerancia a la carga”, si el dolor regresa al mismo nivel a las 24 hs luego del ejercicio, la carga es correcta, si no, hubo un exceso de carga.

1º Etapa: Ejercicios Isométricos

- Los ejercicios isométricos están indicados para reducir y manejar el dolor
- Inician la carga de la unidad músculo-tendón cuando el dolor limita la capacidad de realizar ejercicios isotónicos.
- 5 repeticiones de 45 segundos (si no es posible, reducir el tiempo) por 2 minutos de pausa al 70% de la contracción voluntaria máxima, repetido 2 o 3 veces por día.

- En cadena abierta a una pierna con ROM de 30°-60°
- En cadena cerrada a dos piernas con ROM de 70°-90°
- Fortalecimiento de la musculatura de MMII y mejora de la flexibilidad.

2° Etapa: Ejercicios Isotónicos

- La carga isotónica es importante para restaurar la masa muscular y la fuerza en los rangos funcionales de movimiento.
- Esta etapa se inicia cuando el ejercicio isotónico puede ser realizado con dolor mínimo (3/10 o menor).
- A pesar del uso generalizado del ejercicio excéntrico, hay evidencia limitada de alta calidad que demuestren resultado clínico positivos.
- Basado en la experiencia clínica los autores recomiendan el programa de ejercicios “HSR” Heavy Slow Resistance (Resistencia Lenta y Pesada).
- Consiste en 3 ejercicios concéntricos-excéntricos, realizando 3-4 series de 15 RM progresando a 6 RM, 3 veces por semana.
- Aunque inicialmente el programa incluía ejercicios a dos piernas, los autores prefieren ejercicios donde se pueda progresar la carga a una sola pierna, incluyendo el press, la estocada y el sillón de cuádriceps.
- Los ejercicios isométricos pueden realizarse en los días de pausa.
- Los ejercicios del HSR deberán realizarse durante todo el programa de rehabilitación y aun luego del retorno al deporte.

3° Etapa: Ejercicios de Almacenamiento (y liberación) de Energía

- Los ejercicios de cargas de almacenamiento de energía sobre la unidad miotendinosa son fundamentales para aumentar la tolerancia del tendón a la carga.
- Comienza cuando se presenta:
 - Buena resistencia (por ejemplo, capacidad para realizar 4 series de 8 repeticiones de prensa de una sola pierna con alrededor de 150% de peso corporal.
 - Buena “tolerancia de carga” con ejercicios iniciales de almacenamiento de energía.
- La progresión de la carga debe ser desarrollada dentro del contexto individual requerido para realizar su deporte y según el nivel de rendimiento.
- Se requiere consultar con el deportista y el entrenador para una correcta elección de los ejercicios y una adecuada dosificación.
- En esta etapa se incluye saltos, aterrizajes, cambios de dirección, frenos, desaceleraciones, etc.

- Es, a menudo, la etapa más provocativa, por lo que la carga se debe realizar cada 3 días inicialmente, basado en la respuesta de 72 horas del colágeno a la carga alta del tendón.
- Este proceso puede tomar varias semanas o meses para algunos atletas.

4° Etapa: Retorno al deporte

- Esta etapa comienza cuando el deportista ha completado una progresión de ejercicios de almacenamiento de energía con volumen e intensidad acorde al deporte que practica.
- El retorno al deporte se inicia cuando se haya realizado un entrenamiento completo sin síntomas de provocación.
- Los autores suelen usar el test de salto triple o de salto vertical máximo para este propósito.
- Recomiendan durante el primer año no más de tres sesiones semanales de ejercicios que involucren alta demanda en almacenamiento de energía.

En la tercera etapa de este artículo comentario los autores abordan recomendaciones para el difícil, largo y lento proceso de rehabilitación de la TR. Se plantean errores comunes descriptos por varios especialistas. Algunos de ellos son:

- Plantear un periodo de rehabilitación poco realista, menor a 3/6 meses.
 - Según la experiencia de los autores la progresión de la rehabilitación debe basarse en el concepto de “tolerancia a la carga” y a la capacidad funcional neuromuscular y no en tiempo.
 - Es importante educar a los deportistas y a las partes interesadas (padres, entrenadores, etc.) sobre este punto.
- Creencias inexactas y expectativas sobre el dolor.
 - Algunos atletas suponen que la patología degenerativa es una gran predisposición a la ruptura. Sin embargo, la ruptura (en ausencia de enfermedad sistémica) es rara.
 - Los atletas suelen desarrollar comportamiento de catastrofismo y kinesiophobia que se asocia a pobres resultados clínicos en las tendinopatías.
 - Los atletas deben tener en cuenta que el dolor no es sinónimo de lesión, y algo de dolor es aceptable. Educarlo en el concepto de “tolerancia a la carga”.
- Falta de identificación de la sensibilización central.
 - A pesar de la falta de evidencia los autores han identificado características de sensibilización central en pacientes con TR.

- Estos individuos a menudo presentan dolor de larga data, no localizado y sin modificación a los test de carga.
- Según la experiencia de los autores, es probable que estos no respondan a un enfoque de rehabilitación aislado en el tendón.
- Confianza excesiva en tratamientos pasivos.
 - Dado que el ejercicio es la intervención con más evidencia, los autores recomiendan no usar solo intervenciones pasivas (incluyendo, terapia manual, masaje profundo, ultrasonido, ondas de choque e inyecciones) en el tratamiento de la TR.
 - A pesar de la evidencia limitada y riesgos potenciales (ej, inyecciones) pueden ser utilizadas como complementos útiles en la gestión del dolor.
- No abordar deficiencias neuromusculares aisladas.
 - Se ha encontrado en pacientes con TR una inhibición sustancial en la corteza motora del cuádriceps.
 - Los ejercicios bilaterales pueden enmascarar compensaciones en los déficits de fuerza.
 - La extensión isométrica de rodilla con resistencia ha demostrado reversibilidad inhibitoria del cuádriceps inmediatamente luego del ejercicio.
- Falta de abordaje en las alteraciones de la cadena cinemática.
 - Se recomienda no centrar la mirada solo en el sitio lesionado.
 - Se debe abordar los factores de riesgo identificados en la evaluación más allá de la estructura lesionada.
- No abordar adecuadamente la biomecánica.
 - La cinemática del aterrizaje del salto debe ser reentrenada.
 - No se debe comenzar con ella antes de abordar el dolor y la debilidad.

En esta sección, basada en su experiencia, de los autores proporcionan una orientación de la gestión en presentaciones clínicas difíciles.

- Cuando el dolor es aumentado significativa, y a veces dramáticamente, incluso después de un aumento sutil de la carga, es posible requerir el uso de ejercicios de carga bilateral al inicio del proceso de rehabilitación. En estos casos el uso de medicación puede ser muy útil para reducir los síntomas que permitan la progresión de la carga
- Algunas patologías sistémicas pueden asociarse a la TR, incluyendo adiposidad central, diabetes y artritis. Aquí los síntomas

son a menudo bilaterales y con un alto nivel de irritabilidad. Aunque es difícil de detectar la asociación, requiere derivación para una correcta atención médica.

- Los atletas con TR en temporada de competencia suelen ser difícil de tratar, principalmente porque las cargas son difíciles de modificarse lo suficiente como para permitir que los síntomas se asienten. Un requisito clave es abordar las deficiencias de fuerza muscular dentro del programa general de entrenamiento, y mientras los síntomas persisten, restringir el entrenamiento y la competencia. Los autores han encontrado que los isométricos son eficaces en el manejo del dolor y se puede realizar varias veces al día en conjunto con la disminución de ejercicios que impliquen alta demanda de almacenamiento de energía. El uso de AINES puede tener un rol útil en el manejo de los síntomas.
- Los autores han encontrado que los atletas que regresan al entrenamiento luego de un periodo de inactividad (lesiones graves, vacaciones) son susceptibles de desarrollar los síntomas de la TR, particularmente aquellos con antecedentes de TR. En estos casos se debe realizar un acondicionamiento progresivo de ejercicios específicos del cuádriceps y musculatura de MMII, acompañado con ejercicios de almacenamiento de energía una o dos veces a la semana.
- Por último, los autores han identificado un subgrupo difícil de manejar, como los deportistas jóvenes de alta competencia que incluyen alto volumen y frecuencia de saltos en sus deportes. Un control adecuado de la carga y un progresivo regreso a la competencia podría ser un manejo óptimo. ●