

NEWS AKD

:: ASOCIATE A LA AKD 2019 & SUSCRIBIRTE A REVISTA JOSPT

:: CONOCÉ LOS BENEFICIOS DE SER SOCIO
EN NUESTRO SITIO WEB: WWW.AKD.ORG.AR



Diciembre 2018

ÓRGANO DE DIFUSIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE KINESIOLOGÍA DEL DEPORTE

N°75
AÑO 21



Lic. Luciano E. Gaspari

INESTABILIDAD TRAUMÁTICA,
RECIDIVANTE Y BILATERAL
DE HOMBRO EN UN JUGADOR
PROFESIONAL DE BÁSQUET
REPORTE DE UN CASO

Artículo Revista JOSPT

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

Análisis Lic. Javier Crupnik

Lic. Santiago Soliño

ESGUINCE LATERAL DE TOBILLO
EN EL BÁSQUET. ¿PODEMOS
PREVENIRLO?

Lic. Luciano Spena y cols.

VARIABLES ESTRUCTURALES
Y FUNCIONALES EN EL
DESARROLLO Y PROYECCIÓN
DEL BIOTIPO DEL JUGADOR
DE BÁSQUETBOL ARGENTINO

ENTREVISTA FABRICIO OBERTO

www.akd.org.ar | info@akd.org.ar
54113221.0798

BODY CARE®

HEALTH & TECHNOLOGY



TOBILLERA DEPORTIVA RUNNER PRO CON TIRAS

USO DEPORTIVO |
PREVENTIVO Y CORRECTIVO

- Compresión y estabilidad firme y pareja en tibia y peroné.
- Sustituye las vendas.
- Protege tobillos débiles.
- Actividades de alto rendimiento.



MEJOR EN MOVIMIENTO



INMOVILIZADOR DE
MUÑECA CORTO | BC1651



COLLAR ESTABILIZADOR
TIPO SHANZ | BC1085



FAJA ELÁSTICA
BALLENADA | BC1352



RODILLERA CON SOSTEN
ROTULIANO | BC1102

COMISIÓN DIRECTIVA AKD

PRESIDENTE: Brunetti, Gustavo

VICEPRESIDENTE: Romañuk, Andrés

SECRETARIA: Passalenti, Andrea

PRO-SECRETARIO: Thomas, Andrés

TESORERO: Pardo, Gonzalo

PRO-TESORERO: Conrado, Adrián

SEC. PRENSA Y DIFUSIÓN:

Policastro, Pablo

PRO-SECRETARIA PRENSA Y DIFUSIÓN:

Sampietro, Matías

+ VOCALES TITULARES

Gays, Cristian

Krasnov, Fernando

Trolla, Carlos

Saravia, Ariel

Sarfati, Gabriel

Pardo, Juan Pablo

+ VOCALES SUPLENTE

Carelli, Daniel

Greco, Alejandro

Olea, Martín

+ COM. REV. CUENTAS TITULAR

Novoa, Gabriel

Rolando, Sabrina

Tondelli, Eduardo

+ COMISIÓN HONORARIA

Clavel, Daniel H.

Crupnik, Javier

Fernandez, Jorge

González, Alejandro

Mastrangelo, Jorge

Rivas, Diego

Rojas, Oscar

Villafañe, Juan José

Víñas, Gabriel

+ SECRETARIA

Tel: (0054-11) 3221-0798

+ REVISTA AKD | GRUPO EDITOR

Lic. Pablo Policastro

[linkedin.com/in/pablo-policastro-8a1387104](https://www.linkedin.com/in/pablo-policastro-8a1387104)

Lic. Gabriel Novoa

[linkedin.com/in/gabriel-novoa-08417013a](https://www.linkedin.com/in/gabriel-novoa-08417013a)

Lic. Diego Ruffino

[linkedin.com/in/diego-andrés-ruffino-8144217b](https://www.linkedin.com/in/diego-andrés-ruffino-8144217b)

Lic. Gonzalo Echegaray

[linkedin.com/in/gonzalo-echegaray-45a40315b](https://www.linkedin.com/in/gonzalo-echegaray-45a40315b)

La excelencia en la formación de profesionales de la kinesiología del deporte ha sido el pilar sobre el que nuestra asociación se basó desde su creación; el reconocimiento institucional que tiene la AKD en el marco de la kinesiología nacional e internacional nos llevó a ocupar un lugar de privilegio en la selección de profesionales para los recientes juegos olímpicos e la juventud 2018 llevados a cabo en la Ciudad de Buenos Aires. Junto a un grupo de destacados profesionales hemos trabajado en la clínica de la Villa olímpica como así también en los diferentes parques atendiendo a los jóvenes atletas y sus respectivas delegaciones. Esta gratificante tarea nos llevó, una vez más, a investigar y registrar las patologías atendidas y su clasificación estadística para compartir con el resto de la comunidad kinésica.

Como colorario de este trabajo, en la villa olímpica se llevó a cabo un encuentro con fisioterapeutas de Cuba, Trinidad y Tobago, Marruecos, Macedonia, Puerto Rico, Panamá, entre otros donde debatimos, discrepamos y consensuamos ideas pero por sobre todo compartimos un espacio de conocimiento y comunicación.

Este rumbo de apertura a la comunidad kinésica internacional pretende ser el sendero por donde conducir nuestra Asociación, invitando e involucrando a todos los que se deseen sumar.

El presente número dedicará su contenido al tópico “básquet”, apasionante deporte que conlleva numerosas patologías asociadas a sus gestos.

Michael Jordan dijo alguna vez “ Debes esperar cosas de ti mismo antes de que las puedas hacer”. Por eso en la AKD esperamos convencidos que cada aporte , cada artículo científico y cada experiencia relatada son el puntapié inicial para prevenir y rehabilitar con conocimiento.

Cerrando un año colmado de logros, experiencias y nuevas expectativas para lo que viene, agradecemos vuestro sincero compromiso y brindamos con ustedes.

AKD | SEDE LEGAL

Av. del Libertador 16.664 (1642), San Isidro, Buenos Aires

Manuela Pedraza 2529 4^{to} C , C.A.BA, Buenos Aires

AUTOR

LIC. LUCIANO E. GASPARI

Kinesiólogo Fisiatra-UBA

Ex Residente y JR HIGA
Dr. Oscar Allende.

Certificado FMS Nivel 1 y 2,
Certificado SFMA Nivel 1 y 2.

EXOS Therapy Mentorship

Kinesiólogo Peñarol-Plantel
Liga Nacional de Básquet



E-mail: luchiogaspari@hotmail.com

INESTABILIDAD TRAUMÁTICA, RECIDIVANTE Y BILATERAL DE HOMBRO EN UN JUGADOR PROFESIONAL DE BÁSQUET

REPORTE DE UN CASO

Presentamos en este caso un jugador profesional de básquet con inestabilidad anterior traumática repetitiva de ambos hombros. La naturaleza relevante de este cuadro deriva de la característica de ser bilateral, en un jugador profesional de elite, y sumando la recurrencia antes y después de la reducción artroscópica y posterior rehabilitación, no así, luego de la reducción abierta y rehabilitación en uno de sus hombros, el otro aun continua inestable pero el jugador se mantiene en el alto rendimiento. La articulación glenohumeral es de las más comúnmente luxables por causa traumática en el cuerpo, con un rango de incidencia que va desde 11.2 a 23.9 por cada 100000 lesiones.¹ A su vez, la inestabilidad glenohumeral es más común en jóvenes deportistas, ocurriendo hasta en un 7% de esta población. Sobre todo en la segunda o tercera década de vida al momento de sufrir la lesión durante un deporte de contacto.^{1,4} Dicho cuadro clínico puede verse asociado a lesiones de Bankart y Hill Sach, especialmente las de tipo anterior.¹

La inestabilidad de hombro puede ser clasificada según la frecuencia (primera vez vs recurrente), etiología (traumática vs no traumática), dirección (anterior, posterior, inferior), y severidad (subluxación vs luxación).²¹ Vale aclarar que en el campo clínico, los deportistas se presentan con patrones combinados de lesión estructural junto con déficit e inestabilidad funcionales. Esto debe ser tenido en cuenta durante la examinación clínica, no solo identificándolo el grado y dirección de inestabilidad, sino también la coexistencia de patología concomitante como tendinopatía o desgarramiento de manguito rotador, lesiones labrales o bicipitales.¹¹ Además, a través de la evaluación hay que observar el comportamiento de la columna cervical y torácica, como así también la movilidad, fuerza y estabilidad del cuadrante inferior.²³

El hombro tiene predisposición a la inestabilidad traumática durante el deporte por la gran cantidad de movilidad que necesita realizar y permitiendo incluso contactos máximos en rangos extremos, exponiéndose así a gran riesgo de lesión.²⁰

Es importante aclarar que en el básquet la función del hombro es muy variada durante los múltiples gestos específicos ya que no solo es utili-

zado en cadena abierta durante el lanzamiento overhead, también en cadena cerrada en distintos ángulos como los pases de pecho, o laterales, así como en los distintos contactos. Existen también variantes de posición peligrosas, donde el resto del cuerpo pasa desde estar sobre apoyo en ambos pies en el piso con buen sustento de base y tronco sin desestabilizaciones, a estar en el aire durante un salto y recibir el contacto de uno o más adversarios sin la posibilidad de visualizarlos.

Debido a la particularidad del caso, el objetivo de este artículo es describir el proceso de rehabilitación en un basquetbolista de elite con un cuadro clínico de Inestabilidad glenohumeral anterior, bilateral y recidivante. Para iniciar a describir el caso comenzamos por la representación gráfica de una línea de tiempo donde aparecen ordenados cronológicamente todos los episodios de inestabilidad y los tratamientos realizados durante el proceso.



El primer episodio de inestabilidad anterior en su hombro derecho en agosto del 2012 fue producida por un trauma directo en cara posterior de hombro cuando el mismo estaba en posición de abducción y rotación externa máxima al momento de buscar un rebote del balón. Se realiza la reducción en el mismo estadio y se inmoviliza.

En la Resonancia Magnética Nuclear (RNM) se constata una lesión de Bankart y Hill Sach. Ha sido hipotetizado que la lesión de Bankart sola no es suficiente para la recurrencia de la inestabilidad, pero es esencial para que la misma se produzca. Se decide realizar una reparación artroscópica de Bankart.

Balg y Boileau desarrollaron una escala de valoración ISIS (Instability Severity Index Score), la cual fue basada en factores de riesgos bien

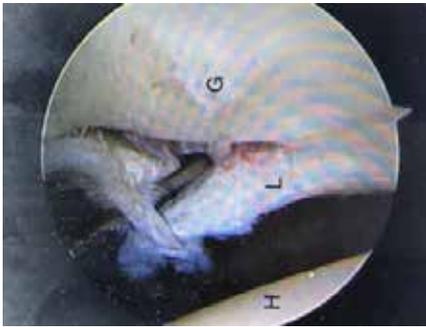


Foto Lesión de Bankart (vista artroscópica)
:H (cabeza humeral) L (labrum) G (cavidad glenoidea)



Lesión de Hill Sach (vista radiografica): H (cabeza Humeral), G (cavidad glenoidea)

establecidos para inestabilidad de hombro en un intento de cuantificar el riesgo preoperatorio de recurrencia de inestabilidad. (Tabla 1). La misma no está adaptada ni validada al español. Contempla 6 factores preoperatorios y un score de 1 a 10, donde 6 fue asociado con un 70% de riesgo de recurrencia de dislocación luego de una estabilización artroscópica.¹³ Este deportista tenía un valor total de 5, ya que tenía más de 20 años, no tenía pérdida de diámetro transversal de la glena, si lesión de Hill Sach vista en una radiografía con incidencia anteroposterior en posición de rotación externa, grado de participación competitivo y profesional, deporte de contacto y gestos overhead forzados, no tenía hiperlaxitud. Esta fue evaluada con los criterios clínicos de Beighton modificados (tabla 2), por lo que no suma puntaje para la escala de ISIS.

TABLA 1 - SCORE DE ISIS (SCORE DE SEVERIDAD DE LA INESTABILIDAD DE HOMBRO)	
EDAD AL MOMENTO DE LA CIRUGÍA	
< o =20°	2
>20°	0
PERDIDA DEL CONTORNO GLENOIDEO EN RX AP	
SI	2
NO	0
LESION DE HILL-SACH EN RX AP CON ROT EXT	
Visible	2
No visible	0
GRADO DE PARTICIPACIÓN DEPORTIVA	
Competitivo	2
Recreativo o nada	0
TIPO DE DEPORTE	
Contacto o gesto Overhead forzado	1
Otro	0
HIPERLAXITUD DE HOMBRO	
SI	1
NO	0
TOTAL	10

Con todo esto sobre la mesa de decide realizar una artroscopia. Luego del procedimiento quirúrgico, el hombro es inmovilizado 4 semanas, donde se realizó ejercicios activo-asistidos en zona segura. Ejercicios escapulares correctivos se realizaron desde el período de inmovilización. Luego se inició con ejercicios de movilización glenohumerales y

TABLA 2

MIEMBRO	PUNTOS BEIGHTON	
	Derecho	Izquierdo
Hiperextensión del codo	*	*
Tocar con el pulgar el antebrazo	*	*
Extensión pasiva del dedo índice	*	*
Hiperextensión de la rodilla	*	*
Flexión anterior del tronco	*	

*Beighton P, Solomon L, Soskolne CL. Articular mobility in an African population, *Ann Rheum Dis.* 1973;32:413-8. † Carter C, Wilkinson J. Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1964;64:40-45

entrenamiento propioceptivo durante 4 semanas, con un principal objetivo de restaurar el rango de movimiento (ROM) completo luego de 2 meses. Considerando que restaurar el ROM pasivo de rotación externa forzada debe ser evitado los primeros 3 meses luego de la cirugía e implementarlo progresivamente. Ejercicios de estabilización y fortalecimiento de manguito rotador se realizan luego de los 2 meses de la cirugía. El periodo de retorno a la competencia debe hacerse entre el 4to y 6to mes, dependiendo del deporte. Durante la rehabilitación, la atención fué enfocada progresivamente hacia:

1. Mejorar el control muscular propioceptivo del manguito rotador
2. Trabajos de cadena cerrada de baja carga (wall slides)
3. Cadena cinemática cerrada incrementando carga (prone bridging, side bridging)
4. Cadena cinemática abierta: movimientos funcionales progresivos (rotational movements, scapular muscle training, and functional exercises).

Finalmente vuelve a la competencia en marzo del 2013, 6 meses fue el tiempo para alcanzar los objetivos y lograr el mismo nivel de competencia previo.

En abril de 2013 sufre otro 1er episodio de inestabilidad en el hombro izquierdo, este fue sin contacto directo sobre el hombro, sino en cara palmar de su mano, durante una máxima abducción y rotación externa del hombro, generado por una desestabilización por contacto con rivales sobre su tronco. Igual al otro hombro, se reduce en el vestuario, se inmoviliza y a los pocos días se realiza una RMN y tomografía axial computada donde se evidencia la misma lesión, un Bankart sin pérdida de diámetro antero posterior de glena, y una Lesión de Hill Sach. En la evaluación clínica, presentaba exactamente misma puntuación de ISIS. Se decide realizar un tratamiento ortopédico, y rehabilitación para intentar continuar con la competencia en menor tiempo.



Protracción escapular Vs Kettbel a 90° de flexión anterior con activación Glutea



Fortalecimiento excéntrico de retractores escapulares con activación del Core anterior

Protocolo de rehabilitación no quirúrgico de inestabilidad anterior de hombro.¹⁴



Entrenamiento neuromuscular con TRX en 90° de abducción de hombro y rotación neutra, con activación de Core anterior.

EJERCICIOS ENFOCADOS EN LA ARTICULACION GLENO HUMERAL

Control neuromuscular y fortalecimiento del manguito rotador

1er etapa

Control articular reclutando músculos locales, estabilizadores profundos.

Conscientemente activar la co-contracción del manguito rotador.

Ejercicios de estabilización rítmica.

Fortalecimiento de Manguito Rotador.

En plano escapular elevación con rotación externa (full cam).

Abducción horizontal con rotación externa.

Trabajo lento con control excéntrico.

Reconocer y entrenar disfunción escapulo-torácica.

Enfoque neuromuscular.

Restaurar ROM glenohumeral.

Flexibilidad de tejidos blandos (capsula y músculos) posteriores en hombro.

Programa: 6-semanas sleeper stretch (3 reps of 30 s).

Técnica de energía muscular.

Ejercicios enfocados en la escapulo torácica (upward rotation, posterior tilting and adequate internal or external rotation).

Inhibición de pectoral menor ("unilateral corner stretch", "seated corner stretch", "supine corner stretch").

Entrenamiento de deltoides (estabilidad más allá de 90° de abducción).

Programa de intervención escapular:¹⁷

1. "Ejercicios de orientación escapular"

2. Activación selectiva: Serrato, Trapecio superior medio e inferior.

3. Control y fortalecimiento. Avanzado en movimientos específicos funcionales.

4. Integración del hombro dentro de la cadena de movimiento durante movimientos específicos (defensa-lanzamientos al aro-pases) en patrones diagonales desde (piso-pierna contraria-tronco-hombro-balón)¹⁹

5. Implementar demandas específicas del deporte realizando ejercicios pliométricos y excéntricos.



Entrenamiento funcional. Estocada anterior con trabajo neuromuscular reactivo de hombro en flexión anterior máxima.

Luego de retornar a la competencia, sufre varios episodios de subluxaciones durante partidos y también entrenamientos, hasta que se decide apartarlo de esa competencia, aprovechar el descanso al finalizar la liga y comenzar la siguiente y realizar una artroscopia en principios de mayo del mismo año. Se repiten los mismos pasos en el protocolo de rehabilitación hasta que en última semana de septiembre de 2013 vuelve a la competencia de la siguiente Liga Nacional.

En mayo de 2015 sufre otro episodio de inestabilidad traumática en el hombro izquierdo y se decide no realizar ninguna cirugía para poder fina-

lizar la liga y hacer un buen trabajo de posttemporada y pretemporada de la siguiente liga previniendo posteriores episodios de inestabilidad. Promediando la siguiente liga sufre un fuerte episodio de inestabilidad con complicaciones para reducirlo, provocando un malestar psicológico importante en el jugador. Se toma un tiempo para decidir su futuro, la decisión final fue una reparación abierta de Latarjet.

DIFERENCIAS EN PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN POS CIRUGÍA DE LATARJET

Fase II Temprana (semanas 4–5)

Progresión de ROM pasivo de rotación interna hasta 45° con el brazo en 30° de abducción, y ROM de rotación externa hasta 45° con el brazo en plano escapular. Elongación capsular posterior.

Fase III (semanas 10–15)

Objetivo: Fortalecimiento

Actividades: Fortalecimiento progresivo de biceps, pectoral mayor y menor, subscapular.

Precauciones: No sobre estresar la capsula anterior con actividad overhead. Previo a esto se ganó el ROM pasivo completo de flexión anterior, y rotaciones con Buena mecánica de movimiento previo a avanzar a Fase 4.

Fase IV (semana 16 hasta vuelta al deporte)

Objetivo: Progresión de retorno al deporte.

Actividades: Fortalecimiento en gesto específico (lanzamiento a distancia y progresión en el contacto)

Alta a la competencia.

En la actualidad el jugador se encuentra en competencia profesional, volvió a la elite del básquet argentino, aunque continua con sensación de inestabilidad del hombro derecho.

Discusión

Durante el caso se fue describiendo el proceso de rehabilitación. A pesar de las guías y los protocolos publicados, la progresión fue basada en la evaluación clínica individual del atleta. La cual incluía ROM real alcanzado, el sentimiento de seguridad subjetiva, la confianza del jugador en la posición de mayor riesgo, y la decisión conjunta con el cirujano. La toma de decisiones episodio tras episodio fue realizada en equipo, teniendo muy presente la bibliografía disponible, pero enmarcada dentro del escenario de un jugador profesional de básquet, en diferentes momentos de sus temporadas, y considerando intereses de toda índole.

Vale aclarar que evaluar factores de riesgo de recurrencia antes de la toma de decisión de tratamiento es imprescindible. Desde una perspec-

tiva funcional, déficits específicos deben ser evaluados y detectados en todos los niveles de la cadena de movimiento, desde el hombro hasta las zonas más proximales.

Como conclusión, en este reporte de caso se describe la rehabilitación kinésica de un basquetbolista de elite con un cuadro clínico de Inestabilidad glenohumeral anterior, bilateral y recidivante. ●

Agradecimiento

Agradezco a la AKD, por la confianza para publicar el Caso en la Revista. Al Lic. Andrés E. Thomas por su apoyo y amistad, al Dr. Gonzalo E. Gómez quien fue el encargado de los tratamientos quirúrgicos y toma de decisiones junto al Dr. Martin Paredes, Traumatólogo de Peñarol. También a los Lic. Fabián Plaza Palacios, Lic. Juan Martin y Lic. Marcos Gómez, Kinesiólogos de Peñarol en aquel momento, juntos llevamos a cabo el tratamiento. Es de destacar el gran nivel científico de la revista, felicito y agradezco al Lic. Pablo Policastro, Editor de la misma y a la AKD por todas las actividades académicas que lleva a cabo año tras año.

Bibliografía

1. Zacchilli MA, Owens BD. Epidemiology of shoulder dislocation presenting to the emergency department in the United States. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92:542-9.
2. Simonet WT, Melton LJ III, Cofield RH, Ilstrup DM. Incidence of anterior shoulder dislocation in Olmsted County, Minnesota. *Clin Orthop Relat Res* 1984;186-91.
3. Cleeman, E., Flatow, E.L.: "Shoulder Dislocation in the Young Patient," *Orthopaedic Clinics of North America*, 31(2): April 2000.
4. Cutts S, Premneh M, Drew S. Anterior shoulder dislocation. *Ann R Coll Surg Engl* 2009;91:2-7.
5. Hovelius L. Incidence of shoulder dislocation in Sweden. *Clin Orthop Relat Res* 1982;127-31.
6. Lill H, Korner J, Hepp P, Verheyden P, Josten C. Age-dependent prognosis following conservative treatment of traumatic anterior shoulder dislocation. *Eur J Trauma* 2001;27:29-33.
7. Kirkley A, Werstine R, Ratiek A, Griffin S. Prospective randomized clinical trial comparing the effectiveness of immediate arthroscopic stabilization versus immobilization and rehabilitation in first traumatic anterior dislocations of the shoulder: long-term evaluation. *Arthroscopy* 2005;21:55-63.
8. Bankart AS. Recurrent or habitual dislocation of the shoulderjoint. *Br Med J* 1923;2:1132-3.
9. Hill HA, Sachs MD. The grooved defect of the humeral head: a frequently unrecognized complication of dislocations of the shoulder joint. *Radiology* 1940;35:690-700.
10. Cole, B.J., Warner, J.J.P.: "Arthroscopic versus Open Bankart Repair for Traumatic Anterior Shoulder Instability," *Clinics in Sports Medicine*, 19(1): Jan 2000.
11. Arciero, R.A., et al.: "Arthroscopic Bankart Repair versus Non-operative Treatment for Acute, Initial Anterior Dislocations," *American Journal of Sports Medicine*, 22: 1994.
12. Uribe, J.W., Hechtman, K.S.: "Arthroscopically Assisted Repair of Acute Bankart Le-

sion," *Orthopedics*, 16: 1993.

13. Joideep Phadnis, Christine Arnold, et al.: Utility of the Instability Severity Index Score in Predicting Failure After Arthroscopic Anterior Stabilization of the Shoulder.

14. Ann M. Cools, Dorien Borms. Evidence-based rehabilitation of athletes with glenohumeral instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* DOI 10.1007/s00167-015-3940-x

15. Cools AM, Struyf F, De Mey K et al (2014) Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. *Br J Sports Med* 48:692–697

16. Borstad JD, Ludewig PM (2005) The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals. *J Orthop Sports Phys Ther* 35:227–238

17. Kawasaki T, Yamakawa J, Kaketa T et al (2012) Does scapular dyskinesis affect top rugby players during a game season? *J Shoulder Elbow Surg* 21:709–714

18. Clarsen B, Bahr R, Andersson SH et al (2014) Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study. *Br J Sports Med* 48:1327–1333

19. De Mey K, Danneels L, Cagnie B et al (2013) Kinetic chain influences on upper and lower trapezius muscle activation during eight variations of a scapular retraction exercise in overhead athletes. *J Sci Med Sport* 16:65–70

20. Wilk KE, Meister K, Andrews JR (2002) Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *Am J Sports Med* 30:136–151

21. Kuhn JE (2010) A new classification system for shoulder instability. *Br J Sports Med* 44:341–346

22. Jaggi A, Lambert S (2010) Rehabilitation for shoulder instability. *Br J Sports Med* 44:333–340

23. Van Der Hoeven H, Kibler WB (2006) Shoulder injuries in tennis players. *Br J Sports Med* 40:435–440

24. Tjong VK, Devitt BM, Murnaghan ML et al (2015) A qualitative investigation of return to sport after arthroscopic Bankart repair: beyond stability. *Am J Sports Med* 43:2005–2011

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"

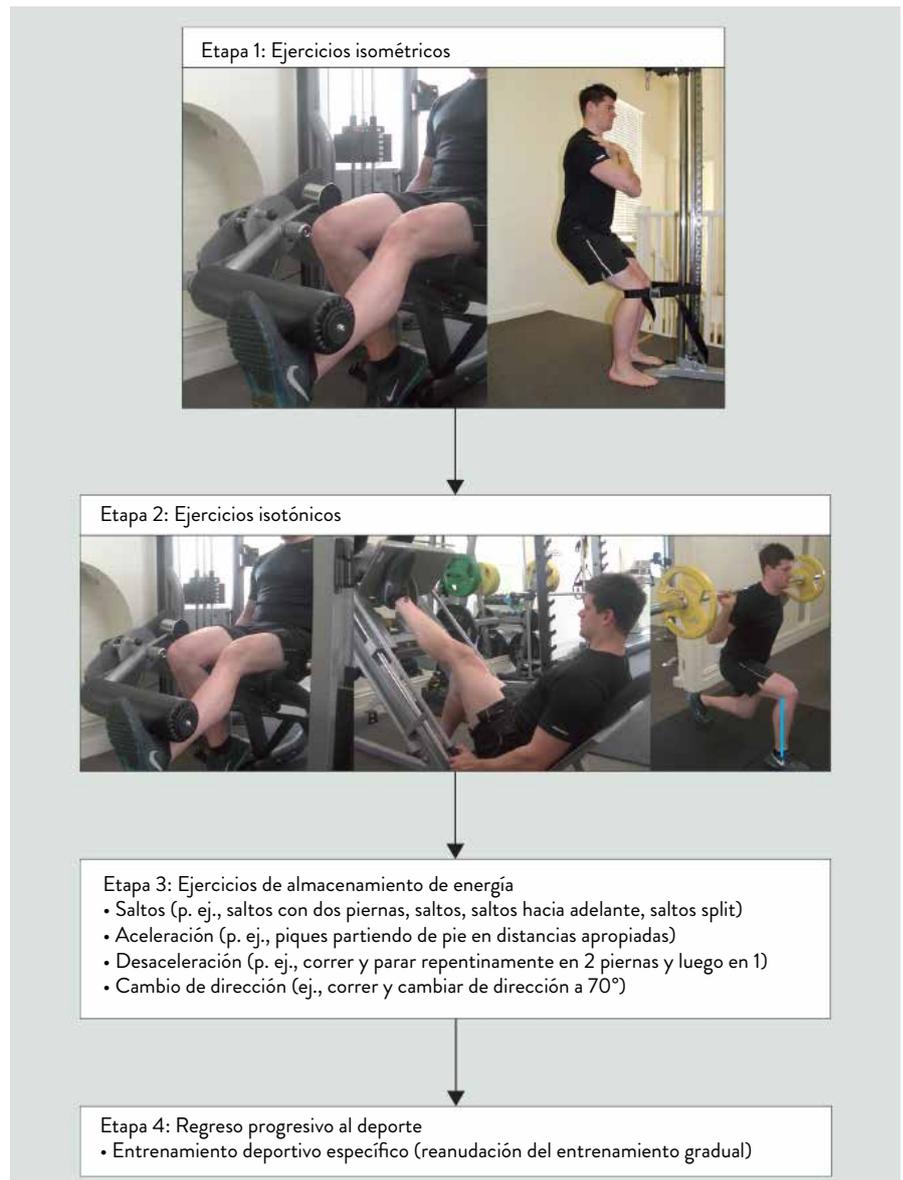


FIGURA 2. Progresión de la rehabilitación de la tendinopatía rotuliana. Etapa 1: (A) extensión isométrica de rodilla realizada entre 30° y 60° de flexión de rodilla, (B) sentadilla española a 70° a 90° de flexión de rodilla. Etapa 2: (A) extensión isotónica de rodilla, (B) prensa de piernas, (C) sentadilla 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 provocación 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.

Etapa 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 descritos 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. ●

ESGUINCE LATERAL DE TOBILLO EN EL BÁSQUET. ¿PODEMOS PREVENIRLO?

El esguince lateral de tobillo (ELT) es una de las lesiones deportivas más frecuentes, siendo especialmente prevalente en fútbol, vóley y básquet.¹ ² En éste último adquiere mayor relevancia ya que representa el 42% de las lesiones y se reporta hasta 73% de reincidencia.³ Esto se debe a la gran cantidad de saltos (35–46 saltos por partido), cambios de dirección (uno cada 3 segundos), aceleraciones - desaceleraciones y contacto físico al que se expone cada basquetbolista.³ En este deporte, cobra mucha importancia el rol del kinesiólogo en la prevención de dicha lesión. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es revisar la literatura para descubrir si es posible prevenir esta lesión y si así fuera, determinar la forma más efectiva de hacerlo.

Una forma didáctica de entender la prevención de lesiones en el deporte es utilizar el modelo de “Secuencia de Prevención” que propuso van Mechelen en 1992 (**figura 1**).⁴ Este divide al proceso en 4 pasos: Determinar la severidad del problema, buscar la etiología, realizar intervenciones para disminuir al riesgo de lesión y volver al inicio para comprobar su efectividad.

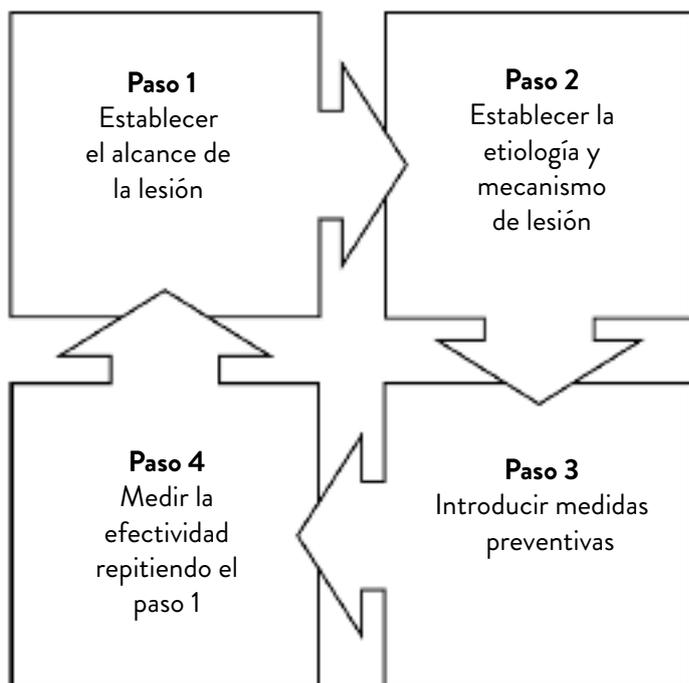


Figura 1. Secuencia de prevención, van Mechelen 1992.

AUTOR

LIC. SANTIAGO SOLIÑO

Kinesiólogo Fisiatra - UBA.

Residente Hospital Carlos G. Durand.

Formado en Mulligan y Mc Kenzie.

Rotante USC, Los Angeles, EEUU



E-mail: santiagosolino@hotmail.com

"Los soportes externos disminuyen el riesgo de lesión para un primer esguince un 31% (Riesgo Relativo 0.69) y en aquellos sujetos con esguince previo un 70% (Riesgo Relativo 0.30)"

SEVERIDAD DEL PROBLEMA

Ya fue mencionado previamente que el ELT es altamente prevalente en el básquet y tiene, además, un riesgo elevado de re-lesión. Sin embargo, para determinar la severidad y cumplir con el primer paso de la secuencia, es importante conocer qué impacto tiene en el atleta. Datos epidemiológicos de básquet universitario nos muestran que un 44% de los casos vuelve a la actividad al día siguiente, por lo que más de la mitad de los jugadores pierde al menos un día de práctica o competencia. Dentro de este último grupo, los rangos de tiempo para la vuelta al deporte son muy variables encontrándose registros entre 3 y 40 días.⁵ Otro aspecto importante, aunque frecuentemente menospreciado, es el desarrollo de complicaciones a largo plazo. Estudios con seguimiento entre 1 y 4 años reportan que entre 5%-46% continúa con dolor, 3%-34% sufre esguinces recurrentes, 33%-55% refiere inestabilidad y 25% desarrolla impingement anterior.⁶ A su vez, la literatura sugiere el desarrollo de artrosis temprana y consecuentemente el deterioro en los niveles de actividad física y la calidad de vida.⁷ Finalmente, una forma clara de marcar la relevancia que tiene el ELT es determinar sus costos. Cada caso en particular genera en gastos directos de consumo de servicios de salud entre 43 € y 135 € y de forma indirecta, por la pérdida de productividad, hasta 318 €. En Estados Unidos, donde el número de ELT alcanza los 628000 casos por año, se calcula que el costo social de esta lesión alcanza los 6.2 billones de dólares anuales.⁷

ETIOLOGÍA Y MECANISMO DE LESIÓN

Investigaciones recientes muestran que al producirse el esguince encontramos una excursión excesiva en inversión y rotación interna del tobillo. Sin embargo, es muy variable la posición en el plano sagital, encontrando casos con gran flexión plantar, otros posición neutra e incluso algunos en flexión dorsal.^{8,9} Otra característica importante a conocer de la etiología, es que en el 60% de los casos la lesión se produce por contacto con otro jugador, habitualmente aterrizando de un salto sobre el pie de un rival.² Pero posiblemente lo que más nos importa en este paso de la "Secuencia de Prevención" es conocer quienes se lesionan y cuáles son las características que aumentan el riesgo de nuestros atletas. Estos factores de riesgo están bien integrados en el modelo dinámico y recursivo de Meeuwisse (**figura 2**). En este gráfico encontramos en primer lugar las características intrínsecas (edad, control neuromuscular, lesión previa, fuerza) que predisponen al atleta a la lesión. Estas van a interactuar con los factores externos (equipamiento, superficie de juego, presión del entorno) generando el concepto de "Atleta Susceptible". Este modelo considera al riesgo como un fenómeno dinámico que puede modificarse rápidamente, a pesar de que el evento parezca similar. Los factores internos y externos no son los mismos en cada exposición. Incluso sólo exponerse al evento puede generar un cambio, que puede ser positivo (no

lesión y adaptación/recuperación) o negativo (lesión y luego exclusión de la práctica deportiva).¹⁰

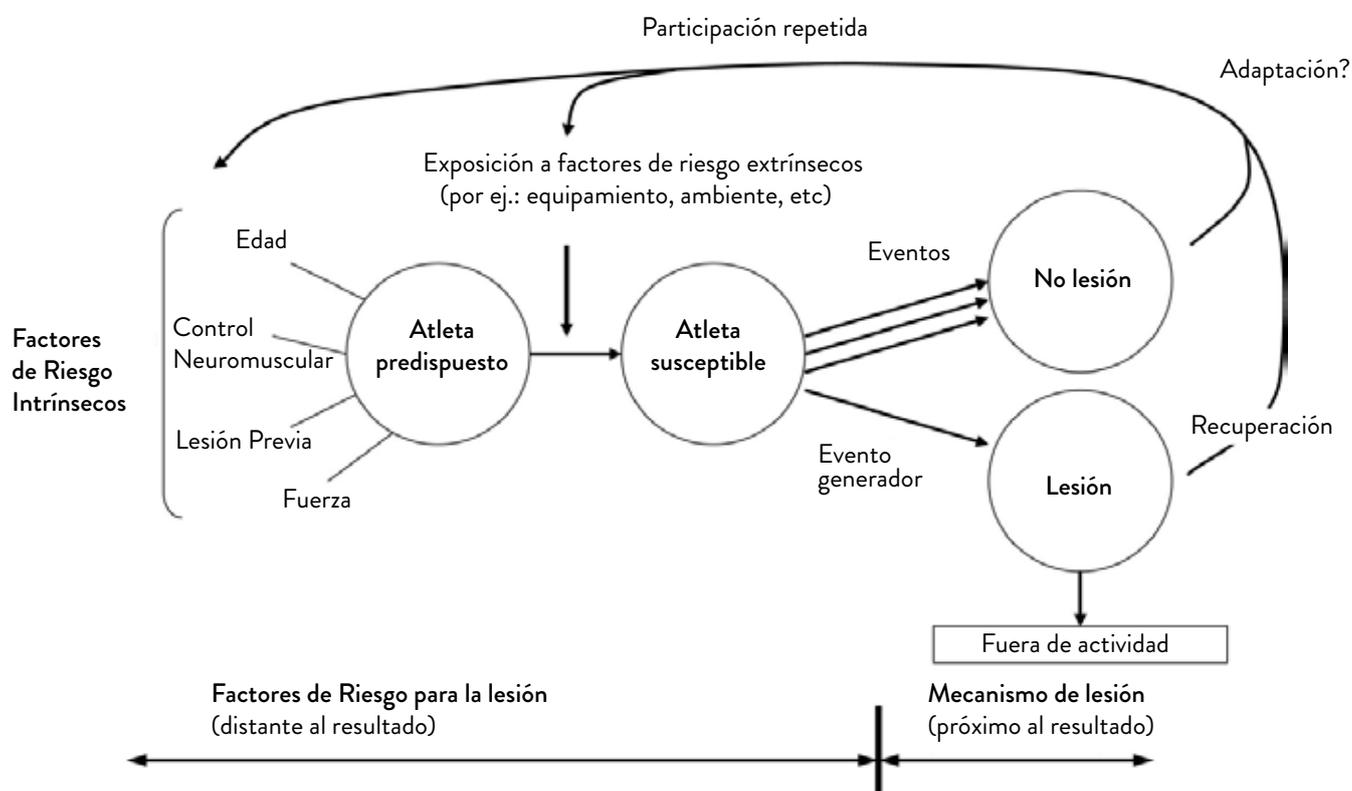


Figura 2. Modelo dinámico y recursivo de la etiología de la lesión deportiva, Meeuwisse 2007.

En el básquet son muchos los factores de riesgo estudiados, por lo que destacaremos los de mayor relevancia. El ELT es la lesión musculoesquelética con mayor reincidencia, lo cual hace evidente que el antecedente de lesión previa es uno de los factores intrínsecos más determinantes.⁶ Debemos tener una especial consideración en los primeros dos años posteriores a la lesión ya que en ese período el riesgo de sufrir un nuevo ELT se duplica.^{6,12} Otros factores propios del jugador que no podemos obviar son el déficit de flexión dorsal y las alteraciones en la propiocepción y en el control postural, todas con nivel 1 de evidencia.⁶ Dentro de las condiciones externas, la literatura nos muestra que lo más influyente es el tipo de deporte (dentro de los que se encuentra el básquet) y no realizar entrenamiento neuromuscular posterior a la primera lesión, ambos también con evidencia nivel 1. Un escalón por debajo en el nivel de evidencia, se reporta la falta de uso de soportes externos y no realizar entrada en calor.¹¹

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Si pensamos en la planificación de estrategias para la prevención del ELT, es destacable que la mayoría de los factores de riesgo mencionados previamente son modificables. Por lo tanto, las intervenciones que realicemos buscando disminuir el efecto de estos factores pueden beneficiar al atleta y reducir el riesgo.¹⁰ En la literatura encontraremos como principales estrategias de prevención la utilización de soportes externos, modificación del tipo de calzado y el entrenamiento neuromuscular.⁶ Analizaremos a continuación cada una de estas estrategias.

Soportes externos

Comenzando con la utilización de soportes externos, estos tienen amplio soporte bibliográfico, disminuyendo el riesgo de lesión para un primer esguince un 31% (Riesgo Relativo 0.69) y en sujetos con esguince previo un 70% (Riesgo Relativo 0.30).⁶ A pesar de tener buenos resultados en ambas poblaciones, los valores de riesgo relativo muestran claramente que la efectividad es superior en quienes tienen un antecedente de lesión. Dentro de los soportes externos los más estudiados en el básquet son el Lace up brace, el estabilizador lateral y el taping (figura 3).⁶



Figura 3. Lace Up Brace, Estabilizador lateral y Taping.

Los primeros dos mostraron disminuir el riesgo con estudios prospectivos y de aceptable calidad metodológica.^{13, 14} Contrariamente, la literatura con respecto al tape es escasa, tiene resultados conflictivos y es difícil de extrapolar ya que proviene mayormente de otros deportes.^{15, 16, 17} A nuestro conocimiento se ha publicado un solo trabajo en básquet. Este analizó el uso del tape combinado con zapatillas de caña alta, encontrando que el vendaje redujo notablemente el número de lesiones. No obstante, debemos aclarar que es un estudio de la década del 70' que cuenta con considerables limitaciones.¹⁸ Aún no está claro cuál de estos dispositivos

obtiene los mejores resultados. Faltan investigaciones en el tema y no hay estudios prospectivos de buena calidad que comparen estos soportes entre sí, por lo que la última guía de práctica clínica recomienda utilizar cualquiera de ellos, adecuándolos a las preferencias personales (Evidencia Nivel 1).⁶

Sabiendo que los soportes externos disminuyen el riesgo de lesión, la siguiente pregunta a responder es cómo funcionan. Un mecanismo propuesto es la disminución de la velocidad del movimiento, lo cual permitiría a los músculos peróneos contraerse y evitar la inversión. Sin embargo, si bien se han reportado un enlentecimiento del 25 a 40% en el tiempo de la inversión, este podría no ser suficiente ya que la reacción de los músculos tarda 120 – 176 ms y la carga en el tobillo ante un gesto deportivo como un salto en un rebote es de sólo 10 – 80 ms.¹⁹ Un segundo mecanismo es la reducción de la fuerza de reacción del piso en inversión, lo cual fue demostrado en un estudio en el que comparaban cambios de dirección con y sin utilización de un brace.²⁰ También se ha reportado que tanto el estabilizador lateral como el brace mejoran el equilibrio dinámico, medido a través del Test de la Estrella. Cabe la aclaración, esta mejoría sólo se encontró en sujetos con inestabilidad crónica.²¹ Finalmente, es posible que el mayor beneficio de los soportes externos sea la disminución del rango de movimiento. Todos demostraron limitar tanto la inversión como la rotación interna, pero el nivel de reducción varía según el tipo de soporte. Los rígidos y semi-rígidos disminuyen la inversión entre un 12% y un 47% dependiendo la marca y el modelo. Aún más importante, esta modificación se mantiene casi sin variaciones incluso después de 60 minutos de actividad.²² Por otra parte, haciendo un análisis similar para el tape encontramos que la reducción del rango de inversión es considerable (25-37%) pero estos valores comienzan a disminuir a los 10 minutos de actividad, llegando a perder la mitad de la contención a los 20 minutos y sosteniendo sólo entre 5 y 12% al transcurrir una hora.²²

Otra inquietud que es importante resolver con respecto al uso de soportes externos es cuáles son sus efectos negativos. Una de las preocupaciones más frecuentes es el deterioro de la fuerza y reacción de los músculos periarticulares, pudiendo generar dependencia a largo plazo. Esto fue estudiado por Cordova et al. comparando 3 grupos, brace, estabilizador lateral y control. Los primeros dos utilizaron la órtesis correspondiente al menos 8 horas por día, 5 días a la semana por 8 semanas. La variable de resultado fue la latencia de la reacción del peróneo lateral largo ante una inversión súbita, comparando esta medición pre y post intervención. Cabe aclarar que en todos los casos la inversión súbita se realizó sin utilizar ningún soporte externo. Los resultados obtenidos mostraron que no hubo diferencias entre los grupos, lo que sugiere que utilizar una órtesis no altera la capacidad del peróneo lateral largo de reaccionar ante una inversión súbita.²³ En segundo lugar, también es importante conocer si es-

"Realizar rehabilitación incluyendo ejercicios en sujetos con ELT disminuye el riesgo de recurrencia, ya sea en atletas 70% (Riesgo Relativo 0.3) como no atletas 38% (Riesgo Relativo 0.62). (evidencia nivel 1)"

"Verhagen y colaboradores proponen considerar los soportes externos durante al menos 12-24 meses tras un ELT"

tos dispositivos alteran la función. Crockett y colaboradores compararon los resultados del test de la estrella y test de saltos (Crossover, Vertical y 6 metros por tiempo) al inicio, en la mitad y al final de la temporada (16 semanas) en jugadores de básquet universitario que utilizaron un brace en al menos 85% de los entrenamientos y partidos. Nuevamente todas las evaluaciones fueron realizadas sin soporte externo. Los resultados de todas las evaluaciones mejoraron. Si bien es evidente que la mejoría no puede adjudicarse al brace, está claro que este no perjudicó el desempeño a largo plazo.²⁴ Una línea similar de investigación revisó la interferencia sobre el salto, la agilidad y la velocidad de sprint, encontrando muy pocos reportes de efectos negativos.²⁵ En último lugar, es relevante destacar que hasta el momento la literatura indica que utilizar soportes externos no aumenta el riesgo de sufrir otras lesiones de miembro inferior, aunque posiblemente se necesite mayor investigación en este tema.¹³

Tipo de calzado

La segunda estrategia de prevención que se propone en la literatura es la utilización de calzado especializado. Estudios de laboratorio demostraron que la velocidad y el grado de movimiento en inversión disminuyen con zapatillas de caña alta.^{26,27} Sin embargo, el sustento en estudios clínicos es escaso. Encontramos con resultados a favor del calzado de caña alta únicamente al trabajo ya citado para la evaluación del tape de Garrick et al. de 1973 y nuevamente es importante destacar sus limitaciones metodológicas.¹⁵ Posteriormente, Barret et al. en 1993 comparó 3 tipos de calzado (caña alta, caña baja y caña alta con cámara de aire) sin encontrar diferencias significativas.²⁸ Recién en el 2008 surge una nueva investigación sobre el calzado para básquet analizando la influencia de un diseño amortiguado, el cual tampoco encontró diferencias entre los grupos.²⁹ Por lo tanto la literatura en este tema es conflictiva y es difícil sacar conclusiones claras. Posiblemente la tecnología actual difiera de la utilizada en muchos de los estudios citados y eso modifique los resultados. Necesitamos más investigaciones en el tema para poder realizar recomendaciones firmes. Hasta el momento, el último consenso sugiere que posiblemente es más importante que el calzado sea nuevo que si es de caña alta o baja.⁶

Entrenamiento neuromuscular

En último lugar analizaremos la realización de ejercicios en esguince de tobillo. En este caso también hay evidencia nivel 1 que soporta realizar rehabilitación incluyendo ejercicios en sujetos con ELT para disminuir el riesgo de recurrencia. En atletas disminuye un 70% (Riesgo Relativo 0.3) y en no atletas un 38% (Riesgo Relativo 0.62).⁶ La mayoría de estos programas de entrenamiento incluyen trabajos de equilibrio, fuerza, propiocepción y coordinación.¹² Es importante destacar que aún no hay evidencia que sustente el entrenamiento y/o ejercicios precompetitivos

especializados en forma preventiva para primer episodio de ELT.¹² Sin embargo, conociendo los beneficios para otro tipo de lesiones, es recomendable considerar una entrada en calor estandarizada.³⁰

Hemos presentado hasta ahora que aisladamente el uso de soportes externos, cualquiera de ellos, disminuye la incidencia de ELT en sujetos con y sin antecedentes de esta lesión, sin generar efectos negativos. A su vez, la rehabilitación ha demostrado en gran cantidad de investigaciones reducir la reincidencia. Sin embargo, aún no esclarecimos cómo interactúan estas dos intervenciones. Verhagen y Bay proponen un modelo teórico para responder este interrogante (Figura 4).

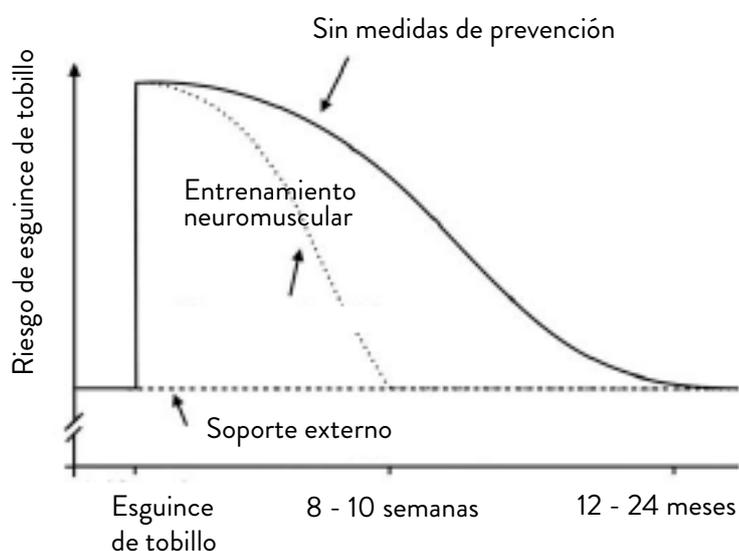


Figura 4. Teoría sobre la prevención del esguince de tobillo. Verhagen, 2010.

Este modelo nos muestra que el riesgo de una nueva lesión es muy elevado durante los primeros 12-24 meses posteriores a un ELT y luego volveríamos al riesgo basal. Posiblemente se deba al deterioro del control neuromuscular del tobillo, producto de la injuria en mecanoreceptores y músculos. Lógicamente el déficit es mayor inmediatamente después de la lesión y mejora con la evolución natural. En este contexto, los soportes externos actuarían compensando el control neuromuscular deteriorado, pero no mejorándolo realmente, por lo que disminuyen el riesgo en la misma proporción siempre que los utilizemos. Debido a esto, los autores proponen considerarlos durante al menos 12-24 meses. Por otra parte, el entrenamiento actuaría en forma diferente ya que intenta reestablecer la función y la estabilidad del tobillo, acelerando la recuperación. Sin embargo, la evidencia indica que esto no tiene resultados inmediatos y puede llevar entre 8 a 10 semanas. En este período en el que estamos rehabilitando a nuestro atleta y progresivamente recuperando su control

neuromuscular, es importante brindarle elementos externos que compensen su déficit.¹²

Conclusión

Las medidas de prevención de ELT en el básquet son efectivas. En sujetos sin antecedentes de ELT, los soportes externos han demostrado disminuir el riesgo de lesión, no así el entrenamiento y los ejercicios precompetitivos. En sujetos que ya sufrieron un ELT es en quienes los resultados son más contundentes, reduciendo notablemente el riesgo tanto con soportes externos, como con rehabilitación posterior a la lesión. ●

Biografía

1. Hootman JM, Dick R, Agel J. Epidemiology of Collegiate Injuries for 15 Sports: Summary and Recommendations for Injury Prevention Initiatives. *Journal of Athletic Training*. 2007.
2. Roos KG, Kerr ZY, Mauntel TC, Djoko A, Dompier TP, Wikstrom EA. The Epidemiology of Lateral Ligament Complex Ankle Sprains in National Collegiate Athletic Association Sports. *Am J Sports Med*. 2017 Jan.
3. Borowski LA, Yard EE, Fields SK, Comstock RD. The epidemiology of US high school basketball injuries, 2005-2007. *Am J Sports Med*. 2008 Dec.
4. Bolling C, van Mechelen W, Pasman HR, Verhagen E. Context Matters: Revisiting the First Step of the 'Sequence of Prevention' of Sports Injuries. *Sports Med*. 2018 Jun.
5. Roos KG, Kerr ZY, Mauntel TC, Djoko A, Dompier TP, Wikstrom EA. The Epidemiology of Lateral Ligament Complex Ankle Sprains in National Collegiate Athletic Association Sports. *Am J Sports Med*. 2017 Jan.
6. Vuurberg G, et al. Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: update of an evidence-based clinical guideline. *Br J Sports Med*. 2018 Aug.
7. Gribble PA, Bleakley CM, Caulfield BM, Docherty CL, Fouchet F, Fong DT, Hertel J, Hiller CE, Kaminski TW, McKeon PO, Refshauge KM, Verhagen EA, Vicenzino BT, Wikstrom EA, Delahunt E. 2016 consensus statement of the International Ankle Consortium: prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. *Br J Sports Med*. 2016 Dec.
8. Panagiotakis E, Mok KM, Fong DT, Bull AMJ. Biomechanical analysis of ankle ligamentous sprain injury cases from televised basketball games: Understanding when, how and why ligament failure occurs. *J Sci Med Sport*. 2017 Dec.
9. Fong DT, Ha SC, Mok KM, Chan CW, Chan KM. Kinematics analysis of ankle inversion ligamentous sprain injuries in sports: five cases from televised tennis competitions. *Am J Sports Med*. 2012 Nov.
10. Meeuwisse WH, Tyreman H, Hagel B, Emery C. A dynamic model of etiology in sport injury: the recursive nature of risk and causation. *Clin J Sport Med*. 2007 May.
11. Martin RL, Davenport TE, Paulseth S, Wukich DK, Godges JJ; Orthopaedic Section American Physical Therapy Association. Ankle stability and movement coordination impairments: ankle ligament sprains. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2013 Sep.
12. Verhagen EALM, Bay K. Optimising ankle sprain prevention: a critical review and practical appraisal of the literature *British Journal of Sports Medicine* 2010;44:1082-1088.

13. McGuine TA, Brooks A, Hetzel S. The Effect of Lace-up Ankle Braces on Injury Rates in High School Basketball Players. *The American journal of sports medicine*. 2011.
14. Sitler M, Ryan J, Wheeler B, McBride J, Arciero R, Anderson J, Horodyski M. The efficacy of a semirigid ankle stabilizer to reduce acute ankle injuries in basketball. A randomized clinical study at West Point. *Am J Sports Med*. 1994 Jul-Aug.
15. Rovere GD, Clarke TJ, Yates CS, Burley K. Retrospective comparison of taping and ankle stabilizers in preventing ankle injuries. *Am J Sports Med*. 1988 May-Jun.
16. Mickel TJ, Bottoni CR, Tsuji G, Chang K, Baum L, Tokushige KA. Prophylactic bracing versus taping for the prevention of ankle sprains in high school athletes: a prospective, randomized trial. *J Foot Ankle Surg*. 2006 Nov-Dec.
17. Sharpe SR, Knapik J, Jones B. Ankle Braces Effectively Reduce Recurrence of Ankle Sprains in Female Soccer Players. *Journal of Athletic Training*. 1997;32(1):21-24.
18. Garrick JG, Requa RK. Role of external support in the prevention of ankle sprains. *Med Sci Sports*. 1973.
19. Arnold B., Docherty C. Bracing and rehabilitation—what’s new. *Clin Sports Med* 23 (2004).
20. Cloak Ross, Galloway Shaun. The effect of ankle bracing on peak mediolateral ground reaction force during cutting maneuvers in collegiate male basketball players. *Journal of strength and conditioning research*. 2010.
21. Hadadi M, Mousavi ME, Fardipour S, Vameghi R, Mazaheri M. Effect of soft and semirigid ankle orthoses on Star Excursion Balance Test performance in patients with functional ankle instability. *J Sci Med Sport*. 2014 Jul.
22. Verhagen EA, van der Beek AJ, van Mechelen W. The effect of tape, braces and shoes on ankle range of motion. *Sports Med*. 2001.
23. Cordova M. et al. Long-Term Ankle Brace Use Does Not Affect Peroneus Longus Muscle Latency During Sudden Inversion in Normal Subjects. *Journal of Athletic Training* 2000.
24. Crockett NJ, Sandrey MA. Effect of Prophylactic Ankle-Brace Use During a High School Competitive Basketball Season on Dynamic Postural Control. *J Sport Rehabil*. 2015 Aug.
25. Callaghan MJ. Role of ankle taping and bracing in the athlete. *British Journal of Sports Medicine*. 1997;31(2):102-108.
26. Ricard MD, Schulties SS, Saret JJ. Effects of high-top and low-top shoes on ankle inversion. *J Athl Train*. 2000;35(1):38-43.
27. Liu H, Wu Z, Lam WK. Collar height and heel counter-stiffness for ankle stability and athletic performance in basketball. *Res Sports Med*. 2017 Apr-Jun.
28. Barrett JR, Tanji JL, Drake C, Fuller D, Kawasaki RI, Fenton RM. High- versus low-top shoes for the prevention of ankle sprains in basketball players. A prospective randomized study. *Am J Sports Med*. 1993 Jul-Aug.
29. Curtis CK, Laudner KG, McLoda TA, McCaw ST. The role of shoe design in ankle sprain rates among collegiate basketball players. *J Athl Train*. 2008;43(3):230-3.
30. Longo UG, Loppini M, Berton A, Marinozzi A, Maffulli N, Denaro V. The FIFA 11+ program is effective in preventing injuries in elite male basketball players: a cluster randomized controlled trial. *Am J Sports Med*. 2012 May



LIC. LUCIANO SPENA

Coordinador Area de Nutrición
Confederación Basquet (CABB)

Coordinador Area de Nutrición
Confederación Hockey (CAH)

Nutricionista Selección Argentina
Masculina de Voleibol (FEVA)



E-mail: lucianospena@yahoo.com.ar



LIC. CLAUDIO SANCHEZ

Nutricionista Método CABB
Especialista en Educación Superior



LIC. FEDERICO CILLO

Nutricionista Método CABB
Profesor Universitario UBA



PROF. LAVAYEN EZEQUIEL

Preparador Físico de las Selecciones
Formativas CABB



PROF. BERNAL FEDERICO

Preparador Físico Selección Mayor
Femenina CABB

VARIABLES ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES EN EL DESARROLLO Y PROYECCIÓN DEL BIOTIPO DEL JUGADOR DE BÁSQUETBOL ARGENTINO

PERFIL ANTROPOMÉTRICO Y NEUROMUSCULAR DE 50 JUGADORES JUNIORS DE ELITE ARGENTINA DE LAS CLASES 2000-2001-2002

Palabras claves

Composición corporal; Básquetbol; Biotipo; Cualidades funcionales; Test físicos.

Introducción

El rendimiento deportivo en deportes de equipo depende de una amplia gama de cualidades incluyendo tamaño, condición física, habilidades específicas del deporte, tácticas y atributos psicológicos, etc. (Drinkwater, E. J., Pyne, D. B., & McKenna, M. J., 2008).

Diferentes variables madurativas, estructurales y funcionales, que pueden estudiarse y contemplarse dentro del desarrollo de jóvenes atletas, podrían colaborar con una toma de decisiones más acertada en la proyección de futuras promesas del deporte.

De la elección de alguna "batería de testeos" dependerá en gran medida el tipo de perfil (general o específico) que se busque o se quiera pesquisar, debiendo tener en cuenta aquellas pruebas y mediciones que sean "específicas" para un determinado deporte o posición dentro del campo de juego. Seleccionar variables con un alto grado de "validez deportiva" permitiría identificar aspectos representativos y funcionales que apliquen para el rendimiento del deporte en cuestión (Claessens, A. L., 1999).

Detección de cualidades en la élite

El Básquetbol es un deporte de oposición, de contacto físico, donde las estadísticas de juego son herramientas que ayudan a los entrenadores a la hora de tomar decisiones. En este escenario, se entiende que a mayor talla será mayor la probabilidad de dar alcance a mejores apartados (rebotes, bloqueos, porcentaje de tiro cerca del canasto, juego de poste bajo) y a otros intangibles como presencia en la pintura, ventaja en apareamientos, juego aéreo, etc.

Estos son algunos de los motivos por los cuales la Confederación Argentina de Básquetbol (en adelante CABB) sostiene como uno de los objetivos fundamentales de la captación de nuevos talentos el rastillaje de "jóvenes altos y fuertes" para su posterior desarrollo deportivo. Dicha

tarea se lleva a cabo a través del Programa Nacional Formativo (P.N.F.), proyecto que tiene como eje central y fundamental la formación integral del joven a través del deporte, y que abarca todas las etapas evolutivas de los jugadores en el marco de los subprogramas: “Plan Altura” y “Desarrollo Individual”.

Dentro de este marco, al estudiar poblaciones jóvenes que no han culminado el proceso madurativo, podrían presentarse ciertas problemáticas metodológicas e interpretativas sobre aspectos y cualidades físicas (funcionales) que se encuentren altamente influenciadas por el estadio de maduración. Si se detectara alguna variable que pudiera influir significativamente sobre alguna condición o cualidad física, no se debería realizar ninguna afirmación ni extrapolación sin indicar el rango etario de referencia, la posición de juego y el deporte en cuestión.

Variables antropométricas ¿Por qué estudiarlas?

Muchos estudios evidencian la importancia de relacionar variables físicas que condicen con características de la composición corporal (kilos de masa adiposa y muscular, peso) y/o con componentes estructurales (talla, envergadura), y también aquellas otras que reflejen aspectos de la condición física (Pojskic, H., Separovic, V., Muratovic, M., & Uzicanin, E., 2014).

En adultos europeos, al igual que en juveniles, se distingue que los guardias ^(1,2) tienen menor talla que aleros ^(3,4) y centros ⁽⁵⁾. Los centros son más altos (203-214 cm) y más pesados (104-111 kg) con respecto a los aleros (194-201 cm, 89-96 kg) y a los guardias (184-190 cm, 82-89 kg) (Boone, J., & Bourgois, J., 2013).

A la fecha, las publicaciones que han investigado cómo difieren las características antropométricas y de aptitud física en diferentes edades de atletas adolescentes son escasas. Solo algunas informaron acerca de jugadores mayores que obtuvieron puntuaciones sustancialmente mejores en la mayoría de las pruebas antropométricas y de condición física en comparación con los menores, de 13 a 19 años de edad (Drinkwater, E. J., Hopkins, W. G., McKenna, M. J., Hunt, P. H., & Pyne, D. B., 2007). Dichas pruebas también relacionaron la posición, el tiempo de juego, el éxito individual y colectivo, las lesiones y el desempeño de actividades (Abdelkrim, N. B., Chaouachi, A., Chamari, K., Chtara, M., & Castagna, C., 2010).

Trninic (1999) pudo documentar la eficacia de los jugadores de mayor estatura para jugar en la “zona pintada”, “rebotear” o bloquear lanzamientos, mientras que los de menor estatura eran mejores en rubros como asistencias y lanzamientos de tres puntos.

A su vez, las habilidades técnicas juegan un rol muy importante en las características de la élite, donde también se presentan interacciones de gran relevancia entre ciertas medidas antropométricas, condición física y desarrollo de habilidades específicas (Angyan, L., Tezely, T., Zalay, Z., & Karsai, I., 2003).

"El Básquetbol es un deporte de oposición, de contacto físico, donde las estadísticas de juego son herramientas que ayudan a los entrenadores a la hora de tomar decisiones"

"Se evaluaron 50 jugadores de básquetbol de sexo masculino pertenecientes a las selecciones menores de la CABB con edades que oscilan entre los 15 y los 19 años"

MATERIALES Y MÉTODO

Se evaluaron 50 jugadores de básquetbol de sexo masculino pertenecientes a las selecciones menores de la CABB con edades que oscilan entre los 15 y los 19 años (categorías 2000, 2001 y 2002), tipificados por puestos en Guardias (24), Aleros (14) y Centros (12), durante los procesos de tecnificación y periodos de concentraciones previas a los torneos panamericanos U-18 y mundial U-17 del año 2018, organizados por la Federación Internacional de Baloncesto (FIBA).

Se tomaron 34 medidas antropométricas: básicas, diámetros, longitudes óseas, perímetros y pliegues, respetando el protocolo de la Sociedad Internacional para el Avance en Cineantropometría (ISAK), con el fin de obtener un perfil de composición corporal de los deportistas.

Las evaluaciones fueron realizadas por antropometristas certificados nivel 3 ISAK, quienes adhirieron al protocolo establecido por dicha entidad. Se utilizaron balanzas digitales Omron HBF514, estadiómetros desmontables de pared con escuadra de aluminio (Rosscraft SRL, Argentina), una caja de 50 cm para estatura sentada, calibres para diámetros óseos Campbell 20 y 10 (Rosscraft SRL, Argentina), cintas Anthrotape (Rosscraft, Canadá) para los perímetros y calibres para pliegues Harpenden. La composición corporal se estimó a partir del modelo de fraccionamiento en cinco componentes de Kerr y Ross, el cual particiona el cuerpo en cinco tejidos definidos anatómicamente como adiposo, muscular, residual (vísceras y órganos), óseo y piel.

Para la determinación del perfil de rendimiento y valoración de la fuerza como aptitud neuromuscular se utilizó una alfombra de contacto (Winlaborat, Argentina), para evaluar el salto en contramovimiento (en adelante CMJ) tanto en la variante bipodal como unipodal y la variable seleccionada fue la altura (h) alcanzada en centímetros (cm), estableciendo una media por posición.

También fue utilizado un Encoder Rotatorio (Real Speed, Winlaborat, Argentina) que a través de un software específico determina la posición y el tiempo en que se produce y estima el desplazamiento realizado a 1000 Hz (mide distancia y tiempo, estima la velocidad, aceleración y fuerza, con valores medios y picos). Este dispositivo fue utilizado en dos ejercicios motores primarios: $\frac{1}{2}$ sentadilla (variante al cajón) y Press Plano. Se utilizó como protocolo un test de cargas progresivas sub máximo (TcPSUBMAX) que comprende la ejecución de 2 a 8 series de 2 a 3 repeticiones, con pausas de 1 a 5 minutos. Este protocolo permite estimar niveles de fuerza máxima y al mismo tiempo medir la capacidad de aplicar fuerza, potencia y velocidad con cargas submáximas.

La recolección de los datos fue facilitada por un asistente, quien ayudó al evaluador a registrar las variables. Dicho asistente se encuentra familiarizado con las técnicas de evaluación y medición, lo que permitió un trabajo fluido de acuerdo con el número de sujetos.

Resultados

Este artículo no distingue ni busca analizar y/o abordar en profundidad las diferencias que puedan existir entre basquetbolistas adultos (grupo con la mayor disponibilidad de bibliografía científica) y la élite juvenil (cuando no se haya alcanzado el desarrollo madurativo). Solo intenta describir ciertas características antropométricas, físicas y funcionales de jóvenes jugadores de élite que nos representan a nivel internacional.

En la población estudiada se pudo observar una mayor cantidad de masa adiposa en los jugadores centros, los cuales presentan un promedio de 10 kg más que los guardias y aleros. También se aprecian diferencias concretas en la sumatoria de 6 pliegues, presentando los centros el mayor valor promedio en comparación a las otras posiciones de juego (**Tabla 1**).

TABLA 1		VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS EVALUADAS		
VARIABLES	GUARDIAS (1-2)	ALEROS (3-4)	CENTRO (5)	
EDAD (años)	16,6	16,6	17,1	
PESO (kg)	77,6 kg	84,7 kg	99,8 kg	
TALLA (cm)	186,5 cm	198,9 cm	203,3 cm	
ENVERGADURA (cm)	191,9 cm	204,3 cm	207,2 cm	
M. ADIPOSA (kg)	18,3 kg	21,2 kg	30,5 kg	
M. MUSCULAR (kg)	36,9 kg	39,3 kg	43,8 kg	
SUMA 6 PL (mm)	51,7 mm	49,4 mm	81,1 mm	
ÍNDICE M:O	3,9	3,9	4,2	

Un análisis compilado realizado por San Antonio Spurs durante 15 años (1997-2012) sobre los diferentes agentes libres “drafteados” de la NBA (Gatorade Sports Science Institute, 2013) nos permite observar que, en relación a nuestro grupo de estudio, no se presentan grandes diferencias respecto a la talla (+/- 5 cm) pero si cuando nos referimos a la masa corporal total de los jugadores en cada uno de sus puestos (+/- 15 kg) (**Tabla 2**). De todos modos, es importante destacar que la edad promedio del grupo evaluado en esta oportunidad podría ser unos 4 a 5 años más joven que el grupo comparativo del análisis previamente mencionado (contemplando que la media de edad de ingreso al “Draft NBA” difiere todos los años).

TABLA 2

COMPARACIÓN VS. COMPOSICIÓN CORPORAL DE JUGADORES "DRAFTEADOS" 97-12 EN NBA

VARIABLES	GUARDIAS (1-2)		ALEROS (3-4)		CENTRO (5)	
	CABB	DRAFT NBA	CABB	DRAFT NBA	CABB	DRAFT NBA
PESO (kg)	77,6 kg	90,4 kg	84,7 kg	105,6 kg	99,8 kg	112,1 kg
TALLA (cm)	186,5 cm	189,68 cm	198,9 cm	201,1 cm	203,3 cm	210,79 cm
ENVERG. (cm)	191,9 cm	201,4 cm	204,3 cm	214,52 cm	207,2 cm	219,37 cm

"La fuerza, potencia y agilidad son predictores importantes del rendimiento en el basquetbol"

La fuerza, potencia y agilidad son predictores importantes del rendimiento en el basquetbol. Se ha demostrado que la fuerza en la parte inferior del cuerpo es un predictor fuerte del tiempo de juego y junto con la fuerza de la parte superior del cuerpo es responsable del éxito de la ejecución de los movimientos bajo el aro (Latin, Berg y Baechle, 1994), (Hoffman, Tenenbaum, Maresh y Kraemer, 1996). Es por esto que las valoraciones de ciertas variables funcionales permiten estructurar un cuadro de situación para la mejora de los deportistas en un proceso formativo, ya que se pueden advertir ciertas situaciones que indiquen la necesidad de planificar y desarrollar intervenciones concretas con los jugadores.

En este estudio no se pudo observar una mayor manifestación de la fuerza en aquellos puestos que presentan un mayor peso (y así también una mayor estructura de masa muscular). Los valores (relativos) de Press Banca y $\frac{1}{2}$ Sentadilla (kg-m/s) son similares independientemente al puesto que ocupan cada uno de los jugadores.

En el salto vertical de los tres grupos se pudo observar un mayor valor promedio en la altura del salto sobre la pierna izquierda con respecto a la pierna derecha en el CMJ (Tabla 3).

TABLA 3

VARIABLES FUNCIONALES EVALUADAS

VARIABLES	GUARDIAS (1-2)	ALEROS (3-4)	CENTRO (5)
PRESS BANCA (kg - m/s)	44 kg - 0,83 m/s	49 kg - 0,79 m/s	45 kg - 0,85 m/s
$\frac{1}{2}$ SENTADILLA (kg - m/s)	72,5 kg - 0,83 m/s	73 kg - 0,80 m/s	73 kg - 0,79 m/s
CMJ SALTO VERTICAL (cm)	35,2 cm	36,7 cm	34,6 cm
CMJ SALTO VERT DER/IZQ (cm)	18,4 cm / 19,9 cm	18,5 cm / 19,2 cm	17,9 cm / 18,8 cm

Discusión

La búsqueda de una composición corporal específica y ciertas variables dentro del básquetbol podrían no ser factores esenciales para el éxito, aunque se considera que podrían ayudar a dilucidar tanto la posición en el campo de juego como el rendimiento deportivo.

Si bien la composición corporal de diferentes equipos exitosos permite identificar que los jugadores varían ampliamente en tamaño corporal independientemente de las tasas de éxito, la ciencia aporta referencias que ayudan a conocer el perfil de referencia de cada deporte desde lo antropométrico.

En cuanto al cruce de variables funcionales y antropométricas, si bien se observó que mayor Masa Muscular no se asoció necesariamente en una mayor manifestación de fuerza, se cree que una proyección adecuada en el aumento de la producción de la fuerza propiciará mejores resultados en las instancias de valoración por medio de un correcto y metódico ciclo de entrenamiento que nos acercaría a mejorar la relación Peso (+ kg), Masa Muscular (+ kg) y Masa Adiposa (- kg) de los deportistas jóvenes. En cuanto a la aplicación de la fuerza (+ carga en Kg y > m/s) en evaluaciones como el ejercicio de la ½ Sentadilla o el de Press Plano (por citar 2 ejemplos de ejercicios motores primarios) y el CMJ (+ cm), se considera que hay una gran correspondencia dinámica en los gestos valorados, y por ende se podría lograr una transferencia positiva en la velocidad de la ejecución de los gestos técnicos.

Respecto a la altura de salto de una pierna sobre la otra debería ser un punto de mucha atención, ya que una mayor diferencia en los valores entre ambos segmentos (Der. e Izq.) de dicha variable podría potenciar lesiones por sobreuso en rodillas, tobillos y cadera (en este caso pierna izquierda), y también dificultar el proceso de adquisición de nuevos gestos técnicos en la pierna con menor actividad.

Conclusiones

Estos resultados nos proporcionan una información muy útil acerca de las características antropométricas y funcionales en jugadores juveniles de basquetbol de élite pertenecientes a las Selecciones Menores de la CABB. Las variables evaluadas, tanto estructurales como funcionales, servirán de referencia para la población juvenil que practique el deporte y determinarán pautas a seguir para la práctica del basquetbol juvenil en un nivel avanzado ya que dichas características podrán oficial de un patrón normativo en la detección de futuros talentos.

Cabe aclarar que, si bien el físico y la fisiología ideales no son suficientes para la excelencia en este deporte, entender estos componentes y utilizar este conocimiento para crear planes de entrenamiento y nutrición podría beneficiar a los atletas en la mejora de su rendimiento. ●

"Las variables evaluadas, tanto estructurales como funcionales, servirán de referencia para la población juvenil que practique el deporte"

Agradecimientos

Al Director Nacional Formativo Silvio Santander, a los entrenadores Maximiliano Seigorman, Diego Lifschitz y a los preparadores físicos Pablo Giusti y Rafael Luquez quienes lo hicieron posible gracias a la gestión y la colaboración en las evaluaciones.

A todas aquellas personas que de forma desinteresada colaboraron en la gestión y edición de este documento de interés para el básquetbol nacional.

Biografía

1. Abdelkrim, N. B., Chaouachi, A., Chamari, K., Chtara, M., & Castagna, C. (2010). Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5), 1346-1355.
2. Angyan, L., Teczely, T., Zalay, Z., & Karsai, I. (2003). Relationship of anthropometrical, physiological and motor attributes to sport-specific skills. *Acta physiologica hungarica*, 90(3), 225-231.
3. Baker, D. (2001). A series of Studies on the training of High Intensity Muscle Power in Rugby League Football Players. *J.Strength Cond. Res.*
4. Boone, J., & Bourgois, J. (2013). Morphological and physiological profile of elite basketball players in Belgium. *International journal of sports physiology and performance*, 8(6), 630-638.
5. Bosco, C. (2000). La fuerza Muscular Aspectos metodológicos. Editorial INDE.
6. Bosco, C. (1991). Nuove Metodologie per la valutazione e la programmazione dell'allenamento. *Rivista di Cultura Sportiva*, no 22 p 13-22.
7. Bosco, C. (1992). La valutazione della Forza con il test di Bosco., Società Stampa Sportiva, Roma. 1992.
8. Claessens, A. L. (1999). Talent detection and talent development: kinanthropometric issues. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*, 4, 47-64.
9. Drinkwater, E. J., Hopkins, W. G., McKenna, M. J., Hunt, P. H., & Pyne, D. B. (2007). Modelling age and secular differences in fitness between basketball players. *Journal of sports sciences*, 25(8), 869-878.
10. Drinkwater, E. J., Pyne, D. B., & McKenna, M. J. (2008). Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports medicine*, 38(7), 565-578. Gatorade Sports Science Institute (2013). Nutrition & Recovery Needs of the Basketball Athlete. Report from the 2013 GSSI Basketball Taskforce.
11. Hewitt PG. (2007). Física conceptual (10a edición). Prentice Hall, México. 2007
12. Hoffman J.R., G. Tenenbaum, C.M. Maresh, and W.J. Kraemer (1996). Relationship between athletic performance tests and playing time in elite college basketball players. *J. Strength Cond. Res.* 10:67-71.
13. ISAK. International Standards for Anthropometric Assessment. Disponible en : <https://www.isak.global>

14. Kapandji, I. A. (2012) Fisiología articular. Tomo II: Miembro inferior, 6a edición. Madrid. Ed. Médica Panamericana.
15. Kapandji I. A. (1998). Fisiología articular: Tomo II: Esquemas comentados de mecánica humana, 5a edición. Madrid: Ed Médica Panamericana.
16. Latin R.W., K. Berg, and T. Baechle (1994). Physical and performance characteristics of NCAA division I male basketball players. *J. Strength Cond. Res.* 8:214-218.
17. Nowak, R. K., K.S. Knudsen, and L.O. Schulz (1988). Body composition and nutrient intakes of college men and women basketball players. *J. Am. Diet. Assoc.* 88:575-578.
18. Pojskic, H., Separovic, V., Muratovic, M., & Uzicanin, E. (2014). Morphological differences of elite Bosnian basketball players according to team position. *International Journal of Morphology*, 32(2), 690-694.
19. Ross, W. D.;Marfell-Jones,M.P. (1982). Kinanthropometry. In: Physiological testing of the elite athletes. Mac Dougall, i.J.D.,Wenger,H.A.;Green,H.J.(ed.) Canadian Association of Sport Sciencies,Otawa. Canada,pp.15-115.
20. Ross, W.D.; Kerr, D.A. (1991). Fraccionamiento de la masa corporal. Un método para utilizar en nutrición, clínica y medicina deportiva. *Apuntes de Medicina Deportiva*, I.N.E.F., Barcelona, Vol.XVIII: 175-187.
21. Ryan, M. (2005). Nutrition for basketball. In: *Performance Nutrition for Team Sports*. Boulder, CO: Peak Sports Press, pp. 227-240.
22. Trninić, S., Dizdar, D., & Jaklinović-Fressl, Ž. (1999). Analysis of differences between guards, forwards and centres based on some anthropometric characteristics and indicators of playing performance in basketball. *Kinesiology*, 31(1), 28-34.

“SIEMPRE QUE TUVE UNA LESIÓN NECESITÉ ENTENDER QUE ES LO QUE PASABA Y CÓMO ME ESTABAN TRATANDO”

DE MANERA DISTENTENDIDA EN EL LOBBY DEL HOTEL LAPLACE, EL MULTICAMPEÓN DEL BÁSQUET-BOL ARGENTINO FABRICIO OBERTO ACCEDIÓ A LA ENTREVISTA EFECTUADA POR LA REVISTA DE LA ASOCIACIÓN DE KINESIOLOGÍA DEL DEPORTE Y NOS COMENTÓ SU VIDA ACTIVA COMO DEPORTISTA, SUS LESIONES Y SU PREOCUPACIÓN POR EL CUIDADO FÍSICO.

AUTOR



LIC. DIEGO RUFFINO

Lic. en Kinesiología y Fisioterapia UNC

Docente Univ. Nacional de Córdoba

Doctorando en Cs. de la Salud (UNC)

Kinesiólogo en Innova - Terapia Física y Rehabilitación

Kinesiólogo en Pro-Life Salud y Deporte

Miembro y Editor de la Revista AKD



E-mail: licdiegoruffino@hotmail.com



¿Como ha sido tu experiencia a lo largo de tu carrera profesional con la Kinesiología?

La relación ha sido bien cercana, ya que las lesiones como decía un entrenador son el overall de todo deportista. Las lesiones ocurren, en básquet pueden ser de tipo traumática o por sobrecarga, no solo afecta la parte física sino a nivel psicológico.

¿Que lesiones tuviste en tu carrera?

He tenido esguinces de tobillo, lesiones musculares (aductores) y fractura en 5to metacarpiano en la mano. En la NBA, por ejemplo, si tienes la pelota la mano es pelota, el reglamento permite el contacto, no siendo falta. Por lo que manotazos son muy frecuentes. Esta fractura fue la que me dejó fuera de la final olímpica. Tuve que estar 4 semanas con inmovilización y luego comencé el tratamiento kinésico y rehabilitación en el agua. Es además, muy importante la contención. Los técnicos que he

tenido siempre intentaron que cuando un jugador que estaba lesionado continuara participando con el equipo ya sea en la práctica o en los viajes.

¿Como es normalmente el tratamiento kinésico en la NBA?

Intensivo y bien activo. Se trata de estimular durante todo el día. Además, se continúa entrenando en gimnasio para mantener la performance y que la recuperación sea de la mejor manera.

¿Que tipo de técnicas se utilizan?

Ya sea en la NBA o en Europa, la base es el ejercicio y trabajos de tipo preventivo. Por ejemplo en San Antonio luego de desayunar asistíamos a distintas clases de 30-40 minutos antes de la práctica, donde se trabajaba distintas capacidades como movilidad, fuerza, control y coordinación. Además se complementa con distintas técnicas como terapias manuales, ejercicios de movilidad articular, osteopatía, quiropraxia, y distintos agentes físicos como electroterapia, jacuzzi, cintas acuáticas, inmersión, crio sauna.

También se le da mucha importancia a la hidratación y al aspecto nutricional, a través de batidos o preparados de bebidas con frutas, verduras y/o minerales. Muchos jugadores tienen sus kinesiólogos personales que los asisten fuera del club.

Es muy importante el avance que hubo en este último tiempo, por ejemplo, en San Antonio, desde hace varios años se creó un grupo de investigación que monitorea entrenamientos, partidos y las cualidades de los movimientos de cada jugador con el objetivo de estudiar la incidencia de lesiones y disminuir el riesgo.

¿Realizaban evaluaciones antes de comenzar la temporada?

Las evaluaciones funcionales las hacíamos pre y post temporada. Cada equipo tiene su método, pero normalmente incluían test aeróbicos (tipo suicidas), evaluaciones de fuerza como levantamiento olímpico en gimnasio, en otros equipos evaluaban mas movimientos funcionales.

¿Como trabaja el cuerpo médico?

El cuerpo médico esta perfectamente organizado: no hay nada al azar, todo esta perfectamente planificado.

Normalmente los médicos prescriben poca medicación. Por ejemplo, si te indican medicación antiinflamatoria suelen darte los comprimidos justos para días determinados. Se intenta respetar mucho los tiempos de curación de cada lesión. Es imposible tanto físico y psicológicamente jugar 3-4 partidos promedio por semana si se descuidaran todos estos aspectos.

En algunas ocasiones me infiltraron el tobillo luego de un esguince importante y a nivel intramuscular por un fuerte dolor en la zona dorsal en una semifinal Sub-22 en Puerto Rico para poder jugar.

"Importancia de la investigación para monitorear entrenamientos, partidos y las cualidades de movimientos de cada jugador con el objetivo de estudiar la incidencia de lesiones y disminuir el riesgo"

"El alto rendimiento no es salud sino lo haces bien, si no te cuidas y te dedicas"

¿Has necesitado ortesis para jugar?

Sí, utilicé durante un tiempo al comienzo de mi carrera. En ese momento había crecido mucho y sufría en ambas rodillas. Recuerdo que cuando viajaba de Córdoba a Las Varillas me tenía que bajar del auto a moverme varias veces por el dolor de las rodillas. Empecé a mejorar cuando le di más importancia al entrenamiento de fuerza en el gimnasio.

Además, durante mucho tiempo tuve problemas en un tobillo y usaba taping rígido para jugar. Luego conocí unas tobilleras que me resultaban más cómodas, con más libertad para jugar.

¿Crees importante la relación entre cuerpo médico y atleta?

Sí, sin duda, siempre que tuve una lesión necesité entender que es lo que pasaba y de como me estaban tratando. Creo que ningún médico o kinesiólogo se sienten ofendidos si nosotros como jugadores preguntamos acerca de lo que estamos viviendo. Para mí siempre fue muy importante tener una buena comunicación con el cuerpo médico.

¿Cómo era un día de partido en la NBA?

Cuando jugábamos yo llegaba 2-3 hs. antes, donde hacía mi práctica de tiro unos 40 minutos, luego unos 30 min. de pesas o trabajo con bandas. De esta manera me sentía bien activo y menos rígido para jugar. Luego del partido teníamos un chef que preparaba viandas de comida natural para los jugadores, vos podías comer ahí o llevartela a casa.

¿Que importancia le diste al sueño como jugador?

Tengo mis épocas. Yo soy muy ansioso, habitualmente dormía 6-7 hs., pero los días que jugábamos partido, sí eran obligatorias 2 hs. de siesta.

¿Que mensaje podrías dar a los deportistas jóvenes que vienen?

Creo que la dedicación, el trabajo constante y la responsabilidad son claves. Hay que siempre estar perfeccionando la técnica, el tiro y los movimientos con disciplina.

El alto rendimiento no es salud sino lo haces bien, si no te cuidas y te dedicas.

Pasaron las horas y el pivot argentino seguía dictando respuestas con entusiasmo, el mismo que vertía en cada estadio donde se presentó.

Finalizando el encuentro nos dejó esta enseñanza: "Ganar un oro olímpico o una medalla de bronce no es gratis, no es gratis para el físico, para nuestra familia. Toda una vida haciendo esto, soñando lo que podía suceder, llevo entrenando desde los 6-7 años, hoy tengo 43 y me pregunto donde quedó todo lo que yo hacía. Hay que hacer mucho para ocupar ese vacío...". ●

