

JUNIO 2019



LIC. GABRIEL WILLIG

// Los isquiotibiales en la carrera, ¿Cómo, cuándo y por qué?

MICK HUGHES

// Rehabilitación preoperatoria para lesiones de LCA

ARTÍCULO REVISTA JOSPT

// Una reflexión sobre el control motor en la terapia física musculoesquelética

NICOLÁS MARAGAÑO C.

// Análisis del artículo

LIC. ELBA MORENO

// Esguince de tobillo: un enfoque interdisciplinario

AÑO 22 | N° 77

ÓRGANO DE DIFUSIÓN DE LA
ASOCIACIÓN DE KINESIOLOGÍA
DEL DEPORTE

NEWS AKD

:: CURSO DE INVESTIGACIÓN APLICADA A LA KINESIOLOGÍA DEPORTIVA

:: PASANTÍAS 2019: RELANZAMIENTO

 www.akd.org.ar

 info@akd.org.ar

Publicá TU artículo



en nuestra revista **AKD**

 www.akd.org.ar

 info@akd.org.ar

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





Tecnología aplicada a la
Rehabilitación y Estética

Estamos en cada
movimiento



NUEVO

Electromagnetoterapia

Magnetherp 330
Hasta 200 Gauss

- **Pantalla táctil**
- **Interacción sencilla, intuitiva y agradable.**



Medithea oficial

Nueva Generación en Ondas Radiales

Accustec NG

Es un método no invasivo que asegura un tratamiento efectivo



Ultrasonido

Sonotherp 990
Versión 1 Mhz o 3 Mhz
Emisión **Continuo o Pulsante**, tiempo de sesión, y regulación de potencia entre **0.5 y 3.5 Watt/Cm2**.



Laser terapéutico infrarrojo

Laser 320 MW
Posee un diodo laser de 808 nanometros



Termoterapia y Electroestimulación

Termocel Stim

Permite el tratamiento en simultáneo de Termoterapia y Electroestimulación

Ventas 0810-666-9097

meditea.com/shop



Tel. 54-11 4953-6114 / 4951-9079 - Viamonte 2255/2265
Buenos Aires - Argentina - CP (C1056ABI)



MEDITEA
www.meditea.com

EDITORIAL

LIC. CRISTIAN GAYS

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 SUPLENTES

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

Vías, Gabriel

+ SECRETARIA

Tel: (0054-11) 3221-0798

+ REVISTA AKD | GRUPO EDITOR

Lic. Pablo Policastro

[linkedin.com/in/policastro](https://www.linkedin.com/in/policastro)

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)

BUSCANDO UNA AKD FEDERAL

En un mundo globalizado como el que nos toca vivir y con tantas herramientas tecnológicas que nos permiten ver y conocer la labor de los kinesiólogos en el mundo, la decisión de la AKD de ser federal parecería una actividad menor o sin trascendencia.

Luego de haber vivenciado varias jornadas en el interior, puedo decir que las mismas son necesarias. Un libro o un trabajo de investigación, en definitiva, la evidencia científica actual, nos dan las bases teóricas de nuestro trabajo, fundamentales e irremplazables. Sin embargo, las diversas realidades marcan la pauta de cómo podemos adaptar esas bases en nuestro marco laboral y está claro que éstas difieren muchísimo de un lugar a otro. Por ese motivo, las jornadas del interior tienen características propias de acuerdo con el lugar que se realice.

En las jornadas científicas que se hicieron este año en Santa Fé donde me tocó estar, se propuso dedicarle más tiempo al debate, a las preguntas, al intercambio de opiniones, disminuyendo las charlas teóricas específicas. De esta forma los disertantes no sólo expusieron su teoría y experiencia, sino que se pudo razonar de que manera llevarlo a cabo en las distintas realidades. Y como si esto fuera poco, este evento se estructuró también con kinesiólogos locales, que en algunos casos por primera vez, pudieron demostrar que hay mucho trabajo y del bueno a lo largo y ancho de nuestro país, haciendo el mismo visible. Fueron jornadas que necesitaron mucha colaboración local, motivo por el cuál la fundación Jerárquicos salud apoyó cediendo su salón de eventos y el Colegio de kinesiólogos de Santa Fé se encargó de la organización de estas siendo de un apoyo importantísimo para la AKD. Nuestro agradecimiento a estas entidades.

Queda la sensación de haber dejado la semillita para que la AKD y la kinesiología del deporte se siga desarrollando y creciendo en todo el país. Lo necesita la AKD y sobre todo lo necesitamos todos los kinesiólogos que amamos trabajar con deportistas y en el deporte.

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. GABRIEL WILLIG

lic.gabriel.willig@gmail.com



Coordinador General de la
Especialidad en Kinesiología
Deportiva. U. Favaloro

Coordinador General
Laboratorio de Investigaciones
Biomecánicas.

Cátedra de Biomecánica y
Anatomía Funcional (UBA)

Lic. en Kinesiología y Fisiatría
Facultad de Medicina (UBA)

LOS ISQUIOTIBIALES EN LA CARRERA, ¿CÓMO, CUÁNDO Y POR QUÉ?

La lesión por distensión muscular en los isquiotibiales es una de las lesiones más comunes en deportes como atletismo, fútbol, y rugby.^{9, 18} La gran mayoría de estas lesiones son producto de distintos mecanismos que se producen durante la carrera.

La carrera la podemos definir desde una simple interpretación como una sucesión de saltos hasta una compleja coordinación psicomotriz, neuromuscular y biomecánica, en la cual se generan una cantidad enorme de fenómenos físicos que dan como resultado el avance veloz del cuerpo humano.

La comprensión de todos estos fenómenos es fundamental a la hora de planificar el entrenamiento, prevenir y/o tratar lesiones en cualquier atleta que desarrolle este gesto.

Lo primero que se tiene que hacer para analizar la carrera, es determinar los eventos que la definen. Existen varios criterios para determinar las distintas fases de la carrera, desde parámetros temporales utilizados clásicamente, anatómo-funcionales¹⁴ y funcionales.^{11, 18}

Las fases claves del ciclo de la carrera, se pueden definir como:

1. La fase de postura temprana (frenado): esta fase comienza cuando el pie hace contacto inicial (IC) y finaliza en la fase de postura media, que se estima entre 0 y 15% del ciclo.
2. La fase de postura tardía (propulsión): esta fase comienza en la fase de postura media y finaliza en la zona libre (TO), estimada en un 15–30% del ciclo.
3. La fase inicial y media de swing (recuperación): esta fase comienza en TO y finaliza aproximadamente dos tercios del camino a través de la fase de swing, que se estima en 30 a 77% del ciclo.
4. La fase de oscilación tardía (pre-activación): esta fase comienza aproximadamente dos tercios de la fase de oscilación y finaliza en el IC, estimado en 77–100% del ciclo.

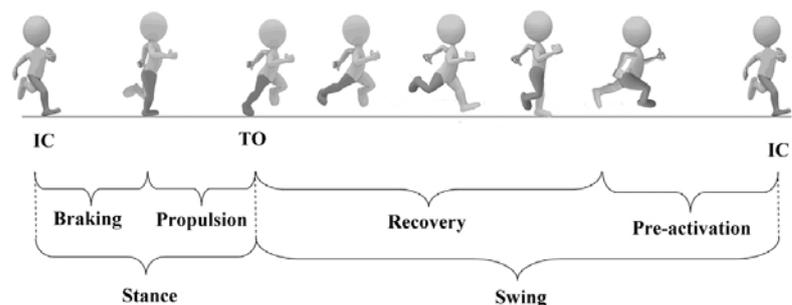


FIGURA 1: Fases de la carrera

El estudio de la carrera se la puede realizar de diferentes formas y ámbitos, mediante la utilización de cintas rodantes o en la pista de forma directa. La gran mayoría de los estudios de la carrera se realizan en cinta rodante por la logística y el espacio que las distintas situaciones requieren. Se conoce que las diferencias cinemáticas no son significativas, aunque podemos encontrar diferencias a tener en cuenta, al momento de analizar los datos obtenidos. Un ejemplo de ello, es la comparación del ángulo de flexión de la rodilla en el despegue entre las carreras en cinta rodante y sobre el piso como se menciona en el estudio de Frishberg (1983) que mostró que el ángulo de flexión en la rodilla durante el despegue durante la carrera en el suelo fue significativamente mayor que el de la carrera en cinta. Un ángulo de flexión de rodilla más pequeño significa que la rodilla está en una posición más recta y que la unidad músculo-tendón de los isquiotibiales es más larga durante la fase de postura tardía en el sprint sobre el suelo en comparación con el sprint en la cinta de correr.

Para obtener información confiable y fehaciente del real desempeño funcional del atleta es fundamental la utilización de la más alta tecnología disponible, entre las cuales podemos nombrar la electromiografía inalámbrica de superficie sincronizada con acelerómetros que marquen los distintos eventos que componen la carrera.

El uso de la electromiografía (EMG) es ampliamente reconocido como una herramienta valiosa para mejorar la comprensión del rendimiento y el riesgo potencial de lesiones en la carrera de velocidad. Los tiempos de las

“
Para obtener información confiable y fehaciente del real desempeño funcional del atleta es fundamental la utilización de la más alta tecnología disponible, entre las cuales podemos nombrar la electromiografía inalámbrica de superficie sincronizada con acelerómetros.
 ”

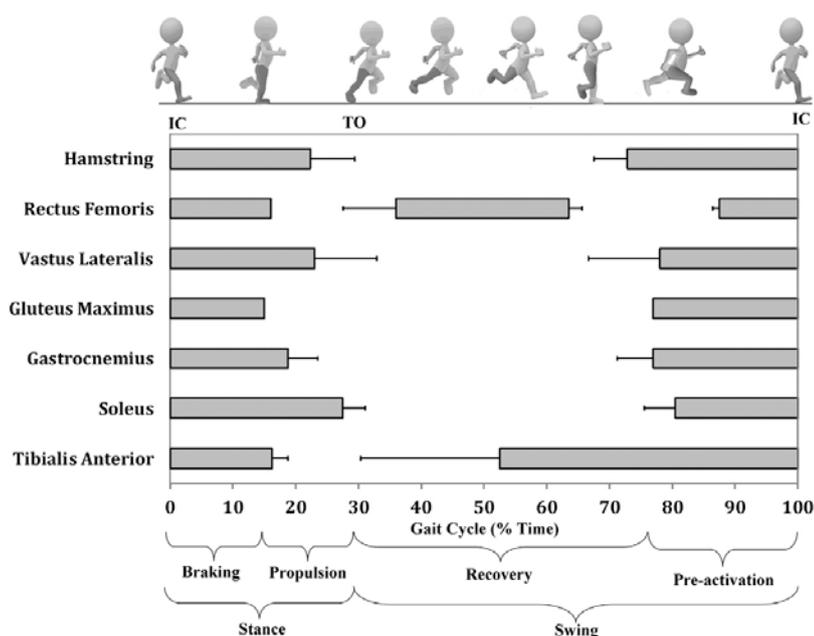


FIGURA 2: Tiempos de activación muscular

“
Los estudios de biomecánica de la carrera indican que los isquiotibiales están activos durante todo el ciclo de la marcha, con picos en la activación durante la postura temprana y las fases de oscilación tardías.”

activaciones musculares en relación con las fases del ciclo de marcha son de particular interés para científicos y entrenadores.

En biomecánica deportiva, el análisis de EMG proporciona información importante sobre la actividad muscular que puede ser útil para optimizar el rendimiento o reducir la probabilidad de lesiones.¹²

Los sistemas inalámbricos (sEMG) son particularmente útiles a tal fin, ya que no restringen el movimiento y facilitan la captura de datos, como el atleta que corre en una pista en lugar de una cinta de correr en un entorno de laboratorio.¹⁷ Por lo que podemos identificar de forma temprana los riesgos de lesiones en los atletas, ya sean desequilibrios musculares o una incorrecta biomecánica de la carrera, lo cual puede ayudar a prevenir una lesión o recurrencia de la misma debido a la ejecución deficiente de la biomecánica o de métodos de entrenamiento no óptimos.⁸ Y las lesiones de los músculos isquiotibiales son una de ellas.

Los estudios de biomecánica de la carrera indican que los isquiotibiales están activos durante todo el ciclo de la marcha, con picos en la activación durante la postura temprana y las fases de oscilación tardías.⁹

La lesión por distensión muscular de los isquiotibiales es una lesión frustrante debido a la persistencia de los síntomas, la lenta recuperación y la alta tasa de reincidencia.^{7, 19} Por lo que conocer cómo se producen estas lesiones será fundamental tanto para una buena rehabilitación, como así también para la prevención de las lesiones.

Las lesiones por distensión muscular se producen durante las contracciones excéntricas⁵, las cuales pueden ser atribuidas al alargamiento de los músculos biarticulares como los isquiotibiales durante la flexión de la cadera.¹⁶ Pero para producir la lesión es necesario que el músculo esté altamente activado.⁶ Estos hallazgos son apoyados por Schache et al. y cols. (2010), cuyos resultados indican que los isquiotibiales lesionados demostraron una clara intolerancia para realizar una contracción excéntrica inmediatamente después de una lesión muscular.

De los isquiotibiales, la porción larga del músculo Biceps femoral (BF_{lh}) es el área lesionada con mayor frecuencia³, postulándose razones como la diferencia en la longitud de la fibras¹³ o la diferencia en la tensión músculo-tendón entre estos músculos reportada por Wood (1987), pero todavía no hay suficiente evidencia para explicar la diferente tasa de lesión.

La patomecánica de la lesión nos plantea que la velocidad de contracción excéntrica máxima de los isquiotibiales es significativamente mayor durante la fase de oscilación tardía lo que podría explicar por qué el 90% de las lesiones por distensión de los isquiotibiales se producen en el vientre del músculo¹ ya que las activaciones máximas de los músculos isquiotibiales ocurrieron durante la fase de postura temprana y la fase de oscilación tardía, además mientras tanto alcanzan la longitud máxima y la velocidad máxima de alargamiento del conjunto tendón-músculo que fue significativamente mayor durante esta fase.¹⁸ Justificando largamente el porqué de las lesiones en esta fase y con esa ubicación muscular.

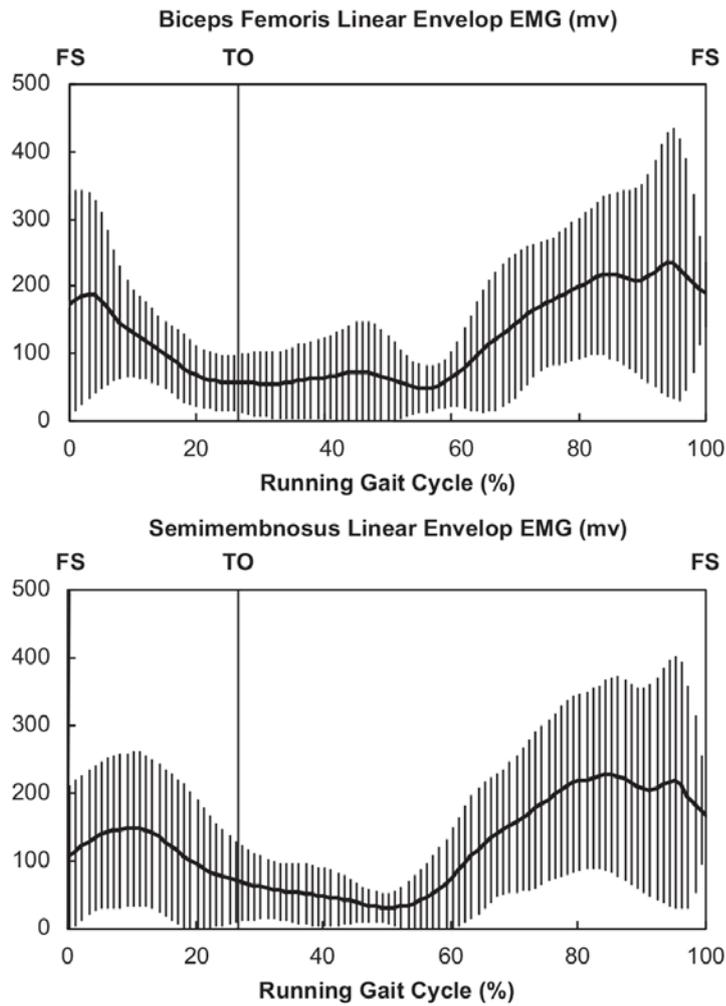


Fig. 3. Hamstring muscle linear envelop EMG during a running gait cycle (FS = foot strike, TO = toe off).

FIGURA 3: Actividad electromiográfica de los isquiotibiales durante el ciclo completo de la carrera

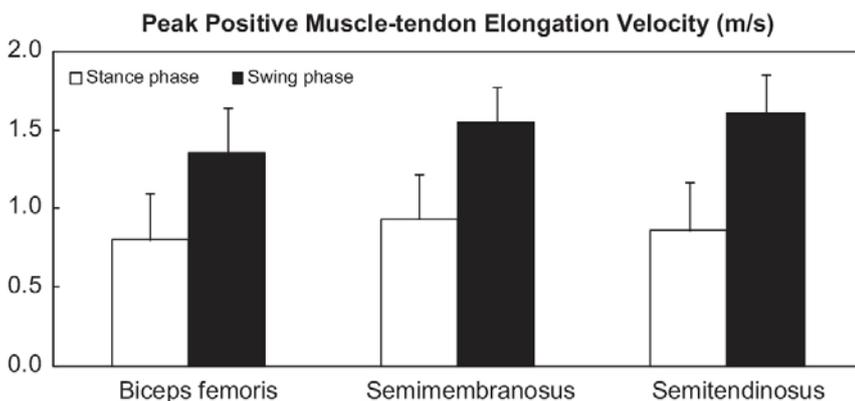


FIGURA 3 BIS: Comparación de la velocidad máxima de alargamiento músculo-tendón. Pico de elongación músculo-tendón: las velocidades de alargamiento del tendón fueron significativamente mayores en la fase de oscilación tardía que en la fase de postura tardía ($p=0,001$). Las velocidades de alargamiento del tendón muscular del semimembranoso y semitendinoso en la fase de oscilación tardía fueron significativamente mayores que las del bíceps femoral ($p=0,002, 0,003$)

¿Pero es la única forma en que los isquiotibiales son expuestos a esfuerzos capaces de generar lesión?

Mann y Sprague (1981) sugieren que la máxima flexión de la rodilla con la que inicia la fase de postura tardía y el momento de extensión de la cadera que se produce podría generar una lesión por tensión muscular en los isquiotibiales durante la propulsión. Aunque en esta fase la activación muscular no es máxima, la velocidad de alargamiento del conjunto tendón-músculo tampoco lo es.

Pero se observó que la longitud del conjunto tendón-músculo en la máxima velocidad de elongación fue sensiblemente mayor en la fase de apoyo tardío que en la fase de oscilación tardía.¹⁸ Lo que podría ser la causa de una lesión por tensión.

“
Es más probable que ocurra una lesión por tensión en la unión tendón-músculo de los isquiotibiales durante la fase de postura tardía que durante la fase de oscilación tardía, mientras que es más probable que ocurra en el vientre del músculo durante la fase de oscilación tardía que durante la fase de postura tardía.”

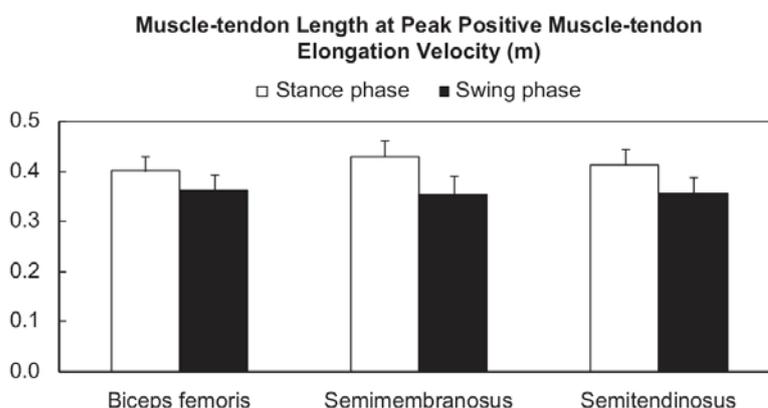


FIGURA 4: Comparación de la longitud músculo-tendón en la velocidad máxima de alargamiento músculo-tendón. Las longitudes semimembranosas y semitendinosas del músculo-tendón en sus picos de alargamiento fueron mayores en la fase de postura tardía que en la fase de oscilación tardía (p= 0,001, 0,004). La longitud semimembranosa músculo-tendón en su pico máximo de velocidad de alargamiento tendón en la fase de postura tardía fue significativamente mayor que la de los biceps femoris y semitendinosus (p= 0.001, 0.015).

Best et al. (1995) mostraron que la lesión por tensión se produjo en la unión del tendón muscular cuando la tasa de tensión era baja, pero ocurrió en el vientre muscular distal cuando la tasa de tensión era alta, lo que ocurre en la fase de postura tardía y oscilación tardía respectivamente.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, es más probable que ocurra una lesión por tensión en la unión tendón-músculo de los isquiotibiales durante la fase de postura tardía que durante la fase de oscilación tardía, mientras que es más probable que ocurra en el vientre del músculo durante la fase de oscilación tardía que durante la fase de postura tardía.¹⁸

Este mecanismo de lesión tiene que ser estudiado en profundidad para llegar a una mejor comprensión del por qué de los distintos tipos de lesiones y las ubicaciones intramusculares de las mismas, ya que conocer estos procesos con mayor claridad nos dará pautas importantes en la toma de

decisiones durante la planificación de la rehabilitación y/o prevención de lesiones, sobre todo en los pacientes recurrentes.

DISCUSIÓN

Como hemos visto en esta revisión son varios los factores que pueden generar alteraciones de la estructura y la función de los músculos isquiotibiales, sobre todo considerando las variadas situaciones a la que se los someten durante los distintos deportes que incluyen la carrera como medio principal de locomoción, como niveles de fatiga, cambios de dirección en la carrera, aceleraciones y desaceleraciones bruscas, etc.

Algunos puntos nos llevan a pensar qué próximas investigaciones podrían incluir los siguientes disparadores:

Los velocistas tienen una mayor inclinación del tronco hacia adelante mientras aceleran a velocidad máxima. Esto puede resultar en un aumento de las tensiones de los isquiotibiales durante la fase de postura tardía, y por lo tanto, un mayor riesgo de una lesión por distensión de los isquiotibiales. La fase de transición entre zancadas, puede generar fuerzas que expongan a los isquiotibiales a grandes cargas, ya que vienen de la contracción excéntrica de la fase de oscilación tardía y se ven contrariadas por la fuerza de reacción del piso en esta transición por lo que es otra posible causa de lesión a evaluar. Son variables que también tendremos que considerar y analizar al momento de enfrentarnos con una lesión en estos grupos musculares. Por lo que no es lo mismo evaluar la función en un maratonista o un velocista, o como mencionamos anteriormente, tampoco lo es en distintos niveles de fatiga.

CONCLUSIONES

Debemos comprender las condiciones en las que evaluamos a nuestros atletas para tomar determinaciones terapéuticas acertadas. La utilización de la tecnología inalámbrica nos posibilita la evaluación funcional del atleta. Correr en cinta rodante genera una menor extensión de rodilla en la fase de postura tardía lo que lleva a un menor esfuerzo de los isquiotibiales. La ubicación de la lesión puede estar indicando que el mecanismo de lesión no es siempre el mismo. Según el mecanismo de lesión las conductas terapéuticas tendrían que ser diferentes para tratar de adaptar la musculatura al esfuerzo para el cual no estuvo preparado antes de la lesión.

BIOGRAFÍA

1. Askling, C.M., Tengvar, M., Saartok, T., Thorstensson, A., 2007. Acute first-time hamstring strains during high-speed running: a longitudinal study including clinical and magnetic resonance imaging findings. *American Journal of Sports Medicine* 35, 197–206.
2. Best, T.M., McElhaney, J.H., Garrett Jr., W.E., Myers, B.S., 1995. Axial strain measurements in skeletal muscle at various strain rates. *Journal of Biomechanical Engineering* 117, 262–265
3. De Smet, A. A., & Best, T. M. (2000). MR imaging of the distribution and location of acute hamstring injuries in athletes. *American Journal of Roentgenology*, 174, 393–399.
4. Frishberg, B.A., 1983. An analysis of overground and treadmill sprinting. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 15, 478–485.
5. Garrett, W. E., Jr. (1996). Muscle strain injuries. *American Journal Sports Medicine*, 24(6 Suppl.), S2–S8.

6. Hasselman, C.T., Best, T.M., Seaber, A.V., Garrett Jr., W.E., 1995. A threshold and continuum of injury during active stretch of rabbit skeletal muscle. *American Journal of Sports Medicine* 23, 65–73.
7. Hawkins, R.D., Hulse, M.A., Wilkinson, C., Hodson, A., Gibson, M., 2001. The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *British Journal of Sports Medicine* 35, 43–47.
- 8- Howard RM, Conway R, Harrison AJ. Muscle activity in sprinting: a review. *Sports Biomech.* 2018 Mar;17(1):1-17. doi: 10.1080/14763141.2016.1252790. Epub2017 Feb 28. Review.
9. Liu, Y., Sun, Y., Zhu, W., & Yu, J. 2017. The late swing and early stance of sprinting are most hazardous for hamstring injuries. *Journal of Sport and Health Science*, 6(2), 133–136.
10. Mann, R.V., Sprague, P.G., 1981. A kinetic analysis of sprinting. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 13, 325–328.
11. Novacheck, T. F. 1998. The biomechanics of running. *Gait & Posture*, 7, 77–95. doi:10.1016/S09666362(97)00038-6.
12. Paul, L., & Wood, L. 2002. Skeletal muscle fatigue. *Physical Therapy Reviews*, 7, 123–132. doi:10.1179/108331902125001815.
13. Pierrynowski, M.R., 1995. Analytic representation of muscle line of action and geometry. In: Allard, P., Stokes, I.A.F., Jean-Pierre, Blanche (Eds.), *Three Dimensional Analysis of Human Movement*. Human Kinetics, Champaign, IL.
14. Pink M, Perry J, Houglum PA, Devine DJ. 1994. Lower extremity range of motion in the recreational sport runner. *Am J Sports Med.* Jul-Aug;22(4):541-9.
- 15- Schache, A. G., Kim, H. J., Morgan, D. L., & Pandy, M. G. 2010. Hamstring muscle forces prior to and immediately following an acute sprinting-related muscle strain injury. *Gait Posture*, 32(1), 136–140. S0966-6362(10)00076-7.
16. Thelen, D. G., Chumanov, E. S., Hoerth, D. M., Best, T. M., Swanson, S. C., Li, L., ... Heiderscheit, B. C. 2005. Hamstring muscle kinematics during treadmill sprinting. *Medicine & Science Sports & Exercise*, 37(1), 108–114.
17. Van Caekenberghe, I., Segers, V., Willems, P., Gosseye, T., Aerts, P., & De Clercq, D. 2013. Mechanics of overground accelerated running vs. running on an accelerated treadmill. *Gait & Posture*, 38, 125–131.
18. Yu B, Queen RM, Abbey AN, Liu Y, Moorman CT, Garrett WE. 2008. Hamstring muscle kinematics and activation during over ground sprinting. *J Biomech.* Nov14;41(15):3121-6.
19. Woods, C., Hawkins, R.D., Maltby, S., Hulse, M., Thomas, A., Hodson, A., 2004. The football association medical research programme: an audit of injuries in professional football—analysis of hamstring injuries. *British Journal of Sports Medicine* 38, 36–41

REHABILITACIÓN PREOPERATORIA PARA LESIONES DE LCA



AUTOR

MICK HUGHES

mickwhughes@yahoo.com.au



B. Physio, Grad. Cert. Sports Physio., B.Ex. Sci

MAPA, MSPA, MSMA

Fisioterapeuta en Melbourne Sports Medicine Centre

Co-autor de la "Melbourne ACL rehabilitation guide - an evidence-based criterion-driven guide to the management of ACL injury"

La semana pasada se presentó en el consultorio una paciente que se había lesionado la rodilla en los primeros minutos de un partido amateur de basketball. Según su relato, estaba tratando de esquivar a una oponente, sintió un chasquido en la rodilla y un dolor inmediato. Se desplomó en el suelo, no pudo jugar más y notó que la rodilla se le hinchó en las 2 horas siguientes. Concurrió a la consulta al día siguiente, y cuando escuché su historia y vi el tamaño de su rodilla, temí lo peor para ella. La derivé a un médico de cabecera que posteriormente le indicó una resonancia magnética. La RM realizada 2 días después mostró una rotura de LCA.

Había advertido a la paciente sobre la posibilidad de que tuviera una lesión de LCA y le pedí que volviera después de realizarse la resonancia magnética y de haber consultado al médico de cabecera, para hablar sobre lo que se podía hacer mientras esperábamos el resultado. Sin embargo, canceló esta cita y dejó un mensaje en la recepción diciendo que era probable que pronto tuviera que someterse a una cirugía y que sentía que no había "nada que yo pudiera hacer por ella".

Y ahí es donde me decepcionó.

No estaba enojado. Sólo decepcionado...

No me malinterpreten, no estoy decepcionado porque me estoy perdiendo una paciente y la ganancia financiera que conlleva una consulta. Para lo que es importante, ella definitivamente necesitaba ver al cirujano ortopédico para hablar sobre las opciones de tratamiento quirúrgico y conservador. En mi opinión, creo que la cirugía para la lesión del LCA es necesaria para jóvenes adolescentes activos y adultos que quieran practicar deportes que impliquen cambios de dirección. Lo que me decepciona es el hecho de que puede llevar de 6 a 8 semanas (con suerte) para que le den un turno con el cirujano ortopédico y que luego le practiquen la cirugía, mientras tanto ella se sentará tranquila esperando durante esas 6 a 8 semanas.

Esto no es útil.

En este período de tiempo no sólo se deteriorará la función de sus cuádriceps, sino también su función glútea, isquiotibial y de la pantorrilla. Así como su propiocepción y equilibrio. Estar sentado durante 6-8 semanas también puede llevar al aumento de 1-2 kg de peso, quizás incluso más, y está bien documentado que un IMC más alto se asocia con peores resultados en varias afecciones.

Lo que más me decepciona es que hay mucha evidencia de alta calidad que demuestra que la rehabilitación preoperatoria mejora los resultados del paciente después de la operación en varias condiciones diferentes. A continuación resumiré brevemente la evidencia para la cirugía de LCA:

“

Hay mucha evidencia de alta calidad que demuestra que la rehabilitación preoperatoria mejora los resultados del paciente después de la operación en varias condiciones diferentes.

”

“
El ejercicio preoperatorio durante tan solo 3 semanas mejora la función y la fuerza de la rodilla en el período postoperatorio de 12 meses.”

La más sólida de la literatura proviene de una revisión sistemática y un metanálisis que incluyó 8 estudios y 451 pacientes ⁽¹⁾. La revisión concluyó que la rehabilitación preoperatoria para la reconstrucción de LCA durante 3-14 semanas es superior a los grupos de control para mejorar la fuerza y la función de los pacientes en el post operatorio. El ensayo de 3 semanas incluido en esta revisión sistemática, mostró resultados significativos a favor de la rehabilitación preoperatoria por sobre la ausencia de terapia física, para ROM, en el período postoperatorio de 3 meses, y una batería de test funcionales y medidas de resultados a los 6 y 12 meses siguientes ⁽²⁾. Para complementar esta evidencia, los pacientes con reconstrucción de LCA que obtuvieron puntuaciones KOOS preoperatorias superiores obtuvieron mejores resultados postoperatorios a los 3 - 6 años después de la cirugía ⁽³⁾.

En lo que respecta a cuánto tiempo se debe esperar entre la lesión primaria y la cirugía, existe un amplio margen de tiempo en la literatura; 4 semanas - 6 meses ⁽⁴⁾. La decisión nunca es blanco o negro, y hay que considerar una serie de factores. Lo que puede ayudar a que el proceso de toma de decisiones sea más fácil para la población general es un dato que surge de este estudio, donde se afirma que los individuos que tenían más de 20% de diferencia de fuerza de los cuádriceps entre ambas extremidades antes de la cirugía, tenían diferencias de fuerza persistentes 2 años después de la reconstrucción de LCA ⁽⁵⁾. Esto llevó a los autores a concluir que la reconstrucción de LCA no debe realizarse hasta que el déficit de los cuádriceps de la extremidad lesionada no sea más del 20% con respecto a la extremidad no lesionada.

Así que ahí tienen un argumento muy fuerte para sostener que el fortalecimiento no es una pérdida de tiempo antes de la cirugía.

En conclusión, sobre la base de la evidencia proporcionada anteriormente, está claro que el ejercicio preoperatorio durante tan solo 3 semanas mejora la función y la fuerza de la rodilla en el período postoperatorio de 12 meses. Existe un gran debate sobre el momento en que se realiza la cirugía, y en base a la evidencia proporcionada anteriormente, si el paciente no es un atleta profesional que debe regresar al deporte de manera inmediata, parece que se obtienen mejores resultados cuando se retrasa la cirugía hasta que la fuerza de los cuádriceps vuelva a estar dentro del 20% con respecto a la extremidad no lesionada antes de la cirugía.

BIOGRAFÍA

1. Alshewaier S, Yeowell G, Fatoye F. The effectiveness of pre-operative exercise physiotherapy rehabilitation on the outcomes of treatment following anterior cruciate ligament injury: A systematic review. *Clinical rehabilitation*. 2016 Feb 15. PubMed PMID: 26879746. Epub 2016/02/18. Eng.
2. Amaravati RS, Sekaran P. Does Preoperative Exercise Influence the Outcome of ACL Reconstruction? *Arthroscopy*.29(10):e182-e3.
3. Mansson O, Kartus J, Sernert N. Pre-operative factors predicting good outcome in terms of health-related quality of life after ACL reconstruction. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2013 Feb;23(1):15-22. PubMed PMID: 22288718. Epub 2012/02/01. eng.
4. Krutsch W, Zellner J, Baumann F, Pfeifer C, Nerlich M, Angele P. Timing of anterior cruciate ligament reconstruction within the first year after trauma and its influence on treatment of cartilage and meniscus pathology. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 2015 Oct 16. PubMed PMID: 26475153. Epub 2015/10/18. Eng.
5. Eitzen I, Holm I, Risberg MA. Preoperative quadriceps strength is a significant predictor of knee function two years after anterior cruciate ligament reconstruction. *British journal of sports medicine*. 2009 May;43(5):371-6. PubMed PMID: 19224907. Epub 2009/02/20. eng.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19224907>



AUTOR

MATTHEW LOW

MSc, MMAPCP, MCSP^{1,2}

UNA REFLEXIÓN SOBRE EL CONTROL MOTOR EN LA TERAPIA FÍSICA MUSCULOESQUELÉTICA

ARTÍCULO REVISTA JOSPT

El control motor es un concepto popular en la práctica de la terapia física y ha recibido una gran atención durante los últimos 25 años. Fue concebido y comprendido implícitamente por fisioterapeutas e investigadores a lo largo de este tiempo, sin embargo, su definición y el traslado a la práctica clínica parecen diferir considerablemente.

El campo de investigación del control motor incluye varias áreas tales como la física, ingeniería, estadística, ciencias del comportamiento y cognitivas, así como fisiología, neurociencia y medicina ⁽²⁶⁾. Dentro de estos campos, el concepto de control parece estar explícitamente bien entendido, pero contextualmente solo tiene sentido desde cada perspectiva individual. En un examen detallado en la práctica de la terapia física musculoesquelética, el control motor es un concepto complejo, amplio y ambiguo. Esto se debe probablemente a las contribuciones de los diversos campos que se unen para ayudar con el manejo de pacientes con afecciones musculoesqueléticas. Las preguntas complejas, tales como si el dolor es una causa o una consecuencia de la alteración de las estrategias de control motor adaptativas o desadaptativas, aún impregnan la literatura musculoesquelética e influyen en los enfoques de tratamiento del control del motor.

El propósito de este artículo es perfilar la historia del control motor y su uso en la práctica de la terapia física musculoesquelética y destacar las consecuencias de su interpretación y variación en su uso. Se presta atención a la comprensión del concepto de control motor y su tergiversación mediante el uso de términos sustitutos. Se presentan definiciones comparables en la literatura; precisamente esta ambigüedad ha dado lugar a términos sustitutos, como control neuromuscular, control neuromotor y estabilidad core, que pueden causar confusión en la práctica clínica, la educación y la investigación. Se intenta explicar cómo se puede aplicar el concepto de control motor en la práctica para resolver la ambigüedad y se ofrecen recomendaciones para la dirección de futuras investigaciones.

CONTROL MOTOR EN LA PRÁCTICA MUSCULOESQUELÉTICA

Las teorías y los principios del control motor, incluido el aprendizaje motor, han surgido para promover la salud, el bienestar, el rendimiento físico y el desarrollo dentro de la práctica musculoesquelética. El control motor ha sido ampliamente descrito como "un área de la ciencia que explora cómo interactúa el sistema nervioso con el resto del cuerpo y el entorno para pro-

¹ The Royal Bournemouth and Christchurch Hospitals NHS Foundation Trust, Bournemouth, United Kingdom. ²Orthopaedic Research Institute, Bournemouth University, Bournemouth, United Kingdom. El autor certifica que no tiene afiliaciones ni participación financiera en ninguna organización o entidad con un interés financiero directo en el tema o los materiales que se tratan en el artículo. Dirección de correspondencia para Matthew Low, The Royal Bournemouth and Christchurch Hospitals NHS Foundation Trust, Castle Lane East, Bournemouth BH7 7DW UK.

E-mail: mattlow128@gmail.com

Copyright ©2018 *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*®

ducir un movimiento intencional y coordinado" ⁽¹⁵⁾. Sin embargo, el origen de los ejercicios de control motor en la literatura de la terapia física para el dolor lumbar presenta una perspectiva ligeramente diferente. El campo de la biomecánica clínica ha dominado la literatura sobre dolor lumbar desde fines de la década de 1970, cuando el trabajo de White y Panjabi ⁽³⁰⁾ llevó a una serie de suposiciones que aún parecen existir en la actualidad. Durante este tiempo, el enfoque para entender el dolor lumbar estuvo puesto en la integridad estructural de la columna con respecto a su estabilidad y función, utilizando modelos in vitro que sugerían que la columna vertebral era intrínsecamente inestable ⁽²³⁾. En consecuencia, las estrategias terapéuticas para mejorar la estabilidad de la columna vertebral y la capacidad de la columna vertebral para adaptarse a la carga fisiológica surgieron como un foco de las estrategias de control motor. Estas se aplicaron posteriormente a otras áreas del cuerpo.

CONTROL DEL MOTOR: UN CONCEPTO AMPLIO Y COMPLEJO A PARTIR DE UN MARCO DE REFERENCIA BIOMECÁNICO

El modelo de estabilidad espinal de Panjabi ⁽²³⁾, el antecedente más citado, se basa en las interacciones teóricas entre estabilizadores activos (musculares) y pasivos (articular / ligamentosos) a través de un sistema de control (nervioso) para satisfacer las demandas de estabilidad de la columna vertebral, con una clara falta de vinculación teórica entre ellos.

Este modelo de estabilidad de la columna vertebral sugiere que las causas de los síntomas se deben a la inestabilidad biomecánica, daño tisular o cambio estructural y no están de acuerdo con una comprensión contemporánea de la práctica musculoesquelética que valora una perspectiva multidimensional ⁽²²⁾. El modelo de Panjabi ⁽²³⁾ se basa en la influyente teoría biomecánica de Anders Bergmark ⁽²⁾, que definió la función de los músculos profundos y superficiales del cuerpo en la práctica clínica como distintivamente diferentes y potencialmente relevantes. La combinación de modelos contribuyó al aumento de estrategias de control motor para mejorar teóricamente las condiciones de dolor al aislar estrategias de movimiento que apunten a los músculos que pueden contribuir a la inestabilidad. Estas estrategias de control motor han sido descritas linealmente como la estrategia de rehabilitación para volver a entrenar los músculos de estabilidad profunda, con una vaga noción de progreso hacia movimientos más grandes y más funcionales. De hecho, esto puede ser simplemente un programa de exposición gradual con respecto a la carga y el movimiento dentro de entornos seguros entre una gran variedad de factores contextualmente no específicos. Dichos enfoques carecen de la comprensión cognitiva, conductual, emocional, de estilo de vida, cultural y contextual de que quien se acerca al sistema de atención de salud es una persona completa ⁽²²⁾. Esto se da a pesar de que los modelos teóricos y explicativos más importantes

“

Las estrategias terapéuticas para mejorar la estabilidad de la columna vertebral y la capacidad de la columna vertebral para adaptarse a la carga fisiológica surgieron como un foco de las estrategias de control motor. ”

“

Irónicamente, a pesar de la importancia implícita de la claridad conceptual en los campos de investigación y práctica clínica, todavía existe debate entre filósofos e investigadores acerca de la definición y función que sustentan los conceptos en sí mismos. ”

reemplazan al modelo de estabilidad biomecánica, como la teoría de la adaptación al dolor ⁽¹²⁾, la variabilidad del movimiento ⁽¹⁹⁾ y el desarrollo de la neurociencia en primera persona en el contexto del dolor ⁽²⁹⁾.

VARIACIÓN DE LA APLICACIÓN CLÍNICA DEL CONTROL MOTOR EN LA PRÁCTICA CLÍNICA MUSCULOESQUELÉTICA

Muchos enfoques clínicos desarrollados a partir de diferentes modelos teóricos, premisas y mediciones han utilizado estrategias de tratamiento de control motor para afecciones musculoesqueléticas (TABLA). Esto plantea las siguientes preguntas:

1. Cuando se describe que un paciente presenta control motor "alterado" o "deficiente", ¿eso qué significa y en qué contexto?
2. Cuando los terapeutas describen los ejercicios de control motor, ¿qué significa y cuándo un ejercicio de movimiento se convierte en un ejercicio de control motor?
3. Si los ejercicios de control motor restringen los movimientos específicos (por ejemplo, el control), ¿corren el riesgo de producir resultados más pobres, como evitar el miedo? ⁽²⁸⁾

ACLARACIÓN CONCEPTUAL

Una forma de entender el control motor es examinarlo a nivel conceptual. Los conceptos se han descrito como los componentes básicos de la teoría ⁽³⁾ y el desarrollo de la teoría ⁽¹⁸⁾ y están incorporados a través del uso del lenguaje y de la forma en que se realiza la práctica clínica. Los conceptos que son "vagos" o no se entienden bien tienen el potencial de crear ambigüedad, con consecuencias imprevistas, que pueden influir negativamente en la aplicación del conocimiento, la atención centrada en el paciente, la educación clínica y, en última instancia, en los resultados relacionados con el paciente. Por lo tanto, es ventajoso que tanto el desarrollo como la clarificación de los conceptos dentro de la base de evidencia faciliten una mejor comprensión y, por lo tanto, su aplicación. Irónicamente, a pesar de la importancia implícita de la claridad conceptual en los campos de investigación y práctica clínica, todavía existe debate entre filósofos e investigadores acerca de la definición y función que sustentan los conceptos en sí mismos ⁽²⁵⁾.

El trabajo futuro con respecto al análisis conceptual y los estudios Delphi sobre el concepto de control motor tal como se utiliza en la práctica musculoesquelética pueden proporcionar una perspectiva adicional para abordar estas inquietudes.

EL LENGUAJE DEL CONTROL MOTOR: ESTABILIDAD CORE - UNA FUENTE DE CONFUSIÓN Y POTENCIAL RESULTADO PERJUDICIAL

Los términos sustitutos de un concepto pueden causar falta de claridad y confusión si se apartan significativamente del uso y significado lingüístico del concepto ⁽⁵⁾. Control neuromuscular y control neuromotor poseen

TABLA. EJEMPLOS DEL USO DEL CONCEPTO DE CONTROL MOTOR EN LA PRACTICA DE LA TERAPIA FISICA MUSCULOESQUELETICA

ESTUDIO	TEORÍA ANTECEDENTE	PREMISA	MEDICIÓN DEL CONTROL MOTOR	GRUPO DE PACIENTES
Janda ⁽¹³⁾	Teoría del desequilibrio muscular.	La relación entre la longitud y la tensión.	Pruebas de longitud muscular y observaciones clínicas de posturas estáticas y movimientos dinámicos.	Todo el cuerpo
Richardson y Jull ⁽¹⁴⁾	Principios biomecánicos de Bergmark ⁽²⁾ (diferenciación entre músculos profundos y superficiales).	La inhibición de los músculos estabilizadores profundos y los músculos superficiales hiperactivos causa una carga aberrante y sensibilidad tisular.	Medidor de presión biofeedback mientras se completa una contracción isométrica de la columna lumbar, que luego se aplica a la prueba de flexión de cuello craneocervical.	Dolor lumbar y, más tarde, dolor de cuello.
Sahrmann ⁽²⁷⁾	Modelo kinesiopatológico.	Variación anormal del movimiento que conduce a cambios patológicos en el tejido.	Pruebas clínicas de deterioro del movimiento que utilizan pruebas de postura, musculación estática y movimiento dinámico.	Todo el cuerpo.
O'Sullivan ⁽²⁰⁾	Modelo biopsicosocial y modelo Panjabi ⁽²³⁾ de estabilidad espinal.	Patrones motores adaptativos y desadaptativos clasificados dentro de la clasificación de deficiencias de control de dirección específica.	Examen clínico e historia clínica para determinar conductas de movimiento adaptativas versus desadaptativas.	Dolor lumbar.
McGill ⁽¹⁶⁾	Principios de movimiento y carga biomecánicos clínicos.	Intolerancias de carga, corte y movimiento.	Pruebas provocativas utilizadas para evaluar tolerancias actuales a la carga y capacidad.	Dolor lumbar.
Hides y Stanton ⁽⁹⁾	Modelo Panjabi ⁽²³⁾ de estabilidad de la columna vertebral y principios biomecánicos de Bergmark ⁽²⁾ (diferenciación entre músculos profundos y superficiales).	Dominio repetitivo del miembro que causa hipertrofia muscular asimétrica del tronco, alteración de la producción de fuerza, estabilidad activa y pasiva y lesión posterior.	Área transversal y simetría de los músculos abdominales profundos tal como se visualizan con la resonancia magnética o la ecografía.	Dolor lumbar y lesión de la extremidad inferior ⁽³¹⁾

características lingüísticas similares en cuanto a que se refieren a los sistemas nervioso y muscular junto al control del movimiento. Sin embargo, el término estabilidad core carece de una relación lingüística clara con el movimiento. El término estabilidad core surgió mediante el uso de ejercicios de estabilización del tronco. El uso de ejercicios de estabilización en este contexto ha sido identificado exclusivamente dentro de la literatura musculoesquelética en el tratamiento del dolor lumbar ^(10, 11).

“

La explicación biomédica de la falta de estabilidad de la columna vertebral puede causar miedo, enfoque anormal del cuerpo y reforzar los movimientos asociados al dolor y las conductas de evitación, la hipervigilancia, catástro-fismo, el dolor y la discapacidad que alimentan el ciclo vicioso del dolor.

”

McNeill ⁽¹⁷⁾ advirtió sobre el uso del término estabilidad core, ya que era "impreciso y abierto a la interpretación", y continuó describiendo a la estabilidad core como un subconjunto del control motor, sugiriendo que requería mayor claridad y que tal vez debería abandonarse. O'Sullivan ⁽²¹⁾ es crítico de ambos términos: estabilización y estabilidad core, con respecto al tratamiento del dolor lumbar crónico inespecífico, declarando que la explicación biomédica de la falta de estabilidad de la columna vertebral puede causar "miedo, enfoque anormal del cuerpo y reforzar los movimientos asociados al dolor y las conductas de evitación, la hipervigilancia, catástro-fismo, el dolor y la discapacidad que alimentan el ciclo vicioso del dolor". Si este fuera el caso del dolor relacionado con la columna vertebral, sería razonable sugerir lo mismo en las zonas de la articulación periférica, tal como lo discutió de manera elocuente Jull ⁽¹⁴⁾. Además, la relación entre el uso del lenguaje, la comprensión de una persona y su posterior significado es muy claro en la literatura. El lenguaje puede tener un efecto dañino, ya que los estudios han identificado consecuencias perjudiciales en pacientes que experimentan dolor musculoesquelético ^(1, 4, 6, 7).

INTERPRETACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN LA CLÍNICA: ¿LECCIONES APRENDIDAS?

La literatura de investigación tiene una tendencia a medir aspectos del concepto de control motor y luego concluir que, si se encuentra algún efecto, se debe al concepto en sí más que a un cambio en el atributo. Numerosos ejemplos identifican atributos del control motor, como la producción de fuerza muscular, la sincronización muscular y el sentido de la posición articular, y luego identifican un resultado después del tratamiento. El resultado observado se informa de forma ambigua como un cambio en el control motor, en lugar de simplemente un cambio en el atributo, como el valgo durante la sentadilla a una sola pierna o una variabilidad de movimiento reducido. Un ejemplo es el artículo pionero de Hodges y Richardson ⁽¹¹⁾, que informó que los retrasos relativos en las mediciones de la contracción del músculo transversal del abdomen ocurrieron en individuos con dolor lumbar al levantar un brazo repetidamente. La conclusión del artículo fue que esto indicaba un "déficit del control motor" y que se "formuló como hipótesis como resultado de una ineficiente estabilización de la columna vertebral". Las consecuencias imprevistas son que tales descripciones se observan en la práctica clínica, tanto conceptual como literalmente. Mirando hacia atrás, los esfuerzos en la práctica clínica se han concentrado más en tratar de sentir y volver a entrenar la contracción de los músculos abdominales profundos, lo que tuvo prioridad sobre otras áreas de la práctica clínica al tratar a estos grupos de pacientes.

El término control motor en la práctica se usa a menudo de manera específica (por ejemplo, valgo de rodilla o rotación interna de la cadera durante tareas de descenso), pero en general se describe ampliamente como una estrategia de control motor deficiente; describiendo la estrategia de

movimiento en lugar del inespecífico término control motor se podría simplemente mejorar esto. Quizás sea más valioso describir los cambios en el atributo, o conjunto de atributos, del movimiento, que sugerir que cambia el control motor en sí mismo. Este enfoque práctico puede mejorar la aplicación del conocimiento y resolver la ambigüedad.

DESARROLLANDO NUEVAS CONSTRUCCIONES TEÓRICAS

Con los desarrollos en neurociencia cognitiva y del dolor y una mayor comprensión de las complejidades involucradas en el dolor y la rehabilitación, la kinesiología como profesión puede beneficiarse de su vigilancia continua contra las simplificaciones biomédicas. Las aplicaciones futuras del control motor requieren una representación amplia e integrada de construcciones teóricas que describan los múltiples mecanismos, consecuencias y alteraciones en la función del movimiento en relación con el contexto de dolor y sufrimiento, con una fusión de paradigmas biológicos, biográficos, psicológicos, sociales y culturales.

Las teorías prometedoras de la neurociencia cognitiva pueden resolver algunos de los desafíos del control motor alejándose de los conceptos tradicionales de input, output, preactivación, modelado óptimo y comparativo, y hacia la conducta predictiva ⁽⁸⁾ bajo una teoría unificadora de la función biológica.

PUNTOS CLAVE

- El control motor tiene un enorme potencial para desarrollar nuestra comprensión de la evaluación, tratamiento y manejo de los pacientes a nuestro cuidado. Sin embargo, se requiere una cantidad significativa de trabajo para desarrollar nuestra comprensión a nivel conceptual para informar sobre futuras investigaciones e implementaciones en la práctica clínica.
- Los conceptos en la práctica musculoesquelética que son imprecisos corren el riesgo de una ambigüedad no resuelta en el lenguaje y en nuestra comprensión colectiva. El concepto de control motor sufre ambigüedad debido a su tamaño y alcance, y puede beneficiarse de futuros análisis y de la finalización del estudio Delphi en el contexto de la práctica de la fisioterapia musculoesquelética.
- Mientras tanto, es probable que ser explícito al describir estrategias de movimiento a través de la definición de sus atributos reduzca la ambigüedad y mejore la comprensión en la práctica clínica, la educación y la investigación.

BIOGRAFÍA

1. Barker KL, Reid M, Minns Lowe CJ. Divided by a lack of common language? - A qualitative study exploring the use of language by health professionals treating back pain. BMC Musculoskelet Disord. 2009;10:123. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-10-123>

“

Quizás sea más valioso describir los cambios en el atributo, o conjunto de atributos, del movimiento, que sugerir que cambia el control motor en sí mismo. ”

2. Bergmark A. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1989;230:1-54. <https://doi.org/10.3109/17453678909154177>
3. Chinn PL, Kramer MK. *Theory and Nursing: A Systematic Approach.* St Louis, MO: Mosby; 1983.
4. Coudeyre E, Rannou F, Tubach F, et al. General practitioners' fear-avoidance beliefs influence their management of patients with low back pain. *Pain.* 2006;124:330-337. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2006.05.003>
5. Cronin P, Ryan F, Coughlan M. Concept analysis in healthcare research. *Int J Ther Rehabil.* 2010;17:62-68. <https://doi.org/10.12968/ijtr.2010.17.2.46331>
6. Cuff A, Littlewood C. Subacromial impingement syndrome – what does this mean to and for the patient? A qualitative study. *Musculoskelet Sci Pract.* 2018;33:24-28. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2017.10.008>
7. Darlow B, Dowell A, Baxter GD, Mathieson F, Perry M, Dean S. The enduring impact of what clinicians say to people with low back pain. *Ann Fam Med.* 2013;11:527-534. <https://doi.org/10.1370/afm.1518>
8. Friston K. What is optimal about motor control. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2011.10.018>
9. Hides J, Stanton W. Muscle imbalance among elite Australian rules football players: a longitudinal study of changes in trunk muscle size. *J Athl Train.* 2012;47:314-319. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-47.3.03>
10. Hodges PW. Core stability exercise in chronic low back pain. *Orthop Clin North Am.* 2003;34:245-254. [https://doi.org/10.1016/S0030-5898\(03\)00003-8](https://doi.org/10.1016/S0030-5898(03)00003-8)
11. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine (Phila Pa 1976).* 1996;21:2640-2650.
12. Hodges PW, Tucker K. Moving differently in pain: a new theory to explain the adaptation to pain. *Pain.* 2011;152:S90-S98. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2010.10.020>
13. Janda V. Evaluation of muscular imbalance. In: Liebensohn C, ed. *Rehabilitation of the Spine: A Practitioner's Manual.* Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1996:97-112.
14. Jull G. Discord between approaches to spinal and extremity disorders: is it logical? *J Orthop Sports Phys Ther.* 2016;46:938-941. <https://doi.org/10.2519/jospt.2016.0610>
15. Latash ML. *Fundamentals of Motor Control.* London, UK: Elsevier/Academic Press; 2012.
16. McGill SM. *Low Back Disorders: Evidence-Based Prevention and Rehabilitation.* Champaign, IL: Human Kinetics; 2002.
17. McNeill W. Core stability is a subset of motor control. *J Bodyw Mov Ther.* 2010;14:80-83. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2009.10.001>
18. Morse JM, Hupcey JE, Mitcham C, Lenz ER. Concept analysis in nursing research: a critical appraisal. *Sch Inq Nurs Pract.* 1996;10:253-277.
19. Moseley GL, Hodges PW. Reduced variability of postural strategy prevents normalization of motor changes induced by back pain: a risk factor for chronic trouble? *Behav Neurosci.* 2006;120:474-476. <https://doi.org/10.1037/0735-7044.120.2.474>
20. O'Sullivan P. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: maladaptive underlying mechanism. *Man Ther.* 2005;10:242-255. <https://doi.org/10.1016/j.math.2005.07.001>
21. O'Sullivan P. It's time for change with the management of non-specific chronic low back pain. *Br J Sports Med.* 2012;46:224-227. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2010.081638>
22. O'Sullivan P, Caneiro JP, O'Keefe M, O'Sullivan K. Unraveling the complexity of low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2016;46:932-937. <https://doi.org/10.2519/jospt.2016.0609>
23. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord.* 1992;5:383-389. <https://doi.org/10.1097/00002517-199212000-00001>
24. Richardson CA, Jull GA. Muscle control–pain control. What exercises would you prescribe? *Man Ther.* 1995;1:2-10. <https://doi.org/10.1054/math.1995.0243>
25. Rodgers BL, Knafelz KA. *Concept Development in Nursing: Foundations, Techniques, and Applications.* Philadelphia, PA: W.B. Saunders; 2000.

26. Rosenbaum DA. Human Motor Control. 2nd ed. London, UK: Elsevier/Academic Press; 2010.
27. Sahrman SA. Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes. St Louis, MO: Mosby; 2001.
28. Smith BE, Littlewood C, May S. An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. BMC Musculoskelet Disord. 2014;15:416. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-416>
29. Thacker MA, Moseley GL. First-person neuroscience and the understanding of pain. Med J Aust. 2012;196:410-411. <https://doi.org/10.5694/mja12.10468>
30. White AA, Panjabi MM. Clinical Biomechanics of the Spine. 2nd ed. Philadelphia, PA: J.B. Lippincott; 1978.
31. Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. J Am Acad Orthop Surg. 2005;13:316-325.



AUTOR

NICOLÁS MARAGAÑO C.

nico.maragano@gmail.com



Kinesiólogo

Magíster en terapia manual
ortopédica

Therapeutic pain certification
ISPI, USA

Especialista en traumatología
y ortopedia DENAKE

Doctor of physical therapy ©
EIM, USA

Coordinador del servicio de
kinesiología de Clínica Los
Conquistadores, Santiago de
Chile

ANÁLISIS ARTÍCULO JOSPT

TIEMPO DE REFLEXIONAR EN EL CONTROL MOTOR EN LA TERAPIA FÍSICA MUSCULOESQUELÉTICA

Muchos de nosotros hemos aprendido a lo largo de nuestra formación profesional ejercicios con el propósito de estabilizar la columna lumbar, bajo la premisa de que la columna es inherentemente inestable. Si bajo esa premisa se estuviesen dando los resultados que queremos, no existiría un incremento en el dolor crónico a nivel mundial. Más duro aún, es saber que pese al paso del tiempo ni siquiera tenemos una evaluación objetiva con estadística clínica lo suficientemente robusta como para confirmar la presencia de inestabilidad clínica. Las cosas no parecen ir por ese camino.

Hoy, sugerir que los síntomas se producen a causa de inestabilidad biomecánica, daño tisular o cambios estructurales, es ignorar lo que las investigaciones en ciencias del dolor han descubierto en las últimas décadas. El modelo por el que se rige nuestra profesión ha cambiado, y lo que antes fueron firmes teorías, ahora parecen estar obsoletas. Además, sabemos del daño que han causado y pueden causar las palabras que utilizamos, y del tiempo y dinero que han mal gastado muchas personas con dolor con el propósito de satisfacer nuestras necesidades buscando la perfecta contracción del transverso del abdomen, suelo pélvico, multífidos y diafragma. Por otro lado, sabemos que el tipo de ejercicio no parece importar tanto como las preferencias del clínico y del usuario en términos de resultados. Los ejercicios de control motor probablemente son más efectivos que una intervención mínima para reducir el dolor, pero probablemente no tienen un efecto en la discapacidad en dolor lumbar crónico. ⁽¹⁾

El tratamiento que brindamos debe ser individualizado (n=1), y esto incluye usar un cuidado con el que el paciente específicamente pueda responder, usando la toma de decisiones compartidas. Una de las recomendaciones más consistentes en terapia física actualmente es usar encuestas de resultados para monitorear el progreso. No la "cantidad o calidad" según nuestra percepción de la contracción muscular o del movimiento evaluado, sino la percepción del usuario de su condición con simples encuestas de auto-reportes. ⁽²⁾

Somos muchos los que piensan que es tiempo de simplificar nuestra profesión y dejar de sobre-complejizarla. La kinesiología musculoesquelética está cambiando, y nosotros debemos ser parte del cambio. Nos estamos acercando al modelo biopsicosocial; y en este modelo, debemos estar al tanto de que los factores que

predicen el resultado de una intervención muchas veces tienen que ver con cosas que no se relacionan con la extensión del daño que exista. De hecho, los factores que predicen cronicidad son factores que suelen alejarse de lo biológico y se acercan a la esfera psicosocial. Es ahí donde la educación forma parte fundamental de nuestra intervención. Educación en términos de darle sentido al dolor y experiencia del paciente, no a la educación biomédica relacionada a la estabilidad de la columna vertebral.

Es tiempo de cambiar la forma en la que entendemos el ejercicio. Muchas veces nos hemos guiado por la evidencia, pero en ocasiones eso ha llevado a interpretaciones erróneas. El que se haya descubierto que en presencia de dolor lumbar se inhiben los músculos estabilizadores, nos llevó a solicitarle a nuestros pacientes hundir el ombligo una y otra vez (muchas veces sin resultados).

Cada vez que se inicia una discusión acerca de cuál es el mejor ejercicio, pareciéramos olvidar lo más relevante: el usuario que tenemos en frente. El razonamiento clínico en esta materia es y será siempre fundamental. ¿Qué objetivos específicos tienes en mente para contribuir a la mejoría del usuario? variabilidad de movimiento, rango, flexibilidad, control, fuerza, coordinación, agilidad, potencia, etc. Con eso el abanico de posibilidades es enorme. Haz que signifique algo para el usuario, que sea divertido. Haz que valga la pena moverse. ⁽³⁾

No se trata de decir que los extraordinarios aportes a nuestra profesión de W. Janda, S. Sahrmann y otros autores de renombre no sirvan, pero sí de entender que la validez de las pruebas musculares es pobre (o sea, las pruebas de longitud muscular no necesariamente miden lo que dicen medir), y de que una correlación no es sinónimo de causa. En términos simples, que un usuario mejore haciendo un ejercicio, no significa que ese músculo sea débil o que se hayan generado cambios reales en la fuerza muscular (falacia posthoc). ¿Será que el ejercicio tiene un impacto más allá de las propiedades que nosotros queremos cambiar? Además de ser nuestro aliado más fuerte por ser capaz de producir analgesia endógena, ¿será que les devuelve a las personas la confianza en sus cuerpos?, ¿les permite darse cuenta de que se pueden mover?, ¿de reincorporarse socialmente? ¿de que existe luz al final del túnel y de que muchas veces la intervención quirúrgica no es necesaria?

Tratemos de ver al paciente como un todo. Pregúntale al paciente que espera de ti, y aprende a escuchar sus necesidades. Siempre que se pueda debemos usar el tratamiento activo, y la terapia manual como un adjunto. Entendamos que el lenguaje en rehabilitación está lleno de oportunidades para la mal interpretación de la terminología médica ⁽⁴⁾; y abracemos la posibilidad de que hablar de inestabilidad, es inherentemente atemorizante.

El cambio es ahora.

“

Cada vez que se inicia una discusión acerca de cuál es el mejor ejercicio, pareciéramos olvidar lo más relevante: el usuario que tenemos en frente. ”

BIBLIOGRAFIA

1. Bruno T. Saragiotto et al. Motor Control Exercise for Nonspecific Low Back Pain - A Cochrane Review - SPINE Volume 41, Number 16, pp 1284-1295 2016 Wolters Kluwer Health, Inc. All rights reserved
2. Lin I, Wiles L, Waller R, et al. What does best practice care for musculoskeletal pain look like? Eleven consistent recommendations from high-quality clinical practice guidelines: systematic review Br J Sports Med Epub. doi:10.1136/bjsports-2018-099878
3. Ben Cormack, <https://cor-kinetic.com/blog/>
4. Michael Stewart, MCSP, SRP, MSc, BSc (Hons), PG Cert (Clin Ed), Stephen Loftus, PhD. Sticks and Stones: The Impact of Language in Musculoskeletal Rehabilitation. J Orthop Sports Phys Ther 2018;48(7):519-522. doi:10.2519/jospt.2018.0610



AUTORES

LIC. ELBA MORENO

LIC. EUGENIA OLIVERA

LIC. ROMINA BELTRÁN

LIC. MATÍAS BECHIS

DRA. M. BEATRIZ BISTUÉ
MILLÓN

Universidad Católica de Cuyo

ESGUINCE DE TOBILLO: UN ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO

En la actualidad un deportista en cualquier disciplina que desarrolle, necesita de un entrenamiento completo e integral que apunte a desarrollar un estilo de vida saludable que impacte en su calidad de vida y en la prevención de lesiones. Dichas lesiones, pueden producirse por diversos factores: anatómicos y fisiológicos, nutricionales, socio demográficos y situacionales, técnicos y formativos, psicológicos y emocionales. En particular, los *factores anatómicos*,¹ pueden ser determinantes para la estabilidad del tobillo, su configuración en anillo, su congruencia ósea, como así también la indemnidad de los peroneos lateral largo y corto son fundamentales en la estabilización dinámica de este. El biotipo constitucional, desequilibrios musculares, deformaciones estructurales, incorrecta técnica deportiva, calzado y ropa inadecuada, superficie de juego, cargas excesivas de entrenamiento y alimentación desbalanceada, estrés producido por la competencia, miedo al fracaso, exceso de presión por obtener resultados, son algunos de los factores que llevan a un agotamiento psicofísico y que pueden predisponer a esguince de tobillo. El origen puede venir dado por un factor desencadenante, o bien, ser el resultado de un conjunto de factores, que combinados entre sí, y ante una situación de juego, generan dicha lesión. Identificar estos factores de riesgo, no sólo permite prevenir la lesión, sino también conocer un poco más los mecanismos condicionantes, para poder seleccionar desde el primer momento una planificación adecuada. Los factores intrínsecos son: edad, sexo, índice de masa corporal, factores psicológicos, etc. Los factores extrínsecos son: equipamiento deportivo, características del deporte, el reglamento, las condiciones ambientales, tipo de suelo, etc.



AUTOR PRINCIPAL

LIC. ELBA MORENO

licelbamoreno@gmail.com



ALIMENTACIÓN E HIDRATACIÓN

Los objetivos principales en la nutrición deportiva son: optimizar el estado de salud y el rendimiento deportivo, alcanzar y mantener una composición corporal adecuada, prevenir lesiones o injurias y contar con una planificación de la alimentación en cada etapa del entrenamiento, competencia y recuperación².

La evaluación nutricional es compleja, no se ocupa sólo de saber que come y cuánto gasta un deportista, sino que constituye un abordaje integral, en donde se incluyen y combinan una serie de procedimientos diagnósticos sobre: características socioeconómicas, médicas, psicológicas, etc., con el propósito de conocer cómo se alimenta cada atleta en forma individualizada.

ABORDAJE BIOPSIICOSOCIAL DEL DEPORTISTA

El abordaje psico-social de la lesión propone una mirada multidimensional de diversos factores que predisponen a la lesión deportiva. El deporte es

una actividad humana y se practica en ciertas condiciones. De esa manera, se afirma que el deporte en sí, no es el que predispone a las lesiones, y si, pueden hacerlo los múltiples factores intervinientes y las condiciones en las que se lo practique³. En ese sentido, observamos que en la trayectoria vital deportiva de una jugadora de hockey confluyen múltiples factores que predisponen al agotamiento físico y psíquico, íntimamente ligados a los aspectos de su vida cotidiana: aspectos personales y familiares, económicos, académicos, laborales, etc.

Por ende es importante comprender la multiplicidad de factores y condiciones que en ocasiones aumentan el riesgo de lesión, y desarrollar planificaciones con un fuerte componente preventivo cuyos objetivos realistas lleven a un entrenamiento deportivo integral⁴.

El objetivo del presente estudio es analizar los factores de riesgo relacionados a esguince de tobillo en jugadoras de hockey sobre césped de la Universidad Nacional de San Juan.

“
La principal causa de esguince de tobillo es debida a factores extrínsecos modificables.”

OBJETIVO GENERAL

- Analizar y describir los factores de riesgo que predisponen a las deportistas a sufrir lesión de tobillo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Describir la incidencia de esguinces de tobillos en jugadoras de hockey de la Universidad Nacional de San Juan, durante el año 2018.
2. Establecer los factores intrínsecos y extrínsecos que predisponen a las lesiones de tobillo.
3. Identificar aspectos de la alimentación e hidratación que puedan predisponer a lesiones de tobillo.
4. Analizar y evaluar la intensidad y recuperación de los entrenamientos que predisponen a agotamiento físico y psíquico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio descriptivo epidemiológico retrospectivo entre Enero y Noviembre 2018.

Muestra: jugadoras de hockey sobre césped de la primera división de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ) de 18 a 30 años.

Mediciones antropométricas: para realizar la evaluación kinésica-antropométrica se utilizó el siguiente equipamiento:

“
**Alimentación
inadecuada, largas
jornadas de
entrenamiento,
poco descanso
predisponen al
esguince de tobillo**
”

- Cámara fotográfica: se tomaron fotos en los tres planos.
- Cámara filmadora: se filmó movimientos específicos durante los entrenamientos y en competencia.
- Balanza digital: se registró el peso en kg de cada jugadora antes y después del entrenamiento. La fórmula utilizada para estimar masa grasa es la de Durnin y Womersley.
- Tallímetro: se tomó la altura de cada jugadora al inicio del proyecto.
- Ficha Clínica de Trayectoria Deportológica: entrevista grupal con herramienta autoadministrada, al inicio del proyecto.
- Observación en campo de juego de equipamiento e indumentaria deportiva.

Análisis estadístico: el análisis estadístico de los resultados obtenidos fue evaluado con el software GraphPad Prism v5.01 (La Jolla, CA, USA). Los datos fueron analizados mediante estudios no paramétricos utilizando el test de χ^2 (X^2) para las variables categóricas y Odd Ratios (OR) para investigar asociaciones entre distintos factores que predisponen a la lesión deportiva. La significancia estadística fué de un valor de $P < 0.05$.

Análisis Cualitativo de las Fichas Clínicas de Trayectoria Deportológica: se utilizó análisis de contenido a partir de las unidades de análisis y categorización establecidas en la ficha, donde se fueron interpretando las respuestas textuales y narrativas.

RESULTADOS

Se encontró que de las 18 jugadoras estudiadas, 10 tuvieron esguince de tobillo ($n=10$). Se identificó que la principal causa fue debida a *factores extrínsecos*, como intensidad de las competencias / entrenamientos, tipo de alimentación y estilo de vida, existiendo una asociación significativa entre el estado nutricional inadecuado y la presencia de esguince de tobillo (X^2 , $p=0.041$) (Tabla 1).

Sin embargo las alteraciones *estructurales intrínsecas* (como desequilibrio músculo-esquelético innato o adquirido), no evidenciaron una relación significativa como causal de la lesión deportiva (X^2 $p= 0.6305$; OR=0.4286, IC; 0.2565-1.756).

Se analizó si la posición de cada jugador y el rol que desempeña puede estar relacionado a padecer lesión de tobillo, para ello se realizó filmación en entrenamientos y partidos, y luego estudio y análisis de movimiento (Tabla 2).

El análisis de los datos obtenidos sugiere que existe una incidencia de lesión equitativa entre defensoras y delanteras, pero hay una relación 3/1 de esguince bilateral en los puestos de defensa con respecto a las delanteras.

TABLA 1. Relación entre presencia de lesión de tobillo debida a factores estructurales o externos.

	ESGUINCE DE TOBILLO	SIN ESGUINCE	Nº TOTAL JUGADORAS
FACTOR ESTRUCTURAL	3	4	7
FACTOR EXTERNO	7	4	11
	10	8	18

TABLA 2: Posición de la jugadora en el campo y su asociación con el esguince de tobillo.

POSICIÓN DE JUEGO	ESGUINCE TOBILLO UNILATERAL	ESGUINCE TOBILLO BILATERAL	SIN ESGUINCE TOBILLO	Nº TOTAL JUGADORAS
ARQUERA		1	1	2
DEFENSORA	1	3	4	8
DELANTERAS	4	1	2	7
VOLANTE			1	1
	5	5	8	18

El análisis estadístico nutricional de las 18 jugadoras del equipo de la UNSJ estudiadas evidenció que existen diferencias significativas entre las jugadoras analizadas ($X^2 = 2443.4$ $p < 0.0001$), sólo 6 jugadoras se alimentan e hidratan según las recomendaciones diarias, mientras que 12 no llegan a cubrir las necesidades diarias de carbohidratos, y presentan un exceso de incorporación de proteínas.

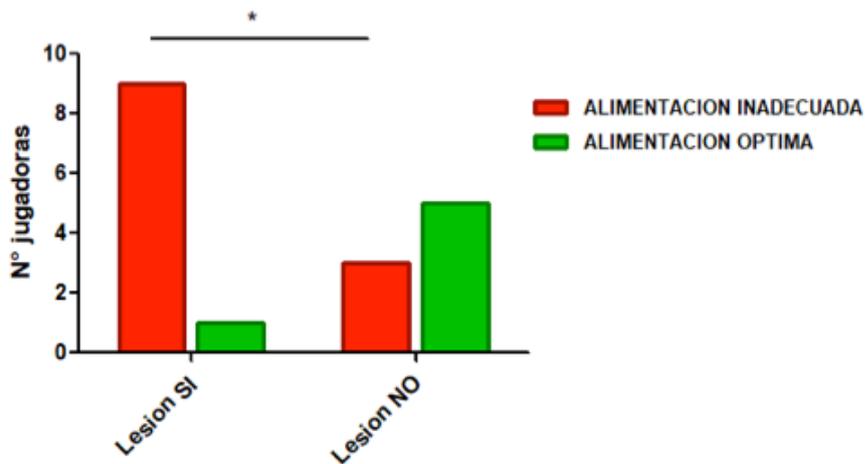
Se pudo determinar que existe asociación significativa entre el estado nutricional y la presencia de esguince de tobillo ($X^2, p=0.041$) (Figura 1).

Para evaluar si la intensidad y la recuperación de las jornadas de entrenamiento y competencia predisponen al agotamiento físico/psíquico y en consecuencia a padecer lesiones durante la práctica deportiva⁵, se utilizó una ficha autoadministrada denominada Ficha Clínica de Trayectoria Deportológica. Este instrumento fue aplicado desde un abordaje clínico individual y contextual, que releva aspectos del entorno y ámbitos de relación de las jugadoras, como aspectos personales y económicos, estudio/

“

Un aspecto externo y que condiciona de manera poco visible a la lesión es la intensificación de la jornada de vida de cada jugadora (ej. estudiar, trabajar, tener preocupaciones económicas, preocupaciones personales y familiares, llevar a cabo actividades recreativas, entre otras) ”

FIGURA 1: Análisis de la relación entre el estado nutricional y la presencia de esguince de tobillo. Se puede observar que de los diez esguinces producidos, sólo una de las deportistas se alimenta en forma adecuada, el resto lo hace en forma inadecuada.



“
Una vida exigida por horarios de estudio y trabajo sino tiene un adecuado plan alimenticio vinculado al deporte que se practica puede llevar a que el deportista se alimente de manera desordenada...
 ”

trabajo, organización del tiempo, horas de sueño, formas de alimentación, características y exigencias del deporte que práctica, resultados deportivos, objetivos, motivación y expectativas, vínculos con los compañeros de equipo, intensidad y recuperación en entrenamiento y en competición. La mayoría inició la práctica deportiva en la niñez. Unas pocas estudian en la secundaria y las otras cursan carreras universitarias y también trabajan. Es decir, sus jornadas cotidianas combinan estudio, trabajo y deporte competitivo amateur. Viven con sus padres, argumentan que deben acomodarse al ritmo, horarios y recursos de sus casas familiares. Sus trabajos se caracterizan por jornadas extensas, se desempeñan laboralmente como vendedoras, monitoras deportivas, dictando clases de hockey, etc. La organización del tiempo se encuentra fuertemente disciplinada, secuenciada y ordenada. Tienen jornadas diarias y semanales cargadas de actividades, con horarios estipulados de antemano (Tabla 3).

TABLA 3: Cronograma de actividades de las jugadoras de hockey de la UNSJ

HORAS DE LA SEMANA (LUNES A VIERNES)	POR DÍA DE TRABAJO	POR SEMANA
HORAS DE ENTRENAMIENTO TÉCNICO/ TÁCTICO	2HS	4 VECES
HORAS DE ENTRENAMIENTO (GYM)	1.30HS	2 A 3 VECES
HORAS DE ESTUDIO	4HS	5 VECES
HORAS DE SUEÑO	8HS	7 VECES
HORAS DE TRABAJO	4HS	3 VECES
HORAS DE DESCANSO, DE OCIO Y RECREACIÓN	4HS	7 VECES
TOTAL	24HS	

Aparece aquí un aspecto que es poco visible pero que podría operar como condición predisponente a lesiones, en particular de tobillo, como es la intensificación de la jornada de vida, entendida por las otras actividades que conforman la vida de un deportista.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos, se identificó que los factores extrínsecos modificables, como la alimentación, el estilo de vida, la intensidad y la recuperación de las jornadas de entrenamiento y competencia predisponen al agotamiento físico/psíquico y consecuentemente tienen una gran implicancia en el riesgo de padecer lesiones en las deportistas de hockey de la UNSJ. Una planificación deportiva multidisciplinaria kinesiológica, nutricional y psicológica es fundamental para disminuir los riesgos sobre la salud de los deportistas y prevenir el desarrollo de lesiones.

BIOGRAFÍA

1. Rouviere-Delmas (2015) Anatomía Humana. Descriptiva, topográfica y funcional. 11ª edición. Elsevier Masson.
2. Onzari, M.; (2014). Fundamentos de nutrición en el deporte. 2ª edición. Ed El Ateneo.
3. Guerrero, J. (2001) Vision psico-social en la intervención de la lesión deportiva. Cuadernos de Psicología del Deporte. Vol. 1, num 1. Dirección General de Deportes CARM. Facultad de Psicología. Universidad de Murcia.
4. Ortín Montero; F., Garcés de los Fayos Ruiz; E., Olmedilla Zafra; A. (2010) Influencia de los Factores Psicológicos en las Lesiones Deportivas. Papeles del Psicólogo Vol. 31(3), pp. 281-288. Universidad de Murcia. <http://www.cop.es/papeles>.

2019

RELANZAMOS LAS PASANTÍAS

NO TE PIERDAS LA OPORTUNIDAD
DE APRENDER CON LOS MEJORES

PODÉS VISITAR PRESTIGIOSOS
CENTROS E INSTITUCIONES DEPORTIVAS

DISTINTOS FORMATOS ADAPTADOS
A TUS POSIBILIDADES



AKD
ARGENTINA
ASOCIACIÓN DE KINESIOLOGÍA
DEL DEPORTE

www.akd.org.ar