



Cancela-Cilleruelo, Ignacio

FT. Contacto: @EvidenciaFisio @ignacio_cancela

INFLUENCIA DE LA MECANOSENSIBILIDAD NERVIOSA EN LAS LESIONES MUSCULARES DE ISQUIOSURALES.

Cancela-Cilleruelo, I. Influencia de la mecanosensibilidad nerviosa en las lesiones musculares de isquiosurales. Evidencia en Fisioterapia. Septiembre, 2019

Las lesiones músculo-tendinosas de la región isquiosural son uno de los grandes problemas en el mundo de la fisioterapia y medicina deportiva, ya que son frecuentes en diversos deportes. Además, su recuperación en ocasiones resulta compleja dada la multifactorialidad de su proceso de recuperación.

Dicha recuperación en ocasiones se puede alargar, e incluso dar complicaciones a largo plazo (molestias, limitación en el rendimiento del deportista...), así como una mayor probabilidad de recidiva.

Se han visto diversos factores predisponentes a la recaída de estas lesiones. Algunos factores podrían considerarse intrínsecos, como la edad, el sexo o la raza; otros, extrínsecos, como la fatiga, desequilibrios de fuerza de la musculatura de la pierna y lumbopélvica, etc; o, por ejemplo, una primera lesión de gran magnitud¹.

Algunos autores como Mendiguchia² citan otros factores importantes, como un proceso de curación incompleto o una rehabilitación incompleta, pero sobre todo remarca ciertas causas relacionadas con el rendimiento que pueden ser factores de riesgo para la lesión, como factores biomecánicos (restricciones de movimiento articular, errores en la biomecánica o técnica deportiva) o un error en la selección de los ejercicios para la rehabilitación.

Uno de los factores de riesgo clásicos que se suele considerar en el deportista es la flexibilidad en la musculatura isquiosural, que antes era considerado con mayor importancia como factor de riesgo, pero actualmente no parece existir consenso sobre su grado de importancia. Aun así, se sigue incluyendo en los programas de evaluación y tratamiento de estas lesiones, por lo que es un factor importante a valorar en el manejo de la lesión.





En este sentido, existen investigaciones como el reciente artículo de Hansberger *et al.*³ en el que relacionan un síntoma clásico como la sensación de tirantez o tensión en esta región con otros factores como la flexibilidad, una insuficiencia o desequilibrio muscular, la tensión neural o disfunciones lumbopélvicas.

Por tanto, y de manera relacionada a la valoración de la flexibilidad del miembro inferior, un factor importante a valorar es la **alteración de la mecanosensibilidad nerviosa** de los nervios del miembro inferior (ciático, tibial y peroneo común).

Existen diversos estudios que analizan la posible afectación de estructuras nerviosas por exposición a movimientos repetitivos o tras lesiones musculotendinosas, lo que puede indicar que las lesiones musculares producidas por sobreuso o ejercicios vigorosos/fatigantes pueden estar posiblemente acompañadas de respuestas nerviosas funcionales o estructurales⁴. Este interesante estudio de Kouzaki⁴ mostraba cómo la conductividad nerviosa del ciático era diferente en personas con lesión en los isquiosurales que en no lesionados, siendo significativamente mayor la latencia en los miembros afectados que en los sanos, así como la velocidad de conducción en el miembro lesionado era significativamente menor que en el no lesionado. En la Imagen 1 se pueden ver los resultados de este artículo:

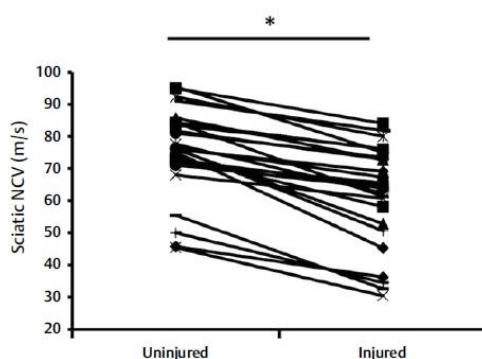


Imagen 1. El estudio muestra la diferencia de valores de la Velocidad de Conducción Nerviosa (NCV) entre la extremidad lesionada y la no lesionada en sujetos con lesión en musculatura isquiosural. El valor NCV disminuye de manera significativa en el miembro lesionado ($p < 0.05$). Se han visto valores de NCV más bajos en el miembro lesionado en todos los sujetos lesionados que fueron evaluados. Extraído de: Kouzaki K, Nakazato K, Mizuno M, Yonechi T, Higo Y, Kubo Y, Kono T, Hiranuma K. Sciatic Nerve Conductivity is Impaired by Hamstring Strain Injuries. *Int J Sports Med.* 2017 Oct;38(11):803-808.*

Dichos resultados podrían traducirse en una alteración de la respuesta neuromuscular de los isquiotibiales ante exigencias mecánicas que no pueden ser gestionadas correctamente por dichas estructuras. En algunos casos, los deportistas con una afectación de este tipo se quejan, como bien indica el artículo de Brukner *et al.*⁵, de una restricción generalizada de un lado del cuerpo durante el gesto deportivo característico, en gestos de alta velocidad en cadena cinética abierta (una patada en artes marciales o el adelantamiento de la pierna en salto de vallas), o una sensación de pesadez o calambre en el lado afecto, así como una aparición precoz de fatiga. Aun así, estas manifestaciones son influidas por otros factores como la fatiga, nutrición e hidratación del deportista, etc. que también deben ser valorados.





Este proceso ya era estudiado hace años, como en el artículo de Turl et al.⁶ en el que ya relacionaban como un factor de riesgo la tensión neural excesiva o adversa con las lesiones de isquiosurales.

En cuanto a las posibles causas de este aumento de la mecanosensibilidad nerviosa del miembro inferior hay diversas causas. Se han estudiado los posibles atrapamientos del nervio desde su salida del plexo lumbosacro, como por ejemplo en el actualmente conocido como el Síndrome del glúteo profundo, o en el propio isquiosural. Algunos gestos deportivos que provoquen un aumento excesivo de tensión en las estructuras posteriores de la pierna puede aumentar esta mecanosensibilidad, al ser un gesto repetido en numerosas ocasiones.

Una causa presente en ocasiones es la cicatrización de estas roturas musculares y su relación con el tejido conjuntivo que rodea el tronco nervioso⁷, que parece ser más común tras reparaciones quirúrgicas de roturas musculares, aunque puede ocurrir en un tratamiento conservador.

Pueden darse algunos casos, aunque reducidos, como el reportado en el artículo de Lohrer *et al.*⁸, en el que un jugador de fútbol mantenía dolor e incapacidad para volver a jugar tras una rotura relativamente menor en la musculatura isquiosural. El origen de su sintomatología se debía finalmente a una alteración en la cicatrización que afectaba a una rama motora del nervio ciático en la cabeza larga del bíceps femoral.

En este sentido, la tensión neural se ha relacionado significativamente con la flexibilidad de dicha musculatura⁹, y debe tenerse en cuenta en cuanto a la probabilidad de recidiva en las roturas musculares¹⁰ y durante la rehabilitación y vuelta a la actividad deportiva.

Implicaciones para el manejo de las lesiones en el deportista.

Existen diversos artículos que estudian el efecto de técnicas de movilización neural o neurodinámica en el paciente o deportista.

Se ha estudiado los efectos de estas técnicas en la flexibilidad, Y en algunos se han encontrado efectos positivos a corto plazo de aumento de la flexibilidad^{11,12}

Desde hace unos años se empiezan a incluir técnicas neurodinámicas en los programas de rehabilitación de roturas de la musculatura isquiosural, como es el caso del interesante artículo sobre el manejo de las recidivas de las roturas de isquiosurales⁵, basado en un programa de 7 puntos: neurodinámica, valoración y corrección biomecánica, estabilidad y core, trabajo de fuerza excéntrico, un programa de carga en carrera, terapias invasivas (infiltraciones) y estiramiento/relajación.





Otros artículos reconocen el efecto de los deslizamientos neurales (sliders) en el aumento del rango de movimiento del miembro inferior, aunque muestran que no hay una evidencia clara en su favor comparado con los estiramientos clásicos ¹³.

Tipos de técnicas neurodinámicas.

Existen diferentes técnicas neurodinámicas: deslizamientos (sliders) y técnicas de tensión/estiramiento (tensioners), y ambas han mostrado efecto positivo en la flexibilidad de la musculatura, aunque ninguna ha sido superior a la otra¹⁴.

Las **técnicas de carga tensil (tensioners)** tratan de obtener un aumento de la capacidad o tolerancia de las estructuras nerviosas y las circundantes no nerviosas en posturas o movimientos que requieran su elongación de manera significativa. Aunque pueden resultar útiles, sobre todo en deportes que requieran de gran flexibilidad o gestos rápidos en cadena cinética abierta, estas técnicas deben realizarse con precaución. Se ha visto que un aumento significativo de la tensión neural (a partir del 6%) puede alterar la conducción nerviosa¹⁵ y afectar la microcirculación venosa (dentro del nervio) ¹⁶. Este agravamiento puede ser más acusado y agravante en pacientes que ya presenten factores predisponentes como un atrapamiento nervioso, dolor neuropático o un aumento considerable de la mecanosensibilidad nerviosa.

En cuanto a las **técnicas de deslizamiento (sliders)**, estas tratan de generar un movimiento de excursión o deslizamiento de los tejidos nerviosos entre los tejidos circundantes. Son técnicas ampliamente utilizadas, desde cuadros clínicos que cursan con mayor agravamiento de síntomas e irritabilidad, hasta técnicas activas incluidas en protocolos de readaptación deportiva (en las últimas fases del proceso de recuperación).

Existen algunos estudios en los que comparan ambos tipos de técnicas. En sujetos sanos se ha visto que ambas técnicas tienen efectos beneficiosos en la flexibilidad del miembro movilizado, aunque curiosamente encontraron mejora en el miembro contralateral con las técnicas de tensión neural. En otros parámetros relacionados con la función nerviosa (umbral al calor/frío) y con la sensibilidad al dolor (umbral de dolor a la presión), se vio que las técnicas de deslizamiento provocaban efectos más positivos.

En este sentido hay artículos muy interesantes, como el de Coppieters y Butler, en el que hablan de la diferencia entre ambas técnicas, señalando que existe mayor capacidad de excursión del tejido neural con las técnicas de deslizamiento que con las de tensión, aunque debemos adaptar la selección de estas técnicas según los objetivos y la presentación clínica que encontremos ¹⁷.

A continuación, se muestran unas imágenes que muestran algunos tipos de ejercicios de movilización neural activa:





Imagen 2. Movilización de nervio ciático en sedestación en posición de Slump.



Imagen 3. Movilización de nervio ciático en bipedestación con fitball.

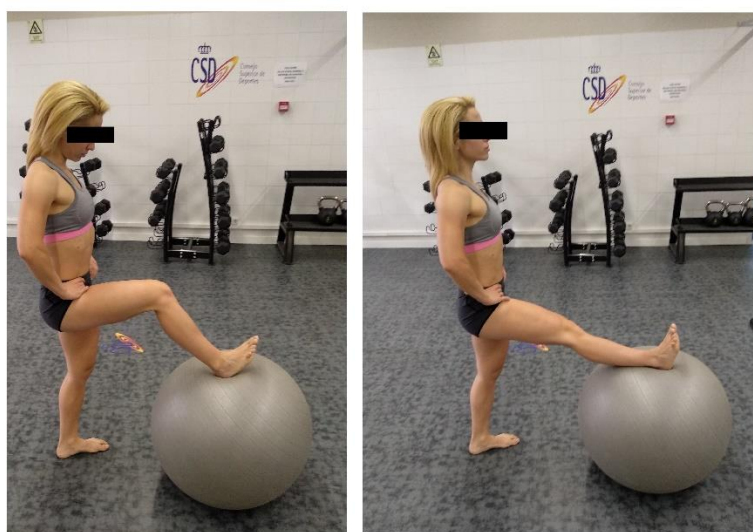


Imagen 4. Movilización de nervio ciático (tensioner) en decúbito supino.





En resumen, las lesiones musculares de isquiosurales son complejas y requieren de un abordaje multifactorial. Dentro de los factores que influyen en su recuperación puede ser interesante la valoración y tratamiento de las alteraciones de la mecanosensibilidad nerviosa mediante técnicas de neurodinámica.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Van Heumen M, Tol JL, de Vos R-J, et al. The prognostic value of MRI in determining reinjury risk following acute hamstring injury: a systematic review. *Br J Sports Med* 2017;51:1355–1363.
- 2.- Mendiguchia: Mendiguchia J, Martinez-Ruiz E, Edouard P, Morin JB, Martinez-Martinez F, Idoate F, Mendez-Villanueva A. A Multifactorial, Criteria-based Progressive Algorithm for Hamstring Injury Treatment. *Med Sci Sports Exerc.* 2017 Jul;49(7):1482-1492.
- 3.- Hansberger BL, Loutsch R, Hancock C, Bonser R, Zeigel A, Baker RT. Evaluating the relationship between clinical assessments of apparent hamstring tightness: a correlational analysis. *Int J Sports Phys Ther.* 2019 Apr;14(2):253-263.
- 4.- Kouzaki K, Nakazato K, Mizuno M, Yonechi T, Higo Y, Kubo Y, Kono T, Hiranuma K. Sciatic Nerve Conductivity is Impaired by Hamstring Strain Injuries. *Int J Sports Med.* 2017 Oct;38(11):803-808.
- 5.- Brukner P, Nealon A, Morgan C. Recurrent hamstring muscle injury: applying the limited evidence in the professional football setting with a seven-point programme. *Br J Sports Med* 2014;48:929–938.
- 6.- Turl SE, George KP. Adverse neural tension: a factor in repetitive hamstring strain? *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998 Jan;27(1):16-21.
- 7.- Haus BM, Arora D, Upton J, Micheli LJ. Nerve Wrapping of the Sciatic Nerve With Acellular Dermal Matrix in Chronic Complete Proximal Hamstring Ruptures and Ischial Apophyseal Avulsion Fractures. *Orthop J Sports Med.* 2016 Mar 28;4(3):2325967116638484.
- 8.- Lohrer H, Nauck T, Konerding MA. Nerve entrapment after hamstring injury. *Clin J Sport Med.* 2012 Sep;22(5):443-5.
- 9.- McHugh M, Johnson C, Morrison R. The role of neural tension in hamstring flexibility. *Scand J Med Sci Sports.* 2013
- 10.- Kornberg C, Lew P. The effect of stretching neural structures on grade 1 hamstring injuries. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998





- 11.- Castellote-Caballero, M. C. Valenza, L. Martin-Martin, I. Cabrera-Martos, E. J. Puentedura, and C. Fernández-de-las Peñas, “Effects of a neurodynamic sliding technique on hamstring flexibility in healthy male soccer players. A pilot study,” *Physical Therapy in Sport*
- 12.- R. Méndez-Sánchez, F. Albuquerque-Sendín, C. Fernández de-las-Peñas et al., “Immediate effects of adding a sciatic nerve slider technique on lumbar and lower quadrant mobility in soccer players: a pilot study,” *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, vol. 16, no. 6, pp. 669–675, 2010.
- 13.- Bonser et al. Changes in Hamstring Range of Motion After Neurodynamic Sciatic Sliders: A Critically Appraised Topic. *Journal of Sport Rehabilitation*, 2017, 26, 311 -315
- 14.- Saurab Sharma a, Ganesh Balthillaya , Roopa Rao a, Ramakrishnan Mani. Short term effectiveness of neural sliders and neural tensioners as an adjunct to static stretching of hamstrings on knee extension angle in healthy individuals: A randomized controlled trial. *Phys Ther Sport*. 2016 Jan;17:30-7.
- 15.- Kwan MK, Wall EJ, Massie J, Garfin SR. Strain, stress and stretch of peripheral nerve. Rabbit experiments in vitro and in vivo. *Acta Orthop Scand*. 1992 Jun;63(3):267-72.
- 16.- Lundborg G, Rydevik B. Effects of stretching the tibial nerve of the rabbit. A preliminary study of the intraneural circulation and the barrier function of the perineurium. *J Bone Joint Surg Br*. 1973 May;55(2):390-401.
- 17.- Coppiters MW, Butler DS. Do 'sliders' slide and 'tensioners' tension? An analysis of neurodynamic techniques and considerations regarding their application. *Man Ther*. 2008 Jun;13(3):213-21.

