

# CAPÍTULO 24

Mitos y realidades sobre  
los efectos del estiramiento  
en el tejido muscular.  
De la investigación a la práctica  
clínica.

LUIS ESPEJO ANTÚNEZ

Uno de los principios que mayor importancia ha recibido dentro de la medicina del deporte fue el de desarrollar la fuerza para después estirar, siendo tanto más efectivo cuanto mayor sea el entrenamiento previo de la fuerza muscular. Del mismo modo, cualquier movimiento realizado con fuerza se debía iniciar con un preestiramiento, pero en ningún caso se estableció con qué intensidad debía realizarse, ni qué duración ni frecuencia debiera tener (Kay y Blazevich, 2012).

Este legado, basado en el empirismo y en el razonamiento intuitivo, conllevó a considerar al estiramiento muscular la técnica de predilección por parte de muchos deportistas y entrenadores para la mejora del rendimiento muscular en el ámbito deportivo. En la actualidad, el impulso que ha recibido la realización de ejercicio físico como hábito saludable en la sociedad del bienestar ha permitido que los estiramientos musculares se encuentren totalmente integrados en la sociedad, no sólo circunscribiéndose al ámbito deportivo de competición. Cualquier deportista amateur realiza estiramientos previos a la actividad física desarrollada, formando parte de su plan de entrenamiento. Por otro lado, los fisioterapeutas diseñan tratamientos fisioterápicos en dolencias musculoesqueléticas, reumatológicas y neurodegenerativas incluyendo los estiramientos como procedimiento eficaz.

Partiendo de esta premisa general, parece que los efectos de los estiramientos sobre la plasticidad de la arquitectura muscular es de sobra conocida por la repercusión social suscitada, sin embargo, aún existen dificultades en conocer la influencia de determinados estímulos mecánicos en la función muscular. Concretamente, las controversias existentes en la comunidad científica entre el efecto reportado por el estiramiento muscular y su influencia sobre cambios arquitectónicos inducidos por diferentes intervenciones de estiramiento (Espejo-Antúnez y Garrido-Ardila, 2013) están conllevando a que numerosos grupos de investigación liderados por fisioterapeutas desarrollen líneas de trabajo dirigidas hacia el estudio de los efectos reales de éstos sobre el comportamiento viscoelástico del tejido muscular y sus repercusiones clínicas. En este sentido, en el intento de desarrollar una práctica asistencial basada en el razonamiento clínico, el establecimiento de la intensidad, duración y frecuencia con la que se tienen que realizar para obtener efectos beneficiosos y no perjudiciales también está constituyendo uno de los caballos de batalla en nuestra investigación.

Cuestiones, a priori sencillas de responder como ¿Para qué “estiramos”? ¿Qué logramos desde el punto de vista terapéutico sobre las propiedades del tejido? ¿Cuánto tiempo debemos realizarlos? son algunos de los interrogantes que aún no gozan de un consenso. Todos coincidimos en afirmar que la investigación constituye el pilar básico para el desarrollo

de una disciplina. En el ámbito de la investigación en terapia física no invasiva, en donde se encuentra enmarcada la Fisioterapia como profesión sanitaria con competencias propias y reconocimiento sobre su cualificación profesional, se ha producido una inversión en el pensamiento del colectivo. Esto es, la investigación marca el desarrollo de determinados procedimientos aplicados a la práctica clínica, existiendo una base científica que objetiviza y justifica su empleo. De ahí, que el título de este capítulo exprese en esencia el valor añadido que implementa la investigación en disciplinas tradicionalmente aceptadas, pero en las que el avance no se encontraba con un sustrato basado en el rigor científico.

Tradicionalmente, los estiramientos musculares han sido empleados por sus efectos beneficiosos en el aumento de la extensibilidad muscular y flexibilidad, en la disminución de la rigidez muscular y en la mejora de la fuerza muscular (Nelson *et al.*, 2012). Sin embargo, aún no existen aceptables niveles de evidencia experimental que respalden dichas afirmaciones. Prueba de ello son los resultados mostrados por Goldman y Jones (2001) en su revisión Cochrane, en donde no encontraron evidencia científica sobre su efectividad. Del mismo modo, Croisier (2004) no incluye a los estiramientos como técnica eficaz en el alargamiento muscular, ya que dicho estímulo mecánico no ha podido comprobarse que logre cambios en la longitud del fascículo muscular.

Las investigaciones actuales no sólo cuestionan los efectos beneficiosos del estiramiento, sino que discuten la susceptibilidad de desencadenar patología. En estudios con animales se han observado alteraciones neuromusculares que afectan a la contracción muscular tras aplicar estiramientos prolongados (Nelson *et al.*, 2012).

Este hecho ha sido analizado en mayor medida en la musculatura del tronco y la pierna. Diversos autores señalan que los estiramientos repetidos y mantenidos en el tiempo pueden provocar deformaciones residuales en el tejido (*creep*), inhibiendo el reflejo ligamento-músculo de la musculatura del tronco (Stubbs, Harris, Solomonow, Zhou y Lu, 1998) y retrasando la contracción mioeléctrica del músculo *erector spinae* (Sánchez-Zuriaga, Adams y Dolan, 2010). Otros han analizado el efecto del estiramiento isquiotibial sobre el patrón de activación muscular del *rectus abdominis*, observándose una disminución en su actividad mioeléctrica pudiendo contribuir a aumentar el riesgo de lesión.

Estos resultados deben ser interpretados con cautela, pues el hecho de no ser una técnica tiempo-dependiente como se creía no debe enmascarar los efectos reales que sí que presenta, y que pueden ser observados por cualquier usuario que los ejecute. La pregunta en este caso sería ¿Qué cambios se producen en la arquitectura muscular responsable de los efectos que se observan? Pues bien, la respuesta no se encuentra en los cambios de longitud del fascículo, sino en las propiedades viscoelásticas del tejido (Aquino, Fonseca, Gonçalves, Silva, Ocarino y Mancini, 2010) y en la tolerancia al *discomfort* (Magnusson, Aagaard, Simonsen y Bojsen-Moller, 1998).

Ante esto, han surgido determinados procedimientos que están siendo objeto de nuestra investigación. Las influencias de determinados procedimientos a distancia de la zona intervenida, basados en la teoría de la tensegridad nos están permitiendo desarrollar estudios que justifican los efectos inmediatos observados en la ganancia de extensibilidad, a pesar de que estos efectos sean limitados, perdiéndose entre 3-6 minutos después de la interrupción del protocolo de estiramiento (Spergona, Uhl, Arnold y Gansneder, 2001).

Concretamente, estos procedimientos que estudiamos combinan un componente de estiramiento y un componente eléctrico aportado por una corriente eléctrica de baja o media frecuencia. La combinación de ambas ha reportado incrementos mayores en términos de extensibilidad que cualquier otra modalidad de estiramiento (Espejo-Antúnez, López-Miñarro, Albornoz-Cabello y Garrido-Ardila, 2016; Espejo-Antúnez, López-Miñarro, Garrido-Ardila *et al.*, 2015). Estas mejoras son justificadas debido a la alteración en la percepción sensorial provocada por el componente eléctrico, descendiendo la actividad ortosimpática y aumentando la temperatura en la matriz de colágeno en las capas profundas del tejido muscular.

Por último, la investigación que desarrollamos nos está permitiendo conocer que para la obtención de estos resultados es necesario realizar el estiramiento a la máxima intensidad tolerada por el sujeto, no siendo necesarios tiempos superiores a 80 segundos. La limitación de los efectos conseguidos en el tiempo, así como la falta de efectos adversos observados hasta la fecha, permiten que el fisioterapeuta programe con criterio el número de sesiones necesarias en función de las necesidades del paciente. Los posibles efectos en función de la patología, edad, sexo así como los efectos a medio y largo plazo son objeto de futuras investigaciones.

## REFERENCIAS

- Aquino, C. F.; Fonseca, S. T.; Gonçalves, G. G.; Silva, P. L.; Ocarino, J. M. y Mancini, M. C. (2010). Stretching versus strength training in lengthened position in subjects with tight hamstring muscles: a randomized controlled trial. *Manual Therapy*, 15(1), 26-31.
- Croisier, J. L. (2004). Factors associated with recurrent hamstring injuries. *Sports Medicine*, 34(10), 681-695.
- Espejo-Antúnez, L. y Garrido-Ardila, E. (2013). Current Advances on stretching effects and different methods of muscle contraction for muscle performance improvement. En C. Ferraresi y N. A. Parizzoto (Eds.), *Muscle strength, Assessment and role in disease* (pp. 87-106). Nueva York: Nova Publishers.
- Espejo-Antúnez, L.; López-Miñarro, P. A.; Albornoz-Cabello, M. y Garrido-Ardila, E. M. (2016). Acute effect of electrical muscle elongation and static stretching in hamstring muscle extensibility. *Science & Sports*, 31(1), e1-e7. doi: 10.1016/j.scispo.2015.05.004

- Espejo-Antúnez, L.; López-Miñarro, P. A.; Garrido-Ardila, E. M.; Castillo-Lozano, R.; Domínguez-Vera, P.; Maya-Martín, J. y Albornoz-Cabello, M. (2015). A comparison of acute effects between Kinesio tape and electrical muscle elongation in hamstring extensibility. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 28(1), 93-100.
- Goldman, E. F. y Jones, D. E. (2001). Interventions for preventing hamstring injuries: A systematic review. *Physiotherapy*, 97, 91-99.
- Kay, A. D. y Blazevich, A. J. (2012). Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: a systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(1), 154-164.
- Magnusson, S. P.; Aagaard, P.; Simonsen, E. y Bojsen-Moller, F. (1998). A biomechanical evaluation of cyclic and static stretch in human skeletal muscle. *International Journal of Sports Medicine*, 19, 310-316.
- Nelson, A. G.; Kokkonen, J.; Winchester, J. B.; Kalani, W.; Peterson, K.; Kenly, M. S. y Arnall, D. A. (2012). A 10-week stretching program increases strength in the contralateral muscle. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(3), 832-836.
- Sánchez-Zuriaga, D.; Adams, M. y Dolan, P. (2010). Is activation of the back muscles impaired by creep or muscle fatigue? *Spine*, 35(5), 517-525.
- Spergona, S. G.; Uhl, T. L.; Arnold, B. L. y Gansneder, B. M. (2001). Duration of maintained hamstring flexibility after a one-time, modified hold-relax stretching protocol. *Journal of Athletic Training*, 36, 44-48.
- Stubbs, M.; Harris, M.; Solomonow, M.; Zhou, B. y Lu, Y. (1998). Ligamento-muscular protective reflex in the lumbar spine of the feline. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 8, 194-204.

## APUNTES BIOGRÁFICOS

**Luis Espejo Antúnez** (Badajoz, 13 de septiembre de 1984) es Diplomado y Graduado en Fisioterapia. Doctor por la Universidad de Extremadura y Máster Universitario en Biomedicina, además de Especialista en Biomecánica Analítica y Experto en Electroterapia Clínica. Desde el año 2013, es profesor en el Departamento de Terapéutica Médico-Quirúrgica (Área de Fisioterapia) de la Universidad de Extremadura.

Contacto: [luisea@unex.es](mailto:luisea@unex.es)