

Article

# Algunas Preguntas y Respuestas en Base a Evidencias Sobre la Aplicación de “Estiramientos” en los Programas de Acondicionamiento Físico (I)

Juan Ramón Heredia Elvar<sup>1</sup>, Guillermo Peña García-Orea<sup>1</sup>, Julián Aguilera Campillo<sup>1</sup>, Fernando Martín Rivera<sup>2</sup>, Beatriz Crespo Ruiz<sup>3</sup>, Lucia Guerrero Romero<sup>1</sup> y Mario Di Santo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto Internacional Ciencias Ejercicio Físico y Salud (IICEFS)

<sup>2</sup>Universidad de Valencia

<sup>3</sup>Universidad Castilla La Mancha

<sup>4</sup>IPEF. Córdoba (Argentina)

## RESUMEN

---

En la actualidad es mucha la controversia y discusión respecto a la aplicación de diferentes técnicas de estiramiento y la idoneidad de su utilización para las fases de preparación al entrenamiento o la competición o bien en sesiones específicas dirigidas a la mejora de la movilidad y amplitud de movimientos, funcionalidad, etc. En este sentido, se ha planteado un análisis de la investigación existente para intentar llegar a establecer algunos criterios comunes en torno a la evidencia disponible.

**Palabras Clave:** Amplitud de movimiento, técnicas estáticas, técnicas dinámicas, volumen, intensidad

## ABSTRACT

---

En la actualidad es mucha la controversia y discusión respecto a la aplicación de diferentes técnicas de estiramiento y la idoneidad de su utilización para las fases de preparación al entrenamiento o la competición o bien en sesiones específicas dirigidas a la mejora de la movilidad y amplitud de movimientos, funcionalidad, etc. En este sentido, se ha planteado un análisis de la investigación existente para intentar llegar a establecer algunos criterios comunes en torno a la evidencia disponible.

**Consideraciones previas en relación a la utilización de la “evidencia” en el análisis sobre la aplicación de estiramientos en el entrenamiento.**

Es muy común afirmar, por parte de profesionales cualificados y no cualificados utilizar el término “evidencia” para justificar una determinada afirmación en cualquier ámbito de las ciencias del ejercicio, para a continuación mostrar dicha

evidencia aportando una serie de “referencias” bibliográficas de distinta calidad. Antes de avanzar sobre el estado de la cuestión, sería necesario realizar algunas matizaciones a este respecto, dado que no se debe entender que la existencia de uno o varios “artículos” libros, etc., en relación a una temática permite afirmar con rotundidad en todos los casos que ello suponga alcanzar un nivel de evidencia determinado.

En primer lugar debemos considerar la evidencia como un conjunto de hechos que se consideran verdaderos (1), esto viene en relación a la propia esencia etimológica del término, donde según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, debemos entender “evidencia” como “certeza clara y manifiesta de la que no se puede dudar” o como “prueba determinante en un proceso”, en este caso en relación a un proceso relacionado con un juicio.

Teóricamente, el establecimiento de una evidencia no permitirá la discusión u opinión, dado que la opinión es el “dictamen o juicio que se hace sobre algo cuestionable” y por tanto aquello que no es cuestionable no sería opinable.

Obviamente, debemos entender la evidencia en torno a un hecho (como podría ser una determinada pauta en la intervención con ejercicio físico) en base a su valor para permitir al profesional tomar decisiones ponderando adecuada y explícitamente toda la información válida y relevante disponible, integrándola con la experiencia y con las preferencias del cliente o deportista.

En relación a esto, se debe considerar que no todos los conocimientos provenientes de los artículos científicos publicados, tienen el mismo impacto o valor a la hora de establecer las pautas para la toma de decisiones respecto a una intervención (práctica basada en evidencia), por ello se hace necesario revisar y evaluar la calidad de la evidencia.

Se deben considerar los niveles de evidencia, como las herramientas, instrumentos y escalas que clasifican, jerarquizan y valoran la evidencia disponible, de tal forma que en base a su utilización se puedan emitir juicios de valor. En función del rigor científico del diseño de los estudios, pueden determinarse escalas de clasificación jerárquica de la evidencia, a partir de las cuales se establecen recomendaciones respecto a la adopción de un determinado procedimiento o intervención.

Como “grados de recomendación” se considerará la forma de clasificación de la sugerencia o indicación de adoptar o no la adquisición de medidas o toma de decisiones respecto a una determinada problemática.

Aunque hay diferentes escalas de gradación de la calidad de la evidencia científica y establecimiento de grados de recomendación, la mayoría guardan cierta similitud respecto a los criterios más determinantes.

Pese a que la práctica basada en evidencia es algo bastante establecido, y protocolizado en ciertos ámbitos, como es el ámbito sanitario, como por ejemplo la “medicina basada en la evidencia” (1), no es menos cierto que no podemos hablar de “una práctica de ejercicio físico basada en evidencia”, debido a que no se han hecho los esfuerzos suficientes en este sentido por parte de las entidades y los especialistas de esta área.

**Tabla 1.** Clasificación de los niveles de evidencia y grados de recomendación.

Niveles de evidencia científica		Grados de recomendación	
1++	Metaanálisis alta calidad, revisiones sistemáticas ensayos clínicos o ensayos clínicos de alta calidad con muy bajo riesgo de sesgo	A	Al menos un metaanálisis, revisión sistemática o ensayo clínico clasificado como 1++ y directamente aplicable a población diana; o con un volumen de evidencia compuesta por estudios clasificados como 1+ y con gran consistencia entre ellos.
1+	Metaanálisis bien realizados, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos bien realizados con bajo riesgo de sesgo.		
1-	Metaanálisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos con alto riesgo de sesgo	B	Un volumen de evidencia compuesto por estudios clasificados como 2++, directamente aplicables a la población diana y que demuestran gran consistencia entre ellos; o con evidencia extrapolada desde estudios clasificados como 1++ o 1+.
2++	Revisiones sistemáticas de alta calidad de estudios de cohortes o de casos y controles. Estudios de cohortes o de casos y controles con riesgo muy bajo de sesgo y con alta probabilidad de establecer relación causal.	C	Un volumen de evidencia compuesto por estudios clasificados como 2+ directamente aplicables a la población diana de la guía que demuestran gran consistencia entre ellos; o evidencia extrapolada desde estudios clasificados como 2++
2+	Estudios de cohortes o de casos y controles bien realizados con bajo riesgo de sesgo y con una moderada probabilidad de establecer una relación causal		
2-	Estudios de cohortes o de casos y controles con alto riesgo de sesgo y riesgo significativo de que la relación no sea causal.	D	Evidencia del nivel 3 o 4; o evidencia extrapolada desde estudios clasificados como 2+
3	Estudios no analíticos, como informes de casos y series de casos.		
4	Opinión de expertos	SR	Recomendación de consensos de expertos o similares.

### La “inutilidad del estiramiento”: una afirmación demasiado genérica y simplista.

Antes de aclarar la cuestión, deberíamos dejar constancia de que no debería confundirse entrenar la ADM (es decir, aplicar estímulos para mantener o mejorar la amplitud de movimiento), con la aplicación de “estiramientos”. La ADM puede mantenerse o mejorarse sin necesidad de “estirar” (debiendo entender aquí la aplicación de una técnica concreta), ya que en realidad el “estiramiento” está también presente cuando realizamos un trabajo muscular. De esta forma, hemos de considerar que el receptor de un “estímulo de estiramiento” es el mismo que el que recibirá un “estímulo de fuerza”, es decir, el grado de intervención respecto a estímulos de contracción y estiramiento, que es realidad de lo que estaríamos hablando, tendrá un efecto distinto pero sobre un mismo sistema, por lo que tal como ya veremos esto hace difícil en muchos casos poder o pretender “separar” los efectos.

En ocasiones se pueden escuchar argumentos respecto a lo poco recomendable que es la realización de “estiramientos”, entre otras cosas considerando que el sistema neuromuscular no es “capaz” de hacer otra cosa que “contraerse” (o mejor dicho sería “activarse”). Sin lugar a dudas esta afirmación es demasiado genérica y carente de rigor científico, además de que este argumento en sí mismo lo es igualmente y peca de simplista.

Siendo algo cierto y evidente que el músculo, de forma “voluntaria” solo es capaz de activarse o contraerse, considerar el músculo un mero elemento contráctil es una perspectiva muy reduccionista ante la información actual donde se otorga al propio músculo un papel clave como órgano endocrino, por ejemplo (3,4,5,6), o como elemento clave respecto a mantener un bucle de retroalimentación con el sistema nervioso central (SNC). De esta forma la musculatura está preparada para recoger información interna y externa que median no solo el propio estatus neuromuscular, sino que condicionan y determinan la respuesta del mismo en los diferentes contextos (7).

Además, el hecho de que por sí misma (voluntariamente) la función propia de la musculatura sea su activación no debe llevarnos a pensar que no sea capaz de responder a otros estímulos, sino que debemos considerar que dichos estímulos están implícitos en una cierta relación indisoluble de función y por tanto necesaria para el correcto funcionamiento del propio sistema neuro-muscular. Es decir, el hecho de provocar una contracción mioéctrica o concéntrica de la musculatura es inseparable de que se produzca una acción excéntrica opuesta o de estiramiento, de distinto grado, en grupos musculares antagonistas funcionalmente. Esta relación es independiente del “nombre” que se le asigne a los estímulos aplicados.

### **¿Pueden los “estiramientos” perjudicar el rendimiento?: Papel de los “estiramientos” en la fase de preparación al entrenamiento/competición (FPE/FPC)**

La cuestión de aplicar “estiramientos” en las fases de preparación al entrenamiento o competición (FPE/FPC), es otro ejemplo sobre la descontextualización que ha tenido lugar respecto a esta cuestión.

Por propia definición, esta fase no tiene como objetivo la aplicación de estímulos que busquen provocar respuestas crónicas (es decir el objetivo no es “entrenar”, sino “preparar” para...), sino más bien estímulos mínimos que permitan ciertas respuestas agudas que permitan una óptima prestación o rendimiento posterior (Heredia y Peña, 2016). Ello significa que los “estiramientos” tendrán como objetivo permitir una más eficaz y eficiente amplitud de movimiento, pero que no deberán suponer ningún efecto negativo respecto a la capacidad neuromuscular para aplicar fuerza por unidad de tiempo, por ejemplo.

En este caso, también se ha pretendido demonizar a los “estiramientos” cuando, como ya ha sido comentado, es parte indisoluble de una acción motriz que implique desplazamiento segmentaria o global. En realidad lo que debería hacerse es concretar si determinadas técnicas que suponen enfatizar el estrés de estiramiento sobre el complejo músculo-tendinoso, pueden ser más o menos adecuadas en este contexto específico dirigido al objetivo de preparar para exigir un determinado nivel de rendimiento neuromuscular.

En la actualidad podemos afirmar que la información disponible es limitada y muestra contradicciones (8), por lo que el nivel de evidencia disponible podríamos considerarlo como bajo.

En la mayoría de los estudios que desarrollan sus hipótesis en relación a los efectos sobre el ulterior rendimiento de una determinada técnica de estiramiento, hay algunos hechos destacables (8):

- La mayoría utiliza técnicas estáticas
- Los volúmenes totales son elevados y muy heterogéneos
- La dificultad para definir y controlar la intensidad en la aplicación de los estiramientos
- La forma o procedimiento para medir la pérdida de rendimiento neuromuscular

En este sentido, existen ciertas contradicciones respecto a los efectos agudos de la aplicación de técnicas de estiramientos estáticas en un ulterior rendimiento. Dicho rendimiento, como variable dependiente, ha sido normalmente definido con pruebas que exigen altos niveles de fuerza en la unidad de tiempo (fuerza máxima/RFD), con ejercicio de tipo anisométrico o isométrico (9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 34). La información disponible actualmente parece ir en la dirección de atribuir un mayor efecto potencialmente negativo sobre el rendimiento en la utilización de ejercicios de estiramiento con duraciones prolongadas (15-30 segundos o más), volúmenes elevados y especialmente de las técnicas estáticas frente a las dinámicas, debido a sus repercusiones sobre la estructura y funcionalidad intra e inter-sarcomérica, así como a nivel neuromuscular, lo que podría repercutir negativamente sobre la capacidad de producir fuerza en la unidad de tiempo, y especialmente en acciones que exijan ciclos estiramiento-acortamiento “rápidos”, pudiendo ser estos efectos más marcados en sujetos con menor nivel de entrenamiento (20, 21, 22, 23, 24, 25). De igual manera parece que la aplicación de técnicas dinámicas pueden minimizar o conllevar menores efectos negativos respecto a dicho rendimiento (28, 29, 30, 31, 32, 33).

Los limitados estudios (12, 13) que han intentado valorar el efecto de la intensidad de los estiramientos en la FPE/FPC, se han llevado a cabo en su mayor parte con técnicas estáticas y con volúmenes igualmente elevados y por tanto no podemos hablar de un nivel de evidencia siquiera bajo, sino más bien de hipótesis que plantean que la aplicación de estiramientos de mayor intensidad (duración x ROM alcanzado) poseen un mayor efecto potencial sobre la reducción del rendimiento (8). De igual manera se debería considerar el valorar los efectos de técnicas de estiramientos con intensidades muy reducidas (menor duración y ROM alcanzando) respecto a un menor deterioro en el rendimiento y potenciales beneficios para el objetivo de preparación neuromuscular para el entrenamiento y/o la competición.

Por todo ello a causa de la escasa evidencia, y especialmente de las contradicciones en la investigación se hace difícil poder establecer niveles de recomendación tipo A a este respecto. Este tipo de contradicciones de la literatura puede ser explicado en parte por la inadecuada definición y control de variables a la hora de definir los estímulos de entrenamiento (variable independiente), así como de otras variables condicionantes de la respuesta (como variable dependiente). No

obstante, se podrían establecer algunas consideraciones siempre supeditadas a la aparición de nuevas evidencias (8):

- No existen motivos para renunciar a la aplicación de técnicas de estiramientos en las FPE/FPC en cualquier contexto y siempre supeditados a los aspectos y objetivos que condicionan el desarrollo de dicha fase de la sesión.
- La aplicación de acciones dinámicas con amplitudes de movimiento de submáximas a máximas (80-100% ROM), parecen las más adecuadas para la mayoría de situaciones, con alta variabilidad en las velocidades, y dirección y característica de los movimientos.
- La utilización de técnicas estáticas pueden requerir no alcanzar ROM máximos y especialmente forzados, con tiempos de aplicación del estiramiento no superiores a los 10-15 segundos, sobre todo si a continuación va a existir altas demandas a nivel neuromuscular respecto a la aplicación de fuerza por unidad de tiempo y/o ciclos de estiramiento-acortamiento (CEA) intensos.

## REFERENCIAS

1. Mazurek, B & Fineout-Overholt, E (2014). *Práctica basada en la evidencia para las ciencias de la salud. 3ª Edición. Ed. Woters Kluwer. Barcelona.*
2. Heredia, JR; Peña, G. (2016). Bases teórico-prácticas del entrenamiento para la salud. *Editorial IICEFS. Murcia. España.*
3. Febbraio MA, Pedersen BK. (2005). Contraction-induced myokine production and release. *Is skeletal muscle an endocrine organ? Exerc Sport sci Rev 2005; 33 (3): 114-119.*
4. Pedersen BK, Febbraio MA. (2008). Muscle as an endocrine organ: focus on muscle-derived Interleukin-6. *Physiol Rev 2008; 88:1379-1406.*
5. Pedersen BK, Akerström TCA, Nielsen AR, Fischer ChP. (2007). Role of myokines in exercise and metabolism. *J Appl Physiol 2007; 103:1093-1098*
6. Lancaster GI, Febbraio MA. (2009). Skeletal muscle: not simply an organ for locomotion and energy storage. *J Physiol 2009; 587(3): 509-510.*
7. Fernández del Olmo, M.A (2012). Neurofisiología aplicada a la actividad física. *Editorial Síntesis. Madrid.*
8. Ayala, F.; Sainz de Baranda, P. y De Ste Croix, M. (2012). Estiramientos en el calentamiento: Diseño de rutinas e impacto sobre el rendimiento / Stretching in warm-up: Design of routines and their impact on athletic performance. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 12 (46). pp. 349-368*
9. Avela, J. Finni, T., Liikavainio, T., Niemela, E. y Komi, P. (2004). Neural and mechanical responses of the triceps surae muscle group after 1 h of repeated fast passive stretches. *Journal of Applied Physiologic 96, 2325-2332.*
10. Ayala, F. y Sainz de Baranda, P. (2010). Efecto agudo del estiramiento sobre el sprint en jugadores de fútbol de división de honor juvenil. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte 6(18)., 1-12.*
11. Behm, D.G., Bradbury, E.E., Haynes, A.T., Odre, J.N., Leonard, A.M. y Paddock, N. (2006). Flexibility is not related to stretch-induced deficits in force or power. *Journal of Sports Science and Medicine 5, 33-42.*
12. Young, W., Elias, G. y Power, J. (2006). Effects of static stretching volume and intensity on plantar flexor explosive force production and range of motion. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 46(3)., 403-411*
13. Gajdosik, R.L., Lentz, D.J., McFarley, D.C., Meyer, K.M., Riggin, T. (2006). Dynamic elastic and static viscoelastic stress-relaxation properties of the calf muscle-tendon unit of men and women. *Isokinetics and Exercise Science 14: 33-44*
14. Cramer, J.T., Beck, T.W., Housh, T.J., Massey, L.L., Marek, S.M., Danglemeier, S., Purkayastha, S., Culbertson, J.Y., Fitz, K. y Egan, A. (2007). Acute effects of static stretching on characteristics of the isokinetic angle-torque relationship, surface electromyography, and mechanomyography. *Journal of Sports Sciences 25(6)., 687-698.*
15. Cramer, J.T., Housh, T.J., Coburn, J.W., Beck, T.W. y Johnson, G.O. (2006). Acute effects of static stretching on maximal eccentric torque production in women. *Journal of Strength and Conditioning Research 20(2)., 354-358.*
16. Evetovich, T., Nauman, N., Conley, D. y Todd, J. (2003). Effect of static stretching of the biceps brachii on torque, electromyography, and mechanomyography during concentric isokinetic muscle actions. *Journal of Strength and Conditioning Research 17, 484-488.*
17. Kokkonen, J.; Nelson, A.G. y Cornwell, A. (1998). Acute muscle stretching inhibits maximal strength performance, *Research Quarterly from Exercise and Sport 69, 411-415.*
18. Fowles, J.R., Sale, D.G. y MacDougall, J.D. (2000). Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors. *Journal of Applied Physiologic 89, 1179-1188.*
19. Wallmann, H.W., Mercer, J.A. y McWhorter, J.W. (2005). Surface electromyographic assessment of the effect of static stretching of the gastrocnemius on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research 19(3)., 684-688.*
20. Behm D.G, Chaouachi A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *Eur J Appl Physiol DOI 10.1007/s00421-011-1879-2.*
21. Simic L, Sarabon N, Markovic G. (2012). Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review *Scand J Med Sci Sports doi: 10. 1111/j.1600-0838.2012.01444.x*
22. Woolstenhulme M.T, Griffiths C.M, Woolstenhulme E.M, Parcell A.C. (2006). Ballistic stretching increases flexibility and acute vertical jump height when combined with basketball activity. *J. Strength Cond. Res. 20(4):799-803.*
24. Egan A.D, Cramer J.T, Massey L.L, Marek S.M. (2006). Acute effects of static stretching on peak torque and mean power output in National Collegiate Athletic Association Division I women's basketball players. *J. Strength Cond. Res. 20(4):778-782.*

25. Van Gelder LH, Bartz SD. (2011). The Effect of Acute Stretching on Agility Performance. *J Strength Cond Res.* 25 (11): 3014-3021.
28. Fletcher, I.M (2010). The effect of dynamic stretch velocities on jump performance. *European Journal of Applied Physiology*, 1009, 491-498
29. Ertugrul, G (2010). Acute effects of different warm-up methods on sprint, slalom dribbling and penalty kick performance in soccer players. *Journal of strength and Conditioning Research*, 24 (4), 950-956
30. Amiri-Khorasani, M; Kellis, E (2013). Statics vs dynamic acute stretching effect on quadriceps muscle activity during soccer instep kicking. *Journal of Human Kinetics*, 39, 47-47
31. Ryan, ED; Everret, KL; Pollner, C; Thompson, BJ; Sobolewski, EJ; Fiddler, RE (2014). Acute effects of different volumes of dynamic stretching on vertical jump performance, flexibility and muscular endurance. *Clinical Physiology and functional imaging*, 34 (6), 485-492.
32. Amiri-Khorasani, M; Sotoodeh, V (2013). The acute effects of combined static and dynamic stretch protocols on fitness performances in soccer players. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 54 (6), 679-684
33. Yamaguchi, T, Takizawa, Shibata, K (2015). Acute effect of dynamic stretching on endurance running performance in well-trained male runners. *Journal of strength and conditioning research*, 29 (11), 3045-3052
34. Cornwell, A., Nelson, A.G. y Sidaway, B. (2002). Acute effects of stretching on the neuromechanical properties of the triceps surae muscle complex. *European Journal of Applied Physiology* 86, 428-434.

## **Versión Digital**