

Artículo Revisión Sistemática

## Efectos de la elongación dinámica y estática post ejercicio en el rango de movimiento articular: Una revisión narrativa

### Effects of dynamic and static stretching post exercise on range of motion: A narrative review.

Leonardo Baier-Riquelme<sup>1</sup>, Jean Cieslik-Wilhelm<sup>1</sup>, Nicole Novoa-Trichet<sup>1</sup>, Matías Pérez-Osses<sup>1</sup>, Felipe Saldías-Aravena<sup>1</sup>, Ignacio Valenzuela-Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Educación Física, Deportes y Recreación en Educación Física, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

**Correspondencia:** Leonardo Baier Riquelme **Correo:** [l.baier01@ufromail.cl](mailto:l.baier01@ufromail.cl)

#### Resumen:

**Introducción:** El rango de movimiento (ROM) de las articulaciones cumple un rol importante en el rendimiento deportivo y la elongación dinámica y estática pueden mejorar este rango, disminuyendo la rigidez muscular y aumentando la flexibilidad. **Objetivo:** Comparar los efectos de la elongación dinámica con la elongación estática posterior a rutina de ejercicio en el ROM en adultos físicamente activos. **Material y Métodos:** Se utilizó la pregunta PICO para la formulación de los criterios de elegibilidad de los diferentes artículos, se utilizaron MeSH y conceptos específicos para la búsqueda, luego una selección de artículos bajo estos criterios, identificándolos mediante el método PRISMA. **Resultados:** Se encontraron artículos referentes a la elongación estática y como está tenía efectos positivos en el ROM posterior al ejercicio, sin embargo, no se encontraron artículos referentes a la elongación dinámica y sus efectos en el ROM, posterior al ejercicio. **Conclusión:** No se encontraron suficientes artículos respecto al tema investigado, por lo que son insuficientes para entregar resultados confiables.

**Citación:** Baier-Riquelme, L., Cieslik-Wilhelm, J., Novoa-Trichet, N., Pérez-Osses, M., Saldías-Aravena, F., Valenzuela-Martínez, I. (2024). Efectos de la elongación dinámica y estática post ejercicio en el rango de movimiento articular: Una revisión narrativa. *Revista Educación Física y Calidad de Vida*. 3 (1), 1-14.

**Palabras Clave:** Elongación dinámica; Elongación estática; Rango de movimiento; Ejercicio físico; Personas sanas;

Después del ejercicio

#### Abstract:

**Introduction:** The range of motion (ROM) of the joints plays an important role in sports performance and dynamic and static elongation can improve this range, decreasing muscle stiffness and increasing flexibility.

**Objective:** Compare the effects of dynamic stretching with static stretching after exercise on ROM in basically active adults. **Material and Methods:** The PICO question was used to formulate the eligibility criteria for the different articles, MeSH and specific concepts were used for the search, then a selection of articles under these criteria, identifying them using the PRISMA method. **Results:** Articles were found referring to static elongation and how it had positive effects on ROM after exercise, however, no articles were found referring to dynamic elongation and its effects on ROM after exercise.

**Conclusion:** Not enough articles were found regarding the topic investigated, so they are insufficient to provide reliable results.

**Keywords:** Dynamic stretching; static stretching; Range of movement; physical exercise; Healthy people; After exercise

Recibido: Noviembre 2023

Aceptado: Junio 2024

Publicado: Julio 2024

## INTRODUCCIÓN

La capacidad de nuestros cuerpos para moverse libremente y con menos restricciones en las articulaciones desempeña un papel esencial tanto en la vida cotidiana como en la práctica de actividades físicas y deportivas. La capacidad que tienen los músculos de estirarse permite aumentar el rango de movimiento (ROM) de las articulaciones, este rango se ve limitado por las características anatómicas de cada articulación, y las unidades músculo-tendinosas (Guissard y Duchateau, 2006; Maden et al, 2023). Según Peña et al. (2018), el rango de movimiento articular es un componente fundamental en la funcionalidad y rendimiento físico de individuos de todas las edades y niveles de actividad.

El ROM puede aumentar junto con la flexibilidad muscular aplicando una tensión, estos se caracterizan por ser movimientos aplicados por una fuerza externa o interna. Despendiendo de las características del estiramiento, este ejercicio posee dos clasificaciones principales: estiramiento dinámico y estático. De acuerdo con Behm et al. (2023) el estiramiento dinámico se ha descrito como una acción que implica un movimiento controlado a través del rango de movimiento activo de la articulación con carga muscular cíclica repetida (tensión asociada con el logro del ROM final) y descarga (relajación muscular a través de la mitad del movimiento). Existen diferentes maneras de realizar el estiramiento posterior al ejercicio (PE), tales como el estático pasivo, estático activo, dinámico, facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP), entre otras alternativas (Lima et al., 2019). La elongación dinámica provoca una disminución en la rigidez pasiva de los músculos y un aumento del rango de movimiento, pero solo por un tiempo de 10 minutos aproximadamente, dependiendo de la persona y la cantidad de ejercicios realizados (Iwata et al., 2019).

La elongación estática se entiende por el movimiento máximo de una articulación y la mantención de esta posición que, según distintos autores, puede durar desde 15 segundos hasta 3 minutos (Fernandes et al, 2020; Lee et al, 2020). Sin embargo, para Pernigoni et al. (2023) y Fernandes et al. (2020) la elongación estática no parece mejorar significativamente la recuperación PE o la reducción de la rigidez muscular PE.

Los datos disponibles son insuficientes para determinar de manera concreta que la elongación dinámica PE afecta en el ROM, ya que los datos no respaldan que esta lo aumente. De la misma manera, los resultados son cuestionables, ya que los participantes no son claros, además se centran en deportistas y no ahondan más en poblaciones con diferentes criterios de actividad (Afonso et al, 2021).

De acuerdo con lo planteado, el objetivo de esta revisión sistemática es comparar los efectos de la elongación dinámica con la elongación estática posterior a rutina de ejercicio en el ROM en adultos físicamente activos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Criterios de elegibilidad

**Tipos de estudios:** Los estudios elegibles fueron identificados a partir de la búsqueda de artículos relacionados con la elongación y sus posibles efectos en el rango de movimiento de las articulaciones en adultos sanos. Toda la información se encontró en las bases de datos suscritas, como Pubmed y Scopus.

**Tipos de participantes:** Se incluyeron los artículos con participantes adultos de entre 18 a 36 años de edad sin ningún tipo de afección, enfermedad o lesión muscular.

**Tipos de intervención:** La elongación dinámica fue la intervención principal, en donde se les realizaba una rutina de ejercicios de elongación, comparando el rango de movimiento después de la sesión. Por lo general las rutinas tenían una duración de entre 20 a 30 minutos.

**Tipos de intervención de control:** Se incluyeron estudios que comparaban protocolos de elongación estática y sus diversos efectos. Sin embargo, se excluyeron los estudios en que los participantes presentaban algún tipo de afección, enfermedad o lesión muscular.

**Tipos de medida de resultados:** Se midieron los resultados de las pruebas a través de la observación y escalas de percepción de los participantes.

### Fuentes de información

#### Búsquedas electrónicas

Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en diversas bases de datos, incluyendo WOS, Scielo, PubMed y Scopus, desde agosto de 2023 hasta el 24 de noviembre de 2023, sin limitaciones en cuanto al idioma o estado de publicación. El objetivo fue encontrar estudios que analizaran los efectos de la elongación dinámica y estática en el rango de movimiento (ROM) en adultos.

## Estrategia de búsqueda

Se realizaron búsquedas relacionadas con los efectos de la elongación dinámica y estática PE, en el ROM. Sin restricciones de año de publicación, se aplicaron restricciones relacionadas al idioma, siendo inglés y español, sin embargo, solo se seleccionaron artículos en inglés. Se utilizaron palabras que pudieran aparecer tanto en el título como en el resumen del artículo, como términos MeSH. Se seleccionaron los términos “Adult” y “Middle Aged” para los participantes, la intervención se combinaba el ejercicio (e.g. “Dynamic stretching [title/abstract]” junto con el momento en el que se realizaba (e.g. Post-exercise\*), en la comparación se utilizaba la misma fórmula para los términos con el tipo de ejercicio (e.g. Static stretching (MeSH)) con el momento de ejecución (e.g. After exercise\*), y los resultados se hace alusión a la función articular y muscular (e.g. "Range of Motion, Articular"[MeSH]) que afectaba las intervenciones.

**P** = ((Adult\*[title/abstract] OR Middle Aged\*[title/abstract] OR “Adult”[MeSH]))

**I** = ((Muscle Stretching Exercise\*[title/abstract] OR Active Stretching\*[title/abstract] OR Stretching, Active\*[title/abstract] OR Ballistic Stretching\*[title/abstract] OR Stretching, Ballistic\*[title/abstract] OR Dynamic Stretching\*[title/abstract] OR Stretching, Dynamic\*[title/abstract] OR "Muscle Stretching Exercises"[MeSH])) AND (post-exercise\*[title/abstract]))

**C** = (((“Static Stretching\*[title/abstract] OR Stretching, Static\*[title/abstract] OR Passive Stretching\*[title/abstract] OR Stretching, Passive\*[title/abstract] OR "Muscle Stretching Exercises"[MeSH])) AND (post-exercise\*[title/abstract]))

**O** = ((Joint Range of Motion\*[title/abstract] OR Range of Motion\*[title/abstract] OR Passive Range of Motion\*[title/abstract] OR "Range of Motion, Articular"[MeSH]))

## Proceso de selección

La selección de artículos consta de tres etapas, donde seis revisores evaluaron de manera individual las citas que se encontraron para su inclusión. La primera etapa fue la evaluación de los títulos seleccionados entre todos los estudios descritos anteriormente. El artículo se incluye si en el título se identificaba elongación dinámica y/o estática y efectos de estas en el rango de movimiento posterior al ejercicio. Luego se revisaron los resúmenes de todos los artículos que, si cumplen con los criterios de búsqueda establecidos, en caso de que determinar que los temas tratados si se relacionaban con los criterios de búsqueda, este se revisaba por

completo, haciendo énfasis en los resultados para la determinación final del artículo. Todos los revisores revisaban diferentes artículos de forma independiente para evaluar su inclusión en el estudio. En caso de desacuerdo se realizaba un consenso entre los revisores para determinar su inclusión.

Proceso de recopilación de datos

Entre seis revisores se extrajeron datos de manera independiente, en las diferentes bases de datos mencionadas, revisando principalmente el título del artículo para ver si eran mencionados las características de intervención y resultados, posteriormente revisar el resumen de este para identificar si los resultados eran relacionados a los criterios de búsqueda, se enviaba a una carpeta en la nube para la revisión del resto de revisores y determinar en conjunto si el artículo era apropiado para la revisión. Una vez seleccionado el artículo, se extraía la información general de este, como los participantes, intervención y resultados. En caso de que los resultados no estuvieran explícitos en el artículo, este no se utilizaba para su revisión.

Tabla 1. Elementos de datos

Resultados identificados	Resultados elegidos de los ensayos
Flexibilidad muscular	Efectos producidos por una elongación realizada posterior al ejercicio.
Elongación dinámica	Acción realizada de una articulación, al ejecutar un estiramiento de manera activa en su ROM y manteniendo una carga muscular cíclica repetida.
Elongación estática	Acción realizada de una articulación, al ejecutar un estiramiento de una articulación hasta su ROM máximo en reposo y al mantener la posición durante un tiempo controlado.
Rango de movimiento	Efecto de un tipo de elongación en la función física, capacidad física producida al realizar un movimiento articular en la amplitud permitida posterior al ejercicio y elongación.
Ejercicio físico	Efectos de la elongación dinámica realizada posterior al ejercicio y los efectos producidos en la fuerza, potencia o agilidad.
Participantes	Adultos físicamente activos que se seleccionan según el rango de edad (18 años – 36 años), estos individuos son de sexo masculino y femenino. Son personas sin complicaciones de salud.

Fuente: Elaboración propia

## Métodos de síntesis

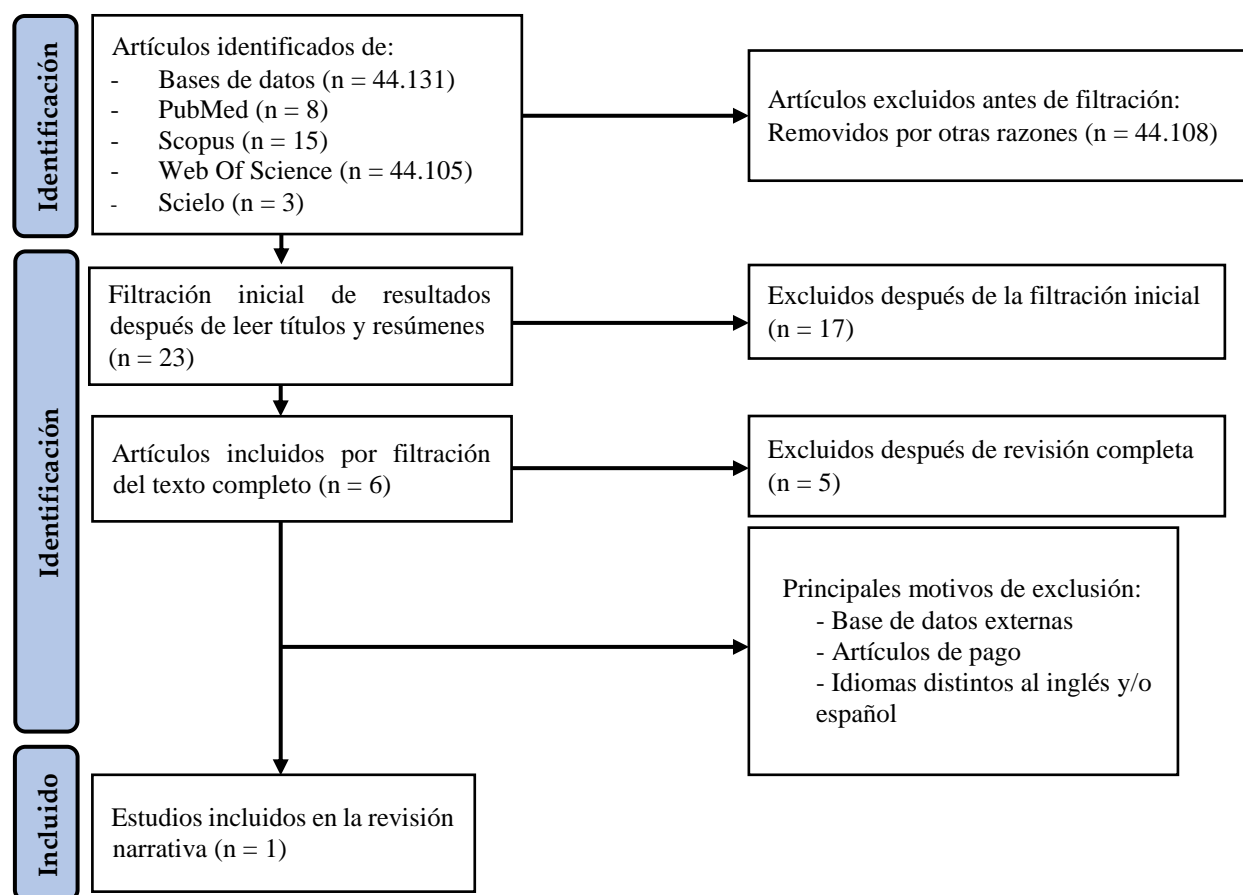
Se estableció un grupo conformado por 6 personas (5 hombres y 1 mujer), los cuales cuentan con experiencia similar y expertos en el campo de búsqueda. Primero se asignó a cada uno de los investigadores recopilar información sobre los temas a tratar, esto siguiendo los estamentos PRISMA 2020 (Page et al. 2020), para lograr identificar las áreas de interés, con esto nos referimos a revisiones sistemáticas del campo de las ciencias de la actividad física y el deporte, a lo cual también consideramos el área de la rehabilitación.

La elección de los artículos se realizó mediante consenso de todos los investigadores, los cuales presentaban la información recopilada en reuniones que se sostuvieron todas las semanas, además de añadir los anexos de cada artículo a una carpeta compartida.

## RESULTADOS

### Selección de estudios

La búsqueda de artículos utilizados se realizó en las bases de datos de PubMed, Scopus, WOS y Scielo. Se recopilaron 44.131 artículos de todas las bases de datos mencionadas, de los cuales se excluyeron 44.108 artículos ya que las bases de datos WOS y Scielo solo se utilizaron con el propósito de la redacción del marco teórico. Luego, se filtraron según la relación del título o del tema con el objetivo del presente artículo, excluyendo 76 que no coincidían con la temática principal. Los artículos completos fueron evaluados y se les aplicó los criterios de inclusión para filtrar aún más los que serían incluidos en esta revisión sistemática. Siendo excluidos los manuscritos que se hallaron en otras fuentes de datos, que fueran artículos de pago y que estuvieran en idiomas distintos al inglés y/o español. Evaluando 6 artículos de manera completa finalizando con la selección de 1 artículo para la inclusión en esta revisión.

**Figura 1.** Diagrama de flujo, identificación de artículos

### Selección final de estudios

De la cantidad total de artículos evaluados, se eliminaron una cantidad total de 44.108, por diversas características que no coincidían con los criterios de búsqueda, las cuales son, la base de datos donde era encontrada y que estuvieran en un idioma distinto al español y/o inglés, encontrando artículos para la formulación de marco teórico, pero no para su integración dentro de los resultados. Dentro de los artículos seleccionados por sus títulos y resúmenes, la situación que más se repetía es la ausencia de una característica necesaria para ser tomado en cuenta, siendo la medición del ROM posterior al ejercicio, como sucede en Sadacharan (2021), se mencionaba diferentes tipos de estiramiento PE, pero mencionaba al ROM haciendo alusión a la cantidad de grados de la articulación con la que realizaba cada ejercicio en la intervención y no una medición de este posterior al ejercicio. En Apostolopoulos et al. (2018), se menciona en el título el estiramiento estático y la recuperación muscular posterior al ejercicio, sin embargo, no se utiliza el estiramiento como una forma de recuperación del ROM. En Bocksnick et al. (2016) se menciona cambios en

el rango de movimiento en el título, esto mediante la realización de estiramientos variados, solo que mide los efectos de estos posterior a realizarlos y no al realizarlos posterior a un ejercicio. En Rubini et al. (2011) se mencionan los efectos inmediatos de la elongación estática en la flexibilidad del aductor de cadera, esto no encaja completamente en la búsqueda, sin embargo, al leer el texto completo encontramos que mencionaba los efectos posteriores a ejercicios de estiramiento específico, y no a la realización de estiramientos posterior a una sesión de ejercicios físicos.

**Tabla 2.** Características de los estudios

Estudio	Participantes	Grupos	Tamaño grupo	Modalidad	Duración de intervención	Sesión (cantidad)	Resultados
Boobphachart et al., 2017	51 voluntarias mujeres	ET	17	Cinta elástica, cinta placebo y estiramiento estático	72 horas	1	ROM (grados°) inmediatamente después de intervención ( $122.7 \pm 1.5$ ), 24 hrs ( $123.4 \pm 1.7$ ), 48 hrs ( $128.1 \pm 1.6$ ), 72 hrs ( $128.4 \pm 1.5$ ).
		PT	17				
		SG	17				
Brusco et al., 2017	10 hombres	PE	10	Sesiones de estiramiento.	6 semanas	2 por semana	ROM (°) PE Preentrenamiento ( $59,6 \pm 7,9$ ), Post-entrenamiento ( $70,2 \pm 10,4$ ). PC Preentrenamiento ( $63,8 \pm 6,2$ ), Post-entrenamiento ( $65,4 \pm 8,1$ )
		PC	10				

ET, Cinta elástica; PT, Cinta placebo; SG, Grupo de estiramiento; ROM, Rango de movimiento; (°), Grados de ROM; PE, Pierna experimental; PC, Pierna control.

DISCUSIÓN

Para el primer resultado de estudio, constaba con 51 participantes mujeres, que fueron divididas en 3 grupos de 17 integrantes cada uno, las intervenciones de cada uno eran, cinta kinesiológica elástica, cinta placebo y grupo de estiramiento. La intervención duró un total de 72 horas, donde se realizaron mediciones distintas al finalizar el entrenamiento y cada 24 horas hasta las 72 finales, para ver la recuperación del ROM. En base a los resultados, se puede destacar que producto del estiramiento durante las 48 y 72 horas la recuperación fue prácticamente completa ( $0,1^{\circ}$  de diferencia con el ROM inicial), a diferencia de lo que se puede conseguir con la banda elástica y placebo en la articulación de la rodilla (Boobphachart et al., 2017).

El segundo resultado de estudio constaba con 10 participantes hombres, que ellos mismos representaron el grupo control y experimental, ya que, algunos participantes tenían su pierna dominante en el grupo control, y en el grupo experimental su pierna no dominante, mientras que otros participantes estaban en



la situación contraria. Las intervenciones tenían que ver con sesiones de estiramiento pasivo 2 veces a la semana, durante 6 semanas. En base a los resultados del grupo experimental, se vio una mejora en el ROM de cadera de  $10,6^\circ$ , a comparación del grupo control el cual tuvo un aumento de  $1,6^\circ$  (Brusco et al., 2017).

El mejoramiento del ROM previo a ejercicios de elongación estática se incrementó considerablemente en comparación con los participantes que no realizaron ejercicios según Boobphachart et al. (2017) y Brusco et al. (2017), sin embargo, esto no asegura los resultados del aumento del ROM sean mejores en participantes que realizaron elongación dinámica PE. En Espinoza et al. (2021) concluyeron que no hubo diferencias significativas entre los participantes que realizaron ejercicios de elongación pasiva y los que realizaron elongación dinámica en el rendimiento deportivo, sin embargo, no hubo un análisis del ROM en este estudio. Matsuo et al. (2019), también concluyen que no existen diferencias significativas entre los participantes que realizaron elongación dinámica de los participantes de elongación estática en el ROM, ya que, en ambos casos aumentaron la flexibilidad, pero no hubo un ejercicio previo a las sesiones de elongación en este artículo, por lo tanto, no podemos inferir que los resultados de este estudio serían los mismos que en un estudio de elongación dinámica PE y su relación con el ROM.

Al analizar las diferencias neurofisiológicas del estiramiento dinámico con el estático se puede establecer que no hay diferencias en sus efectos. En el estudio realizado por Ayala et al. (2014) se indica que no hay diferencias entre el estiramiento estático y dinámico sobre el tiempo de respuesta de los isquiotibiales, con relación al tiempo motor ni-premotor, dicho estudio fue realizado en cuarenta y nueve participantes, de los cuales 25 eran hombres y 24 mujeres ambos grupos adultos y recreativamente activos.

Las diferencias de ROM entre el sexo de los participantes de ambos estudios no son significativas, como se corrobora también en Godoy et al. (2015), donde si bien hay diferencias del grado del ROM entre participantes con diferentes somatotipos, concluyen que no son suficientes las diferencias del ROM según el género de los participantes, sin embargo, este estudio no contempló una intervención de ejercicios previos a las mediciones, incluso, se contradicen estos resultados con los de Hoge et al. (2010), donde se analizó el ROM y la rigidez neuromuscular después de un ejercicio agudo de estiramiento pasivo en participantes de ambos sexos, encontrando diferencias entre sexos, concluyendo que las mujeres aumentaron su ROM a diferencias de los hombres que no tuvieron cambios significativos. Estas diferencias entre sexos se pueden deber a diferencias fisiológicas, los hombres sintetizan mayor colágeno en los músculos y por tanto aumenta su rigidez musculo tendinosa en comparación con las mujeres (Magnusson et al., 2007), además, Eiling et al.

(2006) concluyeron que en la fase ovular del ciclo menstrual de las mujeres la rigidez músculo tendinosa disminuye considerablemente en relación con las otras fases. Sin embargo, la relación de la rigidez muscular tendinosa con la elongación y el ROM entre ambos sexos no está completamente comprobada y faltan más investigaciones.

En base a los artículos analizados en esta investigación, no se encontró información relevante a la elongación dinámica post ejercicio. Se sugiere que la elongación dinámica sea parte del calentamiento y no después de la sesión, ya que tendría mejoras temporales en el ROM articular, como se menciona en Kruse et al., (2013), el cual da cuenta de que el ROM se veía beneficiado de entre 1 a 5 minutos después de elongar, a comparación de 15 a 20 minutos después, en donde disminuía el ROM, además demostró beneficiar en el salto vertical, pero también con una mejora temporal. Este fenómeno puede atribuirse a la activación del sistema nervioso, aumento de la temperatura muscular y mejora en la flexibilidad momentánea. Sin embargo, es crucial reconocer que estos beneficios son de corta duración y específicos para la tarea realizada durante el calentamiento. Algunos autores sostienen que la elongación estática no generaría cambios significativos o beneficios al ser utilizada como parte del calentamiento, como se demuestra en un estudio realizado por Aguilar et al., (2012).

## LIMITACIONES

Las principales limitaciones fueron los vacíos de la literatura en cuanto a la elongación y sus efectos en el ROM, ya que, la mayoría de la información disponible se centra en la elongación previa al ejercicio y los estudios sobre elongación dinámica no se centran PE. Otra limitación está relacionada a la condición que pueden presentar los participantes, ya sea por lesiones, discapacidades físicas, entre otras. Finalmente, diferentes estudios pueden utilizar diferentes métodos para medir el rango de movimiento, lo que puede resultar en variaciones en la precisión y fiabilidad de las mediciones respecto a los resultados del ROM.

## CONCLUSIONES

Dado que no se pudieron encontrar suficientes datos referentes al tema, no se puede llegar a una conclusión contundente, ya que la falta de literatura referente limita la formulación de esta. Si se basa en los estudios encontrados se puede determinar que la elongación estática tiene efectos positivos en el ROM, sin

embargo, el tamaño de la muestra y la misma cantidad de artículos es insuficiente, ya que no fue posible realizar una comparación entre la elongación dinámica y estática posterior al ejercicio y sus efectos en el ROM.

**CONFLICTOS DE INTERÉS:** Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## REFERENCIAS

- Afonso, J., Clemente, F., Nakamura, F., Morouço, P., Sarmiento, H., Inman, R., y Ramirez-Campillo, R. (2021). The effectiveness of post-exercise stretching in short-term and delayed recovery of strength, range of motion and delayed onset muscle soreness: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in Physiology*, 12(677581). <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.677581>
- Aguilar, A. J., DiStefano, L. J., Brown, C. N., Herman, D. C., Guskiewicz, K. M., & Padua, D. A. (2012). A dynamic warm-up model increases quadriceps strength and hamstring flexibility. *Journal of strength and conditioning research*, 26(4), 1130–1141. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822e58b6>
- Apostolopoulos, N., Lahart, I., Plyley, M., Taunton, J., Nevill, A., Koutedakis, Y., Wyon, M. y Metsios, G. (2018). The effects of different passive static stretching intensities on recovery from unaccustomed eccentric exercise – A randomized controlled trial. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 43(8), 806-815. <https://doi.org/10.1139/apnm-2017-0841>
- Ayala, F., De Ste Croix, M., Sainz de Baranda, P., & Santonja, F. (2014). Acute effects of static and dynamic stretching on hamstrings' response times. *Journal of Sports Sciences*, 32(9), 817-825. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.861606>
- Behm, D.G., Alizadeh, S., Daneshjoo, A. y Konrad, A. (2023). Potential effects of dynamic stretching on injury incidence of athletes: A narrative review of risk factors. *Sports Medicine*, 53, 1359–1373. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01847-8>
- Bocksnick, J., Sharp-Chrunik, B, y Bjerkseth, A. (2016). Changes in range of motion in response to acute exercise in older and younger adults: Implications for activities of daily living. *Activities, Adaptation and Aging*, 40(1), 20-34. <https://doi.org/10.1080/01924788.2016.1127045>

- Boobphachart, D., Manimmanakorn, N., Manimmanakorn, A., Thuwakum, W., y Hamlin, M. (2017). Effects of elastic taping, non-elastic taping and static stretching on recovery after intensive eccentric exercise. *Research in Sports Medicine*, 25(2), 181-190. <https://doi.org/10.1080/15438627.2017.1282360>
- Brusco, C., Blazeovich, A., Radaelli, R., Botton, C., Cadore, E., Baroni, B., Trajano, G., & Pinto, R. (2018). The effects of flexibility training on exercise-induced muscle damage in young men with limited hamstrings flexibility. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 28(6), 1671–1680. <https://doi.org/10.1111/sms.13068>
- Eiling, E., Bryant, A. L., Petersen, W., Murphy, A., & Hohmann, E. (2006). Effects of menstrual-cycle hormone fluctuations on musculotendinous stiffness and knee joint laxity. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 15(2), 126–132. <https://dx.doi.org/10.1007/s00167-006-0143-5>
- Espinoza, G., Sánchez, B., Rojas, D., Gutiérrez, J., Cordero, K., & Blanco, L. (2021). Efecto agudo del estiramiento estático y dinámico sobre el rendimiento y la percepción de esfuerzo en ejercicio contrarresistencia. *MHSalud*, 18(1), 1-18. <https://dx.doi.org/10.15359/mhs.18-1.1>
- Fernandes de Oliveira, L., Cabral, H., Mendonça, B., y Torres da Matta, T. (2020). Both the resistance training session and the static stretching after exercise does not affect the pectoralis major stiffness of well-trained men. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(2020), 321-324. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.07.004>
- Godoy, A., Valdés, P., García, A., Grandón, M., Lagos del Canto, L., Aravena, R., Herrera, T., Bruneau, J. y Durán, S. (2015). Somatotipo y rangos de movilidad articular de cadera y rodilla en estudiantes universitarios. *Nutrición Hospitalaria*, 32(6), 2903-2909.
- Guissard, N., y Duchateau, J. (2006). Neural aspects of muscle stretching. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 34(4), 154–158. <https://doi.org/10.1249/01.jes.0000240023.303>
- Hoge, K., Ryan, E., Costa, P., Herda, T., Walter, A., Stout, J. y Cramer, J. (2010). Gender differences in musculotendinous stiffness and range of motion after an acute bout of stretching. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2618–2626.
- Iwata, M., Yamamoto, A., Matsuo, S., Hatano, G., Miyazaki, M., Fukaya, T., Fujiwara, M., Asai, Y. y Suzuki, S. (2019). Dynamic stretching has sustained effects on range of motion and passive stiffness of the

- hamstring muscles. *Journal of Sports Science and Medicine*, 18(1), 13-20. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6370952/>
- Kruse, N. T., Barr, M. W., Gilders, R. M., Kushnick, M. R., & Rana, S. R. (2013). Using a practical approach for determining the most effective stretching strategy in female college division I volleyball players. *Journal of strength and conditioning research*, 27(11), 3060–3067. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31828bf2b6>
- Lee, J. H., Jang, K.-M., Kim, E., Rhim, H. C., & Kim, H.-D. (2020). Effects of static and dynamic stretching with strengthening exercises in patients with patellofemoral pain who have inflexible hamstrings: A randomized controlled trial. *Sports health*, 13(1), 49–56. <https://doi.org/10.1177/1941738120932911>
- Lima, C., Ruas, C., Behm, D. y Brown, L. (2019). Acute effects of stretching on flexibility and performance: A narrative review. *Journal of Science in Sport and Exercise*, 1(1), 29-37. <https://doi.org/10.1007/s42978-019-0011-x>
- Maden, C., Putukian, M., McCarty, E. y Young, C. (2023). Netter. Medicina del deporte. (3ª ed). Elsevier.
- Magnusson, S. P., Hansen, M., Langberg, H., Miller, B., Haraldsson, B., Kjoeller Westh, E., Koskinen, S., Aagaard, P. y Kjaer, M. (2007). The adaptability of tendon to loading differs in men and women. *International Journal of Experimental Pathology*, 88(4), 237–240. <https://10.1111/j.1365-2613.2007.00551.x>
- Matsuo, S., Iwata, M., Miyazaki, M., Fukaya, T., Yamanaka, E., Nagata, K., Tsuchida, W., Asai, Y., Suzuki, S. (2019). Changes in flexibility and force are not different after static versus dynamic stretching. *Sports medicine international open*, 3(03). <https://doi.org/10.1055/a-1001-1993>
- Peña, L., Gómez, K., Vargas, M., Ibarra, G., y Máyne, A. (2018). Determinación de rangos de movimiento del miembro superior en una muestra de estudiantes universitarios mexicanos. *Revista Ciencias de la Salud*, 16(Especial), 64-74. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.6845>
- Pernigoni, M., Calleja, J., Lukonaitienė, I., Tessitore, A., Stanislovaitienė, J., Kamarauskas, P. y Conte, D. (2023). Comparative effectiveness of active recovery and static stretching during post-exercise recovery in elite youth basketball. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 1-10. <https://doi.org/10.1080/02701367.2023.2195457>

- Rubini, E. C., Souza, A. C., Mello, M. L., Bacurau, R. F., Cabral, L. F., & Farinatti, P. T. (2011). Immediate effect of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on hip adductor flexibility in female ballet dancers. *Journal of dance medicine & science: official publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, 15(4), 177–181. <https://doi.org/10.1177/1089313X1101500406>
- Sadacharan, C. (2021). Effect of post-exercise yoga poses on eccentric exercise-induced muscle soreness, pain, and activities of daily living. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 9(1), 19-26. <https://doi.org/10.13189/saj.2021.090103>