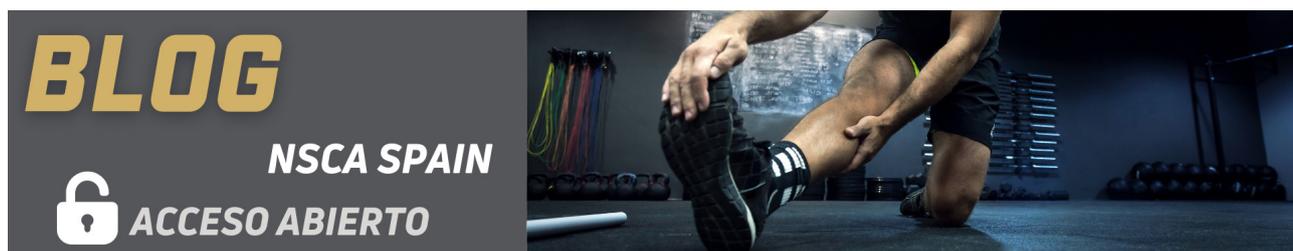


ESTIRAMIENTOS CON FINES DE HIPERTROFIA MUSCULAR



Autor: Felipe Bermúdez Droguett, NSCA-CPT,*D

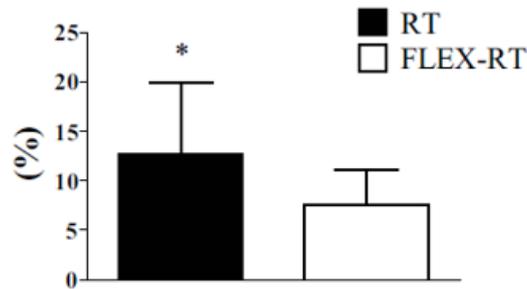
INTRODUCCIÓN

Los estiramientos suelen ser parte importante de las sesiones de entrenamiento en diferentes momentos de estas. Las personas acostumbran a realizarlos antes del entrenamiento de fuerza a modo de calentamiento, durante las sesiones como un reemplazo a los descansos pasivos para aumentar el estímulo del entrenamiento y, al finalizar las sesiones, buscando una aceleración en la recuperación para los entrenamientos venideros además de disminuir el riesgo de lesiones.

Las investigaciones científicas disponibles nos entregan un marco para llevar a la práctica de la mejor forma posible los estiramientos alrededor de nuestras sesiones de fuerza cuando el objetivo es el aumento de masa muscular.

ESTIRAMIENTOS ANTES DE LA SESIÓN DE FUERZA

Algo común en la sala de musculación es ver a las personas realizar estiramientos antes de sus entrenamientos de fuerza, a modo de calentamiento para comenzar con sus ejercicios. Sin embargo, la evidencia científica ha encontrado que, la inclusión de estiramientos antes de un entrenamiento de fuerza atenúan la hipertrofia muscular (Junior et al., 2017). Esta afirmación se ve apoyada por Barroso et al. (2012) quienes mencionan que, cuando el objetivo es la hipertrofia muscular, se deberían evitar los estiramientos realizados inmediatamente antes de la sesión de entrenamiento debido a que, existe una reducción en el volumen total de entrenamiento, lo que puede afectar las adaptaciones deseadas a largo plazo.



Porcentaje de cambio entre entrenamiento contra resistencia (RT) y entrenamiento de flexibilidad antes del entrenamiento contra resistencia (FLEX-RT) en el área de sección transversal (CSA) del músculo vasto lateral. Extraído de Junior et al. (2017).

Lo normal sería decir que los estiramientos previos al entrenamiento de fuerza son negativos pero, un par de años más tarde Ferreira-Júnior et al. (2021) aportan más información a esta temática, al comparar un grupo que realizaba estiramientos estáticos, un grupo que realizaba estiramientos dinámicos y un grupo control que no realizaba ningún estiramiento, antes de sus sesiones de entrenamiento contra resistencia. Su intervención muestra que no hubo diferencias significativas en fuerza ni en grosor muscular luego de 8 semanas.

Table 2
Mean \pm SD of MIS and MT before and after 8 weeks of knee flexors resistance training.*†

	CON group				SS group				DS group			
	Pretraining	Posttraining	Δ (%)	ES	Pretraining	Posttraining	Δ (%)	ES	Pretraining	Posttraining	Δ (%)	ES
MIS (kgf)	25.8 \pm 9.5	38.5 \pm 8.6‡	49.4 (35.7–63.1)	1.34	28.7 \pm 9.9	42.6 \pm 8.7‡	48.3 (34.0–62.7)	1.4	27.2 \pm 9.4	39.1 \pm 16.3‡	43.6 (22.9–64.3)	1.27
MT (mm)												
Proximal	48.7 \pm 7.8	57.7 \pm 5.1‡	18.5	1.15	47.3 \pm 3.9	55.3 \pm 5.5‡	16.9	2.07	50.3 \pm 3.7	58.2 \pm 5.1‡	15.6	2.14
Medial	53.5 \pm 6.2	57.4 \pm 6.2‡	7.2	0.63	50.7 \pm 5.7	56.2 \pm 3.4‡	10.8	0.97	53.3 \pm 3.6	60.4 \pm 4.2‡	13.3	1.98
Distal	50.0 \pm 6.7	54.3 \pm 5.5‡	8.6	0.65	47.4 \pm 6.4	53.2 \pm 6.1‡	12.1	0.89	48.8 \pm 3.8	53.9 \pm 5.0‡	10.4	1.34
Average MT (mm)	50.7 \pm 6.2	56.4 \pm 4.7‡	11.3 (6.5–16.0)	0.92	48.5 \pm 4.7	54.9 \pm 4.1‡	13.2 (8.7–17.8)	1.35	50.8 \pm 3.1	57.5 \pm 3.7‡	13.2 (9.8–16.6)	2.18

*CON, control; SS = static stretching; DS = dynamic stretching; ES = effect size; MIS = maximal isometric strength; MT = muscle thickness.

† Δ , difference between post- and pretraining scores. (95% confidence intervals).

‡Significantly greater than pretraining ($p < 0.05$).

Cambios en fuerza isométrica máxima (MIS) y grosor muscular (MT) antes y después de un entrenamiento de 8 semanas en los flexores de rodilla en el grupo control (CON), estiramiento estático (SS) y estiramiento dinámico (DS). Extraído de Ferreira-Júnior et al. (2021).

A primera vista estos resultados parecerían ir en contra de lo presentado por Junior et al. (2017) pero, la clave está en los detalles. La discusión sobre si los estiramientos antes del entrenamiento son buenos o malos, opaca el verdadero enfoque que debería tener la discusión: la intensidad de estos estiramientos. La investigación de Ferreira-Júnior et al. (2021) utilizó estiramientos estáticos y dinámicos con una duración de 20 segundos dentro de un rango de intensidad media (5), usando una escala analógica visual con puntajes que van desde 0 (sin dolor) a 10 (dolor extremo). Mientras que en el trabajo de Junior et al. (2017), cuando el participante indicaba valores entre 8 y 10 en la escala análoga visual de dolor, se mantenía esa posición durante 25 segundos.

ESTIRAMIENTOS DURANTE LA SESIÓN DE FUERZA

Realizar estiramientos durante el entrenamiento contra resistencia suele tener como objetivos, aprovechar de mejor forma los periodos de descanso y una posible potenciación de las adaptaciones hipertróficas debido a, como menciona Mohamad et al. (2011), la tensión extra proveniente del estiramiento entre series.

El estiramiento ligero parece ser una forma interesante de invertir el tiempo de pausas entre series cuando queremos disminuir la duración total de la sesión. Así lo indicaría Evangelista et al. (2019), donde evaluaron el grosor muscular de bíceps, tríceps, recto femoral y vasto lateral y, compararon un grupo que simplemente descansaba entre series, con otro grupo que realizaba estiramientos estáticos (hasta antes del punto de incomodidad durante 30 segundos) en el músculo que estaban entrenando en cada ejercicio, concluyendo que, tanto el grupo de descansos pasivos como el grupo de estiramientos obtuvieron mejoras en el grosor muscular, sin diferencias significativas a excepción del vasto lateral, el cual tuvo mejoras superiores en el grupo que estiraba.

TABLE 3. Summary of study outcomes (mean \pm SD).*

Variable	Group	Pre	Post	ES	<i>p</i> (time)	<i>p</i> (group)	<i>p</i> (group by time)
Bench press (1RM) (kg)	ISS	32.9 \pm 6.6	40.6 \pm 7.0	0.86	0.0001	0.31	0.82
	TST	36.2 \pm 10.2	44.2 \pm 11.0	0.89			
Knee extension (1RM) (kg)	ISS	40.3 \pm 8.0	50.6 \pm 7.8	1.18	0.0001	0.82	0.39
	TST	40.5 \pm 9.0	48.9 \pm 9.5	0.96			
BIMT (mm)	ISS	32.2 \pm 7.2	34.5 \pm 6.7	0.39	0.0001	0.55	0.14
	TST	31.3 \pm 4.7	32.8 \pm 4.6	0.25			
TRMT (mm)	ISS	22.4 \pm 4.6	25.2 \pm 5.1	0.55	0.0001	0.45	0.19
	TST	24.4 \pm 5.1	26.1 \pm 5.2	0.35			
RFMT (mm)	ISS	16.0 \pm 4.0	18.0 \pm 4.3	0.53	0.0001	0.75	0.20
	TST	15.8 \pm 3.4	17.3 \pm 3.4	0.39			
VLMT (mm)	ISS	18.0 \pm 4.7	21.1 \pm 16.0	0.66	0.0001	0.74	0.02
	TST	19.8 \pm 4.6	21.2 \pm 4.4	0.31			
Σ MT (mm)	ISS	89.5 \pm 11.8	98.9 \pm 14.9	0.74	0.0001	0.95	0.01
	TST	91.4 \pm 13.2	97.6 \pm 13.1	0.48			

*ES = within-group effect size; 1RM = 1 repetition maximum; ISS = intersert stretch group; TST = traditional group; BIMT = biceps muscle thickness; TRMT = triceps muscle thickness; RFMT = rectus femoris muscle thickness; VLMT = vastus lateralis muscle thickness; Σ MT = sum of the 4 muscle thickness sites.

Cambios en fuerza dinámica máxima (1RM) en press banca y extensión de rodilla, grosor muscular (mm) en bíceps (BIMT), tríceps (TRMT), recto femoral (RFMT) y vasto lateral (VLMT), entre el grupo de entrenamiento de fuerza tradicional (TST) y estiramientos entre serie (ISS). Extraído de Evangelista et al. (2019).

Otro método que se suele utilizar para los estiramientos entre series es sobrecargar dichos estiramientos con carga externa. Wadhi et al. (2022) compararon dos grupos de sujetos entrenados durante 8 semanas. Las sesiones de entrenamiento incluían press banca plano e inclinado 2 veces por semana, un grupo realizaba estiramientos de pectoral entre series utilizando una máquina de poleas durante 30 segundos con el 15% de la carga utilizada en sus series de trabajo, mientras que el otro grupo simplemente descansaba. Los cambios en el aumento de masa muscular y 1RM no fueron significativamente diferentes entre grupos.



Demostración de los estiramientos con carga en polea entre series. Extraído de Wadhi et al. (2022).

Businari et al. (2023) buscaron comparar los cambios en la arquitectura, tamaño y fuerza muscular entre un grupo que realizó entrenamiento contra resistencia tradicional y un grupo que realizó estiramientos de bíceps y tríceps entre series.



Demostración de los estiramientos de tríceps braquial (a) y bíceps braquial (b) realizados por un especialista en fuerza y acondicionamiento. Extraído de Businari et al. (2023).

El grupo que realizaba estiramientos sumó un volumen total de entrenamiento inferior en comparación al grupo que sólo descansaba entre series. A pesar de esto, no se encontraron diferencias significativas en fuerza dinámica ni isométrica, grosor muscular ni parámetros arquitectónicos, como lo es el ángulo de pennación y la longitud de los fascículos evaluados mediante ultrasonografía.

ESTIRAMIENTOS DESPUÉS DE LA SESIÓN DE FUERZA

Los estiramientos luego de entrenar son la práctica más común, la gente suele realizarlos por la creencia de que esto disminuiría el riesgo de lesiones y porque podrían reducir el dolor muscular de aparición tardía (DOMS) luego de una sesión de entrenamiento.

Hart (2005) menciona que, a pesar de que la evidencia es limitada, no se encuentran efectos positivos en la reducción de lesiones al incluir estiramientos. Más tarde, la

revisión sistemática de Behm et al. (2016) nos dice que, los estiramientos estáticos y la facilitación neuromuscular propioceptiva no muestran un efecto sobre las lesiones comunes o lesiones por sobre uso pero, pueden presentar un beneficio en la reducción de lesiones musculares agudas al correr, esprintar u otras contracciones repetitivas.

La recuperación post entrenamiento es un aspecto muy importante ya que, una buena recuperación entre sesiones nos va a permitir rendir de buena forma en todas ellas. Apostolopoulos et al. (2018) comparó estiramientos estáticos a diferentes intensidades, mostrando que, el estiramiento estático de baja intensidad entrega pequeños beneficios sobre el dolor muscular percibido y la recuperación de la función muscular después del entrenamiento excéntrico. Pero, una revisión sistemática con metaanálisis del mismo año, comparó 10 métodos de recuperación en 99 estudios y, encontró que los estiramientos no tuvieron efecto alguno en DOMS ni en la percepción de la fatiga (Dupuy et al., 2018).

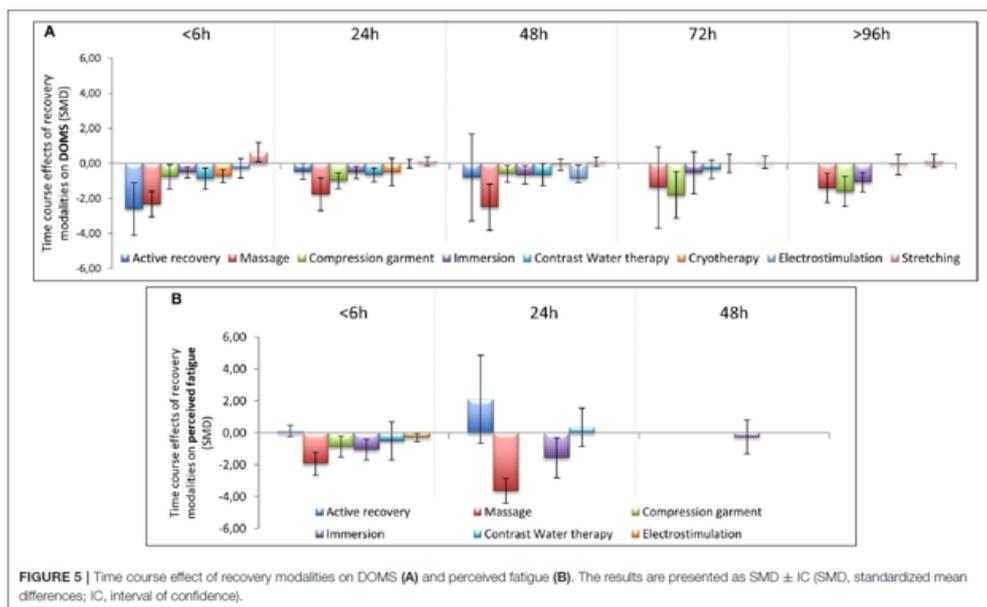


FIGURE 5 | Time course effect of recovery modalities on DOMS (A) and perceived fatigue (B). The results are presented as SMD ± IC (SMD, standardized mean differences; IC, interval of confidence).

Cambios en el dolor muscular de aparición tardía (DOMS) (a) y la fatiga percibida (b) a lo largo del transcurso del tiempo utilizando distintas modalidades de recuperación. Extraído de Dupuy et al. (2018).

CONCLUSIONES

La prescripción de estiramientos alrededor de las sesiones de fuerza ha ido variando a medida que la evidencia científica avanza, hoy en día podemos dar recomendaciones generales para incluir de buena manera esta herramienta en nuestros entrenamientos.

A pesar de la evidencia existente sobre la reducción de potencia en el entrenamiento de fuerza al realizar estiramientos estáticos justo antes de los ejercicios, la magnitud del efecto es pequeña (Markovic et al., 2009), sumado a esto, Fletcher & Jones (2004) mencionan que, los estiramientos dinámicos realizados luego de los estáticos disminuyen el posible efecto negativo para el rendimiento físico. Por otro lado, no debemos confundir el “no estirar de forma estática a intensidades de incomodidad alta”, con no estirar nunca u obviar por completo el trabajo de movilidad previo al entrenamiento.

Si quieres incluir estiramientos estáticos justo antes de tu sesión de entrenamiento, intenta realizarlos a baja intensidad (por debajo del umbral de molestia y dolor) y de corta duración, además de considerar incluir una mejor alternativa como lo son los estiramientos dinámicos.

Los estiramientos durante la sesión, si bien no son tan comunes, últimamente han tomado más popularidad. Hay que considerar que, cuando se tiene un cuerpo pequeño de literatura, sin grandes muestras y hallazgos inconsistentes, una buena opción es esperar hasta que existan más investigaciones que aborden directamente el tema en cuestión, antes de llegar a conclusiones contundentes. De todas formas, la evidencia sugiere que incluir estiramientos de moderada intensidad entre series, podría ser una buena estrategia para utilizar los periodos de descanso de forma más eficiente cuando no queremos alargar la duración total de los entrenamientos, considerando que una barrera para la adherencia al entrenamiento es la falta de tiempo (Evangelista et al., 2019; Schoenfeld et al., 2022; Van Every et al., 2022; Wadhi et al., 2022).

La relación que existe entre los estiramientos estáticos y el aumento de masa muscular es escasa y en algunos casos presenta resultados opuestos. Investigaciones han mostrado beneficios en cuanto a fuerza e hipertrofia al aplicar estiramientos estáticos (Reiner et al., 2023; Warneke et al., 2023), y también existe evidencia en donde no se encuentran cambios significativos en fuerza ni hipertrofia muscular al realizar estiramientos (Nakamura et al., 2021; Nunes et al., 2020; Sato et al., 2020). Warneke et al. (2023) mencionan que la variabilidad en los resultados suele deberse a la heterogeneidad en la metodología utilizada en cada intervención refiriéndose al volumen o la intensidad aplicada a los sujetos. La utilidad de los estiramientos para el aumento de masa muscular o fuerza puede encontrarse en casos puntuales en los que no es posible aplicar un protocolo de entrenamiento contra resistencia.

En cuanto a la prevención de lesiones y la aceleración en la recuperación, los estiramientos no parecen jugar un papel determinante, para eso deberíamos prestar atención a otros puntos más importantes como la nutrición y un adecuado descanso.

Realizar estiramientos alejados de las sesiones de entrenamiento contra resistencia, puede ser una estrategia óptima para no perjudicar el rendimiento (Thomas et al., 2023). La evidencia sugiere que la inclusión de estiramientos alejados de las sesiones de fuerza son útiles para mejorar el rango de movimiento de los deportistas, esto podría ser importante para ciertos movimientos que requieran de una buena movilidad para su óptima ejecución (Ikeda & Ryushi, 2021; Reiner et al., 2023).

Autor

Felipe Bermúdez Droguett, NSCA-CPT,*D

REFERENCIAS

Apostolopoulos, N. C., Lahart, I. M., Plyley, M. J., Taunton, J., Nevill, A. M., Koutedakis, Y., Wyon, M., & Metsios, G. S. (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>

Barroso, R., Tricoli, V., Santos Gil, S. D., Ugrinowitsch, C., & Roschel, H. (2012). Maximal Strength, Number of Repetitions, and Total Volume Are Differently Affected by Static-, Ballistic-, and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(9), 2432–2437. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31823f2b4d>

Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., & McHugh, M. (2016). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: A systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(1), 1–11. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0235>

Businari, G. B., Brigatto, F. A., De Camargo, J. B. B., Soares, E. G., Braz, T. V., Batista, D. R., Col, L. O., Dias, W. G., Rosolem, J. M., Prestes, J., Marchetti, P. H., & Lopes, C. R. (2023). Chronic Effects of Inter-Set Static Stretching on Morphofunctional Outcomes in Recreationally Resistance-Trained Male and Female. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 1–14. <https://doi.org/10.1080/02701367.2022.2134547>

Dupuy, O., Douzi, W., Theurot, D., Bosquet, L., & Dugué, B. (2018). An Evidence-Based Approach for Choosing Post-exercise Recovery Techniques to Reduce Markers of Muscle Damage, Soreness, Fatigue, and Inflammation: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Frontiers in Physiology*, 9, 403. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00403>

Evangelista, A. L., De Souza, E. O., Moreira, D. C. B., Alonso, A. C., Teixeira, C. V. L. S., Wadhi, T., Rauch, J., Bocalini, D. S., Pereira, P. E. D. A., & Greve, J. M. D. (2019). Interset Stretching vs. Traditional Strength Training: Effects on Muscle Strength and Size in Untrained Individuals. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(1), S159–S166. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003036>

Ferreira-Júnior, J. B., Benine, R. P. C., Chaves, S. F. N., Borba, D. A., Martins-Costa, H. C., Freitas, E. D. S., Bembem, M. G., Vieira, C. A., & Bottaro, M. (2021). Effects of Static and Dynamic Stretching Performed Before Resistance Training on Muscle Adaptations in Untrained Men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(11), 3050–3055. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003283>

Fletcher, I. M., & Jones, B. (2004). THE EFFECT OF DIFFERENT WARM-UP STRETCH PROTOCOLS ON 20 METER SPRINT PERFORMANCE IN TRAINED RUGBY UNION PLAYERS. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 885–888.

Hart, L. (2005). Effect of Stretching on Sport Injury Risk: A Review. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 15(2), 113. <https://doi.org/10.1097/01.jsm.0000151869.98555.67>

Ikeda, N., & Ryushi, T. (2021). Effects of 6-Week Static Stretching of Knee Extensors on Flexibility, Muscle Strength, Jump Performance, and Muscle Endurance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(3), 715–723. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002819>

Junior, R. M., Berton, R., De Souza, T. M. F., Chacon-Mikahil, M. P. T., & Cavaglieri, C.

- R. (2017). Effect of the flexibility training performed immediately before resistance training on muscle hypertrophy, maximum strength and flexibility. *European Journal of Applied Physiology*, 117(4), 767–774. <https://doi.org/10.1007/s00421-016-3527-3>
- Markovic, G., Simic, L., & Mikulic, P. (2009). A Meta-analysis To Determine The Acute Effects Of Static Stretching On Jumping And Sprinting Performance: 800: May 28 1:00 PM - 1:15 PM. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(5), 85. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000353534.75157.3d>
- Mohamad, N. I., Nosaka, K., & Cronin, J. (2011). Maximizing Hypertrophy: Possible Contribution of Stretching in the Interset Rest Period. *Strength & Conditioning Journal*, 33(1), 81–87. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3181fe7164>
- Nakamura, M., Yoshida, R., Sato, S., Yahata, K., Murakami, Y., Kasahara, K., Fukaya, T., Takeuchi, K., Nunes, J. P., & Konrad, A. (2021). Comparison Between High- and Low-Intensity Static Stretching Training Program on Active and Passive Properties of Plantar Flexors. *Frontiers in Physiology*, 12, 796497. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.796497>
- Nunes, J. P., Schoenfeld, B. J., Nakamura, M., Ribeiro, A. S., Cunha, P. M., & Cyrino, E. S. (2020). Does stretch training induce muscle hypertrophy in humans? A review of the literature. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 40(3), 148–156. <https://doi.org/10.1111/cpf.12622>
- Reiner, M., Gabriel, A., Sommer, D., Bernsteiner, D., Tilp, M., & Konrad, A. (2023). Effects of a High-Volume 7-Week Pectoralis Muscle Stretching Training on Muscle Function and Muscle Stiffness. *Sports Medicine - Open*, 9(1), 40. <https://doi.org/10.1186/s40798-023-00582-8>
- Sato, S., Hiraizumi, K., Kiyono, R., Fukaya, T., Nishishita, S., Nunes, J. P., & Nakamura, M. (2020). The effects of static stretching programs on muscle strength and muscle architecture of the medial gastrocnemius. *PLOS ONE*, 15(7), e0235679. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235679>
- Schoenfeld, B. J., Wackerhage, H., & De Souza, E. (2022). Inter-set stretch: A potential time-efficient strategy for enhancing skeletal muscle adaptations. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 1035190. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.1035190>
- Thomas, E., Ficarra, S., Nunes, J. P., Paoli, A., Bellafiore, M., Palma, A., & Bianco, A. (2023). Does Stretching Training Influence Muscular Strength? A Systematic Review With Meta-Analysis and Meta-Regression. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(5), 1145–1156. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004400>
- Van Every, D. W., Coleman, M., Rosa, A., Zambrano, H., Plotkin, D., Torres, X., Mercado, M., De Souza, E. O., Alto, A., Oberlin, D. J., Vigotsky, A. D., & Schoenfeld, B. J. (2022). Loaded inter-set stretch may selectively enhance muscular adaptations of the plantar flexors. *PLOS ONE*, 17(9), e0273451. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0273451>
- Wadhi, T., Barakat, C., Evangelista, A. L., Pearson, J. R., Anand, A. S., Morrison, T. E. A., O'Sullivan, J., Walters, J., & Souza, E. O. D. (2022). Loaded Inter-set Stretching for Muscular Adaptations in Trained Males: Is the Hype Real? *International Journal of Sports Medicine*, 43(02), 168–176. <https://doi.org/10.1055/a-1529-6281>

Warneke, K., Wirth, K., Keiner, M., Lohmann, L. H., Hillebrecht, M., Brinkmann, A., Wohllann, T., & Schiemann, S. (2023). Comparison of the effects of long-lasting static stretching and hypertrophy training on maximal strength, muscle thickness and flexibility in the plantar flexors. *European Journal of Applied Physiology*. <https://doi.org/10.1007/s00421-023-05184-6>

Link to Original article: <https://www.congresodefuerza.com/blog/estiramientos-con-fines-de-hipertrofia-muscular?elem=303489>