

(#368). EL VOLUMEN INCREMENTA LA HIPERTROFIA PERO NO LA FUERZA EN INDIVIDUOS ENTRENADOS

[REVISIÓN DE ARTÍCULO] En esta investigación publicada en **Medicine & Science in Sports & Exercise**, los autores encuentran que **el incremento de volumen de entrenamiento aumenta la hipertrofia, pero no así la fuerza en individuos entrenados.**

En individuos entrenados, las ganancias de masa muscular son más difíciles de conseguir que en personas sin experiencia, necesitando una mayor precisión en el diseño de programas para incrementar la hipertrofia. De este modo, y como bien indican los autores, parece necesario separar ambas poblaciones de individuos (entrenados vs. no entrenados) en cualquier tipo de análisis acerca de los efectos del volumen de entrenamiento sobre *endpoints* como la fuerza o la hipertrofia.

El objetivo de esta investigación es **estudiar la relación entre la respuesta a la dosis de la hipertrofia y la fuerza con respecto al volumen**, empleando programas de entrenamiento de volumen bajo, moderado y alto.

Metodología

Participaron 45 voluntarios, todos hombres entre 18 y 35 años, no consumidores de anabolizantes en el último año, como experiencia de al menos 12 meses entrenando 3 días a la semana.

Los sujetos **se asignaron aleatoriamente a 3 grupos experimentales:** (1) 1 serie por ejercicio y sesión (6 series por músculo para el tren superior y 9 para el inferior); (2) 3

series por ejercicio y sesión (18 y 27); (3) 5 series por ejercicio y sesión (30 y 45). **Esos grupos correspondían a volúmenes, bajo, moderado y alto, respectivamente.**

Los participantes entrenaron 3 días no consecutivos a durante 8 semanas. Las series consistían en **8-12 repeticiones** llevadas hasta el fallo, en una cadencia de velocidad de 1:2 (1 segundo la fase concéntrica y 2 la excéntrica). El descanso entre series fue de 2 minutos.

Un cuestionario de adherencia a la dieta tenía que ser periódicamente reportado por los participantes, con el fin de controlar que no hubieran ingerido ningún suplemento, salvo el entregado por los investigadores para asegurarse de que todos tenían cubierta una ingesta mínima de proteínas. El suplemento debían tomarlo los días de entrenamiento y contenía 24 g de proteínas y 1 g de carbohidratos.

La ganancia muscular se midió con imágenes provenientes de ultrasonidos, y el test de fuerza se realizó con 1RM para sentadilla y press de banca. También se implementó una prueba de resistencia en el press de banca que consistía en realizar todas las repeticiones posible con una carga de 50% de 1RM.

En el transcurso del estudio 11 sujetos abandonaron, por lo que **la muestra final la compusieron 34 hombres** (11, 12 y 11, en los respectivos grupos experimentales).

Resultados e implicaciones

Las ganancias de fuerza y resistencia fueron similares en los tres grupos, por tanto, no hubo un efecto significativo del incremento de volumen de entrenamiento. Es decir, entrenamientos cortos, de 1 serie por ejercicio, produjeron la misma fuerza que entrenamientos 3 o 5 veces más largos. Sesiones de unos 15 minutos, por tanto, serían más que suficientes. Es más, entrenamientos de mayor volumen podrían dificultar la recuperación y ocasionar problemas a largo plazo.

Sin embargo, **el volumen de entrenamiento sí que tuvo efecto sobre la ganancia de masa muscular, en una relación clara de respuesta creciente a la dosis.** Es decir, la hipertrofia se incrementa con el volumen de entrenamiento. Sesiones de unos 70 minutos, 3 veces por semana, y en ese rango de repeticiones (8-12), produjeron mayor ganancia que las sesiones más cortas (15 y 40 minutos, aproximadamente).

Los resultados de los análisis estadísticos se muestran en la siguiente tabla:

Outcome	Group	Pre Mean \pm SD	Post Mean \pm SD	Unadjusted Δ (\pm SD)	p (Group)	BF ₁₀ (Group)	BF ₁₀ (Pre)	BF ₁₀ (Group + Pre)	Baseline Adjusted Δ (CI) ^{***}
Squat 1-RM (kg)	1	104.5 \pm 14.2	123.4 \pm 12.9	18.9 \pm 6.0	0.22	0.78	0.82	0.53	18.6 (13.7, 23.4)
	3	114.9 \pm 26.0	128.5 \pm 24.7	13.6 \pm 5.4					14.1 (9.5, 18.7)
	5	106.6 \pm 24.0	126.2 \pm 25.0	19.6 \pm 10.0					19.5 (14.9, 24.0)
Bench 1-RM (kg)	1	93.6 \pm 16.1	102.9 \pm 15.2	9.3 \pm 4.4	0.15	0.71	1.35**	0.99	9.3 (6.9, 11.9)
	3	96.4 \pm 21.2	102.1 \pm 20.1	5.7 \pm 5.8					5.9 (3.4, 8.4)
	5	91.1 \pm 20.9	97.9 \pm 20.0	6.8 \pm 2.3					6.6 (4.0, 9.2)
Bench Endurance	1	25.1 \pm 3.6	28.2 \pm 4.6	3.1 \pm 3.9	0.52	0.30	0.37	0.11	3.1 (0.8, 5.4)
	3	23.7 \pm 5.2	28.0 \pm 5.6	4.3 \pm 4.1					4.2 (2.0, 6.4)
	5	26.2 \pm 4.3	31.0 \pm 6.1	4.8 \pm 2.9					4.9 (2.6, 7.3)
Biceps Thickness (mm)	1	42.6 \pm 4.3	43.3 \pm 5.1	0.7 \pm 2.0	0.02*	3.04**	0.33	1.03	0.7 (-0.4, 1.8) ^a
	3	44.6 \pm 5.9	46.7 \pm 5.8	2.1 \pm 1.6					2.1 (1.1, 3.2) ^{ab}
	5	41.9 \pm 3.6	44.8 \pm 4.1	2.9 \pm 1.7					2.9 (1.8, 4.0) ^b
Triceps Thickness (mm)	1	47.2 \pm 4.5	47.7 \pm 4.6	0.6 \pm 2.0	0.19	0.66	0.35	0.33	0.5 (-1.0, 2.1)
	3	48.4 \pm 6.2	49.8 \pm 6.3	1.4 \pm 3.1					1.4 (-0.1, 3.0)
	5	47.1 \pm 3.5	49.7 \pm 4.9	2.6 \pm 2.3					2.6 (1.0, 4.1)
Rectus Femoris Thickness (mm)	1	59.7 \pm 6.7	61.7 \pm 5.5	2.0 \pm 2.6	0.02*	8.51**	1.74	6.75	2.2 (0.3, 4.2) ^a
	3	57.9 \pm 8.1	61.0 \pm 8.7	3.0 \pm 3.1					3.1 (1.0, 5.2) ^{ab}
	5	54.4 \pm 3.4	61.2 \pm 4.5	6.8 \pm 3.6					6.4 (4.2, 8.6) ^b
Vastus Lateralis Thickness (mm)	1	57.5 \pm 6.0	60.4 \pm 6.3	2.9 \pm 1.9	0.006*	38.14	5.81	63.87**	3.1 (1.6, 4.5) ^a
	3	57.9 \pm 8.0	62.5 \pm 7.0	4.6 \pm 2.3					4.9 (3.5, 6.3) ^{ab}
	5	52.4 \pm 6.2	59.6 \pm 5.8	7.2 \pm 3.0					6.8 (5.2, 8.3) ^b

Values are in mean \pm SD. * = significant at $P \leq 0.05$ ** = preferred model based on highest $BF_{10} \geq 1$ *** = adjusted means are significantly different if superscript letters are different, based on all pairwise comparisons with a Holm adjustment

Limitaciones/Comentarios

Estos estudios siempre están **limitados a la escasa muestra empleada y sus características específicas**. En este caso, no se habla de las diferencias en las experiencias previas de los participantes, aunque la asignación aleatoria puede haber minimizado ese posible sesgo. No obstante, las muestras son

tan reducidas que cualquier mínimo factor contaminante puede haber condicionado los resultados.

Aunque es evidente que puede haber un problema de potencia estadística, el patrón global de los resultados sugiere que estos pueden ser algo robustos, aunque se necesitaría replicar.

En definitiva, es un estudio interesante porque se centra en individuos entrenados y nos ofrece una sugerentes conclusiones sobre las guías para diseñar programas de entrenamiento óptimos.

LEE EL ARTÍCULO ORIGINAL [AQUÍ](#):

Schoenfeld, B. J. (2018). Resistance Training Volume Enhances Muscle Hypertrophy but Not Strength in Trained Men. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, doi: 10.1249/MSS.0000000000001764

Indicadores de calidad de la revista*

	Impact Factor (2016)	Cuartil	Categoría
Thomson-Reuters (JCR)	4.291	Q1	SPORT SCIENCES
Scimago (SJR)	2.073	Q1	SPORTS SCIENCE

* *Es simplemente un indicador aproximado para valorar la calidad de la publicación*

Todos los posts relacionados



[\(#368\). EL VOLUMEN INCREMENTA LA HIPERTROFIA PERO NO LA FUERZA EN INDIVIDUOS ENTRENADOS](#)



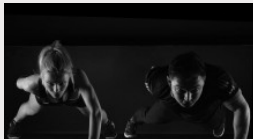
[\(#367\). LENTO PARA LOS CUÁDRICEPS Y RÁPIDO PARA LOS BÍCEPS; REVISIÓN SOBRE VELOCIDAD DE EJECUCIÓN E HIPERTROFIA](#)



[\(#362\). ¿HORMESIS ENTRE EL VOLUMEN DE ENTRENAMIENTO Y LA HIPERTROFIA?](#)



[\(#349\). SUPLEMENTACIÓN CON CAFEÍNA Y RENDIMIENTO EN FUERZA Y POTENCIA](#)



[\(#293\). GUÍAS PARA MAXIMIZAR LA HIPERTROFIA GESTIONANDO EL VOLUMEN](#)



[\(#286\). ENTRENAMIENTO EXCÉNTRICO PARA GANAR MÚSCULO](#)



[\(#281\). LOS ATLETAS DE ÉLITE VIVEN MÁS QUE SUS HERMANOS](#)



[\(#258\). PROTEÍNAS Y GANANCIAS DE FUERZA Y MASA MUSCULAR](#)



[\(#177\). RECOMENDACIONES SOBRE LA INGESTA DE PROTEÍNAS EN DEPORTISTAS](#)



[\(#168\). RIESGO DE LESIONES EN DEPORTISTAS ADOLESCENTES DE ÉLITE](#)

(#349) . SUPLEMENTACIÓN CON CAFEÍNA Y RENDIMIENTO EN FUERZA Y POTENCIA

[REVISIÓN DE ARTÍCULO] En esta investigación publicada en el **Journal of International Society of Sports Nutrition**, los autores realizan una revisión de los **estudios que asocian la ingesta de cafeína con la fuerza y potencia muscular**.

El **efecto ergogénico** de la cafeína sobre la resistencia muscular ha sido reportado en diversas investigaciones. Sin embargo, los efectos sobre el ejercicio anaeróbico no están tan claros. El objetivo de esta investigación es, por tanto, dilucidar cómo está el estado de la cuestión en relación a la **asociación con la fuerza y potencia muscular**.

Metodología

Los autores identificaron dos variables para caracterizar la fuerza y la potencia: **test de 1RM y salto vertical**, respectivamente. Sobre estas variables, seleccionaron los estudios que incluyeron en su revisión sistemática y metanálisis.

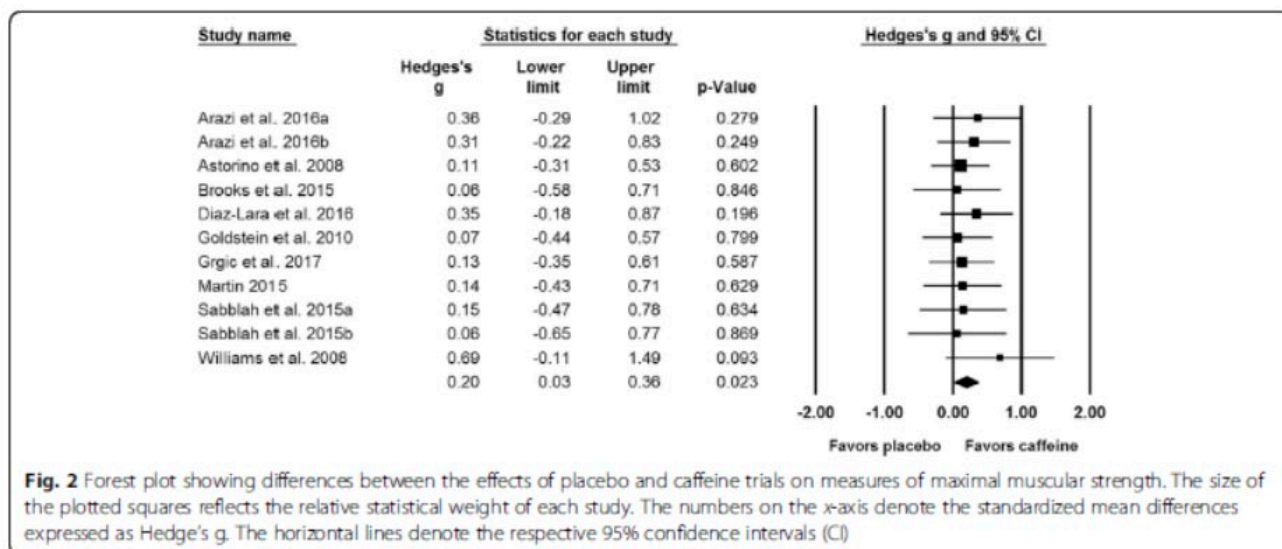
Los estudios seleccionados emplearon diseños aleatorizados, y es de destacar que se excluyeron aquellos donde la ingesta de cafeína se hacía mediante café, ya que esa bebida tiene otros compuestos biológicamente activos que pueden moderar el impacto de la cafeína. Por tanto, los autores se centraron **sólo en la suplementación con cafeína**.

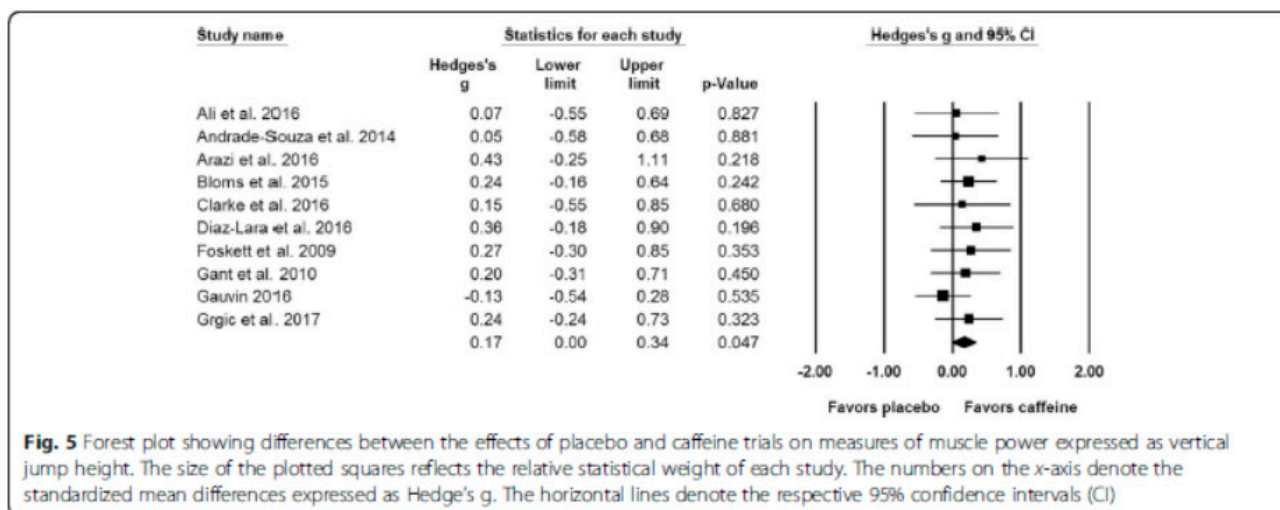
De los 2533 documentos inicialmente identificados, **sólo pasaron los criterios de inclusión 20**, 10 para cada una de las

variables analizadas. Las muestras agregadas de los estudios que evaluaban fuerza y potencia fueron 149 y 145 participantes, respectivamente, por lo que las muestras, pese a la agregación, no pueden considerarse grandes.

Resultados e implicaciones

Las dosis de cafeína variaron entre 0.9 mg/kg y 7 mg/kg. Los resultados del metanálisis indicaron una diferencia significativa entre los grupos de placebo y los experimentales en relación a la **fuerza máxima ($p=0.023$)**, donde el posterior análisis de subgrupos reveló que la cafeína **significativamente mejoraba la fuerza en el tren superior pero no en el tren inferior**. El metanálisis realizado para analizar la potencia muscular arrojó resultados también significativos ($p=0.047$).





Los tamaños de efecto para ambas variables fueron pequeños, pero como bien comentan los autores, **incluso pequeñas ganancias de rendimiento pueden ocasionar grandes efectos a nivel de competición.**

No se encontraron diferencias, sin embargo, en entre los subgrupos de individuos previamente entrenados frente a principiantes.

Limitaciones/Comentarios

Como resaltan los autores, los resultados deben interpretarse con cautela debido a que los **tamaños de muestra son limitados**. Tampoco queda muy claro **qué dosis de cafeína** proporciona los beneficios reportados, ya que el rango de dosis en los diferentes estudios es amplio.

Sin embargo, el estudio aporta la interesante contribución de identificar a la cafeína como una más que plausible ayuda para mejorar el rendimiento en deportes con alto contenido en ejercicio anaeróbico.

Particularmente, me hubiera gustado también que los autores comentaran si existe algún efecto secundario identificado en la literatura o en qué medida la equivalencia con el café podría realizarse.

LEE EL ARTÍCULO ORIGINAL [AQUÍ](#):

Schoenfeld, B.& Grgic, J. (2017). Eccentric Overload Training: A Viable Strategy to Enhance Muscle Hypertrophy?. Journal of the International Society of Sports Nutrition, doi: 10.1186/s12970-018-0216-0

Indicadores de calidad de la revista*

	Impact Factor (2016)	Cuartil	Categoría
Thomson-Reuters (JCR)	2.066	Q3	NUTRITION & DIETETICS
Scimago (SJR)	0.771	Q1	FOOD SCIENCE

* *Es simplemente un indicador aproximado para valorar la calidad de la publicación*

Todos los posts relacionados



[\(#368\). EL VOLUMEN INCREMENTA LA HIPERTROFIA PERO NO LA FUERZA EN INDIVIDUOS ENTRENADOS](#)



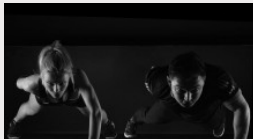
[\(#367\). LENTO PARA LOS CUÁDRICEPS Y RÁPIDO PARA LOS BÍCEPS; REVISIÓN SOBRE VELOCIDAD DE EJECUCIÓN E HIPERTROFIA](#)



[\(#362\). ¿HORMESIS ENTRE EL VOLUMEN DE ENTRENAMIENTO Y LA HIPERTROFIA?](#)



[\(#349\). SUPLEMENTACIÓN CON CAFEÍNA Y RENDIMIENTO EN FUERZA Y POTENCIA](#)



[\(#293\). GUÍAS PARA MAXIMIZAR LA HIPERTROFIA GESTIONANDO EL VOLUMEN](#)



[\(#286\). ENTRENAMIENTO EXCÉNTRICO PARA GANAR MÚSCULO](#)



[\(#281\). LOS ATLETAS DE ÉLITE VIVEN MÁS QUE SUS HERMANOS](#)



[\(#258\). PROTEÍNAS Y GANANCIAS DE FUERZA Y MASA MUSCULAR](#)



[\(#177\). RECOMENDACIONES SOBRE LA INGESTA DE PROTEÍNAS EN DEPORTISTAS](#)



[\(#168\). RIESGO DE LESIONES EN DEPORTISTAS ADOLESCENTES DE ÉLITE](#)

(#258). PROTEÍNAS Y GANANCIAS DE FUERZA Y MASA MUSCULAR

[REVISIÓN DE ARTÍCULO] El entrenamiento de resistencia y la suplementación proteica van unidos en la práctica de muchos deportistas. Pese a que es una creencia extendida que la suplementación con proteínas produce ganancias de músculo y fuerza, existe **controversia en la investigación científica**, principalmente debido a la heterogeneidad de los estudios.

El objetivo de esta investigación es realizar un **metanálisis sobre si la suplementación con proteínas puede producir cambios relevantes en los resultados del entrenamiento**, analizando la relación entre la dosis y la respuesta.

Metodología

Los autores consideraron todos los ensayos controlados aleatorizados que combinaban el entrenamiento de resistencia y la suplementación proteica. Esos estudios debían durar al menos 6 semanas y los participantes tenían que entrenar al menos 2 veces semanales. Además, el grupo al que se le suministraba suplementos no debía ingerir otros agentes potencialmente generadores de hipertrofia (creatina, testosterona, etc.). Finalmente se tuvieron en cuenta únicamente estudios donde no se exigía restricción calórica y donde los participantes estuvieran sanos. Todos esos criterios de inclusión hicieron que la muestra se compusiera de **49 investigaciones**, que son las que formaron parte del metanálisis.

Como **variables de respuesta** se consideraron el test de repetición máxima (1RM), la contracción máxima voluntaria (MVC), la masa corporal total (TBM), la masa libre de grasa

(FFM) y otras medidas antropométricas.

El total de participantes considerados en los estudios fue de 1863, con una media de 35 años .

Resultados e implicaciones

La suplementación con proteínas **produjo ganancias significativas de fuerza** en el test de 1RM: Diferencia de medias (MD)= 2.49 IC 95% (0.64 ; 4.33), y ganancias en masa libre de grasa (FFM): MD=0.30 IC 95% (0.09 ; 0.52), mientras que redujo la masa grasa (FM), MD=-0.41 IC 95% (-0.70 ; -0.13).

Las ganancias en FFM fueron **menos efectivas a medida que la edad de los participantes se incrementaba, y no se produjeron por encima de 1.6 g/kg/día**. Este último es un resultado muy importante porque indica que se puede conseguir resultados equivalentes con una ingesta proteica que se puede obtener de forma relativamente fácil desde la propia dieta (sin necesidad, por tanto, de suplementarse). Los autores encuentran que el momento de la suplementación proteica (post-entrenamiento, pre-entrenamiento, etc.) tenía un rol marginal en los resultados.

Limitaciones/Comentarios

Establecer recomendaciones generales en entrenamiento deportivo es muy complejo. Este estudio pretende hacerlo al recopilar 49 investigaciones anteriores sobre los efectos de la suplementación con proteínas en algunas variables clave de rendimiento y antropométricas. Pero bajo mi punto de vista, y aunque meritorio, **sólo da una visión muy general** al respecto.

Mezclar estudios donde existe una gran heterogeneidad de edades y de formas de suplementación (de tipos de proteína ingerida), produce un dibujo demasiado ecléctico. Es cierto que los autores reportan que en 23 de sus estudios la ingesta calórica diaria total se mantenía constante, pero no sabemos

nada del resto, y eso podría condicionar los resultados.

Los autores tampoco inciden en los **test de mala especificación** de sus análisis estadísticos (algo habitual en este tipo de estudios), por lo que cuando se habla de “regresión” no se reportan si se cumplen las asunciones.

Parece adecuado escoger ese 1.6 gr/kg/día como recomendación general, pero hay que admitir también que la regresión segmentada realizada para detectar ese “break point” tiene un p -valor de 0.079, por lo que **una interpretación más prudente sería recomendable.**

Lo que está claro es que las recomendaciones de consumo de proteínas para la población general de 0.8 gr/kg/día que se dan en Canadá y Estados Unidos no son suficientes para el segmento de deportistas. La cuestión más peliaguda es entonces hablar acerca de dónde está el límite superior, algo que en este artículo se estima alrededor de **2.2 gr/kg/día**, lo que también es un **error de interpretación de los intervalos de confianza**. Recordemos que bajo el prisma frecuentista un intervalo de confianza al 95% significa que 95 de cada 100 veces que repitamos el experimento el parámetro estará dentro del intervalo generado, pero ese intervalo puede ser diferente para cada repetición del experimento, por lo que esos intervalos de confianza no se pueden interpretar como la probabilidad de que el parámetro esté dentro, algo que la óptica bayesiana sí permite.

Además, ¿qué sucede con los deportistas enfocados principalmente a la hipertrofia? En el ámbito del fitness/culturismo existen entrenadores que recomiendan ingestas superiores a ese 1.6 gr/kg/día. Este artículo no da respuesta a esta cuestión, aunque es cierto que tampoco era el objetivo.

Por tanto, mi visión global de esta investigación es que reporta una idea general interesante sobre el efecto de una

suplementación proteica prudente sobre ciertas variables de rendimiento y antropométricas. Unos efectos que se consiguen sin la necesidad de una suplementación “extrema” (de por ejemplo 3 gr/kg/día que algunos recomiendan), que queda fuera del alcance de este artículo.

Como los tipos de proteína se entremezclan, los autores no dan ningún tipo de recomendación al respecto (por ejemplo si usar proteína de suero en polvo frente a proteína animal proveniente de alimentos).

En definitiva, un **meritorio trabajo de investigación pero que sigue dejando infinidad de preguntas abiertas**. Y eso es lo bonito de la ciencia, que conforme vas avanzando en el camino se abren muchas más posibilidades.

LEE EL ARTÍCULO ORIGINAL [AQUÍ](#):

Morton, R. W. et al. (2017). A systematic review, meta-analysis and metaregression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. British Journal of Sports Medicine, doi: 10.1136/bjsports-2017-097608

Indicadores de calidad de la revista*

	Impact Factor (2016)	Cuartil	Categoría
Thomson-Reuters (JCR)	6.557	Q1	SPORTS SCIENCES
Scimago (SJR)	3.25	Q1	SPORTS SCIENCE

* *Es simplemente un indicador aproximado para valorar la calidad de la publicación*

Todos los posts relacionados



[\(#368\). EL VOLUMEN INCREMENTA LA HIPERTROFIA PERO NO LA FUERZA EN INDIVIDUOS ENTRENADOS](#)



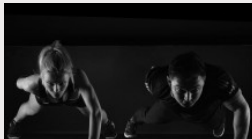
[\(#367\). LENTO PARA LOS CUÁDRICEPS Y RÁPIDO PARA LOS BÍCEPS; REVISIÓN SOBRE VELOCIDAD DE EJECUCIÓN E HIPERTROFIA](#)



[\(#362\). ¿HORMESIS ENTRE EL VOLUMEN DE ENTRENAMIENTO Y LA HIPERTROFIA?](#)



[\(#349\). SUPLEMENTACIÓN CON CAFEÍNA Y RENDIMIENTO EN FUERZA Y POTENCIA](#)



[\(#293\). GUÍAS PARA MAXIMIZAR LA HIPERTROFIA GESTIONANDO EL VOLUMEN](#)



[\(#286\). ENTRENAMIENTO EXCÉNTRICO PARA GANAR MÚSCULO](#)



[\(#281\). LOS ATLETAS DE ÉLITE VIVEN MÁS QUE SUS HERMANOS](#)



[\(#258\). PROTEÍNAS Y GANANCIAS DE FUERZA Y MASA MUSCULAR](#)



[\(#177\). RECOMENDACIONES SOBRE LA INGESTA DE PROTEÍNAS EN DEPORTISTAS](#)



[\(#168\). RIESGO DE LESIONES EN DEPORTISTAS ADOLESCENTES DE ÉLITE](#)