

BENEFICIOS SOBRE EL RENDIMIENTO CON INGESTA DE CAFEÍNA EN EL PRESS BANCA Y LA FUERZA MÁXIMA

**CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL
DEPORTE**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA
Y EL DEPORTE**



Realizado por: Eneko Iglesias Uribebarrea

Grupo TFG: M-41

Año Académico: 2021-2022

Tutor/a: Susana Moral González

Área: Revisión Bibliográfica

RESUMEN:

En investigaciones realizadas previamente, se han analizado los efectos ergogénicos de la ingesta de la cafeína en el ámbito de la fuerza, sin embargo, existen discrepancias entre los diferentes estudios. El principal objetivo de esta revisión fue conocer los beneficios sobre el rendimiento con cafeína en el press banca y la fuerza máxima. Como objetivo secundario, examinar si hay diferencias significativas entre diferentes dosis de cafeína aplicadas a los sujetos sobre el rendimiento obtenido. Se realizó una búsqueda de los artículos en las bases de datos Academic Search Ultimate y SPORTDiscus. Después de examinar los resultados se llegó a la conclusión de que sí existen beneficios significativos sobre diferentes variables de rendimiento con el uso de cafeína en el press banca y fuerza máxima. Adicionalmente, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a rendimiento entre dosis.

Palabras Clave: Cafeína. Press banca. Fuerza máxima.

ABSTRACT:

Previous research examined the ergogenic effects of caffeine intake in the strength area, however, discrepancies between studies can be observed. The leading objective of this review was to recognize the performance benefits of caffeine on bench press and maximal strength. In addition, it was selected as a secondary objective the search for evidence about the differences between doses of caffeine applied to the subjects in terms of performance. A search of the articles was performed in the Academic Search Ultimate and SPORTDiscus databases. After examining the results, it was shown that with the use of caffeine significant benefits on different performance variables are observed in the bench press and maximum strength. On top of that, no significant differences were found in terms of performance between doses.

Índice:

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVOS	5
3. METODOLOGÍA.....	5
3.1 Diseño:.....	5
3.2 Estrategia de Búsqueda:.....	6
3.3 Criterios de Selección:.....	6
3.4 Extracción de datos:	6
3.5 Diagrama de Flujo:	7
4. RESULTADOS	8
4.1 Cuadro resumen:	8
4.2 Resumen artículos empleados:	14
5. DISCUSIÓN	25
6. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	29
7. CONCLUSIONES.....	30
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

Índice de figuras y tablas:

Tabla 1	8
Tabla 2	17
Figura 1	7
Figura 2	14
Figura 3	18
Figura 4	21
Figura 5	22
Figura 6	23

1. INTRODUCCIÓN

El uso habitual de cafeína en el ámbito del entrenamiento de fuerza ha aumentado considerablemente en la última década, situándose en el punto de mira de los investigadores por sus efectos ergogénicos sobre el rendimiento. La gran mayoría de los estudios realizados sobre los beneficios de la cafeína en cuanto a rendimiento se han centrado en deportes con un carácter de resistencia, como podemos ver en los estudios realizados por Vera et al. (2020), Desbrow y Leveritt, (2006) y Anderson et al. (2000).

Recientemente, el uso de la cafeína se ha vuelto muy popular en el entrenamiento de fuerza entre los atletas, empleándose mayoritariamente antes de realizar la sesión y en entrenamientos más exigentes en cuanto a intensidad (Aguilar-Navarro et al., 2019). Las principales razones del consumo de la cafeína en atletas fueron “la motivación diaria para tomar suplementos, perder grasa, ganar músculo” y “incrementar la fuerza” (Sassone et al., 2019).

Si observamos como afecta la cafeína sobre el metabolismo de los atletas, podemos ver que “actúa directamente sobre el sistema nervioso central, pudiendo alterar el dolor percibido, la tasa de esfuerzo percibido y posiblemente la capacidad del músculo esquelético para generar fuerza” (Black et al., 2015).

Por otro lado, el termino de la fuerza máxima se ha ido actualizando con el tiempo. En este caso, se ha tenido en consideración la definición de Badillo y Ayestaran (2002) acerca de que un deportista no tiene un nivel de fuerza máxima único, sino muchos diferentes en función de la velocidad que se mida la fuerza máxima ejercida. Además, la gran mayoría de estudios como el de Grgic et al. (2020), Wilk et al. (2019) o Pallarés et al. (2013) utilizan la variable de la velocidad de ejecución de la barra, para poder evaluar la fuerza máxima de los sujetos que son sometidos al estudio.

A pesar del uso frecuente de la cafeína, ciertos estudios discrepan en cuanto a los resultados obtenidos sobre el rendimiento, bajo la ingesta de esta sustancia,

obteniendo resultados sobre variables como la velocidad de la barra, el número de repeticiones completadas, la potencia producida y el peso total levantado. Estudios como el de Filip-Stachnik, Krzysztofik, Kaszuba et al. (2021), Grgic et al. (2020) y Giráldez-Costas et al. (2020) coinciden en que hubo un aumento significativo en cuanto a velocidad y potencia en las pruebas de fuerza realizadas bajo la ingesta de determinadas cantidades de cafeína. En cambio, estudios como el de Cesareo et al. (2019) o Wilk et al. (2019) no observaron mejoras significativas en cuanto a velocidad y potencia.

Respecto al entrenamiento de fuerza, el press banca es uno de los ejercicios multiarticulares más comunes y utilizados para trabajar la fuerza. Por ello, múltiples estudios específicos acerca del rendimiento en press banca con cafeína han sido realizados, con el objetivo de examinar detalladamente los efectos de diferentes dosis en varias pruebas de fuerza (Duncan y Oxford, 2011; Giráldez-Costas et al. 2020; Filip-Stachnik et al., 2021a; Filip-Stachnik et al., 2021b; Filip-Stachnik, Krzysztofik, Kaszuba et al. 2021). Sin embargo, no parece existir una idea consensuada acerca de la ingesta y de los beneficios de la cafeína en este tipo de movimientos de fuerza.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de esta revisión es conocer los beneficios sobre el rendimiento con la ingesta de cafeína en el press banca y la fuerza máxima. Objetivos secundarios: Examinar si hay diferencias significativas entre diferentes dosis de cafeína aplicadas a los sujetos sobre el rendimiento obtenido.

3. METODOLOGÍA

3.1 Diseño: Se llevó a cabo una revisión sistemática en diferentes bases de datos acerca de estudios y publicaciones sobre cafeína, press banca y fuerza máxima en diversas poblaciones.

3.2 Estrategia de Búsqueda: En primer lugar se llevó a cabo una búsqueda en las bases de datos de la biblioteca CRAI de la Universidad Europea de Madrid. Para la búsqueda de estudios originales se consultó las bases de datos Academic Search Ultimate y SPORTDiscus, mediante las siguientes ecuaciones de búsqueda: «Caffeine, Bench press».

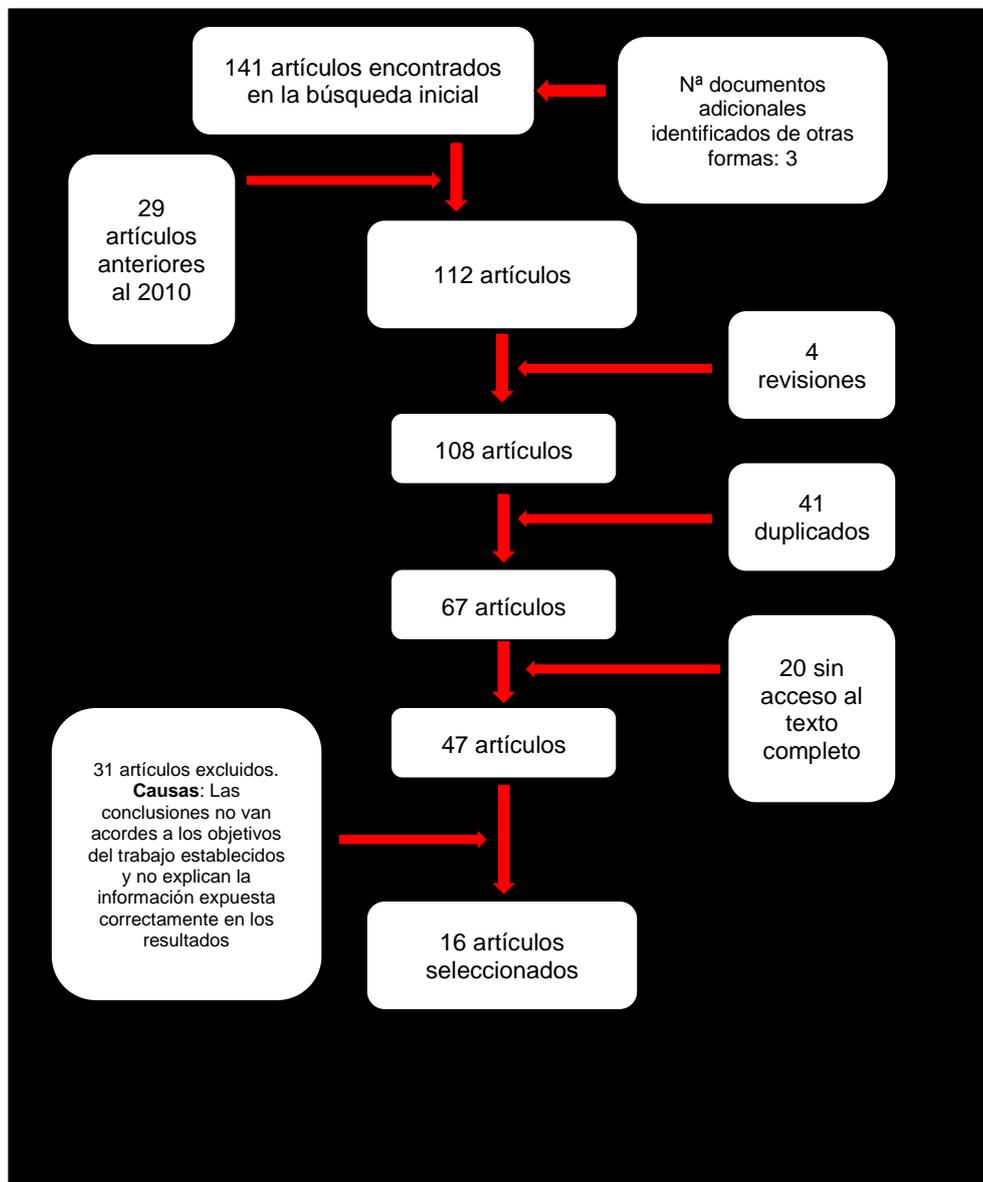
3.3 Criterios de Selección: Se aplicó como criterios de selección que los estudios realizados sobre el rendimiento con cafeína y el press banca incluyeran artículos que no fueran revisiones sistemáticas, que fueran artículos científicos completos que estuviesen limitados por año de publicación entre 2010 y 2022 así como que la lengua de los estudios fuera Inglés únicamente.

3.4 Extracción de datos: Tras la búsqueda inicial se localizaron 141 artículos de los cuales se excluyeron 126 por no ser relevantes para el objetivo de esta revisión. Finalmente se seleccionaron 16 publicaciones sobre el rendimiento con cafeína en el press banca y fuerza máxima.

Para proceder a la selección se revisaron los resúmenes y en caso necesario los artículos completos con el objetivo de comprobar si la información de las publicaciones tenía relación con el objetivo de la revisión.

3.5 Diagrama de Flujo:

Figura 1 Diagrama de flujo



Nota. Elaboración propia

4. RESULTADOS

4.1 Cuadro resumen:

Tabla 1

Cuadro resumen

Referencia	VARIABLES de Evaluación	Grupo experimental/ Control (n)	Edad (años)	Principales Hallazgos
Duncan et al., 2013	RPE (índice de esfuerzo percibido) y percepción del dolor muscular durante el ejercicio de resistencia al fallo.	11	26,4±6,4	El RPE fue significativamente más bajo en el grupo de la cafeína en comparación con la condición de placebo. La percepción del dolor muscular fue menor en la condición de cafeína, independientemente del ejercicio.
Filip-Stachnik et al., 2021a	Velocidad de movimiento de la barra en un press banca explosivo, velocidad	12	25,2±1.3	CAF-9(9 mg) /CAF-12(12 mg): En comparación al placebo la ingesta de cafeína aumentó la velocidad pico y media. No hubo diferencias significativas

	media/pico.			en cuanto a velocidad entre las dos dosis de cafeína.
Astley et al., 2018	Repeticiones de press banca (80%1RM), extensión de rodilla unilateral, fuerza máxima de agarre isométrica en ambas manos, salto de longitud, RSA-test para repetir sprints.	15	21±0,3	El consumo de ED (bebida energética) aumenta el rendimiento únicamente en pruebas de fuerza específica.
Filip-Stachnik et al., 2021b	Velocidad de movimiento de la barra. Velocidad pico, velocidad media.	12	23,3±0,8	Incremento significativo en velocidad pico y media en comparación al grupo control. No hay diferencias significativas entre los grupos CAF-3(3 mg), CAF-6 (6 mg) y PLAC (placebo) en cuanto a velocidad.
Grgic y Mikulic., 2017	Fuerza muscular (1RM Sq/Bp), potencia (balón medicinal, salto vertical),	17	26±6	En comparación al placebo, la cafeína mejoró el rendimiento de la 1RM en sentadilla trasera y reducción del RPE. No

	resistencia muscular (Repeticiones Sq/Bp 60%RM), RPE, dolor percibido.			se observaron mejoras en el 1RM de press banca con cafeína y sí que hubo disminución del dolor percibido.
Grgic et al., 2020	Velocidad media de movimiento en press banca.	25	23±2	Al 75% y 90% del 1RM se observó una mejora significativa en la velocidad media en comparación al control y al placebo.
Giráldez-Costas et al., 2020	Velocidad media, velocidad pico, fuerza media, potencia media aplicada, potencia pico.	12	29±8	La cafeína incrementó la velocidad media, velocidad pico, fuerza media, potencia media aplicada y potencia pico en comparación al placebo.
Lyons et al., 2010	Repeticiones al fallo en press banca al 85%RM.	15	19-24	El número de repeticiones completadas fue marginalmente mayor para el ensayo de la cafeína en comparación al control y placebo.
Filip-Stachnik, Krzysztofik, Kaszuba et al., 2021	Potencia aplicada, velocidad media, potencia pico aplicada,	13	21,9±1,2	Hubo un efecto significativo en velocidad media y potencia aplicada en todas las series en comparación al placebo.

	velocidad pico de la barra.			
Richardson y Clarke, 2016	Sentido de excitación, RPE, peso total levantado en sentadilla y press banca.	9	24±2	Hubo diferencias significativas en el peso total levantado de sentadilla en comparación al placebo y el grupo descafeinado. Sin diferencias entre condiciones en el press banca. El peso total levantado fue mayor bajo las condiciones de CAF en comparación al placebo.
Duncan y Oxford, 2011	Repeticiones al fallo en press banca 60%1RM, pico de lactato en sangre (PBla), RPE, frecuencia cardiaca pico (PHR).	13	22,7±6	Los participantes completaron cargas significativamente mayores en la condición de cafeína. PHR Y PBla mayores en la misma.
Cesareo et al., 2019	1RM press banca, repeticiones al fallo 70%RM press banca, potencia, velocidad,	12	20-29	Únicamente el grupo de CAF300 (300mg) aumentó la energía percibida y la motivación. No hubo diferencias significativas en fuerza y resistencia.

	RPE.			
Filip-Stachnik, Wilk et al., 2021	Test 1RM/50%RM en press banca, tiempo bajo tensión (TUT), número de repeticiones, potencia aplicada, velocidad media.	21	23±0,9	Mejora del rendimiento en el 1RM y se incrementó el tiempo bajo tensión en el grupo de CAF-6 (6mg).
Wilk et al., 2019	Tiempo bajo tensión (TUT), número de repeticiones, potencia, velocidad, velocidad media en la fase excéntrica.	20	20-31	Diferencias significativas observadas de velocidad media en la fase excéntrica del grupo de la cafeína, 0.690 m/s en GCAF (grupo de cafeína) y 0.609 m/s en GCON (grupo control). No hay diferencias significativas en potencia y velocidad.
Diaz-Lara et al., 2016	Fuerza máxima de agarre producida, salto CMJ, fuerza máxima en levantamiento estático, Fuerza máxima test de 1RM en press banca,	14	29,2±3,3	La ingesta de la cafeína incrementó la fuerza de agarre en ambas manos, salto CMJ el tiempo registrado en el levantamiento estático. La cafeína incrementó el 1RM, la potencia máxima y media en el press banca al fallo.

	repeticiones al fallo en press banca.			
Pallarés et al., 2013	Velocidad de desplazamiento de la barra, producción de potencia muscular en sentadilla libre y press banca, efectos secundarios de la cafeína.	13	21,9±2,9	Incremento de la velocidad con cargas bajas sobre el placebo en todas las dosis de la cafeína. No hubo mejoras en cargas medias. Mejora de la velocidad y la potencia en press banca y sentadilla en cargas altas.

Nota. Elaboración propia

4.2 Resumen artículos empleados:

Para la presente revisión sistemática, se tuvieron en cuenta los 16 artículos que fueron referenciados en el cuadro resumen (tabla 1). Los 16 artículos obtuvieron los resultados a partir de la observación de diferentes variables de rendimiento en distintos grupos experimentales, con la ingesta de cafeína presente en cada uno de los estudios.

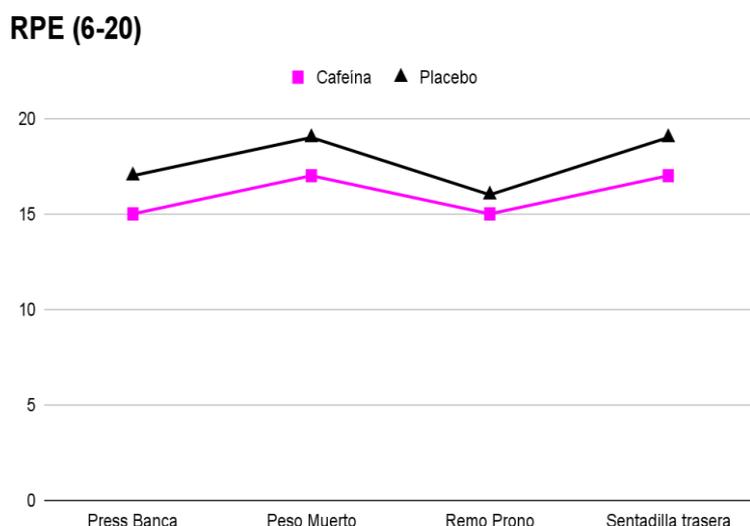
El estudio ‘Acute caffeine ingestion enhances strength performance and reduces perceived exertion and muscle pain perception during resistance exercise’ (Duncan et al., 2013) fue realizado en el Reino Unido, a 11 participantes de los que se obtuvieron los resultados presentados a continuación.

Se observó que “los participantes consiguieron un mayor número de repeticiones al fallo en el grupo de la cafeína en comparación al placebo” (Duncan et al., 2013), asimismo, “un patrón similar fue revelado con la cafeína obteniendo un efecto amortiguador sobre el RPE comparado con el placebo” (Duncan et al., 2013).

Podemos ver las diferencias sobre el RPE (6-20) en los grupos de cafeína y placebo en cada uno de los ejercicios seleccionados en la siguiente figura 2:

Figura 2

Valores medios del RPE a lo largo de los diferentes ejercicios y entre condiciones



Nota. Adaptado de Duncan et al. (2013)

En cuanto al dolor percibido “los análisis indicaron que la percepción del dolor fue menor para la condición de cafeína, independientemente del ejercicio” (Duncan et al., 2013), sin embargo, “la percepción del dolor aumentó significativamente para los ejercicios de sentadilla y peso muerto en comparación a la del press banca bajo la condición de cafeína” (Duncan et al., 2013).

Se observó que “después de haber finalizado la sesión que 6 de los 13 (46%) participantes identificaron correctamente la condición de cafeína. La búsqueda activa de los participantes acerca de la cafeína y sus síntomas confirmaron lo que habían percibido” (Duncan et al., 2013).

Finalmente, observando los resultados Duncan et al. (2013) sugieren que los atletas y entrenadores pueden utilizar la ingesta de cafeína como medio para obtener unos mayores resultados y un mejor rendimiento al fallo, cuando el músculo se encuentra en un estado sin fatiga influyendo favorablemente en el RPE y el dolor muscular percibido después del ejercicio de fuerza.

Prosiguiendo con los artículos analizados, el estudio de ‘Acute Effects of High Doses of Caffeine on Bar Velocity during the Bench Press Throw in Athletes Habituated to Caffeine: A Randomized, Double-Blind and Crossover Study’ (Filip-Stachnik et al., 2021a) observó a 12 atletas habituados al uso de cafeína, de los cuales se obtuvieron los siguientes datos.

En el rendimiento “los análisis posteriores indicaron un incremento significativo en velocidad pico y velocidad media en los 2 grupos de cafeína, CAF-9(9 mg) y CAF-12 (12 mg)” (Filip-Stachnik et al., 2021a). Sin embargo, se observó que “no hubo diferencias significativas en velocidad pico y velocidad media entre las dos dosis de cafeína” (Filip-Stachnik et al., 2021a).

En cuanto a los efectos secundarios Filip-Stachnik et al. (2021a) pudieron ver que inmediatamente después de terminar el test estadísticamente se vió una asociación significativa entre las dosis de cafeína y ansiedad o nerviosismo, dolor de cabeza moderado, incremento del vigor y la percepción de la mejora del rendimiento.

Continuando, “24 horas después de haber realizado el test había estadísticamente asociaciones significativas con la dosis de cafeína y taquicardias, palpitaciones del corazón, ansiedad, dolor de cabeza e insomnio” (Filip-Stachnik et al., 2021a).

Filip-Stachnik et al. (2021a) concluye que tanto 9 mg como 12 mg de cafeína 60 minutos previos a la sesión aumenta la velocidad pico y media en múltiples series de press banca con atletas habituados al consumo de cafeína.

El artículo 'Acute Specific Effects of Caffeine-containing Energy Drink on Different Physical Performances in Resistance-trained Men' (Astley et al., 2018) realizó un estudio a 15 hombres entrenados en fuerza mediante test de rendimiento aplicados tras el consumo de bebidas energéticas con contenido de cafeína.

Los resultados mostraron que "el consumo de la bebida energética causó un aumento en el rendimiento de la extensión unilateral de rodilla, press banca y la fuerza de agarre isométrica en ambas manos" y que "incrementó el rendimiento en el número de repeticiones para la extensión de rodilla y press banca" (Astley et al., 2018).

Asimismo, "no hubo diferencias significativas en el salto de longitud y los test de RSA en ambos grupos de cafeína y placebo" (Astley et al., 2018).

El artículo 'Acute Effects of High Doses of Caffeine on Bar Velocity during the Bench Press Throw in Athletes Habituated to Caffeine: A Randomized, Double-Blind and Crossover Study' (Filip-Stachnik et al., 2021b) observó a 12 mujeres entrenadas recreacionalmente con cuatro sesiones experimentales diferentes: grupo CON (control/sin suplementación), grupo CAF-3 (3 mg), CAF-6 (6 mg) y el PLAC (placebo).

En los análisis posteriores se pudo ver que "hubo un efecto substancial indicando un aumento significativo en la velocidad pico y velocidad media tras el consumo de CAF-6 en comparación al grupo CON" (Filip-Stachnik et al., 2021b). No obstante, "no se observaron diferencias significativas en velocidad pico y velocidad media entre CAF-6 y PLAC; entre CAF-3 y PLAC; entre CAF-3 y CAF-6; y entre CAF-3 y el grupo CON" (Filip-Stachnik et al., 2021b).

Por otro lado, "se pudo encontrar un efecto de pequeña magnitud a la hora de comparar PLAC y CON mientras que el efecto fue de tamaño moderado a la hora de comparar CAF-3 y el grupo CON" (Filip-Stachnik et al., 2021b).

En la siguiente tabla 2 podemos observar los valores promedios de la velocidad media y velocidad pico en 3 series de press banca al 50%RM:

Tabla 2

Valores medios y efectos de la velocidad media y velocidad pico durante las 3 series de press banca al 50%1RM

	CON	PLAC	CAF-3	CAF-6
Velocidad media	0.86±0.08	0.90±0.10	0.91±0.1	0.94±0.12
Velocidad pico	1.18±0.11	1.24±0.13	1.25±0.16	1.31±0.17

Nota. Adaptado de Filip-Stachnik et al. (2021b)

En el estudio de ‘Caffeine ingestion acutely enhances muscular strength and power but not muscular endurance in resistance-trained men’ (Grgic y Mikulic., 2017) 17 hombres se presentaron voluntarios para participar en el estudio, con un mínimo de 12 meses de entrenamiento de fuerza y capacidades para realizar exitosamente una sentadilla trasera y un press de banca.

Se observó que “hubo un efecto significativo dentro de los participantes para la sentadilla trasera, RPE para la sentadilla trasera, el lanzamiento de balón medicinal sentado y percepción del dolor para el 1RM de press banca” (Grgic y Mikulic., 2017). Por lo demás, “ninguna de las otras diferencias entre las condiciones alcanzaron diferencias significativas” (Grgic y Mikulic., 2017).

El estudio ‘Caffeine Ingestion Enhances Repetition Velocity in Resistance Exercise: A Randomized, Crossover, Double-Blind Study Involving Control and Placebo Conditions’ (Grgic et al., 2020) observó a 25 hombres entrenados en fuerza, con el objetivo de examinar mediante diferentes cargas, en el ejercicio de press banca los efectos de tres grupos experimentales: grupo de cafeína (6 mg/kg), grupo control y placebo.

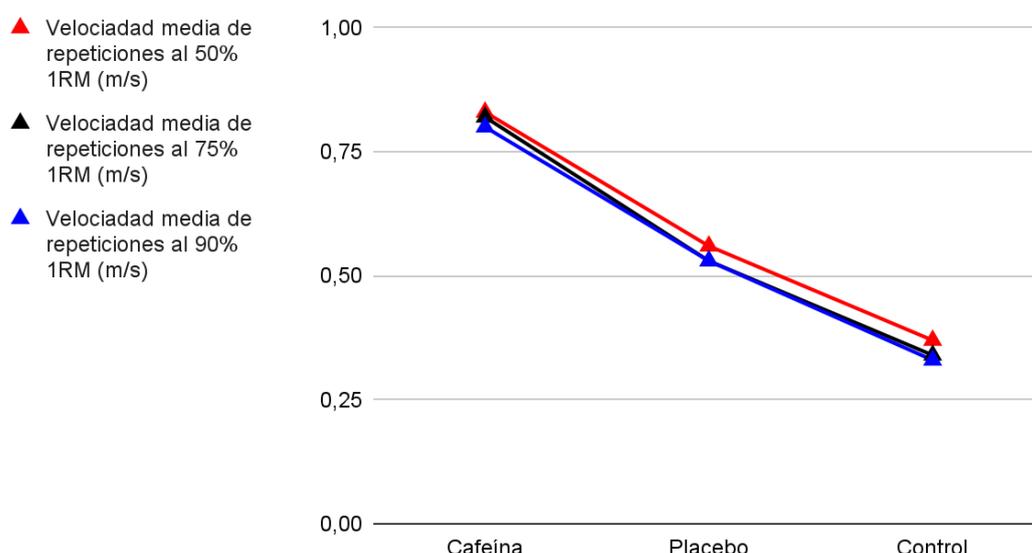
En cuanto a la velocidad media “al 50% del 1RM hubo un efecto significativo de la velocidad media en el grupo de la cafeína comparada con el control, pero no en comparación al placebo” (Grgic et al., 2020). Al mismo tiempo, “al 75% del 1RM hubo efectos significativos en la velocidad media en el grupo de la cafeína comparada con el placebo, y comparado al control” (Grgic et al., 2020). Finalmente,

“al 90% del 1RM hubo efectos significativos en la velocidad media en el grupo de la cafeína comparada con el placebo, y comparado al control” (Grgic et al., 2020). En la siguiente figura 3 podemos observar la velocidad media de las repeticiones en los tres grupos experimentales diferentes:

Figura 3

Velocidad media de las repeticiones al 50%, 75% y 90% de la repetición máxima (1RM)

Velocidad media de las repeticiones



Nota. Adaptado de Grgic et al. (2020)

No obstante, Grgic et al. (2020) observó que no hubo diferencias significativas entre el grupo placebo y el grupo control en ninguno de los análisis obtenidos.

‘Caffeine Increases Muscle Performance During a Bench Press Training Session’ (Giráldez-Costas et al., 2020) llevó a cabo el estudio con 12 participantes jóvenes, 9 de los cuales eran hombres y 3 mujeres.

Giráldez-Costas et al. (2020) buscaron investigar el efecto de la ingesta de cafeína en el rendimiento muscular durante un entrenamiento basado en la velocidad. Se pudo ver que “la cafeína aumentó la velocidad media de la barra, velocidad pico de la barra, fuerza media, potencia media aplicada y potencia pico aplicada en

comparación al placebo” (Giráldez-Costas et al., 2020). Sin embargo, “el efecto principal de la cafeína no llegó a alcanzar diferencias significativas para el pico de fuerza” (Giráldez-Costas et al., 2020) pero, “el principal efecto de la cafeína redujo el tiempo para alcanzar la velocidad pico, el tiempo para alcanzar la potencia pico producida sin principales efectos en la cafeína en el tiempo en alcanzar el pico de fuerza ni el tiempo bajo tensión” (Giráldez-Costas et al., 2020).

En las repeticiones realizadas “brevemente la cafeína incrementó la velocidad pico sobre el grupo placebo en 30 de 32 repeticiones realizadas durante el entrenamiento, mientras que el efecto fue similar en todas y cada una de las 4 series” (Giráldez-Costas et al., 2020). También, “la cafeína incrementó la velocidad media en 26 de 32 repeticiones realizadas durante la sesión” (Giráldez-Costas et al., 2020).

En el estudio de ‘Caffeine Ingestion Enhances Repetition Velocity in Resistance Exercise: A Randomized, Crossover, Double-Blind Study Involving Control and Placebo Conditions’ (Lyons et al., 2010) se examinó a 15 hombres universitarios sanos y entrenados recreacionalmente, con el objetivo de Lyons et al. (2010) de examinar los efectos de la cafeína en la fuerza muscular, determinados por el número de repeticiones completadas exitosamente al 85% del 1RM.

Se pudo hallar que “el grupo de la cafeína produjo el mayor número promedio de repeticiones y que fue ligeramente mayor que los grupos de control y placebo” (Lyons et al., 2010). Asimismo, “la suplementación de cafeína administrada una hora previos al ejercicio no tuvo efecto en el número de repeticiones completadas, sugiriendo que no hubo efectos ergogénicos presentes” (Lyons et al., 2010).

El artículo de ‘Effects of Acute Caffeine Intake on Power Output and Movement Velocity During a Multiple-Set Bench Press Exercise Among Mild Caffeine Users’ (Filip-Stachnik, Krzysztofik, Kaszuba et al., 2021) busco evaluar la efectividad de la ingesta de la cafeína en la potencia producida y la velocidad de la barra durante una múltiple serie de press banca, a través de 13 hombres entrenados con consumo diario de cafeína.

En cuanto a la velocidad media y la potencia producida “las medidas bidireccionales indicaron que no hubo interacciones sustanciales significativas en las series de

interacción para la potencia media producida, velocidad media producida, potencia pico producida y velocidad pico de la barra”, sin embargo, “hubo un principal efecto sustancial en la potencia media producida” (Filip-Stachnik, Krzysztofik, Kaszuba et al., 2021).

En los análisis posteriores “revelaron que los valores de la potencia media y la velocidad media en el grupo de CAF-6 (6 mg/kg/b.m.) fueron mayores que en el grupo de PLAC (placebo) en todas y cada una de las 5 series del ejercicio” (Filip-Stachnik, Krzysztofik, Kaszuba et al., 2021).

El estudio ‘Effect of Coffee and Caffeine Ingestion on Resistance Exercise Performance’ (Richardson y Clarke, 2016) intenta determinar los efectos de la ingesta de la cafeína, café, y café descafeinado sobre el rendimiento durante un entrenamiento determinado de fuerza.

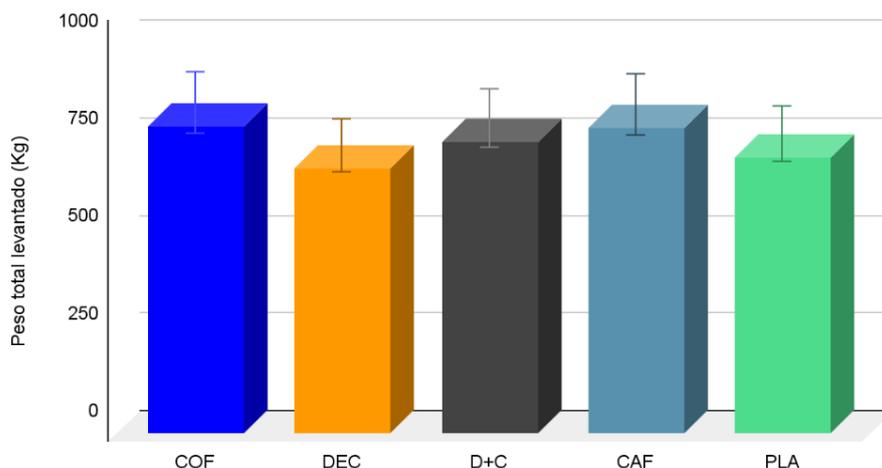
En cuanto al número de repeticiones y el peso total levantado “hubo diferencias significativas en el número de repeticiones realizadas en la sentadilla y peso total levantado entre condiciones, con una mayor cantidad de peso levantado durante la condición de D+C (descafeinado+anhídrido de cafeína) comparado con el DEC (descafeinado), CAF (cafeína) y PLA (placebo)” (Richardson y Clarke, 2016).

Además, “el peso total levantado bajo la condición de COF (cafeína) fue significativamente mayor que el levantado bajo la condición de PLA (placebo), pero no significativamente mayor que el peso levantado durante la condición de DEC (descafeinado)” (Richardson y Clarke, 2016).

El peso total levantado bajo las diferentes condiciones se muestra en la siguiente figura 4:

Figura 4

Media de peso total levantado durante las repeticiones de press banca



Nota. Adaptado de Richardson y Clarke, (2016)

En cuanto al press banca “no hubo diferencias significativas observadas en el peso total levantado en el protocolo de press banca entre condiciones” (Richardson y Clarke, 2016).

El estudio ‘The Effect of Caffeine Ingestion on Mood State and Bench Press Performance to Failure’ (Duncan y Oxford, 2011) examinó a 13 hombres con un entrenamiento moderado mediante 2 visitas al laboratorio. En las que Duncan y Oxford, (2011) determinaron el 1RM de cada individuo mediante repeticiones al 60% bajo el efecto de la cafeína y el placebo.

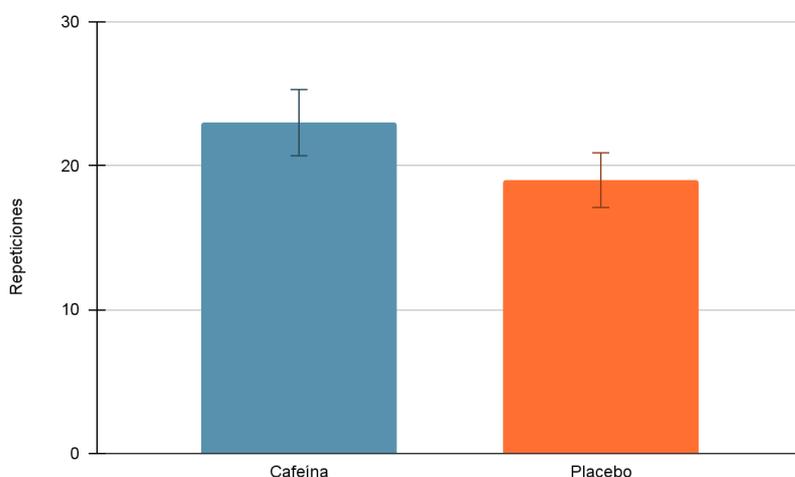
Los resultados mostraron que “los participantes completaron significativamente más repeticiones al fallo y levantaron significativamente un mayor peso total en la condición de la cafeína en comparación al placebo” (Duncan y Oxford, 2011).

De igual modo, “el PHR y el PBl fueron significativamente mayores tras la ingesta de la cafeína en comparación al placebo” (Duncan y Oxford 2011).

En la siguiente figura 5 podemos ver las diferencias en cuanto a las repeticiones completadas bajo las condiciones de cafeína y placebo:

Figura 5

Media de repeticiones al fallo completadas en el press banca al 60% 1RM en las condiciones de cafeína y placebo



Nota. Adaptado de Duncan y Oxford, (2011)

Por otro lado, Duncan y Oxford (2011) determinaron que no hubo diferencias significativas en los resultados de RPE entre ambas condiciones.

En cuanto al estado de ánimo “los resultados para el vigor fueron mayores en presencia de la cafeína” (Duncan y Oxford, 2011) y en la fatiga “los valores revelaron que fue menor bajo la presencia de la cafeína en comparación al placebo” (Duncan y Oxford, 2011).

‘The effects of a caffeine-like supplement, TeaCrine®, on muscular strength, endurance and power performance in resistance-trained men’ (Cesareo et al., 2019) se investigó a 12 hombres entrenados con el manejo de diferentes pruebas de fuerza en 4 grupos experimentales diferentes.

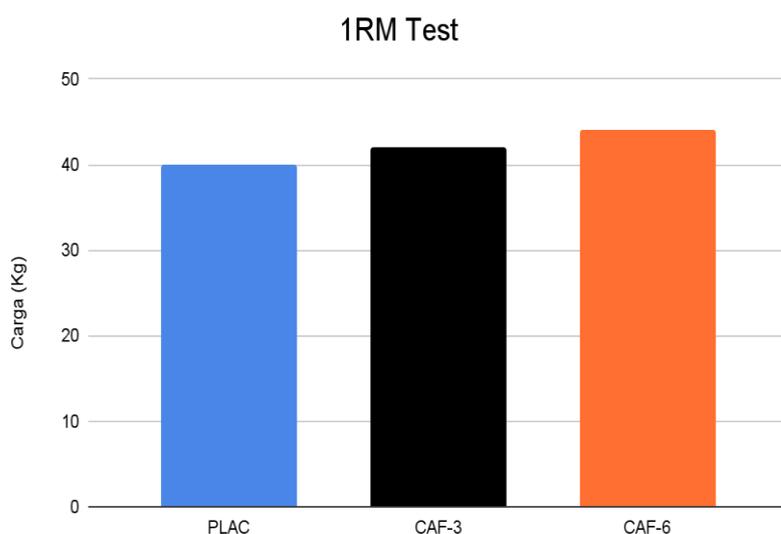
En la prueba de fuerza máxima realizado mediante el test de 1 RM Cesareo et al. (2019) reportaron que no hubo diferencias significativas entre grupos para el 1RM. De la misma manera, “no hubo diferencias significativas en las repeticiones al fallo de press banca entre grupos” (Cesareo et al., 2019) y que además “no hubo diferencias significativas en velocidad media y velocidad pico en ambos tests de fuerza realizados” (Cesareo et al., 2019).

El estudio ‘The effects of different doses of caffeine on maximal strength and strength-endurance in women habituated to caffeine’ (Filip-Stachnik, Wilk et al., 2021), examinó a 21 mujeres habituadas a la cafeína a través de un test de 1RM y un test de fuerza resistencia al 50% del 1RM en el ejercicio de press banca. Se analizaron 3 grupos experimentales diferentes: PLAC (placebo), CAF-3 (3 mg/kg/b.m.) y CAF-6 (6 mg/kg/b.m.)

En primer lugar, “los resultados mostraron un efecto principal de la cafeína en el rendimiento del test de 1RM de press banca en comparación al PLAC, y el grupo de CAF-6 incrementó los resultados del 1RM en press banca” (Filip-Stachnik, Wilk et al., 2021). Además, Filip-Stachnik, Wilk et al. (2021) vieron que hubo un incremento significativo del 1RM para el grupo de CAF-6 en comparación al CAF-3, como se puede ver en la siguiente figura 6:

Figura 6

Prueba de repetición máxima



Nota. Adaptado de Filip-Stachnik, Wilk et al. (2021)

Finalmente se observó que “hubo un efecto principal de la cafeína en el tiempo bajo tensión durante la prueba de fuerza resistencia” (Filip-Stachnik, Wilk et al., 2021) y además “en comparación al PLAC, incrementó significativamente el tiempo bajo tensión durante el test de fuerza máxima” (Filip-Stachnik, Wilk et al., 2021).

'The acute effects of caffeine intake on time under tension and power generated during the bench press movement' (Wilk et al., 2019) incluyó al menos en su estudio a 20 hombres que mínimamente tuvieran 2 años de experiencia en el entrenamiento de fuerza. Wilk et al. (2019) buscaron mediante los 20 sujetos determinar los efectos de la suplementación con cafeína en el tiempo bajo tensión (TUT), la potencia y la velocidad media durante el press de banca.

En el tiempo bajo tensión se pudo observar que "estadísticamente hubo diferencias significativas en comparación al grupo suplementado con cafeína en comparación a la ingerida con el placebo" (Wilk et al., 2019).

Asimismo, "diferencias significativas fueron observadas en velocidad media durante la fase excéntrica del movimiento" (Wilk et al., 2019), sin embargo, "no hubo diferencias significativas en la velocidad y potencia generada en la fase concéntrica del movimiento de las condiciones de cafeína y control" (Wilk et al., 2019).

En el estudio de 'Caffeine improves muscular performance in elite Brazilian Jiu-jitsu athletes' (Diaz-Lara et al., 2016) 14 deportistas de élite de Jiu-jitsu Brasileño se prestaron voluntarios para investigar la efectividad de la cafeína en el rendimiento específico muscular.

En el test de 1RM de press banca se vió que "en comparación al placebo la ingesta de la cafeína incrementó el 1RM en press banca en un 2,4%, la potencia máxima generada en un 10,5±6%, la potencia media en un 7,2±5% y la velocidad máxima en un 5,6±4,7%" (Diaz-Lara et al., 2016). De igual manera, "la cafeína desplazó la curva de potencia hacia arriba" (Diaz-Lara et al., 2016).

En las repeticiones al fallo de press banca "en comparación al placebo la ingesta de cafeína mejoró la fatiga en el número de repeticiones" (Diaz-Lara et al., 2016) además de "incrementar la potencia muscular media durante todo el test realizado" (Diaz-Lara et al., 2016).

Según Diaz-Lara et al. (2016) en las primeras 15 repeticiones, la cafeína mejoró la potencia muscular media en comparación a la ingesta de placebo y desplazó la curva de potencia hacia arriba con diferencias significativas entre grupos en casi todas las repeticiones.

El estudio de 'Neuromuscular responses to incremental caffeine doses: performance and side effects' (Pallarés et al., 2013) realizó diferentes test de fuerza y potencia a 13 hombres entrenados en 4 condiciones diferentes: ingesta de placebo (PLAC), ingesta de cafeína con 3 mg.Kg (CAF-3mg), cafeína con 6 mg.Kg (CAF-6mg) y cafeína con 9 mg.Kg (CAF-9 mg).

En cuanto a la velocidad propulsiva media Pallarés et al., (2013) reportaron que la velocidad en cargas ligeras (25%-50%1RM) incrementó significativamente sobre el placebo en todas las dosis aplicadas de la cafeína. Por otro lado, "en las cargas medias (75%1RM) no hubo mejoras en la potencia y la velocidad en sentadilla y press banca" (Pallarés et al., 2013). Finalmente, en el grupo de CAF-9 mg "mejoró la velocidad en press banca y la potencia en sentadilla en las cargas más altas (90%1RM)" (Pallarés et al., 2013).

En los efectos secundarios se observó que "el ensayo de CAF-9 mg incrementó drásticamente la frecuencia adversa de los efectos" (Pallarés et al., 2013).

5. DISCUSIÓN

Después de cotejar, contrastar y comparar los 16 artículos seleccionados, se han podido alcanzar los siguientes argumentos mostrados en los párrafos siguientes acerca del rendimiento con cafeína en press banca y fuerza máxima.

Los dos estudios realizados por Filip-Stachnik et al. (2021a) y Filip-Stachnik et al. (2021b) el mismo año corroboran que la ingesta de determinada cantidad de cafeína previa a la sesión incrementa la velocidad de la barra en atletas habituados a la cafeína. Concretamente, los principales hallazgos de Filip-Stachnik et al. (2021a) fueron que la ingesta de 9 mg y 12 mg de cafeína 60 minutos previos a la sesión incrementaron la velocidad de la barra con efectos similares en cuanto a rendimiento. Sin embargo, "la ingesta de 12 mg de cafeína incrementó significativamente los efectos secundarios inmediatamente después de los tests, y 24 horas después" (Filip-Stachnik et al., 2021a). En cambio, el estudio de Filip-Stachnik et al. (2021b) en mujeres habituadas a la cafeína pudo observar que la ingesta de 6 mg/kg de cafeína si produjo un efecto ergogénico en la velocidad de la barra en el ejercicio de press banca. No obstante, como podemos ver en la tabla 2 "el efecto de la ingesta de 3 mg/kg de cafeína no reveló diferencias significativas"

(Filip-Stachnik et al., 2021b), esto se debe principalmente a que “la dosis ingerida estaba por debajo de la dosis diaria de cafeína de los participantes” (Filip-Stachnik et al., 2021b).

Finalmente, en ambos estudios realizados por Filip-Stachnik et al. (2021a) y Filip-Stachnik et al. (2021b) coinciden que la extrapolación de las conclusiones a individuos no habituados a la ingesta de cafeína y su uso a largo plazo no debería de utilizarse, ya que, pueden llegar a producir el aumento de los efectos secundarios.

Como se puede observar en la figura 5, Duncan y Oxford, (2011) observaron que “los participantes completaron significativamente un mayor número de repeticiones al fallo en comparación al placebo en todos los ejercicios” coincidiendo con los principales hallazgos de Diaz-Lara et al. (2016), acerca de que “la ingesta de la cafeína incrementó el número de repeticiones al fallo en press banca”, y de Astley et al. (2018) con un “incremento en el número de repeticiones para el press banca”. Hay que destacar que las cargas establecidas para realizar las repeticiones en el ejercicio de press banca fueron diferentes los estudios mencionados, en el caso de Duncan y Oxford, (2011) realizaron un test de 1RM previo para establecer el 60% del 1RM y poder realizar las repeticiones al fallo con la intensidad establecida.

Por su parte, Diaz-Lara et al. (2016) establecieron la carga en función de la potencia máxima producida en el test de 1RM, y Astley et al. (2018) establecieron la intensidad a partir del 1RM en el 80%RM para las repeticiones. A su vez, el estudio de Lyons et al. (2010) afirma que “el grupo de la cafeína produjo el mayor número de repeticiones, ligeramente por encima que el placebo y el control”. Posiblemente, la similitud de los resultados obtenidos acerca de las repeticiones al fallo sea debido a las semejanzas existentes en cuanto a la muestra seleccionada por los estudios y la cantidad de cafeína ingerida por estos. En este caso hombres entrenados con un rango de edad similar situado entre 19-29 años.

Centrándonos en la velocidad media como variable de evaluación del rendimiento, Grgic y Mikulic. (2017) no hallaron mejoras en el 1RM de press banca con cafeína, asemejándose a lo observado por Cesareo et al. (2019) con únicamente un

“aumento de la energía y de la motivación”. Es importante mencionar que la dosis de cafeína ingerida fue mayor en el estudio de Grgic y Mikulic. (2017) con un valor de 6 mg/kg en comparación a los de Cesareo et al. (2019) con 3,6 mg/kg para una población de estudio similar, aún así, no se observaron mejoras en cuanto a la variable de velocidad. Por añadidura, Wilk et al. (2019) también hallaron que “no hubo diferencias significativas en la velocidad y potencia generadas durante la fase concéntrica entre los grupos de cafeína y control”.

A diferencia de los estudios de Grgic y Mikulic. (2017), Cesareo et al. (2019) y Wilk et al. (2019), en el estudio de Giráldez-Costas et al. (2020) se observó que bajo la condición de la cafeína “se incrementó la velocidad media y el pico de velocidad en la barra” y se dio “un aumento en el pico de producción de fuerza” en 4 series de 8 repeticiones con una intensidad establecida del 70%1RM. Asimismo, Grgic et al. (2020) coincide con que bajo cargas del 75%-90% del 1RM “hay un efecto significativo en la velocidad media en comparación al placebo y al control”, pero, “sin diferencias significativas bajo la condición de la cafeína al 50%1RM en comparación al placebo” (Grgic et al., 2020).

Los hallazgos de Filip-Stachnik, Krzysztofik, Kaszuba et al. (2021) se asemejan a los mencionados anteriormente en el estudio realizado por Giráldez-Costas et al. (2020), pudiendo ver que “se produjo un aumento significativo en velocidad media y potencia media en todas las series en comparación al placebo” (Filip-Stachnik, Krzysztofik, Kaszuba et al., 2021). A lo que podemos añadir lo hallado por Pallarés et al. (2013) con “un incremento de la velocidad con cargas bajas sobre el placebo en la condición de la cafeína” contraponiéndose con lo mencionado en el estudio de Grgic et al. (2020) acerca de que no hubo “diferencias significativas bajo la condición de la cafeína al 50%1RM en comparación al placebo”. Pallarés et al. (2013) también pudieron ver que “con cargas del 90% se dio una mejora de la velocidad y la potencia”, asemejándose a los resultados observados en los estudios de Giráldez-Costas et al. (2020) y Grgic et al. (2020) con una diferencia principal, “no hubo diferencias significativas con cargas medias (75%1RM)” (Pallarés et al., 2013).

Continuando con la literatura analizada, si observamos el peso total levantado Richardson y Clarke, (2016) determinaron que “hubo diferencias significativas en el peso total levantado para la sentadilla”, sin embargo, “no hubo diferencias significativas en el press banca” (Richardson y Clarke, 2016) diferenciándose de los resultados obtenidos por Duncan y Oxford, (2011) en el que mencionan que “los participantes completaron cargas significativamente mayores en el press banca bajo condición de cafeína en comparación al placebo”.

Filip-Stachnik, Wilk et al. (2021) y Filip-Stachnik et al. (2021b) utilizaron la misma cantidad de cafeína en los dos grupos experimentales de la condición: 3 mg (CAF-3) y 6 mg (CAF-6) respectivamente. Además, el grupo experimental fue similar, seleccionando únicamente a mujeres entrenadas y habituadas a la cafeína para ambos estudios. Para empezar, Filip-Stachnik, Wilk et al. (2021) determinaron que “en comparación al placebo, CAF-3 y CAF-6 incrementaron los resultados para el 1RM en press banca” y que “hubo un incremento significativo en el 1RM para condición de CAF-6 en comparación al CAF-3”, asimismo, no se encontraron “diferencias significativas en cuanto a velocidad entre CAF-3 y CAF-6”. De igual forma Filip-Stachnik et al. (2021b) pudieron ver que “no hubo diferencias significativas observadas en cuanto a velocidad entre las condiciones de CAF-3 y CAF-6”. La similitud de resultados en cuanto a la velocidad de la barra bajo las mismas condiciones de cafeína es posible que sea debido a que la muestra seleccionada está habituada al consumo de cafeína, y por lo tanto, necesitan una dosis mayor para que los efectos sean visibles sobre esta variable, $5,8 \pm 2,6$ mg/kg diarios en el estudio de Filip-Stachnik, Wilk et al. (2021) y $5,7 \pm 2,0$ mg/kg diarios en el estudio de Filip-Stachnik et al. (2021b).

6. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Tras la lectura de la literatura científica acerca de los beneficios de la ingesta de cafeína sobre el rendimiento y el press banca, lo más adecuado sería poder utilizar una mayor cantidad de grupos experimentales, con dosis respectivamente mayores y en participantes ya habituados al uso diario de este suplemento, con el fin de que los efectos bajo las diferentes cantidades de las dosis sean más visibles y comparables.

Los participantes del estudio deberían de poder identificar correctamente los efectos ergogénicos de la cafeína habiendo hecho uso previo de ésta, siendo este, un factor que otorga información al individuo acerca de la respuesta que debería tener ante una determinada ingesta.

Por otro lado, sería recomendable reducir el uso prolongado y en grandes cantidades de cafeína sobre poblaciones que no estén habituadas a esta. Es posible que en un principio, la respuesta sobre el rendimiento sea mayor, sin embargo, los efectos secundarios también serán mayores. Teniendo esto en cuenta, sería importante seleccionar adecuadamente al grupo experimental, priorizando en el mejor de los casos a atletas habituados al uso de la cafeína.

Finalmente, a la hora de realizar futuras investigaciones deberían de tener en consideración el deporte específico practicado por los participantes del estudio, en vista de que las demandas de fuerza pueden llegar a ser muy diferentes en función de la especialidad, y de esta manera ser más eficientes en los test que impliquen fuerza máxima.

7. CONCLUSIONES

La revisión realizada en base a los 16 artículos ha conseguido responder a su objetivo principal, demostrando los beneficios de la ingesta de cafeína sobre diferentes variables de rendimiento en el press banca y la fuerza máxima. Constatándose la efectividad a partir de cierta cantidad para la mejora y el entrenamiento específico, además de encontrar coincidencias respecto a estas variables entre diferentes estudios. Por otro lado, no se ha llegado a cumplir el objetivo secundario, ya que, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a rendimiento entre las diferentes dosis de cafeína.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar-Navarro, M., Muñoz, G., Salinero, J., Muñoz-Guerra, J., Fernández-Álvarez, M., Plata, M., & Del Coso, J. (2019). Urine caffeine concentration in doping control samples from 2004 to 2015. *Nutrients*, 11(2), 286. <https://doi.org/10.3390/nu11020286>
- Anderson, M. E., Bruce, C. R., Fraser, S. F., Stepto, N. K., Klein, R., Hopkins, W. G., & Hawley, J. A. (2000). Improved 2000-Meter Rowing Performance in Competitive Oarswomen After Caffeine Ingestion. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, 10(4), 464. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.1123/ijsnem.10.4.464>
- Astley, C., Souza, D. B., & Polito, M. D. (2018). Acute Specific Effects of Caffeine-containing Energy Drink on Different Physical Performances in Resistance-trained Men. *International Journal of Exercise Science*, 11(4), 260–268.
- Badillo, J. J. G., & Ayestarán, E. G. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza: aplicación al alto rendimiento deportivo* (3a ed.). INDE Publicaciones.
- Black, C. D., Waddell, D. E., & Gonglach, A. R. (2015). Caffeine's Ergogenic Effects on Cycling. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(6), 1145–1158. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000513>
- Cesareo, K. R., Mason, J. R., Saracino, P. G., Morrissey, M. C., & Ormsbee, M. J. (2019). The effects of a caffeine-like supplement, TeaCrine®, on muscular strength, endurance and power performance in resistance-trained men. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 16(1), 1–11.

- Desbrow, B., & Leveritt, M. (2006). Awareness and Use of Caffeine by Athletes Competing at the 2005 Ironman Triathlon World Championships. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, 16(5), 545–558. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.1123/ijsnem.16.5.545>
- Diaz-Lara, F. J., Del Coso, J., García, J. M., Portillo, L. J., Areces, F., & Abián-Vicén, J. (2016). Caffeine improves muscular performance in elite Brazilian Jiu-jitsu athletes. *European Journal of Sport Science*, 16(8), 1079–1086.
- Duncan, M., Stanley, M., Parkhouse, N., Cook, K., & Smith, M. (2013). Acute caffeine ingestion enhances strength performance and reduces perceived exertion and muscle pain perception during resistance exercise. *European Journal of Sport Science*, 13(4), 392–399.
- Duncan, M. J., & Oxford, S. W. (2011). The Effect of Caffeine Ingestion on Mood State and Bench Press Performance to Failure. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(1), 178–185. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.1519/JSC.0b013e318201bddb>
- Filip-Stachnik, A., Krzysztofik, M., Del Coso, J., & Wilk, M. (2021a). Acute Effects of High Doses of Caffeine on Bar Velocity during the Bench Press Throw in Athletes Habituated to Caffeine: A Randomized, Double-Blind and Crossover Study. *Journal of Clinical Medicine*, 10(19), 4380. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.3390/jcm10194380>
- Filip-Stachnik, A., Krzysztofik, M., Del Coso, J., & Wilk, M. (2021b). Acute effects of two caffeine doses on bar velocity during the bench press exercise among women habituated to caffeine: a randomized, crossover, double-blind study involving control and placebo conditions. *European Journal of Nutrition*, 61(2), 947–955.

- Filip-Stachnik, A., Krzysztofik, M., Kaszuba, M., Leznicka, K., Kostrzewa, M., Del Coso, J., & Wilk, M. (2021). Effects of Acute Caffeine Intake on Power Output and Movement Velocity During a Multiple-Set Bench Press Exercise Among Mild Caffeine Users. *Journal of Human Kinetics*, 78(1), 219–228.
- Filip-Stachnik, A., Wilk, M., Krzysztofik, M., Lulińska, E., Tufano, J. J., Zajac, A., Stastny, P., & Del Coso, J. (2021). The effects of different doses of caffeine on maximal strength and strength-endurance in women habituated to caffeine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 18(1), 1–10.
- Giráldez-Costas, V., González-García, J., Lara, B., Coso, J. D., Wilk, M., & Salinero, J. J. (2020). Caffeine Increases Muscle Performance During a Bench Press Training Session. *Journal of Human Kinetics*, 74(1), 185–193.
- Grgic, J., & Mikulic, P. (2017). Caffeine ingestion acutely enhances muscular strength and power but not muscular endurance in resistance-trained men. *European Journal of Sport Science*, 17(8), 1029–1036.
- Grgic, J., Venier, S., Schoenfeld, B. J., & Mikulic, P. (2020). Caffeine Ingestion Enhances Repetition Velocity in Resistance Exercise: A Randomized, Crossover, Double-Blind Study Involving Control and Placebo Conditions. *Journal of Human Kinetics*, 74(1), 177–183.
- Lyons, S., Navalta, J., Callahan, Z., & Wilson, S. (2010). Effects of Caffeine on Muscular Strength. *Kentucky Newsletter for Health, Physical Education, Recreation & Dance*, 47(1), 19–21.

- Pallarés, J. G., Fernández-Elías, V. E., Ortega, J. F., Muñoz, G., Muñoz-Guerra, J., & Mora-Rodríguez, R. (2013). Neuromuscular responses to incremental caffeine doses: performance and side effects. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(11), 2184–2192. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31829a6672>
- Richardson, D. L., & Clarke, N. D. (2016). Effect of Coffee and Caffeine Ingestion on Resistance Exercise Performance. *Journal of Strength & Conditioning Research (Lippincott Williams & Wilkins)*, 30(10), 2892–2900.
- Sassone, J., Muster, M., & Barrack, M. T. (2019). Prevalence and Predictors of Higher-Risk Supplement Use among Collegiate Athletes. *Journal of Strength & Conditioning Research (Lippincott Williams & Wilkins)*, 33(2), 443–450. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.1519/jsc.0000000000002979>
- Vera, J., Redondo, B., Bardón, A., Pérez, C. A., García, R. A., & Jiménez, R. (2020). Effects of caffeine consumption on intraocular pressure during low-intensity endurance exercise: A placebo-controlled, double-blind, balanced crossover study. *Clinical & Experimental Ophthalmology*, 48(5), 602–609. <https://doi-org.ezproxy.universidadeuropea.es/10.1111/ceo.13755>
- Wilk, M., Krzysztofik, M., Maszczyk, A., Chycki, J., & Zajac, A. (2019). The acute effects of caffeine intake on time under tension and power generated during the bench press movement. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 16(1), 1–7.