



La pérdida rápida de peso de hasta el cinco por ciento de la masa corporal en menos de 7 días no afecta el rendimiento físico en atletas de combate olímpicos oficiales con clases de peso: una revisión sistemática con metanálisis

Clovis De Albuquerque Mauricio¹, Pablo Merino^{1,2}, Rodrigo Merlo¹, José Jairo Narrea Vargas^{1,3}, Juan Ángel Rodríguez Chávez¹, Diego Valenzuela Pérez⁴, Esteban Ariel Aedo Muñoz⁵, Maamer Slimani⁶, Ciro José Brito⁷, Nicola Luigi Bragazzi⁸ y Bianca Miarka^{1*}

OPEN ACCESS

Editado por:

Hassane Zouhal,
Universidad de Rennes 2 – Superior
Bretaña, Francia

Revisado por:

Patrik Drid,
Universidad de Novi Sad, Serbia
Abderraouf Ben Abderrahman,
Universidad de Manouba, Túnez

* Correspondencia:

Bianca Miarka
miarkasport@hotmail.com

Sección de especialidad:

Este artículo fue enviado a
Fisiología del Ejercicio,
una sección de la revista
Frontiers in Physiology

Recibió: 06 diciembre 2021

Aceptado: 18 febrero 2022

Publicado: 12 de abril de 2022

Citación:

Mauricio CDA, Merino P, Merlo R, Vargas JJN, Chávez JÁR, Pérez DV, Aedo-Muñoz EA, Slimani M, Brito CJ, Bragazzi NL y Miarka B (2022) La pérdida rápida de peso de hasta el cinco por ciento de la masa corporal en menos de 7 días no afecta el físico Actuación en Juegos Olímpicos Oficiales Atletas de combate con clases de peso: una revisión sistemática con Metaanálisis. Frente. Fisiol. 13:830229. doi: 10.3389/fphys.2022.830229

¹Departamento de Educación Física, Laboratorio de Psicofisiología y Rendimiento en Deportes y Combates, Universidad Federal de Río de Janeiro, Río de Janeiro, Brasil, ²Núcleo de Investigación en Ciencias de la Motricidad Humana, Universidad Adventista de Chile, Chillán, Chile, ³Universidad Norbert Wiener, Lima, Perú, ⁴Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Magister en Ciencias la Actividad Física y Deportes Aplicadas al Entrenamiento Rehabilitación y Reintegro Deportivo, Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile, ⁵Escuela de Ciencias de la Actividad Física, el Deporte y la Salud, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile, ⁶Departamento de Neurociencia, Rehabilitación, Oftalmología, Genética, Salud Materna e Infantil (DINOEMI), Sección de Psiquiatría, Universidad de Génova, Génova, Italia, ⁷Departamento de Educación Física, Universidad Federal de Juiz de Fora, Governador Valadares, Brasil, ⁸Laboratorio de Matemáticas Industriales y Aplicadas, Departamento de Matemáticas y Estadística, Universidad de York, Toronto, ON, Canadá

Dada la relevancia de los efectos que la pérdida de peso puede generar sobre el rendimiento físico en deportistas, este estudio realizó una revisión sistemática con metanálisis de la literatura publicada sobre pérdida rápida de peso (RWL) y examinó su impacto en el rendimiento físico en competiciones olímpicas oficiales. atletas de deportes de combate. Se siguieron las pautas de "Elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas y metanálisis" (PRISMA) para garantizar un informe ético y completo de los hallazgos. PubMed, SPORT Discus y EBSCO fueron las bases de datos electrónicas exploradas para la recuperación y selección de artículos. Se aplicó la siguiente cadena: "RWL" O "pérdida de peso" O "reducción de peso" Y "judo" O "lucha libre" o "taekwondo" o "boxeo" Y "rendimiento". Basado en el análisis de calidad, >6 puntos. El metanálisis mostró una diferencia significativa en la pérdida de peso antes y después ($p=0,003$) y sin efectos en el análisis del rendimiento de fuerza y potencia antes y después ($p >0,05$ para ambos resultados). Según nuestra revisión sistemática y metaanálisis de la literatura, RWL hasta el 5% de la masa corporal en menos de 7 días no influye en los resultados de rendimiento en atletas de combate olímpicos oficiales con clases de peso, considerando las medidas de fuerza y potencia.

Palabras clave: pérdida rápida de peso, dieta, artes marciales, deshidratación, ayudas ergogénicas.

INTRODUCCIÓN

Los deportes de combate, como el judo, el kickboxing, el boxeo, la lucha libre, el jiu-jitsu brasileño, el taekwondo y el kárate, pueden definirse como deportes en los que dos individuos participan en una competencia uno contra uno. Los torneos se disputan en base a divisiones de peso (Artioli y otros, 2010a; Lakicevic y otros, 2020), para evitar posibles lesiones que puedan ser causadas por diferencias en la fuerza debido a una diferencia significativa en la masa corporal (Reale et al., 2017). Sin embargo, es posible que muchos atletas deseen lograr una ventaja competitiva sobre sus oponentes utilizando, por ejemplo, estrategias de pérdida rápida de peso (RWL). En este sentido, los deportistas pueden utilizar nutrientes (Barbas et al., 2011; Rhyu y Cho, 2014; Motevalli et al., 2015; Brandt y otros, 2018; Nascimento et al., 2020) o estrategias físicas (Salón y carril, 2001; Timpmann y otros, 2012; Rhyu y Cho, 2014; Zubac y otros, 2020) para disminuir su masa corporal, incluyendo saltarse comidas, aumentar el ejercicio físico, restringir la ingesta de líquidos, entrenar con trajes de goma y usar baños de sauna, como algunos de los métodos practicados para reducir la masa corporal antes de las competiciones (Brito et al., 2012; Berkovich y otros, 2016).

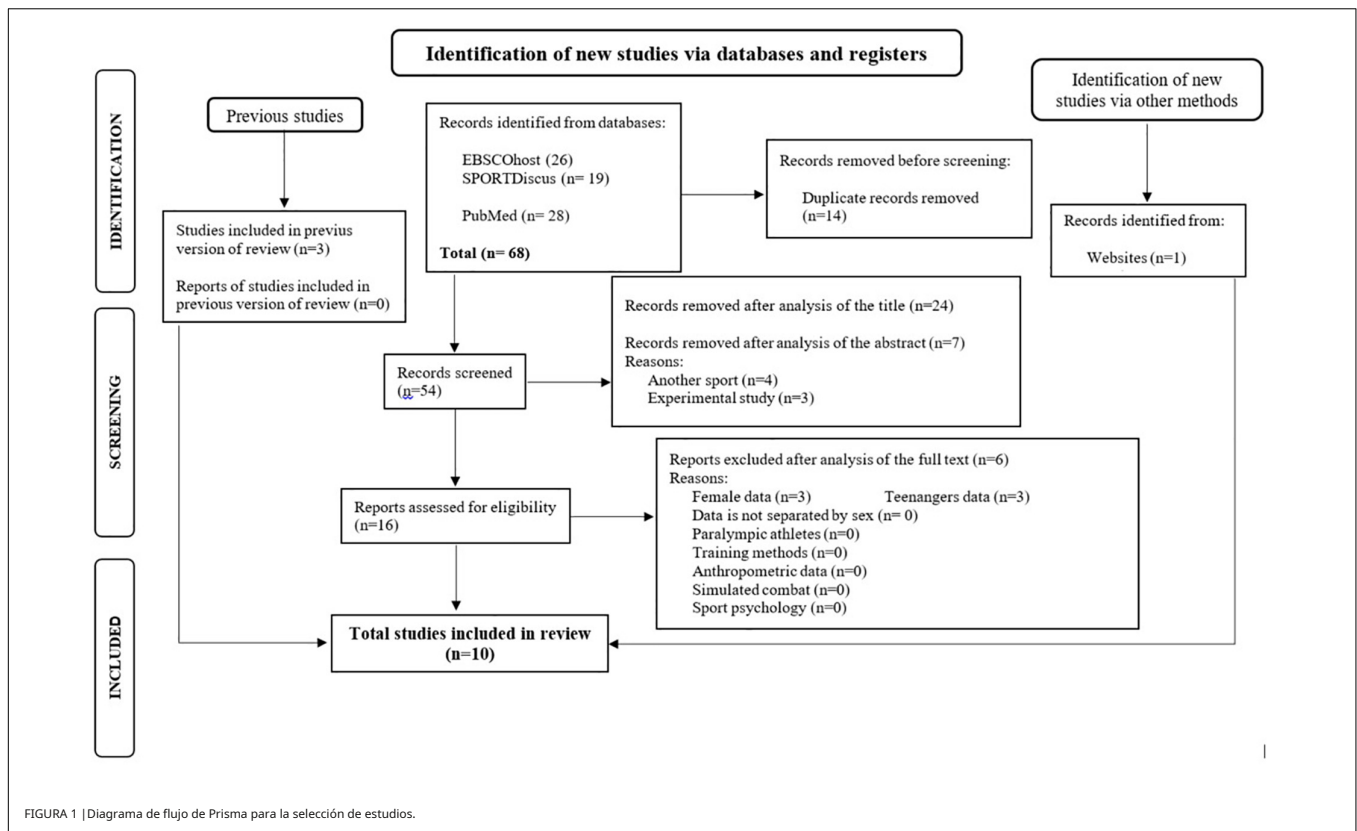
Informes anteriores indicaron una prevalencia de RWL en el rango del 70 al 90% (Steen y Brownell, 1990; Artioli y otros, 2010a; Berkovich y otros, 2016; Santos et al., 2016) y entre el 40% y el 60% en atletas de deportes de combate olímpicos, como luchadores, taekwondo, boxeadores y atletas de judo (Kinningham y Gorenflo, 2001; Kazemi y otros, 2005; Kordi y otros, 2011; Viveiros et al., 2015). En un entorno controlado, existe evidencia de que aquellos que compiten en las divisiones de peso más ligero logran pérdidas de peso relativas más significativas que aquellos en categorías de peso más pesado. Horswill y otros, 1994; Wroble y Moxley, 1998), lo que indica que muchos deportistas pretenden competir en la categoría de peso más ligero posible. A pesar de esto, la magnitud del RWL no parece ser un factor importante para ganar en deportes de combate, mientras que el riesgo de recuperación de peso (RWG) podría ser el factor decisivo, especialmente en los deportes de lucha (Alderman y otros, 2004; Reale et al., 2016; Zubac et al., 2018; Coswig y otros, 2019; Faro y otros, 2021; Pélissier et al., 2022). Además, pocos estudios mostraron la magnitud del efecto de la RWL, llamada "reducción de peso" y "creación de peso", sobre la potencia o la fuerza de los atletas. Este análisis puede ayudar a orientar a los profesionales que quieren mejorar el rendimiento del deportista y la probabilidad de éxito utilizando la RWL sin perder el rendimiento físico durante la competición.

La RWL junto a los torneos de combate es omnipresente (Drid y otros, 2021), y este patrón de comportamiento parece ser muy practicado por los deportistas (Tarnopolsky y otros, 1996; Salón y carril, 2001; Koral y Dosseville, 2009; Artioli y otros, 2010a; Timpmann y otros, 2012; Lopes-Silva et al., 2014; Motevalli et al., 2015; Zubac y otros, 2020). Algunas investigaciones evaluaron la relación entre RWL y el desempeño competitivo durante competencias reales (Horswill y otros, 1994; Wroble y Moxley, 1998). Aunque el éxito competitivo es multifactorial, examinar las asociaciones entre RWL, fuerza y potencia, según lo proporcionado por estas investigaciones, podría ser esclarecedor y ayudar a distinguir el impacto de RWL en el rendimiento físico, desenredándolo de otras variables. A pesar de la evidencia contradictoria, la mayoría de los estudios mostraron que el RWL no podía disminuir ni el rendimiento aeróbico ni el anaeróbico.

actuación (Finn y otros, 2004; Artioli y otros, 2010a; Lopes-Silva et al., 2014; Rhyu y Cho, 2014).

Aunque el rendimiento aeróbico se ha atribuido a la deshidratación, disminución del volumen plasmático, alteraciones hidroelectrolíticas, aumento de la frecuencia cardíaca, alteración de la termorregulación y agotamiento del glucógeno muscular (Fogelholm, 1994), la disminución del rendimiento anaeróbico se relacionó con una capacidad amortiguadora reducida, el agotamiento del glucógeno y las alteraciones hidroelectrolíticas (Fogelholm y otros, 1993). Algunos estudios han demostrado que los atletas que pierden más peso durante las horas previas a los eventos de combate tienen mayores posibilidades de éxito durante el combate (Artioli y otros, 2010b; Rhyu y Cho, 2014). En consecuencia, los atletas eligen estar en el espectro superior de su división de peso específica para obtener una ventaja física sobre oponentes más livianos (Reljic et al., 2013; Berkovich y otros, 2016). Debido a los patrones de pérdida y recuperación de peso, los atletas de deportes de combate pueden considerarse "cicladores de peso" (Artioli et al., 2016). En una escala más amplia, los atletas generalmente pierden aproximadamente del 2 al 10% de su peso antes de cada competición, principalmente 2 a 3 días antes del pesaje (Artioli et al., 2016). Los autores demostraron relaciones entre el patrón de prácticas de RWL, el posible aumento del riesgo de aumento de peso posterior en los atletas de ciclismo con pesas y la necesidad de comprender mejor la RWL (Coswig y otros, 2019; Pélissier et al., 2022). Estas prácticas conductuales pueden estar asociadas con malos resultados de rendimiento, además de efectos secundarios nocivos para los luchadores, razón por la cual diferentes autores no recomiendan su uso (Salón y carril, 2001; Artioli et al., 2016).

Además, la fuerza y la potencia máximas no parecen verse gravemente afectadas por la RWL (Webster y otros, 1990), aunque el ciclismo de peso crónico reduce la ganancia de fuerza durante una temporada (Roemmich y Sinning, 1996). Además, RWL se asocia con daño renal agudo en atletas de deportes de combate (Lakicevic y otros, 2020); Parece que los biomarcadores elevados de la función renal pueden atribuirse principalmente a la deshidratación intencional, que es la culpable de la RWL (Lakicevic y otros, 2020). Es esencial resaltar que el rendimiento anaeróbico se observa comúnmente cuando los competidores no tienen oportunidad de realimentarse y rehidratarse después del pesaje (Hickner y otros, 1991; McMurray y otros, 1991). Sin embargo, en algunas competiciones de deportes de combate, los pesajes van seguidos de un período durante el cual los luchadores pueden tener la oportunidad de recuperarse de la pérdida de peso. Aunque este período puede variar desde unas pocas horas hasta más de 1 día, es muy probable que en 3 a 4 h los atletas puedan recuperar su rendimiento anaeróbico desde los valores previos a la pérdida de peso (Artioli y otros, 2010a). Los hallazgos no son consensuados sobre si y cómo el ciclismo con pesas puede llevar a los atletas a desarrollar adaptaciones fisiológicas que podrían ayudarlos (o no) a preservar el rendimiento después de la pérdida de peso (Artioli y otros, 2010b; Mendes et al., 2013). Por lo tanto, cuando va seguido de un período de recuperación relativamente corto, el RWL podría tener un impacto en el rendimiento anaeróbico. Sin embargo, en la actualidad, hay menos evidencia directa que respalde estas hipótesis, y se necesitan revisiones sistemáticas y metanálisis para verificar el tamaño del efecto de RWL en un entorno controlado. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo realizar una revisión sistemática y un metanálisis de la literatura publicada sobre la RWL y el rendimiento físico de los atletas de combate olímpicos oficiales.



MATERIALES Y MÉTODOS

Busqueda de literatura

Se siguieron las pautas de "Elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas y metanálisis" (PRISMA) para realizar una revisión sistemática (Página y otros, 2021) para garantizar una comunicación transparente y completa de los resultados. Se utilizó el software Mendeley (Mendeley, Reino Unido) para organizar el contenido adquirido mediante las búsquedas de artículos. PubMed, SPORT Discus y EBSCO fueron las bases de datos electrónicas exploradas para la recopilación de artículos. Se aplicaron los siguientes términos: "RWL" O "pérdida de peso" O "reducción de peso" Y "deportes de combate" O "judo" O "lucha libre" o "taekwondo" o "boxeo" Y "rendimiento".

La selección del artículo se realizó en tres momentos: lectura del título, del resumen y del texto completo. Si ocurría alguna disputa entre los dos investigadores, un tercer investigador reconsideraba el proceso actual de forma independiente y discutía la decisión con los otros investigadores. En particular, los investigadores no estaban cegados a los manuscritos, el título del estudio, los autores o las instituciones asociadas durante el proceso de selección. Los procesos de selección se han resumido a través del diagrama de flujo PRISMA como se muestra en **Figura 1**.

Los criterios de inclusión y exclusión

Sólo se consideraron para su inclusión en esta revisión artículos originales escritos en inglés y publicados en revistas revisadas por pares. La fecha límite para el período de publicación se fijó desde el año 1996 hasta mayo de 2021. Reseñas, metaanálisis, resúmenes,

Se excluyeron citas, resúmenes de congresos científicos, artículos de opinión, libros, reseñas de libros, declaraciones, cartas, editoriales, artículos de revistas no revisados por pares y comentarios.

Tipo de participantes

Cualquier atleta de combate era elegible para ser incluido en la revisión. Los artículos elegibles debían realizarse en combates olímpicos oficiales con atletas de categorías de peso: judo, lucha libre, taekwondo o boxeo, practicando un método RWL. El grado de pérdida de peso del participante tenía que ser ~5% de su peso corporal, y sólo participantes masculinos. Se seleccionaron personas de 18 años de edad (Khodae y otros, 2015; Sagayama y otros, 2019; Lakicevic y otros, 2020; Castor-Praga et al., 2021). No hubo límite de edad superior para los participantes. Además, la pérdida de peso debía lograrse hasta 10 días antes de la sesión de pesaje. Si un estudio en particular involucraba sustancias ilegales para elevar la magnitud de la pérdida de peso, aún así se incluía para análisis adicionales. Se tuvieron en cuenta artículos tanto cualitativos como cuantitativos.

Extracción de datos

La información crítica sobre los estudios incluidos se extrajo y presentó a través de tablas (Microsoft Word 2016, Microsoft, WA, Estados Unidos), mientras que se realizó una descripción narrativa para analizar la literatura incluida sobre el tema. Ciertos detalles específicos sobre un estudio en particular que se expandirían más allá de la explicación tabular se han descrito detalladamente de forma narrativa en la sección "Resultados". Datos recuperados adquiridos de incluidos.

TABLA 1 | Resultados de análisis de calidad según TESTEX.

Autor (año)	A	B	C	D	mi	F*	F**	F***	GRAMO	h#	h##	I	j	k	METRO	Suma
Artioli et al., 2010a Koral y Dosseville, 2009 Barbas et al., 2011@	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	8
Finlaud et al., 2006	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	10
Finlaud et al., 2006ps	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	9
Finn et al., 2004 Hall and Lane, 2001 Lopes-Silva et al., 2014 Motevalli et al., 2015 Timpmann et al., 2012 Reale et al., 2017	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	9
Rhyu y Cho, 2014	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	8
Tarnopolsky et al., 1996@	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	6
Zubac y otros, 2020	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	8

Sí = 1 punto; No = 0 puntos; Un criterio de elegibilidad especificado; B Participantes asignados aleatoriamente; C Ocultamiento de la asignación; D Grupos similares al inicio; E Cegamiento del evaluador; F Medidas de resultado evaluadas en el 85% de los pacientes; G Análisis por intención de tratar; H Se informaron comparaciones estadísticas entre grupos; I Medidas puntuales y medidas de variabilidad reportadas; J Monitoreo de actividad en grupos de control; K La intensidad relativa del ejercicio permaneció constante; M Volumen de ejercicio y gasto energético; * > 85% de adherencia; **efectos adversos notificados; ***% de asistencia notificada; #para resultados principales; ##para resultados secundarios. En amarillo excluido por puntos, ps excluido por datos duplicados, @excluido por datos incompletos.

TABLA 2 | Estudios incluidos con RWL y aspectos relacionados con el rendimiento (es decir, potencia, fuerza, fatiga).

Referencia	Peso de intervención	Desempeño de la intervención	Resultado de los días de pérdida de peso		
Reale et al., 2017	Un día con restricción de líquidos.	Pruebas de potencia de la parte inferior del cuerpo y capacidad de sprint repetido (RSA), salto con contramovimiento (CMJ)	-3,20%	6	= Incrementar*
Finn et al., 2004	Deshidratación	Trabajo de sprint intermitente e inventario del estado de ánimo	-4,60%	4	= Incrementar*
Motevalli et al., 2015	Pérdida de peso gradual Pérdida de peso rápida	Miostatina y folistaína séricas Miostatina y folistaína séricas	-4%	10	= aumentar
Timpmann y otros, 2012	Restricción de energía y líquidos.	Rendimiento de sprint intermitente de la parte superior del cuerpo (UBISP) (fatiga)	-5%	3	Disminuir*
Lopes-Silva et al., 2014	Adelgazar utilizando los métodos habituales para adelgazar	Prueba de aptitud especial de judo (SJFT)	-5%	5	= aumentar
Artioli et al., 2010a	Reducir la ingesta de líquidos, hacer ejercicio con trajes de plástico y/o hacer ejercicio en ambientes cálidos (-5%), 4 h para realimentarse y rehidratarse.	Rendimiento de Wingate y ejercicio específico de judo.	-5%	5	= aumentar
Koral y Dosseville, 2009	6 días antes de la prueba, deshidratación (sudoración por ejercicio con trajes de plástico)	Salto en cuclillas, salto con contramovimiento, potencia media, tokui-waza durante 30 s	-3,90%	6	= Incrementar*
Finlaud et al., 2006	Restricción de líquidos y alimentos durante 1 semana	Factores psicológicos y fuerza de agarre Tarea de entrenamiento en circuito	-5%	7	Disminuir*
Hall y Lane, 2001	Restricción de líquidos y alimentos durante 1 semana	entrenamiento en circuito	-5%	7	Disminuir
Rhyu y Cho, 2014	Pérdida de peso a través de 3 semanas de dieta cetogénica o dieta no cetogénica, ambas con un 25% menos de calorías	Potencia máxima, potencia media, fatiga anaeróbica, fuerza de agarre	4-5,9%	21	Aumentar*
Zubac y otros, 2020	Restricción de líquidos y alimentos durante 1 semana.	Protocolo de fatiga	3%	3	Disminuir*

* = significación estadística $\leq 0,05$.

Los artículos trataban sobre la influencia de la RWL en los parámetros de rendimiento de los atletas.

Evaluación de calidad

El propósito de la evaluación de la calidad fue detectar el riesgo de sesgo y se llevó a cabo a través de la lista de verificación "Herramienta para la evaluación de la calidad de los estudios y la presentación de informes en estudios de entrenamiento físico" (TESTEX) (Inteligente y otros, 2015). Después de la evaluación, los estudios se separaron en grupos y se etiquetaron como de "calidad adecuada" (puntuación ≥ 7 puntos) o "mala calidad" (puntuación < 7 puntos). Además, no se incluyeron estudios de mala calidad. Dos autores (JN y CA) realizaron este proceso de forma independiente.

unos de otros, y un tercer autor (PMM) actuó como árbitro para cualquier caso dudoso.

Metaanálisis

Todos los datos se combinaron utilizando el programa Review Manager 5.3.1. Las variables fueron índices de rendimiento deportivo, tiempo de reacción y medidas de toma de decisiones. Nuestra investigación utilizó datos continuos de media (M), desviación estándar (DE) y el número de participantes (*norte*). Calculamos el tamaño del efecto (diferencia entre

<https://training.cochrane.org/online-learning/core-software-cochrane-reviews/rvman>

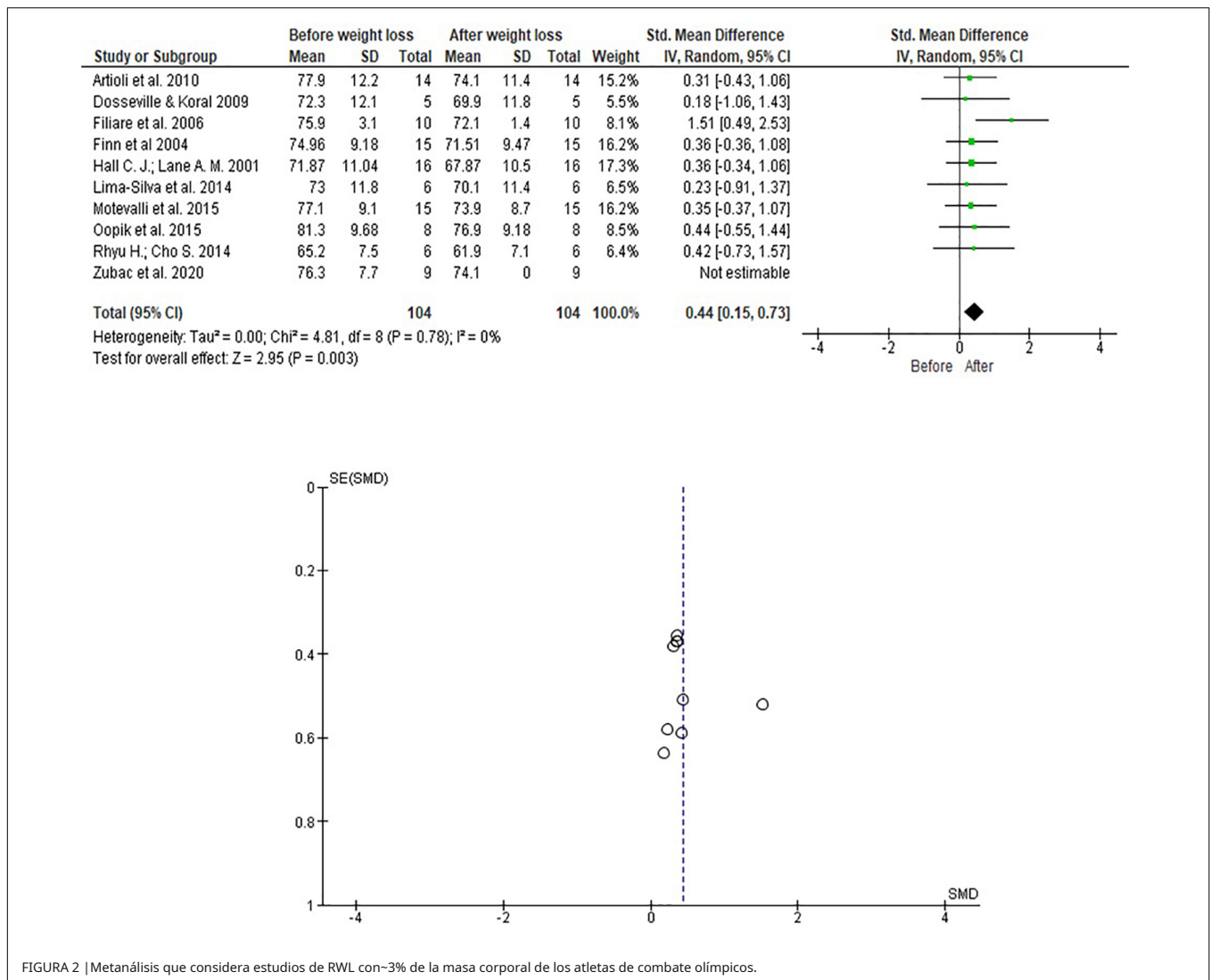


FIGURA 2 | Metanálisis que considera estudios de RWL con ~3% de la masa corporal de los atletas de combate olímpicos.

medias estandarizadas) con intervalos de confianza (IC) del 95% para cada estudio, definidos como la diferencia en los cambios medios después del RWL (antes versus después). El tamaño del efecto se interpretó utilizando puntos de corte de 0,2 > pequeño, 0,5 > moderado y 0,8 > gran efecto. La heterogeneidad entre los estudios se probó utilizando el I^2 estadística, una medida cuantitativa de inconsistencia entre estudios. estudios con un I^2 Se consideró que entre 25% y 50% tenían baja heterogeneidad; I^2 de 50 a 75%: heterogeneidad moderada, y I^2 > 75%: alta heterogeneidad (Borenstein y otros, 2017).

RESULTADOS

Calidad metodológica

Los estudios seleccionados fueron analizados a través de TESTEX, y luego, dos artículos fueron excluidos por tener mala calidad (≤ 6 puntos). Dos artículos obtuvieron 7 puntos. Tres artículos obtuvieron 8 puntos y cinco obtuvieron 9 puntos. Sólo dos artículos fueron considerados de alta calidad y cada uno obtuvo 10 puntos (tabla 1).

Tabla 2 Resume los estudios incluidos que describen el método RWL y los aspectos relacionados con el rendimiento.

Metanálisis

Figura 2 muestra los estudios que abordan el RWL en menos de 10 días de más del 3% de su peso corporal. Este análisis mostró una diferencia significativa en la pérdida de peso para los atletas de combate ($p_{\text{ag}}=0,003$).

Resultados representados gráficamente en **Figura 2** indicó un impacto significativo y positivo de RWL en los estudios analizados, con un efecto medio [0,44 (0,15,0,73)]. El análisis no detectó heterogeneidad entre los estudios incluidos en el metanálisis.

figura 3 muestra los estudios en los que los atletas pierden menos del 5% de su peso corporal en menos de 10 días. Se consideró el análisis de potencia media para la evaluación de la fuerza y el test de salto con contramovimiento para la potencia. RWL no afectó el rendimiento ($p_{\text{ag}}=0,52$).

Resultados en **figura 3** no demostró un impacto significativo de RWL en las evaluaciones de fuerza y potencia, con una pequeña

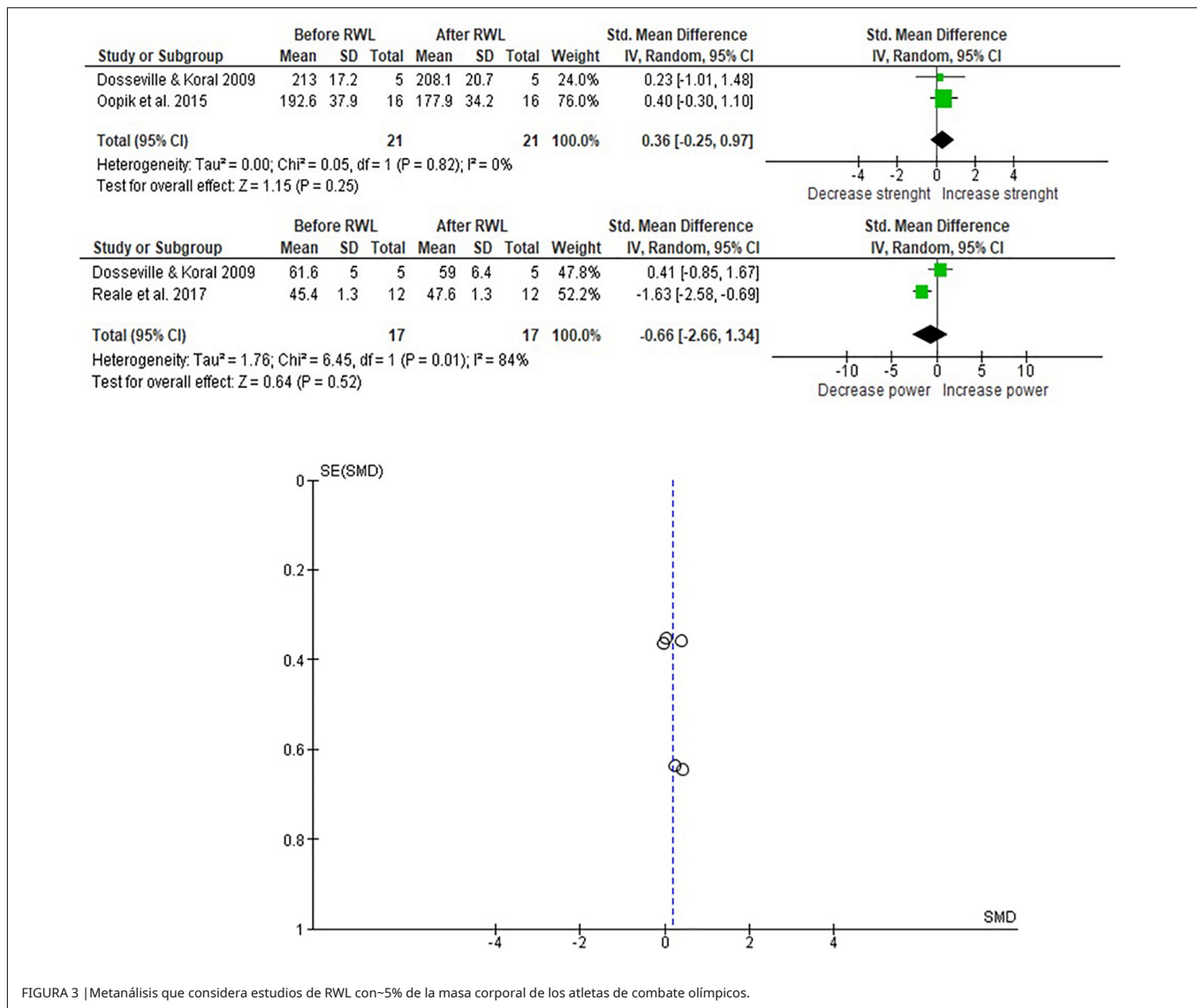


FIGURA 3 | Metaanálisis que considera estudios de RWL con ~5% de la masa corporal de los atletas de combate olímpicos.

efecto [0,36 (-0,25,0,97)] y efecto medio negativo [0,66 (-2.66,1.34)]. El análisis detectó una alta heterogeneidad entre los resultados de la prueba de salto con contramovimiento asociados con RWL.

Figura 4 demuestra el análisis del trabajo y la potencia del sprint intermitente; no se observó ninguna diferencia significativa en cuanto al rendimiento, como se muestra en **Figura 4**.

Resultados en **Figura 4** no demostró un impacto significativo de la RWL en las evaluaciones de fuerza y potencia, con un efecto pequeño [0,17 (-0,20, 0,54)]. El análisis no detectó heterogeneidad entre los estudios incluidos en el metaanálisis.

DISCUSIÓN

La RWL es una práctica tradicional en los deportes de combate, pero puede ser perjudicial para la salud y afectar negativamente al rendimiento deportivo. A pesar de la importancia de este tema para la comunidad científica, entrenadores y deportistas, no conocemos ningún metaanálisis que

ha analizado el efecto de RWL sobre el rendimiento de los luchadores. Nuestro metaanálisis ha demostrado un tamaño del efecto significativo para una pérdida de peso del 5%, mientras que la potencia y la fuerza muscular no se vieron afectadas durante la RWL. El análisis mostró una disminución en la fatiga percibida cuando los atletas perdieron peso, y esto, pero, no estaba relacionado con la fuerza y la potencia muscular.

Los estudios incluidos en este metaanálisis investigaron el impacto del RWL de un rango moderado, típicamente de ~Del 3 al 5% de la masa corporal y su efecto en los resultados del rendimiento. Aunque se reconocen casos de recortes de peso más importantes, son una realidad en determinados deportes, como las Artes Marciales Mixtas (MMA) (Cebada y otros, 2018). En los atletas británicos que se preparan para un evento de MMA, Matthews y Nicolás (2017) observaron que la pérdida en la semana previa a la competición fue cercana al 8% de la masa corporal. Sin embargo, 32 h después del pesaje, la recuperación del deportista fue de aproximadamente el 11,7%. De acuerdo a Coswig et al. (2019), la capacidad de recuperar peso se asocia con el éxito competitivo en MMA. Estos recortes de peso de magnitud más significativa deberían analizarse para

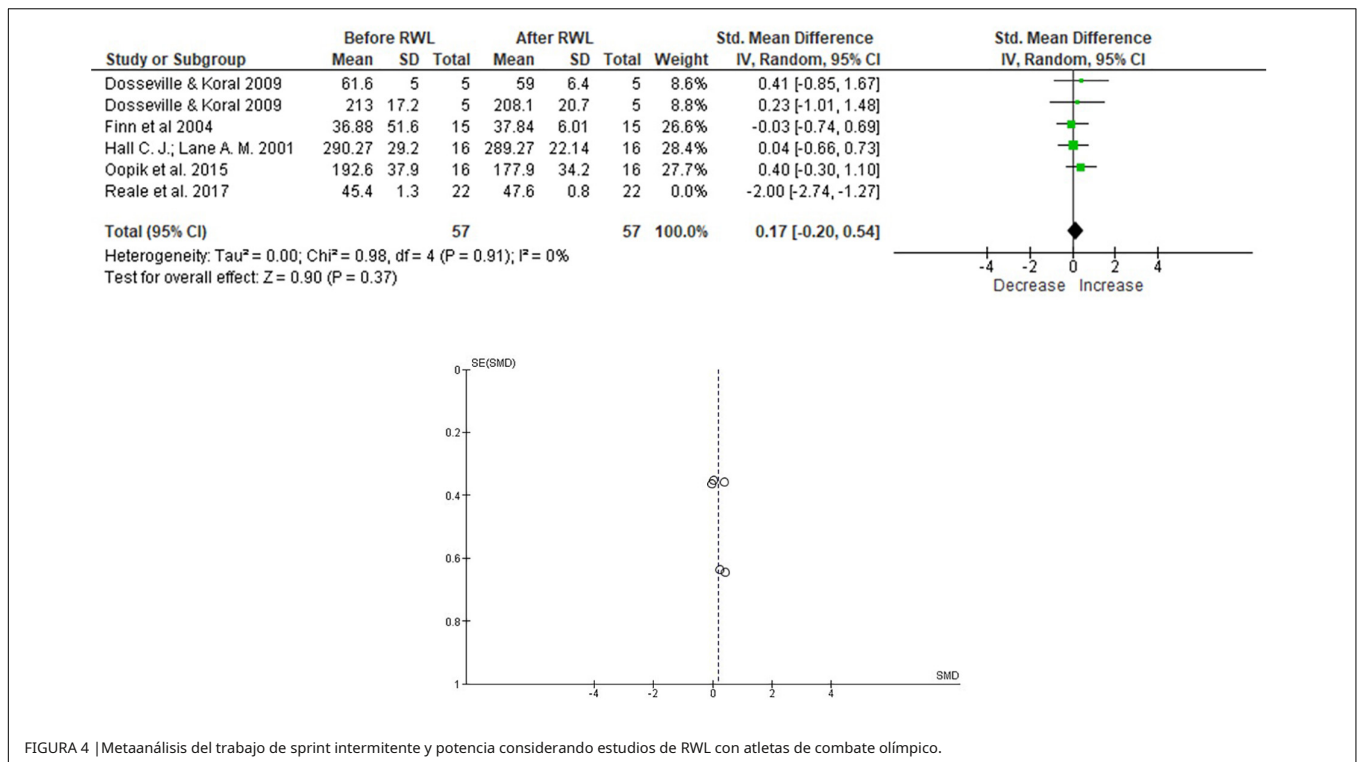


FIGURA 4 | Metaanálisis del trabajo de sprint intermitente y potencia considerando estudios de RWL con atletas de combate olímpico.

evaluar el efecto sobre las medidas de desempeño después de un período de recuperación estándar (Matthews y Nicolás, 2017; Coswig y otros, 2019). Un número importante de deportistas puede perder más del 5% de su masa corporal, lo que podría ser potencialmente peligroso para la salud y seguridad del participante y perjudicial para el rendimiento físico (Cebada y otros, 2018; Coswig y otros, 2019).

Los métodos RWL se ven a menudo en deportes de combate, incluidos métodos farmacológicos como el uso de diuréticos y laxantes; Además, parece que los métodos de pérdida de peso como la sauna o el entrenamiento con ropa de plástico también son convencionales para deshidratar (Brito et al., 2012). En esta revisión, la mayoría de los estudios incluidos realizaron deshidratación para perder peso rápidamente (Oöpik et al., 1996; Motevalli et al., 2015; Reale et al., 2017). Se cree que los atletas tienen más posibilidades de ganar si practican RWL, como lo demuestra Horswill et al. (1994), quien sugirió que los atletas que pierden peso podrían tener una mayor probabilidad de éxito. Esto parece interesante ya que no se observaron efectos después de la pérdida de peso (3-5% de la masa corporal) en un período corto (3-6 días) en términos de pruebas de fuerza; además, esto corrobora lo expuesto por Finn et al. (2004) y Koral y Dosseville (2009) quienes realizaron análisis de potencia y encontraron que la potencia no disminuyó después de la pérdida de aproximadamente el 4% del peso corporal por deshidratación. Sin embargo, en términos de salud, es importante resaltar que el RWL podría estar relacionado con una relativa deficiencia de energía y funciones fisiológicas deterioradas (es decir, tasa metabólica, composición corporal, función cardiorrespiratoria, menstrual, salud ósea e inmunidad) y una capacidad de respuesta perjudicial al entrenamiento, y competencia (es decir, carga de entrenamiento, lesiones y recuperación) (Roklicer y otros, 2020; Miles-Chan e Isaac, 2021) e incluso

Daño en el riñón (Lakicevic y otros, 2020). Se necesitan más estudios de salud crónica en el ámbito de los deportes de combate.

En cuanto a nuestro desempeño en el metaanálisis, el estudio de Reale et al. (2017) no fue tenido en cuenta porque no presentó el peso medio y la DE después de la pérdida de peso; por lo que, aunque fue incluido con base en los criterios de selección, sus resultados fueron excluidos por falta de datos. Sin embargo, otros investigadores (Barbas et al., 2011) analizaron la prueba de presión manual con luchadores después de perder aproximadamente el 6% del peso corporal, lo que mostró una disminución significativa de la fuerza. Finaud et al. (2006) concluyó que el RWL (-5%) podría causar impactos físicos y psicológicos negativos (tensión, vigor y fatiga). Utilizando otra metodología de medición, Pasillo y carril (2001) elaboraron un circuito de entrenamiento de boxeo donde midieron el rendimiento, el número de golpes y parámetros anímicos como ira, confusión, depresión, fatiga, tensión y vigor tras la rápida pérdida del 5% del peso inicial. Concluyeron que la RWL perjudica el rendimiento y afecta negativamente la ira, la fatiga, la tensión y el vigor. Sin embargo, en otro estudio, Rhyu y Cho (2014) realizaron una intervención más prolongada con 21 días de una dieta cetogénica y no cetogénica con restricción energética para perder entre el 4% y el 6% del peso, y no pudieron ver una diferencia significativa en términos de la prueba de agarre manual.

Por tanto, parece que los procesos de RWL de hasta el 5% del peso corporal pueden ser beneficiosos para los deportistas, ya que no influyen negativamente en su rendimiento, teniendo en cuenta los aspectos de potencia y fuerza, como ya sugieren Mendes et al. (2013); mientras Artioli et al. (2010a) enfatizó que el factor determinante para la disminución del rendimiento sería la hidratación o alimentación después del pesaje y antes de la pelea.

Enfatizamos la importancia de realizar nuevos estudios y adoptar metodologías más sólidas para evaluar los efectos psicológicos del proceso de RWL en atletas de combate, ya que los parámetros y metodologías de evaluación conservados en esta revisión son muy diferentes y heterogéneos, a pesar de haber sido mencionados en algunos estudios (Salón y carril, 2001; Finaud y otros, 2006; Franchini y otros, 2012). Esto se ve reforzado por un estudio previo de Matthews y cols. (2019), lo que indicó que la magnitud de la RWL parece estar influenciada por el tipo de deporte, la estructura de la competencia y la duración de la recuperación permitida. Un motivo de preocupación es la falta de datos objetivos que cuantifiquen la magnitud del RWL. No hay pruebas suficientes para fundamentar el uso de RWG como indicador de RWL, y hay pocos datos disponibles en mujeres (es decir, Amatori et al., 2020; Cannataro et al., 2020; Janiszewska y Przybylowicz, 2020) y atletas más jóvenes (es decir, Artioli y otros, 2010a; Kazemi y otros, 2011; Berkovich y otros, 2016; Drid y otros, 2021), lo que sugiere la necesidad de realizar más estudios dirigidos específicamente a estos grupos.

En cuanto a la clasificación de los artículos, observamos algunas debilidades entre los seleccionados en cuanto a los criterios abordados para la clasificación, como el cegamiento del investigador. En este tipo de estudios, puede ser que el cegamiento del investigador no interfiera, como uno de los resultados primarios en la pérdida de peso, y así se ha logrado. Otra observación es sobre la intención de tratar, al ser estudios agudos solo verificaron la pérdida de peso y cómo esto puede influir en el rendimiento; dado que son atletas, los conocimientos y discusiones previos sobre este tema brindarán nueva información a los investigadores y, por lo tanto, podrían conducir a mejores intervenciones posteriores a la investigación y a la pérdida de peso en la práctica. Otros ítems que comprometieron la calidad de los estudios según este método de evaluación fueron el seguimiento del grupo de control y los criterios relacionados con la intensidad, el volumen y el gasto energético del ejercicio. Como se trata de estudios en los que la intervención suele ser su control, muchos no contaban con este ítem; en cuanto a los demás ítems, son estudios de campo donde los deportistas muchas veces estaban en medio de rutinas de entrenamiento, no podían acudir a un centro de investigación, y las intervenciones (pérdida de peso) se realizaron en días consecutivos, lo que dificulta su obtención. Los análisis de intensidad, volumen y gasto energético del ejercicio, que se realizarían en laboratorio o requerirían mayor disponibilidad del deportista. Muchos no tenían este artículo; en cuanto a los demás ítems, son estudios de campo donde los deportistas muchas veces estaban en medio de rutinas de entrenamiento, no podían acudir a un centro de investigación, y las intervenciones (pérdida de peso) se realizaron en días consecutivos, lo que dificulta su obtención. Los análisis de intensidad, volumen y gasto energético del ejercicio, que se realizarían en laboratorio o requerirían mayor disponibilidad del deportista. Muchos no tenían este artículo; en cuanto a los demás ítems, son estudios de campo donde los deportistas muchas veces estaban en medio de rutinas de entrenamiento, no podían acudir a un centro de investigación, y las intervenciones (pérdida de peso) se realizaron en días consecutivos, lo que dificulta su obtención. Los análisis de intensidad, volumen y gasto energético del ejercicio, que se realizarían en laboratorio o requerirían mayor disponibilidad del deportista.

Además, el rendimiento de fuerza y potencia en los deportes de combate se asocia con ataques y acciones defensivas durante los torneos, en los que las acciones de máxima intensidad se mantienen hasta 10-30 s (Reaburn y Dascombe, 2008). El sustrato utilizado para las acciones anaeróbicas durante los deportes de combate debido a una mayor intensidad de actividad depende de los carbohidratos una vez que

La actividad alcanza su punto máximo en aproximadamente el 60-85% del VO de un atleta. *z.máximo* (Franchini y otros, 2011). Este sistema de energía consume glucógeno almacenado en los músculos y el hígado como fuente para una rápida entrega de energía durante las peleas de mayor intensidad. Luego, el glucógeno se convierte en glucosa y luego se transporta al torrente sanguíneo para impulsar la producción de ATP. Sin embargo, durante procesos anaeróbicos que duran aún menos, aproximadamente 5 a 6 s, el ciclo de la creatina fosfato se convierte en la opción preferida para producir ATP dentro de ese período. Poderes y Howley, 2017). La molécula de fosfato de creatina transfiere su grupo fosfato a difosfato de adenosina (ADP), transformándose rápidamente en ATP (Poderes y Howley, 2017). Debido a la cantidad de reserva limitada de fosfato de creatina almacenada en el cuerpo, el suministro de ATP de este proceso sólo puede durar un corto período. Se han llevado a cabo investigaciones para examinar el efecto de la deshidratación en el rendimiento de este sistema energético. Sin embargo, ningún metanálisis ha observado el tamaño del efecto del 3-5% de masa corporal en RWL sugerido en la literatura sobre el rendimiento anaeróbico. Esta información sería esencial ya que podría ayudar a los entrenadores a planificar actividades durante la semana previa al torneo competitivo.

CONCLUSIÓN

Esta investigación basada en una búsqueda y evaluación sistemática de la literatura encontró que el RWL de hasta el 5% de la masa corporal en menos de 7 días no parece influir en el rendimiento, considerando la fuerza y la potencia. Sin embargo, esta revisión, actualmente, se basa en unos pocos estudios en la literatura que han evaluado la pérdida de peso y analizado el rendimiento en atletas de deportes de combate, requiriendo más estudios para dilucidar los mejores métodos, tiempos y porcentaje de pérdida de peso que no influyan negativamente. actuación.

DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Las contribuciones originales presentadas en el estudio se incluyen en el artículo/material complementario; más consultas pueden dirigirse al autor correspondiente.

CONTRIBUCIONES DE AUTOR

Todos los autores enumerados han hecho una contribución sustancial, directa e intelectual al trabajo y aprobaron su publicación.

REFERENCIAS

- Alderman, BL, Landers, DM, Carlson, J, y Scott, JR (2004). Factores relacionados a las prácticas de pérdida rápida de peso entre los luchadores de estilo internacional. *Medicina. Ciencia. Ejercicio deportivo*.36, 249–252. doi: 10.1249/01.MSS.0000113668.03443.66 Amatori, S., Barley, O., Gobbi, E., Vergoni, D., Carraro, A., Baldari, C., et al. (2020). Factores que influyen en las prácticas de pérdida de peso en los boxeadores italianos: un análisis de grupos. *En t. J. Medio Ambiente. Res. Salud pública*17:8727. doi: 10.3390/ijerph17238727 Artioli, GG, Gualano, B., Franchini, E., Scagliusi, FB, Takesian, M., Fuchs, Metal. (2010a). Prevalencia, magnitud y métodos de pérdida rápida de peso. *entre los competidores de judo. Medicina. Ciencia. Ejercicio deportivo*.42, 436–442. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181ba8055
- Artioli, GG, Iglesias, RT, Franchini, E., Gualano, B., Kashiwagura, DB, Solís, MY, et al. (2010b). La pérdida rápida de peso seguida de un tiempo de recuperación no afecta el rendimiento relacionado con el judo. *J. Ciencias del deporte*.28, 21–32. doi: 10.1080/02640410903428574
- Artioli, GG, Saunders, B., Iglesias, RT y Franchini, E. (2016). Es hora de prohibir la pérdida rápida de peso en los deportes de combate. *Medicina deportiva*.46, 1579–1584. doi: 10.1007/s40279-016-0541-x

- Barbas, I., Fatouros, IG, Douroudos, II, Chatziniolaou, A., Michailidis, Y., Draganidis, D., y col. (2011). Adaptaciones fisiológicas y de rendimiento de luchadores grecorromanos de élite durante un torneo de un día. *EUR. J. Aplica. Fisiol.* 111, 1421-1436. doi: 10.1007/s00421-010-1761-7
- Barley, OR, Chapman, DW y Abbiss, CR (2018). Estrategias para bajar de peso en deportes de combate y hábitos en las artes marciales mixtas. *En t. J. Fisiol Deportivo. Rendimiento.* 13, 933-939. doi: 10.1123/ijssp.2017-0715
- Berkovich, B.-E., Eliakim, A., Nemet, D., Stark, AH y Sinai, T. (2016). Rápido Pérdida de peso entre adolescentes que participan en judo competitivo. *En t. J. Deporte Nutrición. Ejercicio. Metab.* 26, 276-284. doi: 10.1123/IJSNEM.2015-0196
- Borenstein, M., Higgins, JPT, Hedges, LV y Rothstein, HR (2017). Lo esencial del metanálisis: I2 no es una medida absoluta de heterogeneidad. *Res. Sintetizador. Metanfetamina.* 8, 5-18. doi: 10.1002/jrsm.1230
- Brandt, R., Bevilacqua, GG, Coimbra, DR, Pombo, LC, Miarka, B. y Lane, Brandt, R., Bevilacqua, GG, Coimbra, DR, Pombo, LC, Miarka, B. y Lane, Soy (2018). Modificaciones del peso corporal y del estado de ánimo en las artes marciales mixtas: un piloto exploratorio. *J. Cond. de fuerza. Res.* 32, 2548-2554. doi: 10.1519/JSC.0000000000002639
- Brito, CJ, Roas, A., Brito, ISS, Marins, JCB, Córdoba, C. y Franchini, E. (2012). Métodos de reducción de masa corporal por parte de atletas de deportes de combate. *En t. J. Deporte Nutrición. Ejercicio. Metab.* 22, 89-97. doi: 10.1123/ijsnem.22.2.89
- Cannataro, R., Cione, E., Gallelli, L., Marzullo, N. y Bonilla, DA (2020). Agudo Efectos del aumento de peso supervisado sobre los marcadores de salud, las hormonas y la composición corporal en luchadores de Muay Thai. *Deportes* 8:137. doi: 10.3390/sports8100137
- Castor-Praga, CC, López-Walle, JM y Sánchez-López, J. (2021). Multi nivel Evaluación de la pérdida rápida de peso en lucha libre y taekwondo. *Frente. Sociología.* 6:637671. doi: 10.3389/fsoc.2021.637671
- Coswig, VS, Miarka, B., Pires, DA, Mendes da Silva, L., Bartel, C. y Boscolo Del Vecchio, F. (2019). La recuperación de peso, pero no la pérdida de peso, está relacionada con el éxito competitivo en las competiciones de artes marciales mixtas de la vida real. *En t. J. Deporte Nutrición. Ejercicio. Metab.* 29, 1-8. doi: 10.1123/ijsnem.2018-0034
- Do Nascimento, MVS, Reinaldo, JM, Brito, CJ y Mendes-Netto, RS (2020). El corte de peso está muy extendido entre los judokas adolescentes independientemente del nivel de experiencia: la necesidad de programas educativos y de control de peso. *J. Física. Educativo. Deporte* 20, 150-155. doi: 10.7752/jpes.2020.01020
- Drid, P., Figlioli, F., Lakicevic, N., Gentile, A., Stajer, V., Raskovic, B., et al. (2021). Patrones de pérdida rápida de peso en deportistas de sambo de élite. *Ciencia deportiva BMC. Medicina. Rehabilitación.* 13:39. doi: 10.1186/s13102-021-00267-3
- Faro, H., de Lima-Junior, D. y Machado, DGDS (2021). Aumento de peso rápido predice el éxito de las peleas en artes marciales mixtas: evidencia de 1400 pesajes: recuperación de peso y éxito de las peleas en MMA. *EUR. J. Ciencias del deporte.* [Publicación electrónica en línea antes de la impresión]. 1-10. doi: 10.1080/17461391.2021.2013951
- Finaud, J., Degoutte, F., Scislawski, V., Rouveix, M., Durand, D. y Filaire, E. (2006). Efectos de la competencia y la restricción alimentaria sobre el estrés oxidativo en el judo. *En t. J. Medicina deportiva.* 27, 834-841. doi: 10.1055/s-2005-872966
- Finn, KJ, Dolgener, FA y Williams, RB (2004). Efectos de los carbohidratos realimentación de las respuestas fisiológicas y el rendimiento psicológico y físico después de una reducción aguda de peso en luchadores universitarios. *J. Cond. de fuerza. Res.* 18, 328-333. doi: 10.1519/R-13062.1
- Fogelholm, GM, Koskinen, R., Laakso, J., Rankinen, T. y Ruokonen, I. (1993). Pérdida de peso gradual y rápida: efectos sobre la nutrición y el rendimiento en deportistas masculinos. *Medicina. Ciencia. Ejercicio deportivo.* 25, 371-377.
- Fogelholm, M. (1994). Efectos de la reducción de peso corporal en el deporte actuación. *Medicina deportiva.* 18, 249-267. doi: 10.2165/00007256-199418040-00004
- Franchini, E., Brito, CJ y Artioli, GG (2012). Pérdida de peso en deportes de combate: efectos fisiológicos, psicológicos y de rendimiento. *J. Int. Soc. Nutrición deportiva.* 9, 2-7. doi: 10.1186/1550-2783-9-52
- Franchini, E., Del Vecchio, FB, Matsushigue, KA y Artioli, GG (2011). Perfiles fisiológicos de deportistas de judo de élite. *Medicina deportiva.* 41, 147-166. doi: 10.2165/11538580-000000000-00000
- Hall, CJ y Lane, AM (2001). Efectos de la pérdida rápida de peso sobre el estado de ánimo y Rendimiento entre los boxeadores aficionados. *Hno. J. Medicina deportiva.* 35, 390-395. doi: 10.1136/bjbm.35.6.390
- Hickner, RC, Horswill, CA, Welker, JM, Scott, J., Roemmich, JN y Costill, DL (1991). Desarrollo de tests para el estudio del rendimiento físico en luchadores tras la pérdida de peso. *En t. J. Medicina deportiva.* 12, 557-562. doi: 10.1055/s-2007-1024733
- Horswill, CA, Scott, JR, Dick, RW y Hayes, J. (1994). Influencia de la rápida aumento de peso después del pesaje sobre el éxito en luchadores universitarios. *Apagado. Mermelada. Col. Medicina deportiva.* 26, 1290-1294.
- Janiszewska, K. y Przybyłowicz, K. (2020). Pérdida de peso antes de la competición Modelos en Taekwondo: identificación, Características y Riesgo de Deshidratación. *Nutrientes* 12:2793. doi: 10.3390/nu12092793
- Kazemi, M., Rahman, A. y De Ciantis, M. (2011). Ciclismo de peso en adolescentes. Atletas de Taekwondo. *J. Can. Quiropr. Asociación.* 55, 318-324.
- Kazemi, M., Shearer, H. y Choung, YS (2005). Hábitos previos a la competición y Lesiones en deportistas de Taekwondo. *Musculosqueleto BMC. Dis.* 6:26. doi: 10.1186/1471-2474-6-26
- Khodae, M., Olewinski, L., Shadgan, B. y Kiningham, RR (2015). Rápido Pérdida de peso en deportes con categorías de peso. *actual. Medicina deportiva. Repts.* 14, 435-441. doi: 10.1249/JSR.0000000000000206
- Kiningham, RB y Gorenflo, DW (2001). Métodos de pérdida de peso de la escuela secundaria. luchadores. *Medicina. Ciencia. Ejercicio deportivo.* 5, 810-813.
- Koral, J. y Dosseville, F. (2009). Combinación de pérdida de peso gradual y rápida: efectos sobre el rendimiento físico y el estado psicológico de los atletas de judo de élite. *J. Ciencias del deporte.* 27, 115-120. doi: 10.1080/02640410802413214
- Kordi, R., Ziaee, V., Rostami, M. y Wallace, WA (2011). Patrones de peso Pérdida y consumo de suplementos de luchadores masculinos en Teherán. *Medicina deportiva. Artros. Rehabilitación. El r. Tecnología.* 3:4. doi: 10.1186/1758-2555-3-4
- Lakicevic, N., Roklicer, R., Bianco, A., Mani, D., Paoli, A., Trivic, T., et al. (2020). Efectos de la pérdida rápida de peso en los atletas de judo: una revisión sistemática. *Nutrientes* 12:1220. doi: 10.3390/nu12051220
- Lopes-Silva, JP, Felipe, LJC, Silva-Cavalcante, MD, Bertuzzi, R. y Lima-Silva, AE (2014). La ingestión de cafeína después de una rápida pérdida de peso en atletas de judo reduce el esfuerzo percibido y aumenta la concentración plasmática de lactato sin mejorar el rendimiento. *Nutrientes* 6, 2931-2945. doi: 10.3390/nu6072931
- Matthews, JJ y Nicholas, C. (2017). Pérdida de peso extremadamente rápida y peso rápido. ganancia observada en los atletas de artes marciales mixtas del Reino Unido que se preparan para la competencia. *En t. J. Deporte Nutrición. Ejercicio. Metab.* 27, 122-129. doi: 10.1123/ijsnem.2016-0174
- Matthews, JJ, Stanhope, EN, Godwin, MS, Holmes, ME y Artioli, GG (2019). La magnitud de la rápida pérdida de peso y el rápido aumento de peso en atletas de deportes de combate que se preparan para la competencia: una revisión sistemática. *En t. J. Deporte Nutrición. Ejercicio. Metab.* 29, 441-452. doi: 10.1123/ijsnem.2018-0165
- McMurray, RG, Proctor, CR y Wilson, WL (1991). Efecto del déficit calórico y manipulación dietética sobre ejercicio aeróbico y anaeróbico. *En t. J. Medicina deportiva.* 12, 167-172. doi: 10.1055/s-2007-1024662
- Mendes, SH, Tritto, AC, Guilherme, JPL, Solís, MY, Vieira, DE, Franchini, E., et al. (2013). Efecto de la pérdida rápida de peso sobre el rendimiento en atletas masculinos de deportes de combate: ¿tiene importancia la adaptación al ciclismo de peso crónico? *Hno. J. Medicina deportiva.* 47, 1155-1160. doi: 10.1136/bjjsports-2013-092689
- Miles-Chan, JL e Isacco, L. (2021). Prácticas de ciclismo con pesas en el deporte: un riesgo ¿Un factor para la obesidad posterior? *Obesos. Rdo.* 22:e13188. doi: 10.1111/obr.13188
- Motevalli, MS, Dalbo, VJ, Attarzadeh, RS, Rashidlamir, A., Tucker, PS y Scanlan, AT (2015). El efecto de la tasa de reducción de peso sobre las concentraciones séricas de miostatina y follistatina en luchadores competitivos. *En t. J. Fisiol Deportivo. Rendimiento.* 10, 139-146. doi: 10.1123/ijssp.2013-0475
- Oöpik, V., Pääsuke, M., Sikku, T., Timpmann, S., Medijainen, L., Ereline, J., et al. (1996). Efecto de la pérdida rápida de peso sobre el metabolismo y la capacidad de rendimiento isocinético. Un estudio de caso de dos luchadores bien entrenados. *J. Medicina deportiva. Física. Aptitud física* 36, 127-131.
- Page, MJ, McKenzie, JE, Bossuyt, PM, Boutron, I., Hoffmann, TC, Mulrow, CD, et al. (2021). La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para informar revisiones sistemáticas. *BMJ* 372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71
- Péllissier, L., Ennequin, G., Bagot, S., Pereira, B., Lachèze, T., Thivel, D., et al. (2022). Los atletas de la categoría de peso más ligero tienen un mayor riesgo de recuperar peso: resultados del Cuestionario Francés de Pérdida Rápida de Peso. *Medicina Física Deportiva.* [Publicación electrónica en línea antes de la impresión]. doi: 10.1080/00913847.2021.2014285
- Powers, S. y Howley, E. (2017). *Fisiología del ejercicio: teoría y aplicación a Fitness y rendimiento.* Nueva York: McGraw-Hill Education.
- Reaburn, P. y Dascombe, B. (2008). Rendimiento de resistencia en deportistas de máster. *EUR. Rev. Física del envejecimiento. Acto.* 5, 31-42.
- Reale, R., Cox, GR, Slater, G. y Burke, LM (2016). Recuperar masa corporal después El pesaje está relacionado con el éxito en la competición de judo en la vida real. *En t. J. Deporte Nutrición. Ejercicio. Metab.* 26, 525-530. doi: 10.1123/ijsnem.2015-0359

- Reale, R., Slater, G. y Burke, LM (2017). Estrategias de pérdida de peso aguda para Deportes de combate y aplicaciones al éxito olímpico. *En t. J. Fisiol Deportivo. Rendimiento*. 12, 142-151. doi: 10.1123/ijssp.2016-0211
- Reljic, D., Hässler, E., Jost, J. y Friedmann-Bette, B. (2013). Pérdida de peso rápida y el equilibrio de líquidos corporales y la masa de hemoglobina de boxeadores aficionados de élite. *J. Athl. Tren.* 48, 109-117. doi: 10.4085/1062-6050-48.1.05
- Rhyu, H. y Cho, SY (2014). El efecto de la pérdida de peso mediante una dieta cetogénica en el composición corporal, factores de aptitud física relacionados con el rendimiento y citoquinas de atletas de Taekwondo. *J. Ejercicio. Rehabilitación*. 10, 326-331. doi: 10.12965/jer.140160
- Roemmich, JN y Sinning, WE (1996). Cambios deportivos-estacionales en el cuerpo. composición, crecimiento, potencia y fuerza de los luchadores adolescentes. *En t. J. Medicina deportiva*. 1996, 92-99. doi: 10.1055/s-2007-972814
- Roklicer, R., Lakicevic, N., Stajer, V., Trivic, T., Bianco, A. y Drid, P. (2020). El Efectos de la pérdida rápida de peso sobre el músculo esquelético en atletas de judo. *J. Transl. A. md.* 18:142. doi: 10.1186/s12967-020-02315-x
- Sagayama, H., Yoshimura, E., Yamada, Y. y Tanaka, H. (2019). Los efectos de Pérdida de peso rápida y recuperación de 3 h sobre el gasto de energía, la oxidación de carbohidratos y grasas en atletas de boxeo. *J. Medicina deportiva. Física. Aptitud física* 59, 1018-1025. doi: 10.23736/S0022-4707.18.08677-2
- Santos, JFSD, Takito, MY, Artioli, GG y Franchini, E. (2016). Pérdida de peso prácticas en deportistas de Taekwondo de diferentes niveles competitivos. *J. Ejercicio. Rehabilitación*. 12, 202-208. doi: 10.12965/jer.1632610.305
- Smart, NA, Waldron, M., Ismail, H., Giallauria, F., Vigorito, C., Cornelissen, V., et al. (2015). Validación de una nueva herramienta para la evaluación de la calidad de los estudios y la presentación de informes en estudios de entrenamiento físico: TESTEX. *En t. J. Evid. Basado en Saludc.* 13, 9-18. doi: 10.1097/XEB.0000000000000020
- Steen, SN y Brownell, KD (1990). Patrones de pérdida y recuperación de peso en luchadores: ¿ha cambiado la tradición? *Medicina. Ciencia. Ejercicio deportivo*. 22, 762-768. doi: 10.1249/00005768-199012000-00005
- Tarnopolsky, MA, Cipriano, N., Woodcroft, C., Pulkkinen, WJ, Robinson, DC, Henderson, JM y otros. (1996). Efectos de la pérdida rápida de peso y la lucha libre sobre la concentración de glucógeno muscular. *En t. Clínico. J. Deporte Med.* 6, 78-84. doi: 10.1097/00042752-199604000-00003
- Timpmann, S., Burk, A., Medijainen, L., Tamm, M., Kreegipuu, K., Vähi, M., et al. (2012). La suplementación dietética con citrato de sodio mejora la rehidratación y recuperación de una rápida pérdida de masa corporal en luchadores entrenados. *Aplica. Fisiol. Nutrición. Metabolismo*. 37, 1028-1037. doi: 10.1139/H2012-089
- Viveiros, L., Moreira, A., Zourdos, MC, Aoki, MS y Capitani, CD (2015). Patrón de pérdida de peso de luchadores jóvenes y masculinos. *J. Cond. de fuerza. Res.* 29, 3149-3155. doi: 10.1519/JSC.0000000000000968
- Webster, S., Rutt, R. y Weltman, A. (1990). Efectos fisiológicos de una pérdida de peso. Régimen practicado por los luchadores universitarios. *Medicina. Ciencia. Ejercicio deportivo*. 22, 229-234. Wroble, RR y Moxley, DP (1998). Aumento agudo de peso y su relación. al éxito en los luchadores de la escuela secundaria. *Medicina. Ciencia. Ejercicio deportivo*. 30, 949-951. doi: 10.1097/00005768-199806000-00026
- Zubac, D., Karnincic, H. y Sekulic, D. (2018). La pérdida rápida de peso no está asociada con éxito competitivo en boxeadores juveniles de élite de estilo olímpico en Europa. *En t. J. Fisiol Deportivo. Rendimiento*. 13, 860-866. doi: 10.1123/ijssp.2016-0733
- Zubac, D., Šimunič, B., Buoite Stella, A. y Morrison, SA (2020). Rendimiento neuromuscular después de una rápida pérdida de peso en boxeadores de estilo olímpico. *EUR. J. Ciencias del deporte*. 20, 1051-1060. doi: 10.1080/17461391.2019.1695954

Conflicto de intereses: Los autores declaran que la investigación se realizó en ausencia de relaciones comerciales o financieras que pudieran interpretarse como un potencial conflicto de intereses.

Nota del editor: Todas las afirmaciones expresadas en este artículo son exclusivas de los autores y no necesariamente representan las de sus organizaciones afiliadas, ni las del editor, los editores y los revisores. Cualquier producto que pueda evaluarse en este artículo, o afirmación que pueda hacer su fabricante, no está garantizado ni respaldado por el editor.

Copyright © 2022 Mauricio, Merino, Merlo, Vargas, Chávez, Pérez, Aedo-Muñoz, Slimani, Brito, Bragazzi y Miarka. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Atribución Creative Commons (CC BY). Se permite el uso, distribución o reproducción en otros foros, siempre que se cite al autor(es) original(es) y al propietario(s) de los derechos de autor y se cite la publicación original en esta revista, de acuerdo con la práctica académica aceptada. No se permite ningún uso, distribución o reproducción que no cumpla con estos términos.