doi: 10.14306/renhyd.30.4.2865

Freely available online OPEN ACCESS

Revista Española de
Nutrición Humana y Dietética
Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

www.renhyd.org

ARTÍCULO DE REVISIÓN – INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA

Efectos de la suplementación con jugo de remolacha sobre la recuperación muscular, la capacidad cardiorrespiratoria y la eficiencia en hipoxia en mujeres jóvenes sanas: revisión sistemática

Effects of beetroot juice supplementation on muscle recovery, cardiorespiratory capacity and hypoxia efficiency in healthy young women: a systematic review

Miquel Pla Cugat[a], Luis MiguelFernández-Galván[a,b,c]

[a]Escola Universitària de la Salut i de l'Esport (EUSES), Universitat Rovira i Virgili, Amposta, Espanya.

[b]Departamento de la Escuela Universitaria del Real Madrid, Facultad de Medicina, Salud y Deporte, Universidad Europea de Madrid, Madrid, España.

[c]Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Internacional de La Rioja, Logroño, Spain.

*miquelplacugat123@gmail.com

Recibido: 31/05/2026; Aceptado: 18/08/2026; Publicado: 09/11/2026

Editor asignado: Manuel Reig García-Galbis, Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología, Facultad de Ciencias, Universidad de Alicante, Alicante, España. Instituto de Investigación Sanitaria y Biomédica de Alicante (ISABIAL), Alicante, España.

CITE

Pla Cugat M, Fernández-Galván LM. Efectos de la suplementación con jugo de remolacha sobre la recuperación muscular, la capacidad cardiorrespiratoria y la eficiencia en hipoxia en mujeres jóvenes sanas: revisión sistemática. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2026; 30(4), e2865 doi: 10.14306/renhyd.30.4.2865

Obra bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.
Más información: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

doi: 10.14306/renhyd.30.4.2865

Tabla S1. Estudios excluidos

Estudio	Razón de exclusión
Baranauskas et al. 2021	La población no corresponde con mujeres jóvenes sanas: Mujeres menopáusicas
Jurado-Castro et al. 2022	No cumple con los criterios PICOS (No evalúa ninguna de las tres variables; recuperación muscular, capacidad cardiorrespiratoria y eficiencia en hipoxia
López-Samanes et al. 2022	No cumple con los criterios PICOS (No evalúa ninguna de las tres variables; recuperación muscular, capacidad cardiorrespiratoria y eficiencia en hipoxia
López-Samanes et al. 2023	No cumple con los criterios PICOS (No evalúa ninguna de las tres variables; recuperación muscular, capacidad cardiorrespiratoria y eficiencia en hipoxia
Jiaqi et al. 2024	No cumple con los criterios PICOS (No evalúa ninguna de las tres variables; recuperación muscular, capacidad cardiorrespiratoria y eficiencia en hipoxia
López-León. 2025	No cumple con los criterios PICOS (No evalúa ninguna de las tres variables; recuperación muscular, capacidad cardiorrespiratoria y eficiencia en hipoxia
Meng et al. 2025	Revisión Sistemática
Raimundo et al. 2025	Revisión Sistemática

Obra bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.
Más información: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

doi: 10.14306/renhyd.30.4.2865

Tabla S2. Evaluación de la calidad metodológica de los estudios de intervención controlados (herramienta NHLBI).

Estudios	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	Calidad
Collofello et al., 2014	S	S	NR	S	S	S	S	S	NR	S	S	NR	S	S	Buena
Fernandes de Castro et al., 2018	S	NR	NR	N	N	S	S	S	NR	S	S	NR	S	S	Regular
Jonvik et al., 2018	S	NR	NR	S	S	S	S	NR	S	S	S	NR	S	N	Regular
Wickham et al., 2019	S	NR	NR	S	S	S	S	S	S	S	S	NR	S	S	Buena
Forbes & Spriet, 2022	S	NR	S	S	S	S	S	S	S	S	S	NR	S	S	Buena
Hemmatinafar et al., 2023	S	NR	NR	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	Buena
Neteca et al., 2025	S	NR	NR	CD	NR	S	S	S	S	S	S	NR	S	N	Regular

Nota A – Pregunta de los ítems: P1. ¿El estudio se describió como aleatorizado, ensayo aleatorizado, ensayo clínico aleatorizado o ECA?; P2. ¿Fue adecuado el método de aleatorización (es decir, el uso de asignación generada aleatoriamente)?; P3. ¿Se ocultó la asignación del tratamiento (de modo que no se pudieran predecir las asignaciones)?; P4. ¿Los participantes del estudio y los proveedores desconocían la asignación al grupo de tratamiento?; P5. ¿Las personas que evaluaban los resultados desconocían a qué grupo pertenecían los participantes?; P6. ¿Eran los grupos similares al inicio del estudio en cuanto a características importantes que podrían afectar los resultados (por ejemplo, datos demográficos, factores de riesgo, comorbilidades)?; P7. ¿La tasa general de abandono del estudio al final del mismo fue del 20 % o inferior del número de participantes asignados al tratamiento?; P8. ¿La tasa de abandono diferencial (entre los grupos de tratamiento) al final del estudio fue de 15 puntos porcentuales o inferior?; P9. ¿Hubo un alto grado de adherencia a los protocolos de intervención en cada grupo de tratamiento?; P10. ¿Se evitaron otras intervenciones o fueron similares en los grupos (por ejemplo, tratamientos de base similares)?; P11. ¿Se evaluaron los resultados utilizando medidas válidas y fiables, aplicadas de forma consistente a todos los participantes del estudio?; P12. ¿Informaron los autores que el tamaño de la muestra era suficientemente grande como para poder detectar una diferencia en el resultado principal entre los grupos con una potencia de al menos el 80%?; P13. ¿Se informaron los resultados o se analizaron los subgrupos preespecificados (es decir, identificados antes de realizar los análisis)?; P14. ¿Se analizaron todos los participantes aleatorizados en el grupo al que fueron asignados originalmente, es decir, se utilizó un análisis por intención de tratar?

Nota B – Respuestas: S = Sí; N = No; CD = No se puede determinar; NA = No aplicable; NR = No informado.

Obra bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.
Más información: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

doi: 10.14306/renhyd.30.4.2865

Anexo. La lista de verificación PRISMA 2020.

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	1
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	1-3
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	3-5
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	5
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	6
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	6-7
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	6-7
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	7
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	7
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	7-8
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	7-8
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	8

Obra bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.
Más información: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

doi: 10.14306/renhyd.30.4.2865

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	8
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	8
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	8
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	8
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	8
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	X
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	X
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	X
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	X
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	8-9
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	8-9
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	11-15
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	10-11
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	12-15
	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	10-18

Obra bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.
Más información: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

doi: 10.14306/renhyd.30.4.2865

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
Results of syntheses	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	12-18
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	X
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	X
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	X
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	X
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	16-20
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	16-20
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	19
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	20
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	3
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	3
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	3
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	20
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	20
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	20

Obra bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.
Más información: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/