

Baja disponibilidad energética en atletas femeninas: una actualización desde la evidencia

Low energy availability in female athletes: an update based on evidence

Ana Poltronieri-Báez

¹Universidad Hispanoamericana, Costa Rica

Contacto: ana.poltronieri0300@uhispano.ac.cr

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8257-0802>

Capacidades adquiridas: Al finalizar el artículo, los lectores podrán:

- Describir como se define la baja disponibilidad energética en atletas femeninas.
 - Describir el impacto fisiológico de una baja disponibilidad energética en atletas femeninas.
 - Sustentar la importancia de prevenir la baja disponibilidad energética en atletas femeninas.
-

Resumen

La baja disponibilidad energética (BDE) en atletas femeninas se ha convertido en un tema clave en nutrición y medicina deportiva por sus efectos sobre la salud hormonal, ósea y el rendimiento. Aunque se define la disponibilidad energética (DE) según la diferencia entre ingesta y gasto en relación con la masa libre de grasa, los puntos de corte propuestos siguen siendo discutidos. Se reconoce que una DE levemente reducida puede generar adaptaciones temporales, pero una prolongada puede causar daños fisiológicos. Debido a las dificultades para medir la DE y la falta de estudios a largo plazo, se recomienda una evaluación integral que considere factores como dieta, entrenamiento, sueño y estrés, evitando conclusiones simplistas sobre la BDE.

Palabras clave: Baja disponibilidad energética, disponibilidad energética, atletas femeninas, triada de la atleta femenina.

Abstract

Low energy availability (LEA) in female athletes has become a key topic in sports nutrition and medicine due to its effects on hormonal, bone, and performance health. Although energy availability (EA) is defined as the difference between energy intake and exercise energy expenditure relative to fat-free mass, the proposed cutoff points remain controversial. It is recognized that mildly reduced EA may lead to temporary adaptive responses, whereas prolonged deficits can cause physiological impairments. Given the challenges in accurately measuring EA and the lack of long-term studies, an integrated assessment that considers factors such as diet, training load, sleep, and stress is recommended to avoid simplistic conclusions about LEA.

Keywords: Low energy availability, energy availability, female athletes, female athlete triad.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la baja disponibilidad energética (BDE) en atletas femeninas ha dejado de ser un tema periférico para convertirse en un eje central de estudio en la medicina y nutrición deportiva (1). Las tasas de prevalencia reportadas en la literatura científica varían de 2-58% debido a la inconsistencia entre deportes y métodos empleados para su estimación (2) aunque es conocido que atletas de alto rendimiento suelen tener un mayor riesgo de BDE debido a la intensidad de los entrenamientos, la presión para mantener ciertos pesos, las cargas de entrenamiento y factores de estrés competitivos (3,4).

Desde hace más de tres décadas las asociaciones entre BDE, desordenes alimentarios, disfunción menstrual y deterioro en la función ósea se establecieron, indiscutiblemente, por las investigaciones de la Dra. Drinkwater y permitieron la identificación del modelo de la triada femenina (2) que junto con el Síndrome de deficiencia energética relativa al deporte han proporcionado marcos de referencia para las diversas alteraciones fisiológicas, salud y rendimiento que confluyen bajo la etiología de una BDE con respecto al gasto energético proveniente del ejercicio y/o deporte (5).

Actualmente, hay un consenso en la comunidad científica por definir la disponibilidad energética (DE) como la diferencia entre la ingesta energética (IE) y el gasto energético del ejercicio (GEE) expresado en relación con la masa libre de grasa (MLG) remanente para mantener las funciones fisiológicas básicas (5).

Intervenciones en laboratorio realizadas en mujeres sedentarias establecieron la relación entre 4-5 días de DE < 30 kcal/kg MLG/día y alteraciones en marcadores endocrinos, definiendo de esta manera el punto de corte para una BDE y que valores > 40 kcal/kg MLG/día sugieren una DE óptima para el rendimiento y la salud (6). Sin embargo, aún es debatible la existencia de estos umbrales específicos de una DE (8,9). Estudios recientes han cuestionado este único punto de corte para las mujeres atletas y sugieren que es más probable que ocurran consecuencias adversas

como la supresión de la hormona estimuladora de folículos con una DE decreciente, pero sin un valor de corte único y universalmente aplicable (10). A pesar de tener alguna certeza que la exposición prolongada a una BDE podría desencadenar alteraciones endocrinas, metabólicas y fisiológicas agudas que al mantenerse por largos periodos producen efectos adversos en la salud y el rendimiento (6).

Bajo esta perspectiva se sugiere el concepto de una DE adaptativa refiriéndose a una disminución leve de la DE a corto plazo (días o semanas), cuya exposición se asocia con efectos benignos como cambios leves y rápidamente reversibles en los biomarcadores de diversos sistemas corporales que indican una distribución adaptativa de la energía y la plasticidad de la fisiología humana. Por otra parte, se habla de una DE problemática a corto plazo (semanas) o a largo plazo (meses o años), lo que a menudo resulta en deterioros mensurables de la salud y el rendimiento deportivo (11,12). Es decir, la magnitud, duración y acumulación en el tiempo sugieren ser los principales determinantes de una BDE.

La evidencia disponible hasta el momento es concluyente en que, factores como, el sexo, la edad, genética, características del entrenamiento y dietéticas modulan de alguna manera la exposición a una BDE (13), lo que a la larga puede resultar en daño o disminución en la función reproductiva, ósea, inmune además de daño o disminución de la resistencia, la fuerza, la potencia, la recuperación o respuestas al entrenamiento (14).

Ahora bien, considerando el reconocimiento de la existencia de consecuencias para la salud y el rendimiento causadas por una BDE, no se excluye que hay ciertas limitaciones para poder determinar el grado o la magnitud de la exposición en cuanto a la dificultad de una medición precisa en el campo (en el laboratorio) que permita realmente estimar la ingesta energética, el gasto del ejercicio y la masa libre de grasa (12,15). Además, la mayoría de los estudios realizados hasta el momento son de corte observacional o cruzados de corta duración (< 7 días) y no abordan la exposición prolongada o problemática como ha sido

planteada en diferentes contextos. Por otra parte, también se ha determinado que presentar la BDE como entidad única no refleja realmente la complejidad de la problemática (16,17).

Así las cosas, se determina que no se puede asumir automáticamente que una atleta con síntomas compatibles presenta una BDE sin antes realizar una evaluación integral. Por esta razón, es importante trabajar otros factores como la dieta, el entrenamiento, sueño, estrés y no centrarse exclusivamente en ingesta y el gasto. Adicionalmente, en la intervención nutricional, hay que monitorear la salud ósea, hormonal, inmunológica y la recuperación,

teniendo en cuenta la multifactorialidad de la BDE. Así, desde la investigación y el seguimiento de atletas, se justifica el uso de protocolos más robustos para la evaluación de BDE, y evitar conclusiones simplistas que a la larga no contribuyan a la práctica nutricional.

Recibido el 29 de noviembre de 2025.

Aceptado para publicación el 13 de diciembre de 2025.

Declaración de conflicto de interés

La autora declara no tener conflictos de interés.

Referencias bibliográficas

1. Ackerman KE, Holtzman B, Cooper KM, Flynn EF, Bruinvels G, Tenforde AS, et al. Low energy availability surrogates correlate with health and performance consequences of Relative Energy Deficiency in Sport. *British Journal of Sports Medicine*. 2019 Jun 2;53(10):628–33.
2. Logue DM, Madigan SM, Melin A, Delahunt E, Heinen M, Donnell SJM, et al. Low Energy Availability in Athletes 2020: An Updated Narrative Review of Prevalence, Risk, Within-Day Energy Balance, Knowledge, and Impact on Sports Performance. *Nutrients*. 2020 Mar 20;12(3):835.
3. Loucks AB, Heath EM. Induction of low-T3 syndrome in exercising women occurs at a threshold of energy availability. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 1994 Mar 1;266(3):R817–23.
4. De Souza MJ, Koltun KJ, Williams NI. The Role of Energy Availability in Reproductive Function in the Female Athlete Triad and Extension of its Effects to Men: An Initial Working Model of a Similar Syndrome in Male Athletes. *Sports medicine (Auckland, NZ)* [Internet]. 2019;49(Suppl 2):125–37.
5. Mountjoy M, Ackerman KE, Bailey DM, Burke LM, Constantini N, Hackney AC, et al. 2023 International Olympic Committee's (IOC) consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (REDs). *British Journal of Sports Medicine* [Internet]. 2023 Sep 1;57(17):1073–97.
6. Kuikman MA, Burke LM. Low Energy Availability in Athletes. *Nutrition Today*. 2023 Mar 1;58(2):51–7.
7. De Souza MJ, Koltun KJ, Strock NC, Williams NI. Rethinking the concept of an energy availability threshold and its role in the Female Athlete Triad. *Current Opinion in Physiology*. 2019 Aug;10:35–42.
8. Lieberman JL, De souza MJ, Wagstaff DA, Williams NI. Menstrual Disruption with Exercise Is Not Linked to an Energy Availability Threshold. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2018 Mar;50(3):551–61.
9. De Souza MJ, Koltun KJ, Strock NC, Williams NI. Rethinking the concept of an energy availability threshold and its role in the Female Athlete Triad. *Current Opinion in Physiology*. 2019 Aug;10:35–42.
10. Heikura IA, Stellingwerff T, Areta JL. Low energy availability in female athletes: From the lab to the field. *European Journal of Sport Science*. 2021 May 3;22(5):1–1
11. Melin AK, Areta JL, Heikura IA, Stellingwerff T, Torstveit MK, Hackney AC. Direct and indirect impact of low energy availability on sports performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2023 Mar 9;34(1).
12. Areta JL, Taylor HL, Koehler K. Low energy availability: history, definition and evidence of its endocrine, metabolic and physiological effects in prospective studies in females and males. *European Journal of Applied Physiology*. 2020 Oct 23;121(1).
13. Jeukendrup AE, Gleeson M. *Sport Nutrition*. 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2024.
14. Kuikman, Megan & Burke, Louise. (2023). *Low Energy Availability in Athletes: Understanding Undereating and Its Concerns*. Nutrition.
15. Burke LM, Lundy B, Fahrenholtz IL, Melin AK. Pitfalls of conducting and interpreting estimates of energy availability in free-living athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2018;28(4):350–363.
16. Heikura IA, Uusitalo AL, Stellingwerff T, et al. Low energy availability Is difficult to assess but outcomes have large impact on bone injury rates in elite distance athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2018; 28: 403–411
17. Jeukendrup AE, Areta JL, Van Genechten L, Langan-Evans C, Pedlar CR, Rodas G, Sale C, Walsh NP Does Relative Energy Deficiency in Sport (REDs) Syndrome Exist? *Sports Med (Auckland, N.Z.)*. 2024;54(11):2793–2816. doi:10.1007/s40279-024-02108-y.