

Suplementación dietética y amenorrea hipotalámica en mujeres atletas. Una revisión narrativa

Dietary supplementation and hypothalamic amenorrhea in female athletes. A narrative review

María Teresa Hernández-Domínguez y María Plaza-Carmona

Enfermeras. Complejo Asistencial Universitario de León.

RESUMEN

Introducción: durante la pubertad, el hipotálamo libera la Hormona Liberadora de Gonadotropinas (GnRH) de manera pulsátil, estimulando la secreción de Hormona Luteinizante (LH) y Hormona Estimulante del Folículo (FSH). En la Amenorrea Hipotalámica Funcional (FHA), esta liberación se suprime, alterando la pulsatilidad de LH y reduciendo sus niveles, lo que afecta la producción ovárica de estradiol, progesterona y testosterona. Esto provoca anovulación y amenorrea. La FHA puede ser causada por estrés psicológico, Trastornos de la Conducta Alimentaria (TCA), pérdida de peso y ejercicio excesivo.

Objetivo: analizar los mecanismos fisiopatológicos de la FHA y el papel de la enfermera como educadora en nutrición deportiva en su prevención y tratamiento, especialmente en mujeres que practican deportes con control de peso.

Metodología: se realizó una revisión bibliográfica de estudios científicos sobre FHA, con énfasis en su diagnóstico diferencial y las estrategias nutricionales recomendadas para la recuperación del ciclo menstrual.

Resultados: el diagnóstico de FHA se basa en la exclusión de otras causas de amenorrea, como hipotiroidismo, hiperprolactinemia, síndrome de ovario poliquístico (SOP) e insuficiencia ovárica. La confusión con SOP puede llevar a recomendaciones nutricionales inadecuadas que no favorecen la recuperación menstrual. La adecuada disponibilidad energética es clave en la prevención y tratamiento de FHA.

PALABRAS CLAVE

amenorrea, suplementación, dietética, ejercicio físico

ABSTRACT

Introduction: during puberty, the hypothalamus releases Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH) in a pulsatile manner, stimulating the secretion of Luteinizing Hormone (LH) and Follicle Stimulating Hormone (FSH). In Functional Hypothalamic Amenorrhea (FHA), this release is suppressed, altering LH pulsatility and reducing its levels, which affects ovarian production of estradiol, progesterone and testosterone. This results in anovulation and amenorrhea. AHF can be caused by psychological stress, Eating Behavior Disorders (ED), weight loss and excessive exercise.

Objective: to analyze the pathophysiological mechanisms of AHF and the role of sports nutrition nurse in its prevention and treatment, especially in women who practice weight-controlled sports.

Methodology: a bibliographic review of scientific studies on ALF was carried out, with emphasis on its differential diagnosis and recommended nutritional strategies for menstrual cycle recovery.

Results: the diagnosis of AHF is based on the exclusion of other causes of amenorrhea, such as hypothyroidism, hyperprolactinemia, polycystic ovary syndrome (PCOS) and ovarian insufficiency. Confusion with PCOS can lead to inadequate nutritional recommendations that do not favor menstrual recovery. Adequate energy availability is key in the prevention and treatment of FHA.

KEYWORDS

amenorrhea, supplementation, dietetics, physical exercise

INTRODUCCIÓN

En las últimas cinco décadas, el número de mujeres que participan en deportes ha aumentado significativamente, reflejado en el creciente número de atletas olímpicas. Sin embargo, este

aumento en la participación femenina en el deporte también ha elevado el riesgo de ciertas condiciones, como fracturas por estrés y trastornos endocrinos, entre los que se destaca la Amenorrea Hipotalámica Funcional (FHA)^{1,2}.

La FHA se caracteriza por la ausencia de menstruación debido a la supresión del eje Hipotálamo-Pituitario-Ovario, sin una causa anatómica u orgánica identificable. Esta condición es potencialmente reversible y suele asociarse con estrés, pérdida de peso o ejercicio excesivo. Durante la pubertad, el hipotálamo

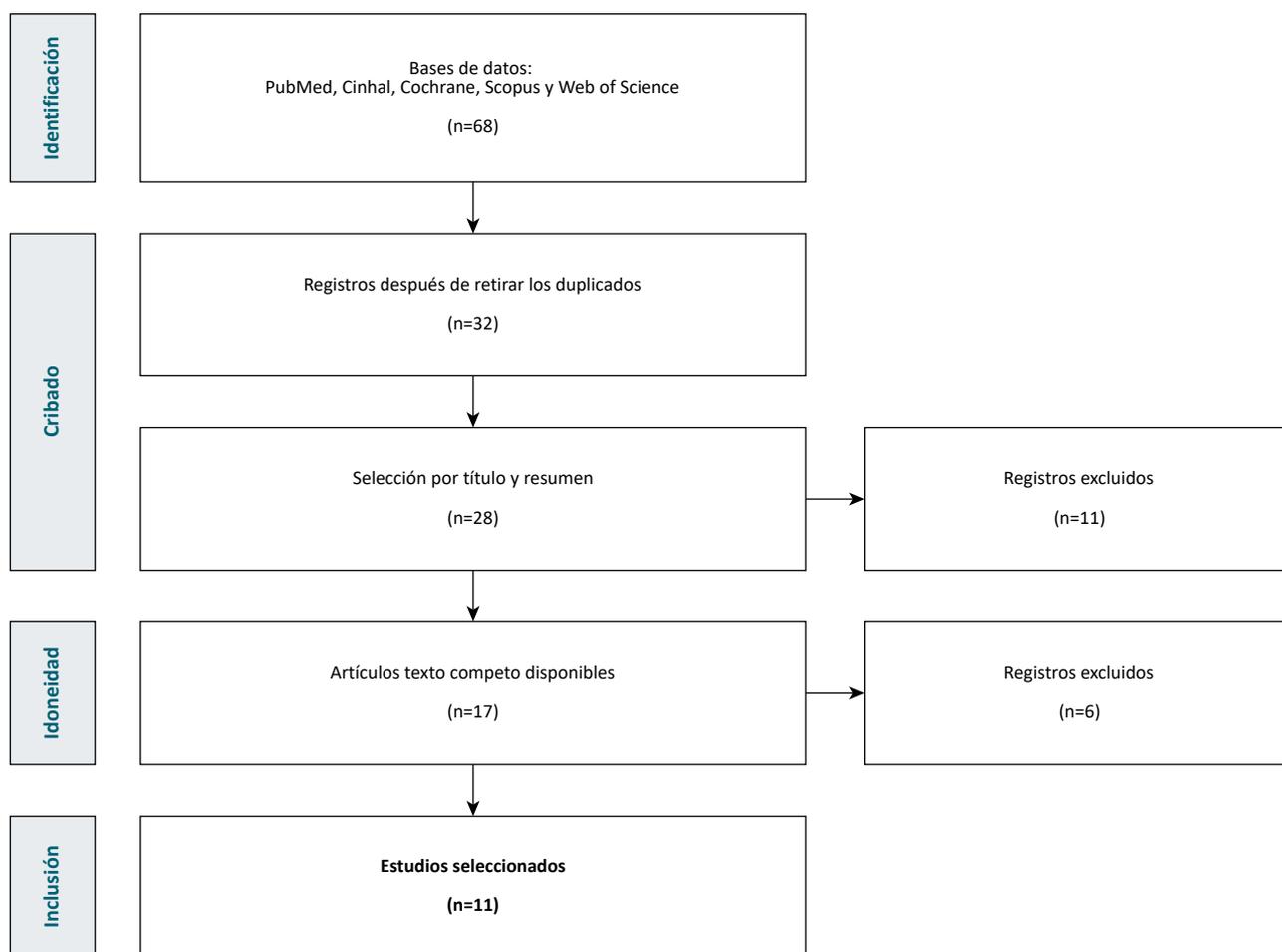
FECHA DE RECEPCIÓN: 11/2/2025

FECHA DE ACEPTACIÓN: 18/3/2025

Correspondencia: María Plaza Carmona

Correo electrónico: maria.plazacarmona@gmail.com

Figura 1. Diagrama de flujo de los artículos obtenidos.



Fuente: Elaboración propia.

mo libera pulsos de Hormona Liberadora de Gonadotropinas (GnRH), que estimulan la secreción de Hormona Luteinizante (LH) y Hormona Estimulante del Folículo (FSH) desde la pituitaria anterior. En mujeres con FHA, la secreción de GnRH está suprimida, alterando la pulsatilidad de LH y reduciendo los niveles de LH y FSH. Esto resulta en una disminución de la producción ovárica de estradiol, progesterona y testosterona, y puede llevar a anovulación y amenorrea³.

Además, la FHA implica una activación del eje Hipotalámico-Pituitario-Suprarrenal, con un aumento en la secreción de Hormona Liberadora de Corticotropinas (ACTH) y cortisol, que, junto con las endorfinas liberadas durante la actividad física, inhiben la secreción de GnRH. Estas alteraciones pueden desregular el ciclo menstrual, resultando en oligomenorrea (ciclos menstruales prolongados), amenorrea primaria (ausencia de menstruación a los 15 años con desarrollo sexual secundario normal), o amenorrea secundaria (pérdida de menstruación durante 90 días o más tras la menarquia)^{4,5}.

Desde la década de 1990, la Triada de la Atletista Femenina ha sido utilizada para describir a las atletas con trastornos alimentarios, amenorrea y baja densidad mineral ósea. En 2017, el Colegio Estadounidense de Obstetras y Ginecólogos actualizó esta terminología para incluir criterios más amplios: baja disponibilidad energética con o sin trastorno alimentario, disfun-

ción menstrual y baja densidad mineral ósea. A diferencia de la FHA, los criterios de la Triada no requieren amenorrea para su diagnóstico, y no todas las personas con FHA son atletas o cumplen con los criterios de la Triada⁶.

Todas las atletas, independientemente de su constitución corporal o disciplina deportiva, están en riesgo de desarrollar estas condiciones. Es fundamental que todas las mujeres activas sean evaluadas en relación con los componentes de la triada y que se realicen evaluaciones adicionales si se identifican uno o más de estos componentes⁷. Utilizar el ciclo menstrual como un signo vital es una herramienta efectiva para identificar mujeres en riesgo y debe ser una parte integral del examen físico deportivo previo a la planificación del entrenamiento y la competición⁸.

En este contexto, el papel de la enfermería es clave para la detección temprana, prevención y educación sobre la FHA y sus implicaciones. Las enfermeras desempeñan un rol fundamental en la evaluación del estado de salud de las atletas, promoviendo estrategias de intervención a través de planes de cuidados personalizados. Además, su labor en la educación nutricional y el acompañamiento psicoemocional resulta esencial para mitigar los factores de riesgo asociados, como el estrés y la baja disponibilidad energética^{9,10}.

Por ello, el objetivo del presente trabajo es analizar los mecanismos fisiopatológicos de la FHA y el papel de la nutrición deportiva en su prevención y tratamiento, especialmente en mujeres que practican deportes con control de peso.

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo una revisión sistemática basada en la evidencia científica publicada en la última década, ofreciendo un resumen narrativo de los artículos seleccionados. La búsqueda se realizó entre abril y mayo de 2024. Las etapas definidas fueron las siguientes: búsqueda bibliográfica, selección de artículos, evaluación de la calidad de los resultados, y extracción e interpretación de los datos.

Las bases de datos consultadas incluyeron PubMed, Cinhal, Cochrane, Scopus y Web of Science. Se utilizaron los términos "Women", "Amenorrhea", "Exercise", "Athletes" y "Nutrition" como descriptores. Los filtros de selección aplicados fueron: ensayos clínicos aleatorizados, revisiones narrativas/sistemáticas y metaanálisis. Así mismo, la franja temporal fue los últimos 5 años.

La calidad metodológica de los artículos fue evaluada mediante listas de verificación adaptadas al tipo de diseño del estudio. Para los estudios observacionales, se utilizó la lista STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology) según el documento oficial de Von Elm et al. en 2008; para ensayos clínicos, la lista CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials); y para revisiones sistemáticas, la declaración PRISMA¹¹.

Los criterios de inclusión comprendieron estudios observacionales (transversales, caso-control y de cohortes), estudios experimentales (ensayos controlados aleatorizados y ensayos clínicos controlados) y revisiones sistemáticas, todos enfocados en el estudio de la amenorrea en atletas. Los criterios de exclusión incluyeron revisiones bibliográficas, artículos de opinión y literatura gris.

RESULTADOS

Tras la búsqueda realizada se encontraron un total de 68 artículos de los que finalmente 1 formaron parte del trabajo (Figura 1). Se descartaron los estudios duplicados. Luego, se revisaron los resúmenes, excluyendo aquellos realizados en animales, en hombres, o que no eran pertinentes al objetivo del estudio o poco relacionados con el tema específico de la revisión, como los realizados en deportistas de fuerza o centrados en obesidad. Tras eliminar aquellos que hablaban de aspectos no relacionados con la suplementación dietética, finalmente, se seleccionaron 8 estudios para una lectura crítica.

En relación con los aminoácidos no esenciales, un estudio reciente de Wohlgemuth et al¹². establece que la beta-alanina mejora el rendimiento físico al aumentar los niveles de carnosina muscular, la cual actúa como un tampón de iones de hidrógeno, reduciendo así la acidez intramuscular (pH). El incremento de la carnosina muscular se ha asociado con mejoras en el rendimiento, especialmente en ejercicios de duración entre 2 y 4 minutos. Aunque la mayoría de los estudios sobre suplementación con beta-alanina se han realizado en hombres, se ha observado que las mujeres tienden a tener niveles iniciales más bajos de carnosina muscular, lo que sugiere un potencial

beneficio superior en comparación con los hombres¹². Además, las mujeres con una mayor ingesta proteica muestran niveles más elevados de carnosina, lo que les permite retrasar la aparición de la fatiga en mayor medida que aquellas con niveles más bajos de este dipeptido. En cuanto a la absorción del suplemento, se ha demostrado que una fórmula de liberación lenta, administrada en una dosis de 6 g/día durante 28 días, incrementa los niveles de carnosina muscular en un 16,4% más que una fórmula de liberación rápida. Las recomendaciones de suplementación con beta-alanina no deberían diferir entre géneros, sugiriéndose una dosis total de 4-6 g/día, dividida en tomas de 1-2 g. Por lo tanto, la beta-alanina podría ser eficaz para retrasar la fatiga y/o optimizar la recuperación en mujeres. Es importante destacar que este suplemento puede causar parestesia o sensación de hormigueo, un efecto secundario que tiende a ser más común en hombres¹³.

La cafeína es un ergogénico natural que genera una respuesta fisiológica mediante la interacción con los receptores de adenosina, actuando como un estimulante del sistema nervioso central. La eliminación de la cafeína varía a lo largo del ciclo menstrual, siendo posible que algunas mujeres experimenten sus efectos por más tiempo durante la fase lútea¹¹. En esta etapa, la acumulación de cafeína puede prolongar sus efectos, lo que podría intensificar tanto los síntomas premenstruales como las respuestas típicas a la cafeína, tales como el aumento de la frecuencia cardíaca, ansiedad y alteraciones en el sueño¹². Además, se ha demostrado que la cafeína en dosis de 6 mg/kg es efectiva para mejorar el rendimiento en ejercicios aeróbicos al favorecer la conservación del glucógeno muscular mediante el incremento del metabolismo de las grasas. Asimismo, es conocido que la cafeína reduce la percepción del dolor, lo cual es beneficioso previo a la realización de cualquier tipo de ejercicio. Las dosis recomendadas para lograr efectos ergogénicos se sitúan entre 3 y 9 mg/kg, consumidas aproximadamente 60 minutos antes de la actividad física¹².

El omega 3 desempeña un papel antiinflamatorio. Los dos eicosanoides más activos derivados de la omega 3 son el DHA (ácido docosahexaenoico) y el EPA (ácido eicosapentaenoico). El DHA y el EPA desempeñan un papel vital en el crecimiento y el desarrollo, así como en la disminución de las citoquinas en el organismo y en la mejora de la función inmunitaria¹². La administración de suplementos de omega-3 puede ayudar a abordar la mayor respuesta inflamatoria que se observa en las mujeres después del ejercicio; también se ha demostrado que el aumento de los niveles de omega-3 reduce los síntomas de depresión y ansiedad, especialmente en las mujeres. Además, mencionan que para ver los beneficios de los omega-3, deben consumirse de 1 a 3 g diarios¹².

Los probióticos se ha demostrado que mejoran la composición bacteriana del intestino, regulan la función inmunitaria y digestiva, y ayudan a la salud del tracto urogenital y de la piel. Mencionan un estudio reciente relacionado con las mujeres, que demostró una mejora en los niveles de hierro y en la absorción cuando se combinaron 20 mg de hierro (fumarato ferroso) con *Lactobacillus plantarum*, lo que sugiere que esta cepa probiótica puede ayudar a mejorar los niveles de hierro, hecho especialmente importante en las mujeres por su riesgo de anemia ferropénica como consecuencia de las pérdidas hemáticas derivadas de la menstruación^{14,15}.

Las mujeres pueden beneficiarse de la suplementación proteica, especialmente durante la fase lútea del ciclo menstrual,

Tabla 1. Relación de artículos utilizados en el estudio.

Autor y año	Diseño del estudio	Población o muestra	Intervención / exposición	Suplemento utilizado	Resultados principales	Conclusiones
Sims et al. (22)	Revisión narrativa	Mujeres atletas	Revisión de preocupaciones nutricionales en atletas femeninas	Creatina, hierro, cafeína, proteínas	Diferencias hormonales influyen en necesidades nutricionales y metabolismo energético.	Las mujeres deben ajustar su ingesta de macronutrientes y suplementos según su estado hormonal.
Heather et al.(21)	Encuesta transversal	219 atletas elite femeninas	Encuesta sobre salud y rendimiento en atletas femeninas	No aplica	Factores socioculturales afectan la salud y rendimiento de atletas femeninas.	Se necesitan cambios organizacionales y culturales para mejorar el apoyo a atletas femeninas.
Petisco-Rodríguez et al.(20)	Estudio comparativo	120 mujeres (80 atletas, 40 no atletas)	Evaluación de desórdenes alimenticios en atletas vs no atletas	No aplica	Adolescentes no atletas tienen más comportamientos alimentarios desordenados que gimnastas.	El riesgo de trastornos alimenticios en atletas varía según el tipo de deporte.
Mancine et al. (19)	Revisión sistemática	Atletas de deportes con énfasis en delgadez	Análisis de trastornos alimenticios en diferentes tipos de deportes	No aplica	Los deportes que enfatizan la delgadez tienen mayor prevalencia de trastornos alimenticios.	Identificar y tratar la alimentación desordenada en atletas es crucial para prevenir consecuencias.
Smith-Ryan et al., (18)	Revisión narrativa	Mujeres en diferentes etapas de vida	Análisis de suplementación con creatina en mujeres	Creatina	Creatina puede mejorar el rendimiento y composición corporal en mujeres.	La suplementación con creatina es prometedora para mejorar el rendimiento femenino.
Tegg et al.(17)	Revisión sistemática y meta-análisis	Mujeres físicamente activas con amenorrea secundaria	Efecto de la amenorrea secundaria en el riesgo cardiovascular	No aplica	Amenorrea secundaria afecta parámetros cardiovasculares como colesterol y presión arterial.	La amenorrea inducida por el ejercicio debe tratarse para reducir el riesgo cardiovascular.
Męczekalski et al (16)	Revisión actualizada	Mujeres con amenorrea hipotalámica funcional	Disturbios neuroendocrinos en amenorrea hipotalámica	No aplica	El déficit de estrógenos impacta la salud ósea y cardiovascular en amenorrea hipotalámica.	Es fundamental abordar el déficit de estrógenos para prevenir efectos adversos en amenorrea.
Notaristefano et al.(15)	Estudio observacional prospectivo	Mujeres con amenorrea hipotalámica funcional	Impacto del tratamiento hormonal en microbiota intestinal	No aplica	El tratamiento hormonal puede mejorar la composición de la microbiota intestinal.	El tratamiento hormonal puede ayudar a modular la microbiota y reducir inflamación en FHA.
Li et al. (14)	Meta-análisis	Mujeres con síndrome de ovario poliquístico	Efecto de probióticos y prebióticos en síndrome de ovario poliquístico	Probióticos, prebióticos y simbióticos	Probióticos y prebióticos mejoran el metabolismo de la glucosa y perfil lipídico en SOP.	Los probióticos y prebióticos pueden ser una estrategia efectiva para mejorar el metabolismo en SOP.
Shlool et al.(13)	Ensayo experimental	Mujeres entrenadas en resistencia	Efecto de la cafeína en el rendimiento de resistencia	Cafeína	La cafeína mejora el rendimiento en ejercicios de resistencia sin alterar hormonas sexuales.	La cafeína mejora la resistencia muscular sin afectar significativamente las hormonas.
Wohlgemuth et al. (12)	Revisión narrativa	Mujeres activas y atletas	Consideraciones nutricionales específicas para mujeres	No aplica	Las diferencias hormonales requieren estrategias nutricionales adaptadas para mujeres.	Es necesario diseñar recomendaciones nutricionales específicas para mujeres activas y atletas.

Fuente: Elaboración propia.

cuando aumenta la oxidación de proteínas. Entre las opciones de suplementación están los aminoácidos esenciales (EAA), las proteínas de origen vegetal y las de suero de leche¹⁶. Los EAA son cruciales para la síntesis muscular y mejoran la resistencia aeróbica con una dosis de 18,3 g/día durante seis semanas. Consumir 6-12 g de EAA, solos o como parte de un suplemento de 20-40 g, estimula la síntesis proteica¹⁷. Las proteínas vegetales, derivadas de legumbres, frutos secos o soja, requieren combinarse para obtener un perfil completo de aminoácidos y es recomendable añadir probióticos para mejorar la absorción. La proteína de suero, en su forma aislada, es altamente pura, con más del 90% de proteína, y puede ser más adecuada para mujeres que buscan evitar malestar gastrointestinal. Además, su consumo antes o después del ejercicio favorece la recuperación muscular¹².

Las atletas menstruantes pueden tener una mayor necesidad de ciertas vitaminas y minerales. Comúnmente presentan carencias de folatos, riboflavina y vitamina B12, lo que puede afectar su rendimiento. La ingesta de folatos suele ser inferior a la recomendada (400 µg/día), y su deficiencia, junto con la de B12, puede causar anemia¹². Las mujeres activas o en lactancia deben consumir más riboflavina (1,6 mg por cada 1000 calorías). La vitamina B12, con una CDR de 2,4 µg/día, es especialmente deficiente en dietas vegetales, ya que su principal fuente es la carne¹¹. También es común la deficiencia de vitamina D, vital para la salud ósea y la prevención de problemas óseos, con una CDR de 600 UI, aunque dosis de 2000 a 4000 UI son seguras y beneficiosas.

Las atletas también suelen tener una ingesta de calcio inferior a la necesaria, especialmente aquellas con intolerancia a los lácteos. La CDR de calcio para mujeres adultas es de 1000 mg/día, y su suplementación es esencial para la salud ósea y la función muscular óptima¹². Además, las deficiencias de hierro son frecuentes, sobre todo en mujeres veganas o vegetarianas, con una recomendación diaria de 18 mg para mujeres frente a los 8 mg para hombres. La suplementación con calcio y hierro es fundamental para prevenir deficiencias y mantener un rendimiento físico adecuado¹¹.

La creatina aumenta las reservas de fosfocreatina en los músculos, mejorando la disponibilidad de energía. Sin embargo, hay una falta de investigación sobre su efectividad en mujeres durante la menstruación, el embarazo y el postparto. A medida que las mujeres envejecen, la creatina puede beneficiar la salud general, mental, ósea y cerebral. Según Smith-Ryan¹⁸, las mujeres pueden experimentar un aumento en la masa y función muscular con dosis elevadas de creatina durante al menos 7 días, aunque la suplementación sola no mejora la fisiología ósea en mujeres posmenopáusicas. No obstante, cuando se combina con entrenamiento de resistencia, la creatina puede mejorar la fuerza, el rendimiento físico, las capacidades cognitivas, el estado de ánimo y ofrecer neuroprotección¹⁹. Aunque los hombres suelen responder mejor a la creatina, tanto hombres como mujeres pueden observar mejoras en el rendimiento atlético y el aumento de masa libre de grasa^{20,21}.

Para aumentar las reservas de creatina, se recomienda una fase de carga de 0,3 g/kg de peso corporal cuatro veces al día durante 5 a 7 días, seguida de una fase de mantenimiento de 3-5 g/día, o una dosis diaria constante de 5 g, que es más lenta en su efecto. La creatina puede causar un aumento de peso debido a la retención de agua, que en mujeres podría ser más notable durante la fase lútea²².

DISCUSIÓN

Los hallazgos de esta revisión resaltan la importancia de una adecuada disponibilidad energética en la prevención y el tratamiento de la FHA, evidenciando que la restricción calórica y la baja ingesta de macronutrientes pueden desencadenar disfunciones hormonales en mujeres deportistas. Además, se identificó que la confusión entre FHA y el SOP sigue siendo un problema clínico que puede derivar en estrategias nutricionales inadecuadas.

Desde una perspectiva asistencial, estos resultados subrayan el papel fundamental de la enfermería en la identificación temprana de la FHA dentro de las unidades de nutrición y en el ámbito de la enfermería deportiva. Las enfermeras no solo pueden participar activamente en el cribado de factores de riesgo mediante la evaluación del estado nutricional y el monitoreo del ciclo menstrual, sino que también desempeñan un rol esencial en la educación y el acompañamiento de las atletas para la optimización de sus hábitos alimenticios y el mantenimiento de un equilibrio energético adecuado. La implementación de programas de educación en salud, dirigidos a deportistas y cuerpos técnicos, es una estrategia clave que la enfermería puede liderar para reducir la incidencia de la FHA.

Sin embargo, el presente estudio presenta algunas limitaciones. La evidencia disponible sobre el impacto de la suplementación en la prevención y tratamiento de la FHA sigue siendo limitada y, en muchos casos, extrapolada de estudios realizados en hombres. Además, la heterogeneidad de los diseños metodológicos de los estudios revisados dificulta la generalización de los resultados. La mayoría de los estudios incluidos tienen un enfoque nutricional, dejando un vacío en la investigación sobre la efectividad de intervenciones multidisciplinares, donde la enfermería podría desempeñar un papel clave en la rehabilitación de atletas con FHA.

En cuanto a futuras líneas de investigación, sería pertinente desarrollar estudios específicos que evalúen el impacto de estrategias de intervención desde la enfermería en la recuperación del ciclo menstrual en deportistas con FHA. Investigaciones que integren el papel de la enfermería en la educación nutricional, la gestión del estrés y el acompañamiento psicológico podrían aportar un enfoque innovador y más completo para el abordaje de esta condición. Además, es necesario ampliar la evidencia sobre el efecto de la suplementación en mujeres atletas, especialmente en relación con la regulación del eje hipotálamo-hipófisis-ovario.

CONCLUSIONES

La presente revisión ha permitido analizar los mecanismos fisiopatológicos de la Amenorrea Hipotalámica Funcional (FHA) y el impacto de la nutrición deportiva en su prevención y tratamiento, especialmente en mujeres que practican deportes con control de peso. Los resultados evidencian que una adecuada disponibilidad energética es el factor clave para mantener la función ovárica y evitar alteraciones en el ciclo menstrual. Además, se ha identificado que la confusión entre FHA y el síndrome de ovario poliquístico puede llevar a intervenciones nutricionales inadecuadas, afectando la recuperación de las atletas.

Dado que la FHA es una condición multifactorial, su abordaje requiere de un enfoque interdisciplinar, en el que la enfermería desempeña un papel esencial en la detección temprana, el seguimiento y la educación de las deportistas. La implementación

de programas de educación nutricional y monitoreo del estado de salud, liderados por enfermeras, puede ser una estrategia eficaz para reducir la incidencia de esta alteración.

Sin embargo, la evidencia actual sigue siendo limitada en cuanto a la participación de enfermeras en la investigación sobre

FHA y su impacto en la salud de las atletas. Es fundamental que futuros estudios incluyan a profesionales de enfermería en el diseño e implementación de estrategias de prevención y tratamiento, reforzando su rol en el seguimiento nutricional, el control del equilibrio energético y la educación en salud de las deportistas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sims ST, Kerkick CM, Smith-Ryan AE, Janse de Jonge XAK, Hirsch KR, Arent SM, et al. International society of sports nutrition position stand: nutritional concerns of the female athlete. *J Int Soc Sports Nutr* [Internet]. 2023;20(1). Available from: <https://doi.org/10.1080/15502783.2023.2204066>
2. Cheng J, Santiago KA, Abutalib Z, Temme KE, Hulme A, Goolsby MA, et al. Menstrual Irregularity, Hormonal Contraceptive Use, and Bone Stress Injuries in Collegiate Female Athletes in the United States. *PM R*. 2021;13(11):1207–15.
3. Rudolph SE, Caksa S, Gehman S, Garrahan M, Hughes JM, Tenforde AS, et al. Physical Activity, Menstrual History, and Bone Microarchitecture in Female Athletes with Multiple Bone Stress Injuries. *Med Sci Sports Exerc*. 2021;53(10):2182–9.
4. Hirschberg AL. Female hyperandrogenism and elite sport. *Endocr Connect*. 2020;9(4):81–92.
5. Gibson MES, Fleming N, Zuidwijk C, Dumont T. Where have the periods gone? The evaluation and management of functional hypothalamic amenorrhea. *JCRPE J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2020;12(1):18–27.
6. Hart NH, Newton RU, Tan J, Rantalainen T, Chivers P, Sifarakas A, et al. Biological basis of bone strength: Anatomy, physiology and measurement. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2020;20(3):347–71.
7. Robert-McComb JJ, Cisneros A. The female athletic triad: Disordered eating, amenorrhea, and osteoporosis. *Med Sci Sport Exerc*. 2014;25(7):177–90.
8. Kalindjian N, Hirof F, Stona AC, Huas C, Godart N. Early detection of eating disorders: a scoping review [Internet]. Vol. 27, *Eating and Weight Disorders*. Springer International Publishing; 2022. 21–68 p. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40519-021-01164-x>
9. Kretly V, & Mancussi A. Caracterización de la asistencia de enfermería al atleta en el centro olímpico de San Pablo. *Enfer Global*. 2004; 3(1): 1-8
10. Mancin S, Pipitone V, Testori A, Ferrante S, Soekeland F, Sguanci M, & Mazzoleni, B. (2024). Clinical nurse specialists in nutrition: A systematic review of roles and clinical experiences. *Inter nursing rev*. 2024; 71(3), 521-530.
11. Urrutia G, Bonfill X. PRISMA declaration: a proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. *Med Clin (Barc)*. 2010;135(11):507–11.
12. Wohlgemuth KJ, Arieta LR, Brewer G., Hoselton AL, Gould LM, Smith-Ryan AE. Sex differences and considerations for female specific nutritional strategies: a narrative review. *J Int Soc Sports Nutr*. 2021;18(1):1–20.
13. Shloul HA, Abumoh'd MF. Ergogenic response to caffeine in resistance performance, perceived pain, and female sex hormones following muscular endurance in strength-trained eumenorrheic females during early follicular phase. *J Hum Sport Exerc*. 2024;19(4):954–64.
14. Li Y, Tan Y, Xia G, Shuai J. Effects of probiotics, prebiotics, and synbiotics on polycystic ovary syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2023;63(4):522–38.
15. Notaristefano G, Ponziani FR, Ranalli M, Diterlizzi A, Policriti MA, Stella L, et al. Functional hypothalamic amenorrhea: gut microbiota composition and the effects of exogenous estrogen administration. *Am J Physiol - Endocrinol Metab*. 2024;326(2):E166–77.
16. Męczekalski B, Niwczyk O, Battipaglia C, Troia L, Kostrzak A, Bala G, et al. Neuroendocrine disturbances in women with functional hypothalamic amenorrhea: an update and future directions. *Endocrine*. 2024;84(3):769–85.
17. Tegg NL, Myburgh C, O'Donnell E, Kennedy M, Norris CM. Impact of Secondary Amenorrhea on Cardiovascular Disease Risk in Physically Active Women: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc*. 2024;13(6):1–15.
18. Smith-Ryan AE, Cabre HE, Eckerson JM, Candow DG. Creatine supplementation in women's health: A lifespan perspective. *Nutrients*. 2021;13(3):1–17.
19. Mancine RP, Gusfa DW, Moshrefi A, Kennedy SF. Prevalence of disordered eating in athletes categorized by emphasis on leanness and activity type - A systematic review. *J Eat Disord*. 2020;8(1):1–9.
20. Petisco-Rodríguez C, Sánchez-Sánchez LC, Fernández-García R, Sánchez-Sánchez J, García-Montes JM. Disordered eating attitudes, anxiety, self-esteem and perfectionism in young athletes and non-athletes. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(18):1–18.
21. Heather AK, Thorpe H, Ogilvie M, Sims ST, Beable S, Milsom S, et al. Biological and Socio-Cultural Factors Have the Potential to Influence the Health and Performance of Elite Female Athletes: A Cross Sectional Survey of 219 Elite Female Athletes in Aotearoa New Zealand. *Front Sport Act Living*. 2021;3(February):1–9.
22. Sims ST, Kerkick CM, Smith-Ryan AE, Janse de Jonge XA, Hirsch K R, Arent, SM, ... & Antonio J. (2023). International society of sports nutrition position stand: nutritional concerns of the female athlete. *J Int Soc Sports Nutr*, 20(1); 2204066.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Hernández-Domínguez MT, Plaza-Carmona M. Suplementación dietética y amenorrea hipotalámica en mujeres atletas. Una revisión narrativa. *Hygia de Enfermería*. 2025; 42(1): 22-27