

Grelina en el ayuno Intermitente: beneficios más allá de disminuir la obesidad

Ghrelin in Intermittent Fasting: Benefits Beyond Reducing Obesity

Recepción del artículo: 30/04/2025 • Aceptación para publicación: 06/05/2025 • Publicación: 10/05/2025

Mónica Ayub Ayala¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3028-8482>

Kenia Pardo Peña¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7414-0124>

Consuelo Ventura Mejía¹

Juan Carlos Salazar Sánchez¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1381-9280>

Laura Guadalupe Medina Ceja^{1*}

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0345-2216>

¹Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Departamento de Biología Celular y Molecular. Laboratorio de Neurofisiología. Zapopan, Jalisco, México.

*Autor para correspondencia:

laura.mceja@academicos.udg.mx

Resumen

La grelina es una hormona que produce nuestro estómago, sobre todo cuando llevamos tiempo sin comer, se conoce como la “hormona del hambre” porque le indica al cerebro que es momento de buscar que comer. Cuando comemos los niveles de grelina bajan ayudando a controlar el apetito. El ayuno intermitente es un patrón de alimentación que alterna periodos en los que se come con periodos en los que se ayuna. Este tipo de alimentación no solo ayuda a reducir la ingesta calórica, sino que también influye en las hormonas del cuerpo, como la grelina. Al practicar el ayuno, el cuerpo se adapta y los niveles de grelina se ajustan, disminuyendo con el tiempo. En personas con obesidad, los niveles de grelina están alterados, lo que puede provocar un mayor deseo de comer y dificultad para controlar el peso. El ayuno intermitente puede ayudar a normalizar esta hormona y mejorar el metabolismo, facilitando así la pérdida de peso. Además de regular el hambre, el ayuno intermitente mejora la sensibilidad a la insulina, favorece la quema de grasa y puede reducir la inflamación. Todo esto lo convierte en una herramienta útil para combatir la obesidad de forma natural; sin embargo, es recomendable hacerlo con el acompañamiento de profesionales de la salud como endocrinólogos, nutriólogos y otros especialistas, para asegurar que sea seguro y adecuado.

Palabras clave: Grelina, ayuno intermitente, obesidad, hormonas orexigénicas

Abstract

Ghrelin is a hormone produced by the stomach, especially after prolonged periods without eating. It is known as the “hunger hormone” because it signals the brain that it is time to seek food. When we eat, ghrelin levels decrease, helping to regulate appetite. Intermittent fasting is a dietary pattern that alternates periods of eating with periods of fasting. This eating approach not only helps reduce caloric intake but also influences the body’s hormones, including ghrelin. During fasting, the body adapts and ghrelin levels gradually adjust downward. In individuals with obesity, ghrelin levels are dysregulated, which can lead to increased food cravings and difficulty in weight management. Intermittent fasting can help normalize this hormone and improve metabolism, thereby facilitating weight loss. Beyond regulating hunger, intermittent fasting enhances insulin sensitivity, promotes fat oxidation, and may reduce inflammation. Altogether, these effects make it a valuable natural strategy for combating obesity; however, it is advisable to do so with the guidance of healthcare professionals such as endocrinologists, nutritionists, and other specialists to ensure that it is safe and appropriate.

Keywords: Ghrelin, intermittent fasting, obesity, orexigenic hormones.

Introducción

El ayuno intermitente (AI) es una forma de alimentarse que consiste en alternar momentos en los que se come con otros en los que se deja de comer durante varias horas. Esta práctica, que sigue un horario estructurado, ha ganado popularidad por sus posibles beneficios para la salud. Cada vez más estudios exploran cómo adaptar el AI a las necesidades individuales, considerando aspectos como la genética, el metabolismo y el estilo de vida de cada persona.

En el campo de la salud, el AI ha mostrado resultados prometedores, especialmente como apoyo en el tratamiento de la obesidad y el síndrome metabólico. Según la Organización Mundial de la Salud, la obesidad se define como una acumulación excesiva de grasa en el cuerpo, que puede ser perjudicial para la salud. En este contexto, el AI podría ser una herramienta útil, siempre y cuando sea guiado por profesionales de la salud.

Durante los periodos de ayuno, el cuerpo cambia su fuente principal de energía: en lugar de usar azúcar, empieza a usar la grasa almacenada. Este cambio puede traer beneficios a corto plazo, como la mejora del metabolismo, la salud del sistema nervioso y del sistema inmunológico. Un elemento clave en este proceso es la grelina, una hormona que se produce en el sistema digestivo y que, aunque se conoce como la “hormona del hambre”, también participa en muchos otros procesos importantes del cuerpo.

Por todo esto, si estás pensando en probar el AI, lo más recomendable es hacerlo acompañado por especialistas como nutriólogos, endocrinólogos u otros profesionales, para asegurarte de que sea seguro y adaptado a tus necesidades.

Ayuno intermitente

El AI es un patrón de alimentación que alterna periodos de ingesta de alimentos con periodos de abstinencia calórica (ayuno), a través de seguir un horario estructurado que puede mejorar la salud humana (Teong *et al.*, 2023). No es una dieta, ya que no especifica qué alimentos comer, sino cuándo hacerlo. Los principales tipos son: a) Método 16/8 (el más popular); 16 horas de ayuno (incluyendo el sueño) + 8 horas para comer. b) Ayuno 5:2; 5 días comiendo normal + 2 días de restricción calórica. c) *Eat-Stop-Eat*; 24 horas de ayuno completo, 1 o 2 veces por semana. d) Ayuno en días alternos; Alternar días de alimentación normal con días de ayuno o muy bajas calorías. e) OMAD (*One Meal a Day*); Solo una comida al día, usualmente en una ventana de 1-2 horas (Diabetes Australia (2021); MDVIP (s.f.)).

El AI ha emergido como una estrategia dietética con

implicaciones significativas en la salud metabólica y la longevidad. Estudios recientes sugieren que esta práctica activa vías de señalización celular, como las de la AMPK y las sirtuinas, que promueven la autofagia y mejoran la sensibilidad a la insulina (Hoddy *et al.*, 2020). Además, favorece la oxidación de ácidos grasos y la cetogénesis, lo que se traduce en una disminución de la masa grasa y una preservación de la masa muscular cuando se combina con ejercicio de resistencia (Kenan *et al.*, 2022). En el mismo sentido, la restricción temporal de la ingesta calórica parece modular positivamente los niveles de adipocinas, reduciendo la inflamación sistémica, que puede ser tan efectivo como la restricción calórica continua para la pérdida de peso, aunque con mayor adherencia en ciertos grupos poblacionales (Welton *et al.*, 2020).

El creciente interés en el AI ha impulsado investigaciones orientadas a personalizar sus protocolos según factores genéticos, metabólicos y socioculturales (Roman *et al.*, 2024). En el ámbito clínico, su integración en el manejo de la obesidad y el síndrome metabólico parece prometedora, aunque debe ser supervisada por profesionales de la salud. Futuros ensayos controlados aleatorizados deberán elucidar con más exactitud los beneficios del AI y si estos son aplicables en la práctica médica habitual. Mientras tanto, el AI continúa posicionándose como una herramienta fascinante en la intersección entre la nutrición y la biología molecular. El AI es una herramienta flexible con beneficios metabólicos y cognitivos, pero debe adaptarse a cada persona. No es mágico: La calidad de la comida, el estilo de vida y sobre todo la consulta de expertos siguen siendo clave.

¿Qué es la obesidad?

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, la obesidad se refiere a la acumulación anormal o excesiva de tejido adiposo, basado o relacionado con el peso de la persona, esta acumulación excesiva puede ser perjudicial para la salud (WHO 2000 y 2017). Sin embargo, aspectos como, la reproducción, supervivencia y salud en general dependen de la disponibilidad de lípidos, los cuales funcionan como elementos estructurales de las células del cuerpo y de algunas proteínas necesarias, sin embargo, la acumulación en exceso de lípidos se convierte en tejido adiposo o grasa en nuestro cuerpo dando paso al sobrepeso y la obesidad (Purnell, 2023).

La obesidad es un problema que prevalece a nivel mundial (alrededor del 30%), dentro de esta enfermedad, encontramos diversos factores que ayudan a incrementar la obesidad como son la genética, el medio ambiente, el estilo de vida, el stress entre otros (Cuciureanu, *et al.*, 2023), se puede encontrar en niños (Ali, *et al.*, 2024; Leung, *et al.*, 2024) o personas adultas (Campbell, *et al.*, 2024; Perdomo, *et al.*, 2023).

La obesidad se define por mediodel índice de masa corporal (IMC). El IMC se obtiene dividiendo el peso de una persona entre el cuadrado de su altura, si el resultado es entre 25.0 y 29.9 es sobrepeso, si es mayor de 30.0 es obesidad (Lin y Li, 2021). Este fenómeno se presenta a nivel mundial aunque existen excepciones localizadas principalmente en algunas partes de Asia y África (Al Kibria., 2019), por ejemplo en países como Indonesia, Sudán y Singapur que presentan bajas tasas de obesidad (MBogori, *et al.*, 2020).

Con el paso del tiempo la obesidad se ha convertido en una de las enfermedades crónicas más comunes en países desarrollados y es una de las principales causas del reciente aumento de enfermedades no transmisibles (Purnell, 2023), como lo son la diabetes (en sus diferentes tipos), enfermedades cardiovasculares y los trastornos musculoesqueléticos, lo que da como resultado una fuerte disminución en la calidad y la esperanza de vida (Lin y Li, 2021).

La detección de los trastornos de la conducta alimentaria, cuya prevalencia es alta en pacientes con sobrepeso, es de suma importancia al atenderlos (Melchior, *et al.*, 2021). Una de las metodologías usadas para tratar la obesidad, se basa en el entendimiento de los factores que influyen en el aumento de la obesidad, la conexión entre estos factores así como la interacción con los tratamientos. La comprensión de estos mecanismos podría asegurar resultados satisfactorios en la reducción de la obesidad (Cuciureanu, *et al.*, 2023; Perdomo, *et al.*, 2023).

Ante las grandes consecuencias que puede traer la obesidad es necesario tener un estilo de vida saludable que incluye, una alimentación balanceada, ejercicio y cambios en el estilo de vida en caso de llevar una vida sedentaria.

Al modificar estos hábitos o factores tenemos mayor posibilidad de no presentar obesidad y por lo tanto tener mejor calidad y esperanza de vida.

¿Qué es la grelina?

La grelina es una hormona fascinante que ha captado la atención para su investigación científica por su papel multifuncional en el cuerpo humano. Aunque es ampliamente conocida como la "hormona del hambre", sus funciones van mucho más allá de estimular el apetito. Hoy, la ciencia reconoce a la grelina como una molécula clave en múltiples procesos fisiológicos, con potencial terapéutico en áreas como la obesidad, la diabetes e incluso las enfermedades neurodegenerativas (Akalu *et al.*, 2020; Guo *et al.*, 2025; Mengr *et al.*, 2025).

La grelina es una hormona peptídica compuesta por 28 aminoácidos de origen intestinal descubierta en 1999 (Akalu *et al.*, 2020), desde entonces, ha revolucionado nuestra comprensión sobre cómo el cuerpo regula el apetito, el metabolismo y hasta la salud cerebral. Requiere una modificación enzimática esencial (O-aciltransferasa) para permitir su bioactividad y poder unirse a su receptor específico el secretagogo 1a de la hormona del crecimiento (GHS-R1a). Existen dos formas de grelina en la circulación: la acilada (bioactiva) y la no acilada. La acilada representa el 10 % de la grelina total, atraviesa la barrera hematoencefálica y se une al GHS-R1a, ubicado en diversas regiones cerebrales, desde el hipotálamo hasta la sustancia negra y el bulbo olfatorio; mientras que la no acilada ejerce su función fisiológica a través de un receptor aún no definido (Shiimura *et al.*, 2020; Nunez-Salces *et al.*, 2021).

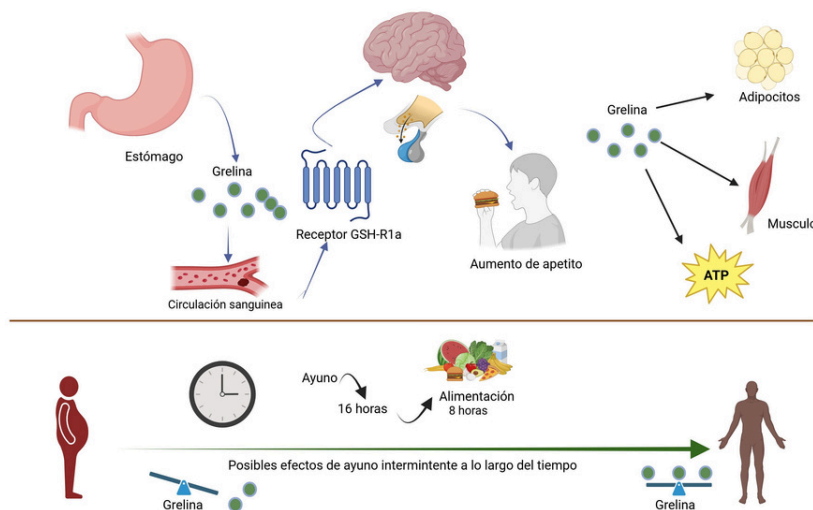


Figura 1. En la parte superior se observa la producción de grelina en el estómago la cual se une al receptor GHS-R1a, expresado principalmente en el hipotálamo. Esta activación estimula el apetito, además, de que favorece la producción de ATP, ayuda a mantener la masa muscular y modula el metabolismo lipídico en los adipocitos. En la parte inferior se ilustra cómo el ayuno intermitente 16:8 (el más empleado) regula los niveles de grelina y promueve la pérdida de peso. A la izquierda, se observa una persona con obesidad que presenta bajos niveles de grelina. A lo largo del tiempo (flecha), la adherencia al ayuno intermitente equilibra progresivamente los niveles de grelina circulante (derecha) lo que favorece la disminución del peso corporal.

Se caracteriza por ser una hormona orexigénica, es decir, que estimula el apetito. Se produce principalmente en el estómago, pero también se encuentra en menor medida en el intestino, el páncreas y el cerebro (van Loenen *et al.*, 2022). Su principal función es enviar señales al hipotálamo, una región del cerebro que regula el hambre, para indicarle que es hora de comer. Cuando el estómago está vacío, libera grelina, que viaja por la sangre hasta el cerebro, donde activa el hipotálamo para generar la sensación de hambre. Al comer, sus niveles bajan, lo que ayuda a regular la ingesta calórica (Volcko *et al.*, 2024). Además de regular el hambre, la grelina juega un papel importante en la gestión de la energía corporal. Influye en la utilización de las reservas de grasa y controla la cantidad de energía almacenada en el cuerpo. Esto es crucial no solo para la nutrición, sino también para mantener el equilibrio energético en el organismo (Cervone *et al.*, 2020) (Figura 1).

La grelina regula otras funciones fisiológicas importantes, como la liberación de la hormona del crecimiento, la regulación de la motilidad gastrointestinal, la estimulación de la ingesta de alimentos, la gluconeogénesis o la deposición de grasa (Sakata y Takemi, 2021). También actúa en el sistema nervioso central, donde participa en la regulación del estado de ánimo, la memoria y la neuroprotección (Tian *et al.*, 2022). Asimismo, reduce el estrés oxidativo, mejora el metabolismo energético en las neuronas, favorece la plasticidad sináptica, regula la neuroinflamación y la autofagia, lo que se traduce en una mejor función cognitiva (Yuan y Wang, 2020; Ma *et al.*, 2022; Sarlaki *et al.*, 2022). Esta versatilidad la convierte en una de las moléculas más estudiadas de las últimas décadas, ya que pasó de ser un “interruptor del hambre”, a una hormona multifuncional. Su acción abarca desde el control del apetito hasta funciones cognitivas complejas y mecanismos de protección celular en el cerebro.

¿Qué relación tiene la grelina y el ayuno intermitente con la obesidad?

Como era de esperarse la grelina al ser reconocida como la “hormona del hambre”, su estudio se ha enfocado en investigar su relación con el AI en personas con obesidad. Lo que demuestra que, el AI después de un tiempo modifica los niveles de grelina lo cual ayuda al control del hambre y logra un efecto positivo sobre el metabolismo general, que se caracteriza por una mejoría en la sensibilidad a la insulina y una reducción del peso corporal en personas con obesidad (Schübel *et al.*, 2020). Es importante mencionar que la grelina no solo tiene un papel clave en el apetito sino también en la manera como el cuerpo usa la energía, ya que la grelina protege

al músculo y estimula la quema de grasa. Demostrando que gracias a esta hormona, el metabolismo se encuentra activo y por lo tanto se puede bajar de peso sin afectar la masa muscular (Cho *et al.*, 2021).

En años recientes varios estudios han centrado su atención en los efectos del ayuno intermitente a largo plazo en personas con obesidad, señalando que, la práctica de AI durante varios meses, disminuye los niveles de grelina lo que provoca que, las personas no tengan hambre de forma constante pero sin disminuir de manera importante el metabolismo basal obteniendo con esto una pérdida de peso más sostenible (Mason *et al.*, 2022).

Uno de los descubrimientos científicos más novedosos de la grelina es que sus efectos importantes no solo están en el estómago sino también en el cerebro y que con la práctica del AI los niveles de grelina mejoran la memoria y el estado de ánimo (Figura 2), dos de los beneficios importantes que mejoran la calidad de vida de las personas con obesidad a largo plazo. Si bien el AI por sí solo tiene beneficios, se ha propuesto que, para un beneficio mayor se debe combinar con ejercicio ligero lo que resulta en una reducción de la grasa corporal sin alterar de forma negativa el metabolismo (Kwak *et al.*, 2023). Además del ejercicio se debe considerar que, no todas las personas con obesidad responden de igual manera al AI. Por tal motivo recientemente se propuso que, el AI se debe personalizar según las características individuales de cada persona de acuerdo a parámetros, como niveles de grelina y respuesta metabólica. Se sabe que, algunas personas presentan una mayor disminución en la grelina y otras no tanto de tal manera que su peso puede variar. Lo que sugiere adaptar

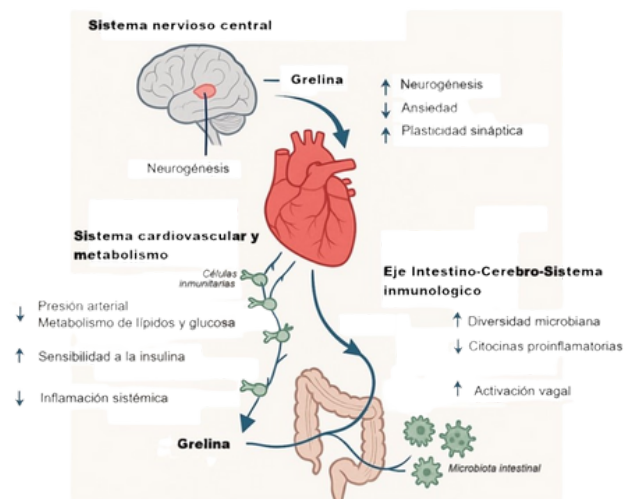


Figura 2. Efectos sistémicos de la grelina durante el ayuno intermitente. La grelina, más allá de su papel orexigénico, ejerce múltiples efectos fisiológicos durante el ayuno. En el sistema nervioso central, promueve la neurogénesis, mejora la plasticidad sináptica y regula el estado de ánimo. A nivel cardiovascular, modula la presión arterial, mejora la sensibilidad a la insulina y ejerce efectos antiinflamatorios. En el eje intestino-cerebro-inmunidad, regula la microbiota intestinal, disminuye las citocinas proinflamatorias y aumenta la señalización vagal, contribuyendo a la homeostasis sistémica.

los horarios de ayuno de manera más personalizada para controlar de forma efectiva el hambre y mejorar el metabolismo (Smith *et al.*, 2024).

En la actualidad las investigaciones se dirigen a explorar combinaciones de AI con suplementos naturales o cambios en la dieta que regulen a la grelina y potencien su efecto positivo. Se ha propuesto que ciertos alimentos ricos en proteínas y fibra modulan la liberación de grelina y logran que las personas tengan menos hambre, manteniendo su peso a largo plazo. No hay duda de que, el AI es una estrategia efectiva y segura para mejorar el metabolismo en personas con obesidad siempre y cuando se adapte a cada persona dependiendo de su situación en particular (Lopez-Gonzalez, L., 2025). Podemos decir que la grelina tiene un papel clave en la sensación de hambre y por lo tanto está relacionada con la obesidad. El comprender la función de esta hormona y como se puede modular con prácticas como el AI, puede resultar una herramienta útil para el control de peso corporal de manera natural. Eso sí, debemos recordar que no todas las personas responden igual, y cualquier cambio en la alimentación y hábitos deben ser consultados con un profesional de la salud.

La grelina en el ayuno intermitente

¿Sabías que cuando ayunamos temporalmente —ya sea por decisión personal, recomendación médica para bajar de peso, sentirnos mejor, o por motivos culturales, religiosos o de moda— estamos modificando nuestro metabolismo? Durante el ayuno, el cuerpo cambia su fuente de energía, pasa de utilizar azúcares (glucosa y glucógeno) a usar principalmente grasas, lo que puede traer beneficios a corto plazo para la salud.

Diversos estudios han demostrado que el AI no solo impacta en el peso, sino que también favorece mecanismos de reparación celular y mejora la salud metabólica, del sistema nervioso e inmunológico (Stoyanova y Lutz, 2025; Zhang *et al.*, 2025; Wang *et al.*, 2021; Eissa y Ghia, 2015). Parte de estos beneficios se deben a la grelina, conocida como se mencionó anteriormente como la “hormona del hambre”, ya que estimula el apetito en el cerebro.

Sin embargo, la grelina hace mucho más que abrirnos el apetito. Se ha encontrado que ayuda a proteger el sistema cardiovascular (Hosoda, 2022), reduce la inflamación y la muerte celular en el cerebro, favorece la generación de nuevas neuronas (Stoyanova y Lutz, 2025; Zhang *et al.*, 2025), estimula la autofagia —un proceso que elimina desechos y componentes dañados de las células— (Wang *et al.*, 2021) e incluso regula el sistema inmune (Eissa y Ghia, 2015) (Figura 2).

El AI ha demostrado aumentar los niveles de grelina para ayudar al cuerpo a compensar y recuperar su equilibrio energético (Nakazato *et al.*, 2001; Alogaiel *et al.*, 2025). Sin embargo, algunos estudios han observado que también podría disminuir sus niveles (Tavakoli *et al.*, 2025). Esta diferencia en los resultados podría deberse a factores como la duración del ayuno, las características de las personas que participan en los estudios, la alimentación durante las horas permitidas, o incluso la cantidad y calidad del sueño, ya que dormir poco también eleva los niveles de grelina (Taheri *et al.*, 2004).

Lo que sí es un hecho es que el AI modifica las concentraciones de grelina, y que esta hormona favorece importantes procesos celulares relacionados con la salud. Por ello, si te interesa practicar AI, es recomendable hacerlo con el acompañamiento de profesionales de la salud como endocrinólogos, nutriólogos y otros especialistas, para asegurar que sea seguro y adecuado para ti.

Conclusión

Ahora que sabes más sobre el AI, la obesidad y el papel de la grelina, es importante reconocer que esta hormona no solo regula el apetito, también participa en muchos procesos que benefician al cuerpo, como proteger el corazón, reducir la inflamación, prevenir la muerte de células en el cerebro y ayudar a formar nuevas neuronas. Además, estimula la autofagia, un proceso natural que limpia las células, y contribuye al buen funcionamiento del sistema inmunológico.

Por todo esto, el AI puede ser una herramienta valiosa para mejorar la salud. Pero si estás considerando practicarlo, lo mejor es hacerlo con el apoyo de profesionales de la salud, para que obtengas los mejores resultados con la mayor seguridad posible.

Literatura citada

- Akalu, Y., Molla, M. D., Dessie, G. y Ayelign, B. (2020). Physiological effect of ghrelin on body systems. *International journal of endocrinology*, 2020(1), 1385138. <https://doi.org/10.1155/2020/1385138>
- Al Kibria, G. (2019) Prevalence and Factors Affecting Underweight, Overweight and Obesity Using Asian and World Health Organization Cutoffs Among Adults in Nepal: Analysis of the Demographic and Health Survey 2016. *Obesity Research & Clinical Practice* (2019), 13(2), 129–36. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2019.01.006>
- Ali, A., Al-Ani, O. y Al-Ani, F. (2024). Children's behaviour and childhood obesity. *Zachowanie dzieci a otyłość dziecięca. Pediatric endocrinology, diabetes, and metabolism*, 30(3), 148–158. <https://doi.org/10.5114/pedim.2024.142586klñlñklklñ>
- Alogaiel, D. M., Alsuwaylihi, A., Alotaibi, M. S., Macdonald, I. A. y Lobo, D. N. (2025). Effects of Ramadan intermittent fasting on hormones regulating appetite in healthy individuals: A systematic review and meta-analysis. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 45, 250–261. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2025.01.005>
- Campbell, L. A., Kombathula, R. y Jackson, C. D. (2024). Obesity in Adults. *JAMA*, 332(7), 600. <https://doi.org/10.1001/jama.2024.5126>
- Cervone, D. T., Lovell, A. J. y Dyck, D. J. (2020). Regulation of adipose tissue and skeletal muscle substrate metabolism by the stomach-derived hormone, ghrelin. *Current Opinion in Pharmacology*, 52, 25-32. <https://doi.org/10.1016/j.coph.2020.04.005>
- Cuciureanu, M., Carataşu, C. C., Gabrielian, L., Frăsinariu, O. E., Checheriţă, L. E., Trandafir, L. M., Stanciu, G. D., Szilagyi, A., Pogonea, I., Bordeianu, G., Soroceanu, R. P., Andriţoiu, C. V., Anghel, M. M., Munteanu, D., Cernescu, I. T. y Tamba, B. I. (2023). 360-Degree Perspectives on Obesity. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 59(6), 1119. <https://doi.org/10.3390/medicina59061119>
- Cho, Y., Hong, N., Kim, K.-W., Cho, S. J., Lee, M. y Lee, Y. H. (2021). The Effects of Intermittent Fasting on Appetite and Metabolism in Obesity. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 106(4), 1234–1245. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgaal23>
- Diabetes Australia. (2021). *Intermittent fasting including the 5:2 diet and the 16/8 method*. <https://www.diabetesaustralia.com.au/blog/intermittent-fasting/>
- Eissa, N. y Ghia, J. E. (2015). Immunomodulatory effect of ghrelin in the intestinal mucosa. *Neurogastroenterology and motility*, 27(11), 1519–1527. <https://doi.org/10.1111/nmo.12703>
- Guo, Y., Zhao, J., Liu, X., Lu, P., Liang, F., Wang, X., ... y Hai, Y. (2025). Ghrelin Induces Ferroptosis Resistance and M2 Polarization of Microglia to Alleviate Neuroinflammation and Cognitive Impairment in Alzheimer's Disease. *Journal of Neuroimmune Pharmacology*, 20(1), 1–22. <https://doi.org/10.1007/s11481-024-10165-3>
- Hoddy, K. K., Marlatt, K. L., Çetinkaya, H. y Ravussin, E. (2020). Intermittent fasting and metabolic health: From religious fast to time-restricted feeding. *Obesity (Silver Spring)*, 28(Suppl. 1), S29–S37. <https://doi.org/10.1002/oby.22829>
- Hosoda, H. (2022). Effect of Ghrelin on the Cardiovascular System. *Biology*, 11(8), 1190. <https://doi.org/10.3390/biology11081190>
- Keenan, S. J., Cooke, M. B., Bani Hassan, E., Chen, W. S., Sullivan, J., Wu, S. X., El-Ansary, D., Imani, M. y Belski, R. (2022). Intermittent fasting and continuous energy restriction result in similar changes in body composition and muscle strength when combined with a 12-week resistance training program. *European Journal of Nutrition*, 61, 2183–2199. <https://doi.org/10.1007/s00394-022-02804-3>
- Kwak, J. H., Kim, S. E., Kim, H. J. y Lee, Y. J. (2023). Ghrelin's Neuroprotective Effects During Intermittent Fasting in Obese Individuals. *Frontiers in Endocrinology*, 14, 1170332. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1170332>
- Leung, A. K. C., Wong, A. H. C. y Hon, K. L. (2024). Childhood Obesity: An Updated Review. *Current pediatric reviews*, 20(1), 2–26. <https://doi.org/10.2174/1573396318666220801093225>
- Lin, X. y Li, H. (2021) Obesity: Epidemiology, Pathophysiology, and Therapeutics. *Frontiers in Endocrinology*, 12, 706978. doi: 10.3389/fendo.2021.706978
- Lopez-Gonzalez, L., Martínez, M., Rodríguez, E. y Sánchez, A. (2025). Personalized Intermittent Fasting and Ghrelin Regulation for Long-Term Weight Management in Obese Patients. *Obesity Reviews*, 26(4), e13612.
- Ma, Y., Zhang, H., Guo, W. y Yu, L. (2022). Potential role of ghrelin in the regulation of inflammation. *The FASEB Journal*, 36(9), e22508. <https://doi.org/10.1096/fj.202200634R>
- Mason, C., Xiao, L., Imayama, I., Duggan, C., Wang, C. Y., Foster-Schubert, K. E. y McTiernan, A. (2022). Effects of Weight Loss on Fasting Ghrelin Concentrations and Metabolic Rate in Obese Adults. *Metabolism Clinical and Experimental*, 134, 155238. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2022.155238>

- Mbogori, T., Kimmel, K., Zhang, M., Kandiah, J. y Wang, Y. (2020) Nutrition Transition and Double Burden of Malnutrition in Africa: A Case Study of Four Selected Countries With Different Social Economic Development. *AIMS Public Health* (2020), 7, 425–39. <https://doi.org/10.3934/publichealth.2020035>
- MDVIP. (s.f.). 8 types of intermittent fasting. <https://www.mdvip.com/about-mdvip/blog/8-types-intermittent-fasting/>
- Melchior, V., Fuchs, S. y Scantamburlo, G. (2021). Vignette thérapeutique de l'étudiant. Obésité et troubles du comportement alimentaire [Obesity and eating disorders]. *Revue médicale de Liege*, 76(2), 134–139.
- Mengr, A., Šmotková, Z., Pačesová, A., Železná, B., Kuneš, J. y Maletínská, L. (2025). Reduction of Neuroinflammation as a Common Mechanism of Action of Anorexigenic and Orexigenic Peptide Analogues in the Triple Transgenic Mouse Model of Alzheimer's Disease. *Journal of Neuroimmune Pharmacology*, 20(1), 18. <https://doi.org/10.1007/s11481-025-10174-w>
- Nakazato, M., Murakami, N., Date, Y., Kojima, M., Matsuo, H., Kangawa, K. y Matsukura, S. (2001). A role for ghrelin in the central regulation of feeding. *Nature*, 409(6817), 194–198. <https://doi.org/10.1038/35051587>
- Nunez-Salces, M., Li, H., Feinle-Bisset, C., Young, R. L. y Page, A. J. (2021). The regulation of gastric ghrelin secretion. *Acta Physiologica*, 231(3), e13588. <https://doi.org/10.1111/apha.13588>
- Perdomo, C. M., Cohen, R. V., Sumithran, P., Clément, K. y Frühbeck, G. (2023). Contemporary medical, device, and surgical therapies for obesity in adults. *Lancet (London, England)*, 401(10382), 1116–1130. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)02403-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)02403-5)
- Purnell, J. Q. (2023) What is Obesity?: Definition as a Disease, with Implications for Care. *Gastroenterology Clinics of North America*, 52(2), 261–275. <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2023.03.001>
- Roman, S., Campos-Medina, L. y Leal-Mercado, L. (2024). Personalized nutrition: the end of the one-diet-fits-all era. *Frontiers in Nutrition*, 11, 1370595. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1370595>
- Sakata, I. y Takemi, S. (2021). Ghrelin-cell physiology and role in the gastrointestinal tract. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*, 28(2), 238–242. <https://doi.org/10.1097/MED.0000000000000610>
- Sarlaki, F., Shahsavari, Z., Goshadrou, F., Naseri, F., Keimasi, M. y Sirati-Sabet, M. (2022). The effect of ghrelin on antioxidant status in the rat's model of Alzheimer's disease induced by amyloid-beta. *BioMedicine*, 12(4), 44. <https://doi.org/10.37796/2211-8039.1341>
- Shiimura, Y., Horita, S., Hamamoto, A., Asada, H., Hirata, K., Tanaka, M., ... Kojima, M. (2020). Structure of an antagonist-bound ghrelin receptor reveals possible ghrelin recognition mode. *Nature Communications*, 11(1), 4160. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17554-1>
- Smith, J., Clark, K., Nguyen, T. y Johnson, R. (2024). Individual Ghrelin Response Patterns and Intermittent Fasting Efficiency in Obese Adults: A Personalized Approach. *Journal of Obesity and Metabolic Syndrome*, 33(1), 14–22.
- Schübel, R., Nattenmüller, J., Sookthai, D., Nawroth, P. P., Schlett, C. L., Suckosky, M. y Kaaks, R. (2020). Effects of intermittent fasting on health markers in obese adults: A randomized controlled trial. *Nutrition and Diabetes*, 10(1), 13. <https://doi.org/10.1038/s41387-020-00113-0>
- Stoyanova, I. y Lutz, D. (2021). Ghrelin-Mediated Regeneration and Plasticity After Nervous System Injury. *Frontiers in cell and developmental biology*, 9, 595914. <https://doi.org/10.3389/fcell.2021.595914>
- Taheri, S., Lin, L., Austin, D., Young, T., & Mignot, E. (2004). Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. *PLoS medicine*, 1(3), e62. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0010062>
- Tavakoli, A., Bideshki, M. V., Zamani, P., Tavakoli, F., Dehghan, P. y Gargari, B. P. (2025). The effectiveness of fasting regimens on serum levels of some major weight regulating hormones: a GRADE-assessed systematic review and meta-analysis in randomized controlled trial. *Journal of health, population, and nutrition*, 44(1), 104. <https://doi.org/10.1186/s41043-025-00834>
- Teong, X. T., Liu, K., Vincent, A. D., Bensalem, J., Liu, B., Hattersley, K. J., Zhao, L., Feinle-Bisset, C., Sargeant, T. J., Wittert, G. A., Hutchison, A. T. Heilbronn, L. K. (2023). Intermittent fasting plus early time-restricted eating versus calorie restriction and standard care in adults at risk of type 2 diabetes: A randomized controlled trial. *Nature Medicine*, 29(4), 963–972. <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02287-7>
- van Loenen, M. R., Geenen, B., Arnoldussen, I. A. y Kiliaan, A. J. (2022). Ghrelin as a prominent endocrine factor in stress-induced obesity. *Nutritional Neuroscience*, 25(7), 1413–1424. <https://doi.org/10.1080/1028415X.2020.1863740>
- Volcko, K. L., Taghipourbalian, H., & McCutcheon, J. E. (2024). Intermittent protein restriction elevates food intake and plasma ghrelin in male mice. *Appetite*, 203, 107671. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2024.107671>

- Wang, H., Dou, S., Zhu, J., Shao, Z., Wang, C. y Cheng, B. (2021). Regulatory effects of ghrelin on endoplasmic reticulum stress, oxidative stress, and autophagy: Therapeutic potential. *Neuropeptides*, 85, 102112. <https://doi.org/10.1016/j.npep.2020.102112>
- Welton, S., Minty, R., O'Driscoll, T., Willms, H., Poirier, D., Madden, S. y Kelly, L. (2020). Intermittent fasting and weight loss: Systematic review. *Canadian Family Physician*, 66(2), 117–125.
- WHO (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organization Technical Report Series*, 894, 1-253. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(57\)91352-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(57)91352-1)
- WHO (2017). *Obesity and overweight. World Health Organization Fact Sheet*, 311. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
- Yuan, M. J. y Wang, T. (2020). The new mechanism of Ghrelin/GHSR-1a on autophagy regulation. *Peptides*, 126, 170264. <https://doi.org/10.1016/j.peptides.2020.170264>