



Crononutrición: bases y aplicaciones (a tiempo para comer)

José Rodrigo Quezada Martínez^a, Adelina Rojas Granados^{a,§}, Edgar Yael Gómez Villalón^a, Diego Pérez Cedeño^a, Manuel Ángeles Castellanos^{a,¶,*}

Resumen

La crononutrición es parte de la cronobiología clínica, estudia la relación entre los horarios de alimentación y los ritmos circadianos, así como sus efectos sobre el metabolismo energético. La crononutrición sugiere la organización de horarios fijos de alimentación, ya que tienen un efecto de sincronización sobre los ritmos circadianos en general y del sistema digestivo en particular; esto último se ha podido observar en la expresión de genes reloj en el intestino y en el hígado, los cuales se expresan de manera rítmica asociados con los procesos digestivos. Algunas hormonas asociadas con la digestión, como la insulina y adipocinas, también varían sus niveles circulantes en respuesta a ciclos de alimentación/ayuno, que ocurren con un patrón dependiente de la hora de alimentación. Existe una relación directa entre el sistema circadiano y las funciones digestivas; por lo tanto, cualquier alteración circadiana generada por señales

temporales inadecuadas pueden provocar alteraciones en la absorción de nutrientes, y provocar mal funcionamiento del sistema digestivo. Es de importancia mencionar que muchos estudios se han centrado en “qué comer” o “cuánto comer” para prevenir el desarrollo de enfermedades metabólicas; sin embargo, pocos se preocupan en el “cuándo comer” que también se ha demostrado es fundamental. En este escrito se abordan algunas bases para entender la crononutrición, y establecer como una conducta adecuada, el comer a la misma hora todos los días a intervalos regulares, para mantener un estado metabólico saludable. Se sugiere que la hora de alimentación, puede ser tan importante como el tipo de alimento y, finalmente, la crononutrición involucra tres aspectos importantes: 1) cantidad de energía contenida en las comidas, 2) frecuencia o número de comidas por día y 3) la hora o momento del día de la ingesta de alimentos.

Palabras clave: Obesidad; ritmos circadianos; cronobiología; alimentación; metabolismo.

^a Laboratorio de cronobiología Clínica y Experimental. Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
ORCID ID:

[§] <https://orcid.org/0000-0001-8313-1943>

[¶] <https://orcid.org/0000-0002-6496-9465>

*Autor para correspondencia: Manuel Ángeles-Castellanos.

Correo electrónico: mangelles_castellanos@unam.mx

Recibido: 27-febrero-2026. Aceptado: 13-abril-2026.

Chrononutrition: Foundations and Applications (Right on Time to Eat) Abstract

Chrononutrition, a branch of clinical chronobiology, studies the relationship between mealtimes and circadian rhythms, and their effects on energy metabolism. Chrononutrition suggests establishing fixed mealtimes, as these have a



Julian Sliemov-Pavels

synchronizing effect on circadian rhythms in general and those of the digestive system in particular. This has been observed in the expression of clock genes in the gut and liver, which are rhythmically expressed in association with digestive processes. Some hormones associated with digestion, such as insulin and adipokines, also vary their circulating levels in response to feeding/fasting cycles, which occur in a pattern dependent on the time of meal. There is a direct relationship between the circadian system and digestive functions; therefore, any circadian disruption caused by inadequate timing signals can lead to impaired nutrient absorption and digestive system dysfunction. It is important to mention that many studies have focused on “what to eat” or “how much to eat” to prevent the development of metabolic diseases; however, few address “when to eat,” which has also proven to be fundamental. In this article, we explore some basic principles for understanding Chrononutrition and establish eating at the same time every day at regular intervals as a healthy practice for maintaining a healthy metabolic state. It is suggested that the timing of meals can be as important as the type of food. Finally, Chrononutrition involves three important aspects: 1) the amount of energy contained in meals, 2) the frequency or number of meals per day, and 3) the time of day when food is consumed.

Keywords: *Obesity; circadian rhythms; chronobiology; nutrition; metabolism.*

INTRODUCCIÓN

La crononutrición es parte de la cronobiología clínica que se enfoca en estudiar y comprender la relación entre los horarios de alimentación y los ritmos biológicos, en especial los circadianos, con efectos directos sobre la respuesta del metabolismo energético. Gracias a la cronobiología y en especial a la crononutrición, ahora se entiende que no solo es importante qué comer, sino también cuándo comer para sincronizar los procesos nutricionales con el ritmo circadiano del cuerpo, lo que resulta en mejores procesos digestivos, control de peso y la prevención de enfermedades metabólicas crónicas degenerativas tales como: la obesidad, la diabetes y la hipertensión sistémica. Todos los procesos fisiológicos se relacionan con el entorno externo: ciclos de luz/oscuridad, de temperatura y de la disponibilidad de alimentos. El sistema circadiano también coordina temporalmente los procesos metabólicos de manera que los ciclos de luz/oscuridad se alineen con las fases de actividad/descanso y anabolismo/catabolismo. La pérdida de esta armonía conduce a resultados metabólicos adversos. Por lo tanto, el concepto de crononutrición relaciona las interacciones entre los componentes alimentarios y la sincronización con los mecanismos circadianos, lo que se ofrece como

un objetivo prometedor para el diseño de estrategias sostenibles de control de peso¹.

CRONOBIOLOGÍA

La cronobiología es la ciencia que estudia los ritmos biológicos generados endógenamente en todos los seres vivos, en todos los niveles de organización; de igual manera, estudia los mecanismos de adaptación y respuesta a las señales temporales externas. Las oscilaciones de mayor interés en los estudios biomédicos son los ritmos con periodos cercanos a 24 horas denominados ritmos circadianos, estos ritmos se encuentran en todas las variables fisiológicas de los seres humanos.

Los ritmos circadianos requieren mantener un orden temporal interno entre las diferentes variables, por lo que se requiere de un sistema endógeno de medición temporal, a lo que se le conoce como sistema circadiano.

El sistema circadiano está organizado de manera jerárquica donde el marcapasos o reloj principal es el núcleo supraquiasmático (NSQ) del hipotálamo. En condiciones naturales, el NSQ se sincroniza principalmente con la alternancia del ciclo luz y oscuridad generado por la rotación de la tierra sobre su propio eje; sin embargo, existen otras señales ambientales que sincronizan al sistema circadiano, por ejemplo, la hora de acceso a la alimentación².

Desde el punto de vista genético, se ha identificado que hasta el 30% del genoma humano presenta ritmos circadianos, de tal manera que las variables fisiológicas, conductuales y bioquímicas muestran ritmos circadianos. Cada una de las neuronas del NSQ actúa como un oscilador individual basado en un circuito de genes reloj de retroalimentación, compuestas por un asa positiva (CLOCK y BMAL1) y un asa negativa (PER y CRY), que se mantiene oscilando con un periodo cercano a las 24 horas^{3,4}.

El tiempo de alimentación se considera una de las señales de sincronización más importantes. Se ha observado que el horario de las comidas tiene efectos importantes sobre los parámetros metabólicos y fisiológicos, se destaca que en la elección de los alimentos es importante considerar tanto el valor nutricional como el horario de alimentación, ya que

Los ritmos circadianos en humanos tienen un período promedio de 24.2 h, pero este varía considerablemente entre los individuos, es decir cada individuo tiene características propias respecto a sus ritmos circadianos, asociados principalmente a la hora de dormir, hora de despertar y de mayor actividad, lo que genera un rasgo estable en el tiempo denominado cronotipo, el cual depende de factores genéticos, edad, género y ambiente. De esta manera se pueden distinguir individuos que se acuestan y levantan temprano (diurnos o alondras), en contraposición a los que lo hacen más tarde (nocturnos o búhos).

las señales metabólicas generadas por el alimento pueden modificar procesos fisiológicos, incluido el ciclo de sueño/vigilia y los niveles hormonales, de acuerdo con el momento del día en el que se ingieran⁵.

CRNOTIPOS, CRNODISRUPCIÓN Y HOMEOSTASIS ENERGÉTICA

Los ritmos circadianos en humanos tienen un período promedio de 24.2 h, pero este período varía considerablemente entre los individuos, es decir cada individuo tiene características propias respecto a sus ritmos circadianos, asociados principalmente a la hora de dormir, hora de despertar y de mayor actividad, lo que genera un rasgo estable en el tiempo denominado cronotipo, el cual depende de factores genéticos, edad, género y ambiente. De esta manera se pueden distinguir individuos que se acuestan y levantan temprano (diurnos o alondras), en contraposición a los que lo hacen más tarde (nocturnos o búhos). Se ha demostrado que los individuos con cronotipo nocturno se asocia con menos horas de sueño, bajo rendimiento académico, hábitos dietéticos pocos saludables, lo que condiciona el desarrollo de enfermedades metabólicas como la obesidad, hipertensión, diabetes y enfermedades



cardiovasculares. Interesantemente, el cronotipo nocturno se ha asociado con elecciones de alimentos hipercalóricos altos en grasas y carbohidratos, atracones, refrigerios nocturnos, mientras que los individuos con cronotipo matutinos se han asociados con una mejor salud metabólica⁶.

Por otro lado, cualquier interrupción forzada de manera crónica, de los patrones normales de sueño, tales como: en el trabajo nocturno o por turnos, así como los viajes frecuentes a través de dos o más zonas horarias, pueden generar una desincronización circadiana, que ha sido asociada con el desarrollo de algunas enfermedades incluidas las alteraciones del metabolismo.

Un término genérico utilizado para la desincronización crónica de los ritmos circadianos es “cronodisrupción” y contribuye al desarrollo de enfermedades, pero también existen alteraciones a mediano plazo donde los organismos responden con mecanismos adaptativos para protegerlos de algún impacto negativo en la salud; a esto se le considera solamente como perturbaciones circadianas y que en la mayoría de las ocasiones pueden ser reversibles⁷.

La exposición a la luz artificial directa a los ojos, como la generada por los teléfonos celulares, tabletas y computadoras durante la noche interfiere con los niveles de liberación de melatonina en la fase de oscuridad, así como con el inicio y la duración del sueño. De la misma manera, la alimentación nocturna, los patrones irregulares de alimentación o la alimentación durante los períodos correspondientes al sueño, conducen a una desincronización e impactan en la organización temporal circadiana del organismo, lo que compromete la homeostasis metabólica que puede dar lugar al desarrollo de enfermedades metabólicas².

DE LA CRONOBIOLOGÍA A LA CRONONUTRICIÓN

Como se comentó previamente, existe una relación directa entre el sistema circadiano y las funciones digestivas, así como de varios procesos moleculares como la regulación de transportadores a nivel intestinal, que pueden alterar la absorción normal de péptidos, glucosa, lípidos; así como la liberación o



acción de algunas hormonas como la insulina, glucagón, cortisol y enzimas que participan en conjunto en el metabolismo energético. Todos estos procesos tienen oscilaciones circadianas⁵. Por lo tanto, cualquier alteración circadiana generada por señales temporales inadecuadas, puede provocar alteraciones en la absorción de nutrientes y llevar a un mal funcionamiento del sistema digestivo.

Es de importancia mencionar que muchos estudios se han centrado en “qué comer” o “cuánto comer” para prevenir el desarrollo de enfermedades metabólicas; sin embargo, pocos se preocupan por el “cuándo comer” que también se ha demostrado es fundamental.

De tal manera que se sugiere que la hora de alimentación, puede ser tan importante como el tipo de alimento, por lo que se ha acuñado el término “crononutrición”, concepto que involucra tres aspectos de estudio: 1) cantidad de energía contenida en las comidas, 2) frecuencia o número de comidas por día, y 3) la hora o momento del día de la ingesta de alimentos⁸. Interesantemente, el momento de alimentación se ha relacionado con algunas alteraciones en la respuesta metabólica, ya que, por ejemplo: las comidas altas en carbohidratos consumidas por la noche, cuando la tasa metabólica se encuentra en “reposo” y el gasto energético es bajo, conduce

a la acumulación del exceso de energía ingerida reflejándose en mayor peso corporal y consecuentemente mala salud cardiometabólica. Por lo tanto, se considera como una conducta adecuada comer a la misma hora todos los días a intervalos regulares, para mantener un estado metabólico saludable⁹.

Si bien el sistema circadiano establece los horarios de alimentación, este se ve afectado por otros factores como: la disponibilidad de alimentos, el hambre y la saciedad, así como por hábitos sociales.

La crononutrición sugiere horarios de alimentación fijos, ya que tienen un efecto de sincronización sobre los ritmos circadianos en general y del sistema digestivo en particular; esto último se ha podido observar en la expresión de genes reloj en el intestino, así como en el hígado, los cuales se expresan de manera rítmica asociados con la digestión y la absorción, algunas hormonas asociadas con los procesos digestivos como la insulina y adipocinas varían sus niveles circulantes en respuesta a ciclos de alimentación/ayuno, que típicamente ocurren con un patrón dependiente de la hora de alimentación¹⁰.

LA CRONONUTRICIÓN Y OBESIDAD

La obesidad es una preocupación de salud a nivel mundial, es compleja y multifactorial, de tal manera que su tratamiento y sobre todo su prevención

En humanos, el trabajo nocturno, turnos rotatorios, jornadas acumuladas y *jet-lag*, se consideran condiciones de luz constante por la noche o contaminación lumínica; además de que, desde octubre de 2007, la IARC concluyó que generan alteraciones en la organización temporal circadiana del organismo y predispone al desarrollo de cáncer en los seres humanos; además de generar cambios en el estilo de vida, estos cambios incluyen el consumo excesivo de alimentos a base de grasas y carbohidratos, cenas tardías, reducido el tiempo de sueño, falta de ejercicio, el estrés excesivo, etc. Esto se considera como la causa del rápido incremento en el número de pacientes con síndrome metabólico.

involucran la modificación de algunos factores de riesgo conocidos, por ejemplo: incremento de actividad física y cambios de hábitos alimenticios, tipo y cantidad de alimento; además, como se mencionó previamente, un horario fijo de alimentación podría ser una estrategia efectiva en el tratamiento y prevención de la obesidad, ya que se sabe que la ingesta de alimentos en un momento inadecuado está relacionado con alteraciones digestivas y metabólicas asociadas con obesidad, diabetes y enfermedad cardiovascular¹¹.

En un estudio realizado en humanos, reportaron que sujetos con cronotipo nocturno mostraron un aumento en el índice de masa corporal (IMC) en comparación con los sujetos con cronotipo matutino, debido a un patrón de alimentación caracterizado por una cena tardía. Por lo tanto, el momento de la comida también tiene un papel en la predicción de la tendencia de pérdida de peso. De hecho, en un estudio con un grupo de 270 pacientes sometidos a cirugía bariátrica, seguidos durante 6 años, los sujetos que perdieron menos peso fueron los que comieron más tarde, que los pacientes que comieron antes de las 15:00 h.

En otro estudio se comparó a dos grupos de pacientes con sobrepeso u obesidad y síndrome metabólico, se aleatorizaron a dos planes de alimentación isocalóricos (~1400 kcal x día) durante 12 semanas. El grupo “matutino”, recibió un plan de alimentación con un desayuno de ~700 kcal, una comida de ~500 kcal y una cena de ~200 kcal. En el otro grupo “vespertino”, se invirtió este plan de comidas, por lo que se dio un pequeño desayuno y una cena hipercalórica, el resultado fue que a las 12 semanas se observó, mayor pérdida de peso, mejoría en los marcadores metabólicos (glucosa, insulina, resistencia a la insulina, triglicéridos) y en la sensación de saciedad en el grupo “matutino”, en comparación con el grupo “vespertino”. Actualmente, se conoce que, el consumo de alimento en la fase de oscuridad se asocia con un IMC más alto, lo que sugiere que las personas que tienen alta ingesta de alimento en la noche o cerca del inicio de la fase de sueño, tienen mayor riesgo a desarrollar sobrepeso y, que el consumo de alimento con horarios regulares disminuye el riesgo de síndrome metabólico y promueve mejores resultados en el control de peso. Por lo que se propone que, para el tratamiento del control de peso, se debe poner especial atención en la hora en la que el paciente ingiere sus alimentos¹¹.

También se ha demostrado que la exposición a la luz durante la fase de oscuridad genera un desajuste del reloj circadiano, que ocasiona alteraciones circadianas y metabólicas. En un estudio experimental en ratones se demostró que, con solo cuatro días de luz constante, los animales mostraron un aumento en la ingesta de alimentos, disminuyó el gasto de energía y, en consecuencia, aumentó el peso corporal. Igualmente se reporta que las condiciones de luz constante provocan una desregulación de los genes glucorreguladores en el hígado (PPAR); por lo tanto, la combinación de todos estos resultados conduce a la mayor probabilidad de desarrollar obesidad y diabetes. Asimismo, se ha descrito una relación causal entre la exposición a la luz durante la fase de oscuridad y la obesidad en estudios experimentales al analizar ratones alojados en luz constante, los cuales mostraron una masa corporal significativamente mayor y una menor tolerancia a la glucosa en comparación con los ratones mantenidos en



condiciones de luz-oscuridad, independientemente de la ingesta calórica equivalente y la actividad diaria total¹².

En humanos, el trabajo nocturno, turnos rotatorios, jornadas acumuladas y *jet-lag*, se consideran condiciones de luz constante por la noche o contaminación lumínica; además de que, desde octubre de 2007, la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) concluyó que generan alteraciones en la organización temporal circadiana del organismo y predispone al desarrollo de cáncer en los seres humanos¹³; además de generar cambios en el estilo de vida, estos cambios incluyen el consumo excesivo de alimentos a base de grasas y carbohidratos, cenas tardías, reducido el tiempo de sueño, falta de ejercicio, el estrés excesivo, etc. Esto se considera como la causa del rápido incremento en el número de pacientes con síndrome metabólico ya que se asocia positivamente con aumento en el riesgo de obesidad y diabetes¹⁴.

Esto se ve exacerbado por un patrón de alimentación irregular, una frecuencia alterada de las comidas y una distribución irregular de la ingesta

dietética a lo largo del día. La homeostasis energética se ve afectada por los ritmos circadianos de vigilia y sueño alterados, incluso unas pocas semanas de cronodisrupción circadiana, causada por comer a horas inadecuadas y dormir más de 12 h fuera de la fase de tiempo habitual, dan como resultado concentraciones alteradas de leptina, concentraciones aumentadas de glucosa e insulina y desequilibrio del apetito y la energía¹⁵. Además, tienen como consecuencia aumentos en la presión arterial media y las respuestas de glucosa posprandiales típicas de un estado prediabético, lo que destaca su importancia para el metabolismo saludable.

La alineación de los patrones de alimentación con el reloj circadiano de 24 h que regula una amplia gama de procesos fisiológicos y conductuales tiene múltiples efectos que promueven la salud y la lucha contra la obesidad es una parte importante.

A TIEMPO PARA COMER

Ante el incremento de la obesidad y de la diabetes, las recomendaciones principales son el cambio en el estilo de vida y se ha visto que solo tienen un impacto limitado en la reducción de la incidencia de

estas enfermedades metabólicas. Parte de la razón por la que no se modifican las prácticas nutricionales es que las recomendaciones dietéticas actuales pueden ser poco realistas para la mayoría de los pacientes. De hecho, el acceso las 24 horas del día a alimentos ricos en energía y pobres en nutrientes hace que los cambios a largo plazo en los hábitos dietéticos sean un desafío.

Sin embargo, las ventanas temporales para el consumo de alimentos durante un día tienen efectos profundos en numerosos procesos fisiológicos y metabólicos, ya que pueden modificar el momento de la ingesta de alimentos y alterar deliberadamente el ciclo de alimentación y ayuno. Aquí es donde la crononutrición funciona para optimizar el metabolismo, al sincronizar la ingesta de nutrientes con las acrofases de los ritmos metabólicos para mejorar la sensibilidad a la insulina de todo el cuerpo y el control glucémico y, por lo tanto, impactar positivamente en la salud metabólica¹⁷.

La evidencia sugiere que el ayuno periódico y la restricción de la duración diaria del consumo de alimentos pueden retrasar y, a menudo, revertir los síntomas asociados con los trastornos metabólicos. Existen muchas propuestas de organización para el acceso al alimento con fines terapéuticos, así se puede encontrar a quienes proponen períodos de restricción energética crónica, con reducción de hasta un 40%, pero sin cambios en la frecuencia y el horario de las comidas; también se ha propuesto el ayuno intermitente, donde uno o varios días de ayuno se intercalan con patrones normales de

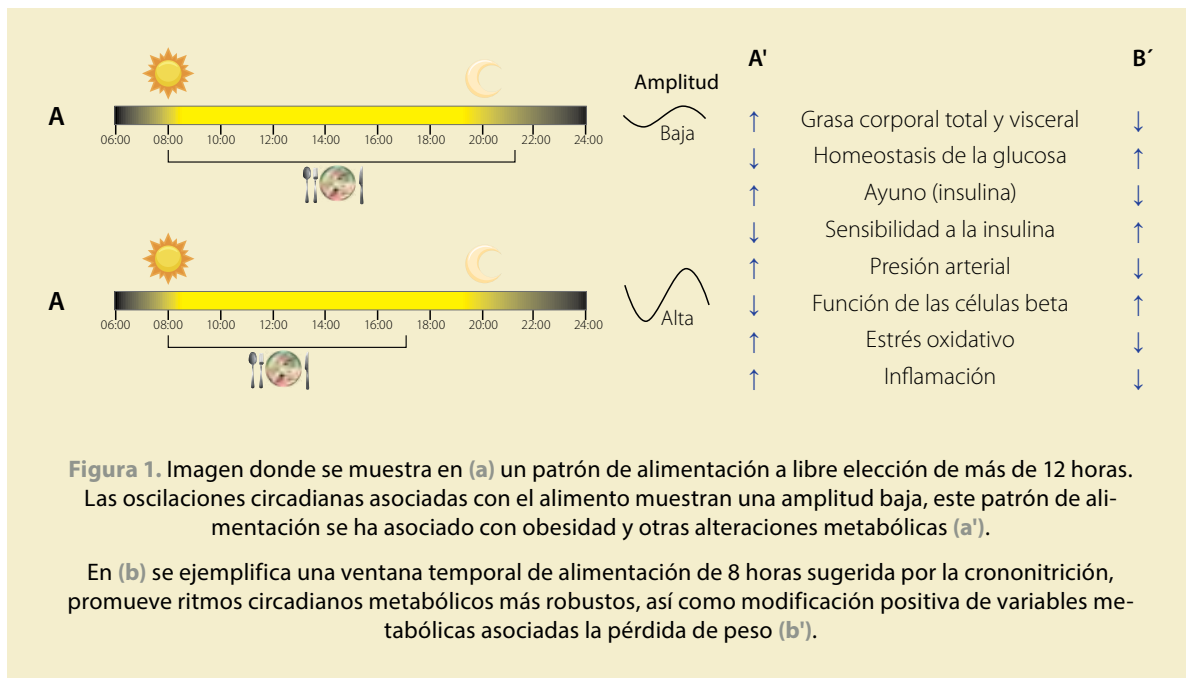
alimentación¹⁷. La cronoterapia propone un acceso a la alimentación restringida en el tiempo, en la que los alimentos se consumen libremente durante un período establecido, lo cual se apega a los principios de la crononutrición, ya que propone la restricción de un periodo o ventana temporal de acceso al alimento. En esta propuesta, el tiempo entre la primera y la última ingesta de alimento se reduce normalmente de una “ventana temporal de alimentación” de 12 a 14 h/día a <10 h/día.

Debe quedar claro que la reducción energética crónica, así como el ayuno intermitente no son cronoterapias propiamente, en el sentido de que no restringen el consumo de alimentos a horas específicas del día, para jugar con la cronobiología. En cambio, su valor terapéutico y los resultados positivos para la salud se derivan principalmente de la restricción energética crónica o intermitente. Sin embargo, la manipulación del ciclo de alimentación-ayuno, genera oscilaciones robustas en el metabolismo y el ciclo circadiano, ritmos que confieren beneficios para la salud¹⁸ (**tabla 1**).

Un ejemplo de esto último es un ensayo con alimentación controlada isoenergética en pacientes con sobrepeso y obesos, aleatorizado de 5 semanas de manejo; el primer grupo estuvo bajo un régimen de una ventana temporal de alimentación de 08:00-15:00 horas (7 h), comparados con pacientes con una ventana temporal de alimentación de 12 h. Los pacientes que estuvieron con el acceso al alimento por 7 horas mostraron un aumento en la función de las células beta, reducción de la presión arterial

Tabla 1. Recomendaciones crononutricionales para un día típico

No saltarse el desayuno. Se recomienda desayunar porque saltarse el desayuno aumenta el cortisol y la pérdida de masa muscular. Entre las seis y las ocho de la mañana, el cortisol alcanza su punto máximo, asociado al estrés típico del despertar y la consiguiente demanda energética, favoreciendo el catabolismo proteico y aumentando la gluconeogénesis hepática.
Preferir un desayuno y almuerzo balanceados, compuestos de carbohidratos, fibra, proteínas y una pequeña cantidad de grasas.
Tomar la mayor parte de la ingesta diaria de carbohidratos en la primera mitad del día, ya que entre las 12:00 y las 13:00 h, se produce un aumento de la adiponectina producida por el tejido adiposo, conocido sensibilizador de la insulina, cuyo pico se alcanza por la tarde.
Que la última comida preferentemente sea antes de las 19:00 h, debe ser la comida más ligera del día, reduciendo la ingesta de calorías y especialmente la ingesta de carbohidratos, ya que la tolerancia a los carbohidratos disminuye al final del día debido a la reducción de la secreción de insulina.



y del estrés oxidante, también mejoró el control glucémico de 24 horas. Sin embargo, se observó que una restricción tan extrema en el que todas las comidas se consumieron antes de las 15:00 horas limita su aplicación, así como la aceptación de la mayoría de los pacientes. Posteriormente, se analizó en hombres con sobrepeso u obesidad los efectos de la restricción al acceso al alimento en una ventana temporal de 8 h/día, con horarios de alimentación fijos a las 10:00, 13:00 y 17:00 horas, comparados contra un periodo de alimentación extendido de 15 h/día, con horarios de alimentación a las 07:00, 14:00 y 21:00 horas, los resultados mostraron una mejoría significativa en el control de la glucosa en sangre nocturna y posprandial en los pacientes del grupo de 8 horas de alimentación, además de que fue un protocolo bien aceptado por los participantes en el estudio¹⁹ (figura 1).

COMENTARIOS FINALES

El ambiente “obesogénico” en el que nos encontramos presenta una serie de desafíos para las personas que intentan adherirse a regímenes dietéticos estrictos. Así, los cambios a largo plazo en los patrones alimenticios se consideran más exigentes que la

terapia médica, y aunque existe una gran cantidad de opciones dietéticas para mejorar la salud metabólica, su éxito al igual que con cualquier intervención en el estilo de vida, depende de la adherencia al tratamiento. Por lo tanto, existe la necesidad de implementar enfoques dietéticos que sean socialmente aceptables, factibles y alcanzables a largo plazo.

Por lo tanto, se puede comentar que muchas de las variables circadianas no solo están influenciadas por el ciclo sueño/vigilia, sino que también por el ciclo de hambre/saciedad. Estas variables se pueden regular, según las distintas situaciones, con un plan de alimentación adecuado al considerar el momento del día, así como dando importancia a la regularidad temporal las comidas.

Finalmente, aunque los resultados de estudios de crononutrición en animales de experimentación, así como un pequeño número de estudios clínicos en humanos son alentadores, existe la necesidad de más ensayos clínicos que comparen diferentes patrones de alimentación en una variedad de cohortes humanas para determinar la intervención más eficaz y que además de los biomarcadores metabólicos y de salud convencionales, se evalúen las consecuencias psicológicas, emocionales, cognitivas y sociales de la

El ambiente “obesogénico” en el que nos encontramos presenta una serie de desafíos para las personas que intentan adherirse a regímenes dietéticos estrictos. Así, los cambios a largo plazo en los patrones alimenticios se consideran más exigentes que la terapia médica, y aunque existe una gran cantidad de opciones dietéticas para mejorar la salud metabólica, su éxito al igual que con cualquier intervención en el estilo de vida, depende de la adherencia al tratamiento.

alteración del horario de alimentación. Por lo tanto, se considera que ha llegado el momento de que los criterios para la elaboración o propuestas dietéticas reconozcan que, además de la calidad y la cantidad de los alimentos, el horario de las comidas es un determinante crítico de la salud metabólica.

AGRADECIMIENTOS

Al proyecto: 045/2021; División de Investigación. FacMed-UNAM; DGAPA-PAPIIT: IN216623. ●

REFERENCIAS

- Ahluwalia MK. Chrononutrition—when we eat is of the essence in tackling obesity. *Nutrients*. 2022;14(23):5080. doi:10.3390/nu14235080.
- Ángeles Castellanos M, Escobar C. Medicina traslacional: de la cronobiología a la cronomedicina. *Rev Fac Med UNAM*. 2016;59(2):15-23.
- Buhr ED, Takahashi JS. Molecular components of the mammalian circadian clock. *Handb Exp Pharmacol*. 2013;217:3-27.
- Bozek K, Relógio A, Kielbasa SM, Heine M, Dame C, Kramer A, et al. Regulation of clock-controlled genes in mammals. *PLoS One*. 2009;4(3):e4882. doi:10.1371/journal.pone.0004882.
- Asher G, Sassone-Corsi P. Time for food: the intimate interplay between nutrition, metabolism, and the circadian clock. *Cell*. 2015;161(1):84-92. doi:10.1016/j.cell.2015.02.050.
- Lesani A, Soveid N, Clark CCT, Barkhidarian B, Gholami F, Mojani-Qomi MS. Chronotype-specific associations of meal timing patterns with cardiometabolic health in women: a cross-sectional study. *Nutr Metab (Lond)*. 2025;22(1):96. doi:10.1186/s12986-025-00985-2.
- Salgado-Delgado R, Angeles-Castellanos M, Saderi N, Buijs RM, Escobar C. Food intake during the normal activity phase prevents obesity and circadian desynchrony in a rat model of night work. *Endocrinology*. 2010;151(3):1019-1029. doi:10.1210/en.2009-0864. disponible en: <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1210/en.2009-0864>
- Oda H. Chrononutrition. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 2015;61 Suppl:S92-94. doi:10.3177/jnsv.61.S92.
- Grosjean E, Simonneaux V, Challet E. Reciprocal interactions between circadian clocks, food intake, and energy metabolism. *Biology (Basel)*. 2023;12(4):539. doi:10.3390/biology12040539.
- Angeles-Castellanos M, Mendoza J, Escobar C. Restricted feeding schedules induce entrainment of c-Fos and PER1 immunoreactivity in corticolimbic regions in rats. *Neuroscience*. 2007;144(1):344-355. doi:10.1016/j.neuroscience.2006.09.006.
- Ruiz-Lozano T, Vidal J, de Hollanda A, Scheer FAJL, Garaulet M, Izquierdo-Pulido M. Timing of food intake is associated with weight loss evolution in severe obese patients after bariatric surgery. *Clin Nutr*. 2016;35(6):1308-1314. doi:10.1016/j.clnu.2016.02.008.
- Johnston JD, Ordovás JM, Scheer FAJL, Turek FW. Circadian rhythms, metabolism, and chrononutrition in rodents and humans. *Adv Nutr*. 2016;7(2):399-406. doi:10.3945/an.115.010777.
- Straif K, Baan R, Grosse Y, Secretan B, El Ghissassi F, Bouvard V, et al. Carcinogenicity of shift-work, painting, and fire-fighting. *Lancet Oncol*. 2007;8(12):1065-1066. doi:10.1016/S1470-2045(07)70373-X.
- Erren TC, Falaturi P, Morfeld P, Knauth P, Reiter RJ, Piekarski C. Shift work and cancer: the evidence and the challenge. *Dtsch Arztebl Int*. 2010;107(38):657-662. doi:10.3238/arztebl.2010.0657.
- Turek FW. Circadian rhythms. *Recent Prog Horm Res*. 1994;49:49-87. doi:10.1210/rp.49.1.49.
- Stephan FK, Swann JM, Sisk CL. Entrainment of circadian rhythms by feeding schedules in rats with suprachiasmatic lesions. *Behav Neural Biol*. 1979;25(4):545-554. doi:10.1016/S0163-1047(79)90713-1.
- Paoli A, Tinsley G, Bianco A, Moro T. The influence of meal frequency and timing on health in humans: the role of fasting. *Nutrients*. 2019;11(4):719. doi:10.3390/nu11040719. disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu11040719>
- Rynders CA, Thomas EA, Zaman A, Pan Z, Catenacci VA, Melanson EL. Effectiveness of intermittent fasting and time-restricted feeding compared to continuous energy restriction for weight loss. *Nutrients*. 2019;11(10):2442. doi:10.3390/nu11102442. disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu11102442>
- Zhang LM, Liu Z, Wang JQ, Li RQ, Ren JY, Gao X, et al. Randomized controlled trial for time-restricted eating in overweight and obese young adults. *iScience*. 2022;25(9):104870. doi:10.1016/j.isci.2022.104870. disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.isci.2022.104870>