

Hablemos de...

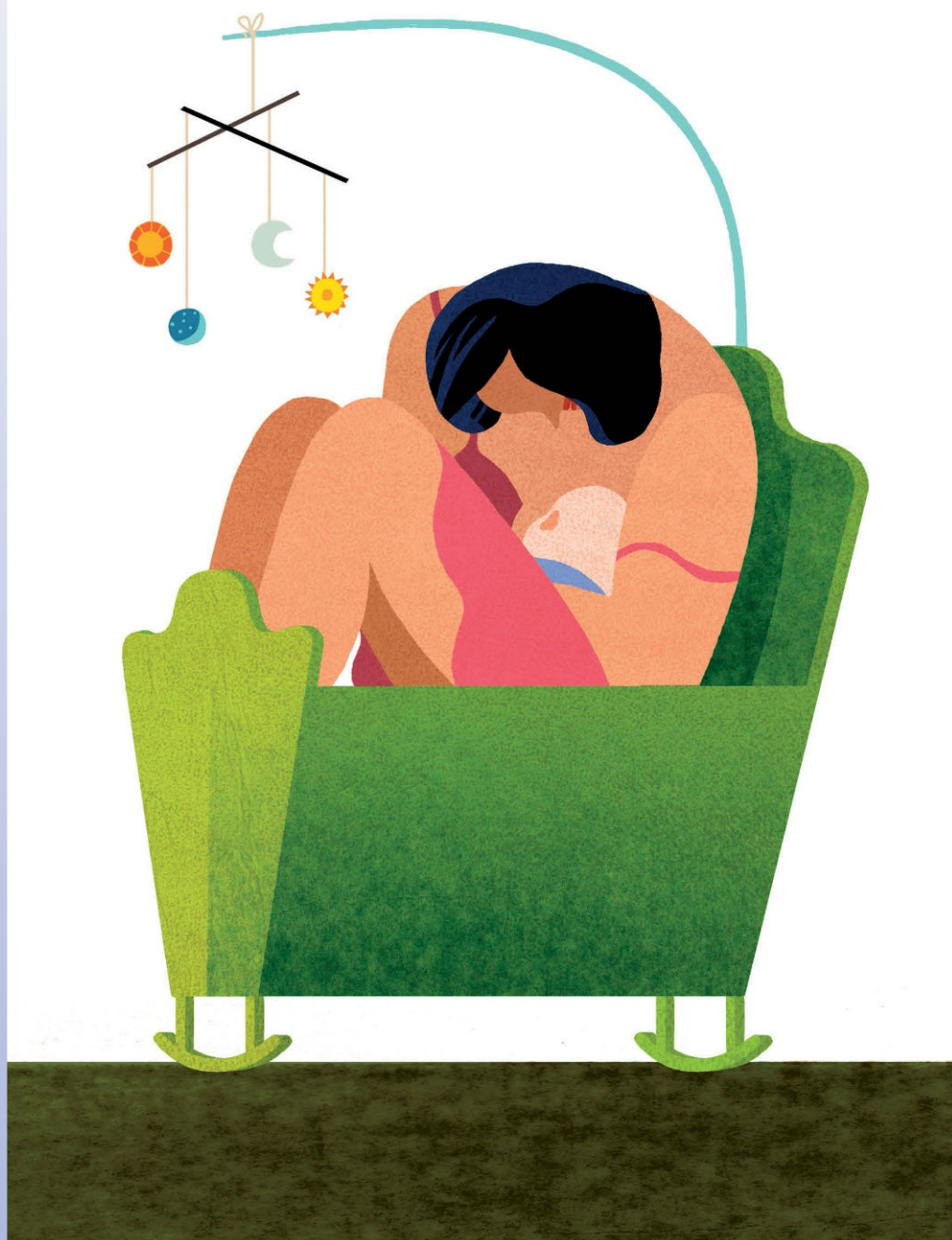
Estado actual de la crononutrición en el niño

CARMEN BARRIGA Y ANA BEATRIZ RODRÍGUEZ

Departamento de Fisiología. Universidad de Extremadura. Badajoz. España.
cibars@unex.es; moratino@unex.es

Puntos clave

- La crononutrición nos indica que tanto la composición del alimento como su hora de ingesta intervienen en la sincronización del ritmo sueño/vigilia.
- La leche materna presenta variaciones circadianas en diferentes componentes que intervienen en el ritmo sueño/vigilia.
- La hormona melatonina, responsable de la sincronización del ritmo sueño/vigilia, eleva sus niveles durante los períodos de oscuridad en la leche materna.
- Las leches artificiales disociadas, según sus componentes, intervengan en el sueño o en la vigilia, deben contener en las leches tomadas durante el período atardecer-noche, el aminoácido triptófano y los nucleótidos adenosina-5P y uridina-5P.



Roger Ballabrera

Introducción

La leche materna es el alimento óptimo e inigualable para el lactante. Es un fluido vivo y cambiante que se adapta a los requerimientos del bebé para su perfecto crecimiento. Además, sus componentes nutricionales presentan variaciones según sea el momento del día o de la noche. Así, determinaciones llevadas a cabo en leche materna recogidas a lo largo de 24 h han puesto de manifiesto que sustancias implicadas en el sueño como el triptófano, adenosina-5P, uridina-5P o melatonina tienen sus máximo valores durante el período nocturno. Es decir, la lactancia materna es clave para lograr que el lactante adapte sus actividades de vigilia/sueño a su entorno cambiante día/noche, consiguiendo la aparición y consolidación de los ritmos circadianos.

A partir de estos resultados, se ha acuñado el término de crononutrición para indicar que los alimentos que se ingieren, según el momento del día o de la noche, contribuyen al correcto funcionamiento de los ritmos biológicos del organismo.

¿Por qué tenemos ritmos circadianos?

Porque tenemos que estar en armonía con nuestro entorno cambiante (día/noche) y conseguir así nuestra supervivencia. Los humanos somos animales diurnos. Es decir, presentamos actividad durante las horas de luz e inactividad y descanso durante las horas de oscuridad. La alternancia día y noche de las diferentes funciones del organismo supone un aprovechamiento óptimo de nuestra energía. Así, mientras estamos en vigilia nuestro cuerpo trabaja para llevar a cabo procesos como los digestivos, la actividad locomotora o la atención. Por la noche, mientras dormimos, la energía es utilizada para otras actividades como es el sueño o la activación del sistema inmunitario, el cual trabaja intensamente durante la noche.

Para que todo estos fenómenos se lleven a cabo de una forma rítmica y en perfecta concordancia con el ambiente exterior, el organismo debe disponer de un reloj biológico interno que esté permanente informado de lo que ocurre fuera del cuerpo. Para ello disponemos un sistema circadiano, que se basa en un conjunto de estructuras cuya misión consiste en organizar los ritmos de determinados procesos fisiológicos para que presenten una alternancia día/noche. La base de este sistema la forman 2 núcleos supraquiasmáticos (NSQ) del hipotálamo que reciben información ambiental a través de la luz que penetra en la retina. Una vez procesada esta señal, a través fibras simpáticas envían información a la glándula pineal, responsable de la síntesis y liberación durante el período de oscuridad de melatonina. Esta hormona, que alcanza su máxima concentración a las 2:00 h, es responsable de sincronizar los ritmos circadianos, como es el caso por de los ritmos inmunitarios o el del sueño/vigilia¹.

Ritmos circadianos en el niño

El niño cuando nace duerme muchas horas pero a ratos. Es decir, cada 3 o 4 h se despierta, come y se vuelve a dormir,

presentando ritmos ultradianos (menos de 24 h). Todo esto se produce porque los NSQ se encuentran inmaduros hasta los 3 o 5 meses y por lo tanto no es capaz de regular el sueño de los recién nacidos para que duerman de noche y estén despiertos durante el día. Incluso este tiempo en muchos casos es insuficiente, puesto que el 30% de los lactantes presentan problemas para conciliar y mantener el sueño nocturno.

Señales del entorno como la luz ambiental, los ruidos, la composición de los alimentos y sus horarios, o la hora de irse a la cama son responsables de mandar información al NSQ para que éste, poco a poco, sea capaz de regular nuestras funciones de actividad durante el día (con luz) y sueño durante la noche (oscuridad). Cuanto mayor sea la rutina a la que acostumbremos a los bebés recién nacidos (baño, alimentos, luz de día/oscuridad de noche, tranquilidad durante la noche, etc.), más posibilidad tendremos de ayudar a madurar al NSQ para que comience a hacer que el bebé duerma de 10 a 12 h seguidas durante la noche¹.

Crononutrición perfecta: la leche materna

Hasta hace poco, sólo se consideraba el valor intrínseco del alimento, sin tener en cuenta para nada a qué hora del día se consumía. Esto es un error, ya que un mismo nutriente puede ser digerido y aprovechado de forma diferente según la hora del día en que se consume. Dada la importancia para nuestro cuerpo del momento en el que se toma el alimento, hoy en día se ha acuñado un nuevo concepto de crononutrición, el cual nos indica que la composición del alimento, dependiendo de la hora del día en la que se ingiere, puede influir en nuestros ritmos biológicos como ocurre en el caso del ciclo sueño/vigilia.

La leche humana es un fluido que se va modificando tanto a lo largo de la lactancia como durante las horas del día, facilitando de esta forma la adaptación a la vida extrauterina del nuevo ser. El estudio de sus variaciones nutricionales circadianas no sólo ayuda a profundizar en su influencia para el desarrollo del bebé, sino que nos abrirá la puerta de lo que debe ser una crononutrición perfecta en todos los momentos de la vida.

Se ha observado en la leche materna valores máximos al atardecer del péptido inductor del sueño, cortisol, sodio y potasio, folatos y lípidos. En cambio, cobre, cinc, hierro y lactosa presentan sus máximos valores al amanecer. Por su parte, los aminoácidos aspártico, alanina, glutamina, treonina y glutamato alcanzan su concentración máxima al principio de la tarde.

Diferentes nutrientes que intervienen en la regulación de los ritmos circadianos presentan variaciones circadianas en la leche materna. Así, el aminoácido esencial triptófano muestra un ritmo circadiano con máximos niveles a las 3:00 h². Este aminoácido es precursor del neurotransmisor serotonina y de la hormona melatonina, ambas sustancias con un importante papel de actuación en la fisiología del sueño³. La melatonina, principal sincronizador de los ritmos sueño/vigilia, eleva sus concentraciones por la noche en este fluido, y empiezan a decrecer al comenzar el día para mantenerse muy bajos durante todo el período de luz⁴. Teniendo en cuenta

que hasta aproximadamente los 3 meses de vida no se detectan valores de melatonina en los bebés⁵, la presencia de esta hormona en la leche materna ayudará a los niños alimentados al pecho a alcanzar mejor los ritmos del sueño nocturno.

Entre los distintos componentes de la leche materna que integran las sustancias promotoras del sueño se encuentran los nucleótidos. Así, la adenosina 5-P es probablemente la molécula más importante en el inicio del sueño, la cual realiza su acción en el hipotálamo. Sustancias como la cafeína o la teobromina actúan sobre los receptores de la adenosina bloqueando su acción y dificultando el sueño. Resultados obtenidos en nuestro laboratorio muestran que este nucleótido alcanza en la leche humana sus máximos valores durante la fase de oscuridad, ayudando de esta forma al buen dormir del niño durante la noche⁶. Otro de los hipnóticos endógenos más importantes es el nucleótido uridina 5-P, el cual actúa con los receptores del ácido gammaaminobutírico (GABA), el sistema inhibitor más importante del cerebro. Muestras de leche materna obtenida a lo largo de 24 h han revelado que este nucleótido alcanza sus valores máximos durante la noche⁶.

También pueden actuar sobre el ritmo sueño/vigilia diferentes aminoácidos presentes en la leche materna. Así, la glicina y la taurina funcionan como un neurotransmisor inhibitor incrementándose sus niveles en la fase REM (*rapid eyes movement*) y aumentando los períodos de vigilia. Otros aminoácidos presentes en la leche actúan como precursores de neurotransmisores con acción sobre el sueño, como es el caso de tirosina y fenilalanina precursores de noradrenalina y adrenalina; metionina precursor de la acetilcolina o el ácido glutámico precursor del GABA. Un análisis cronobiológico de estos aminoácidos en la leche materna proporciona una importante información sobre la crononutrición en los primeros momentos de la vida.

Conclusión

Los fabricantes de alimentos infantiles se han preocupado por conseguir fórmulas que alcancen la mayor similitud posible en los nutrientes con la leche materna. Pero muy poca atención se ha dado a intentar imitar los cambios circadianos que este fluido presenta. Dado que cada vez hay

más datos científicos que analizan estas variaciones, una leche artificial avanzada debe recoger esta información. Se recomienda sobre todo tener en cuenta en estas leches disociadas aquellas sustancias promotoras del sueño, como es el caso del triptófano, adenosina 5-P y uridina 5-P⁷⁻⁹. Dado que en la leche materna estos componentes se elevan por la noche, la alimentación artificial debe tenerlos en cuenta cuando las leches disociadas se toman durante el período tarde-noche. De esta forma, se conseguirá ayudar a encarrilar los ritmos sueño/vigilia en armonía con el entorno cambiante día/noche en los lactantes.

Bibliografía



● Importante ● ● Muy importante

1. ● Madrid JA, Rol de Lama A. **Cronobiología básica y clínica**. Madrid: Editec Red; 2006.
2. Cubero J, Valero V, Sánchez J, Rivero M, Parvez H, Rodríguez AB, et al. The circadian rhythm of tryptophan in breast milk affects the rhythms of 6-sulfatoxymelatonin and sleep in newborn. *Neuroendocrinology Letters*. 2005;26:657-61.
3. Cubero J, Valero V, Sánchez J, Rivero M, Rodríguez AB, Barriga C. La importancia del aminoácido triptófano en la leche materna, una nueva perspectiva en el desarrollo del recién nacido. En: De Muñoz Cueto JA, editor. *Avances en Endocrinología Comparada (Vol. IV)*. Madrid: Panamericana; 2008. p. 371-5.
4. Kimata H. Lactation elevates the levels of breast-milk melatonin. *J Psychosom Res*. 2007;62:699-702.
5. Molina Carballo A, Muñoz-Hoyos A, Uberos Fernandez J, Acuña-Castroviejo D, Molina Font JA. Pineal functioning (melatonin levels) in healthy children of different ages. An update and the value of pineal gland study in pediatrics. *An Esp Pediatría*. 1996;45:33-44.
6. ● Sánchez CL, Cubero J, Sánchez J, Rivero M, Rodríguez AB, Barriga C. The possible role of human milk nucleotides as sleep inducers. *Nutritional Neurosci*. 2009;12:2-8.
7. ● Cubero J, Narciso D, Aparicio S, Garau C, Valero V, Rivero M, et al. Improved circadian sleep-wake cycle in infants fed a day-night dissociated formula milk. *Neuroendocrinol Lett*. 2006;27:373-80.
8. Cubero J, Narciso D, Terrón P, Rivero M, Rodríguez AB, Barriga C. Chrononutrition applied to formula milks to consolidate infants sleep/wake cycle. *Neuroendocrinol Lett*. 2007;28:360-6.
9. Barriga C, Cubero J, Narciso D, Rial R, Rivero M, Rodríguez AB. Crononutrición: uso de leches disociadas para mejorar los ritmos sueño/vigilia en lactantes. *Acta Científica y Tecnología, Revista de la Asociación Española de Científicos*. 2008;13:25-8.