



Nutrición en la promoción de la salud y calidad de vida

Propiedades de la leche en la inducción del sueño

Properties of milk in sleep induction

Rosa M. Ortega^{1,2,5}, Ana I. Jiménez-Ortega^{2,3}, Rosa M. Martínez-García⁴, Adrián Cervera-Muñoz¹, María Dolores Salas-González^{1,2}

¹Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. ²Grupo de investigación VALORNUT-UCM (920030). Universidad Complutense de Madrid. Madrid. ³Unidad de Gastroenterología Pediátrica. Hospital San Rafael. Madrid. ⁴Departamento de Enfermería, Fisioterapia y Terapia Ocupacional. Facultad de Enfermería. Universidad de Castilla-La Mancha. Cuenca. ⁵Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico San Carlos (IdISSC). Madrid

Resumen

La inducción del sueño y su calidad son temas de preocupación creciente porque su deterioro afecta a un número elevado de personas y supone un riesgo en su bienestar y calidad de vida y en la salud a largo plazo. Hay diversos factores implicados en el problema, pero la nutrición es uno de ellos y, en concreto, el consumo de leche se ha relacionado frecuentemente con los hábitos de sueño, a veces como factor promotor y otras como inhibidor. Profundizar en el tema es el objeto de la presente revisión.

El triptófano, al llegar al cerebro, es la base para la síntesis de serotonina y melatonina, que mejoran la inducción y la calidad del sueño. Pero hay una competencia entre el triptófano y otros aminoácidos neutros de cadena larga (ANCL) (valina, leucina, isoleucina, tirosina y fenilalanina) para cruzar la barrera hematoencefálica y llegar al cerebro. En este sentido, las proteínas de la leche, con elevado contenido en triptófano y la relación más elevada entre triptófano y ANCL, son muy útiles en la promoción del sueño. Por otra parte, la leche también aporta diversos micronutrientes que ayudan en la transformación del triptófano en serotonina y melatonina, así como componentes antioxidantes, antiinflamatorios y péptidos bioactivos, y estudios recientes indican que modula favorablemente la composición de la microbiota intestinal.

Los estudios realizados ponen de relieve que aumentar el consumo de leche, hasta el aporte aconsejado y dentro de una alimentación correcta, favorece el conseguir y mantener un sueño de calidad.

Palabras clave:

Leche. Triptófano. Aminoácidos neutros de cadena larga. Serotonina. Melatonina.

Abstract

Sleep induction and its quality are issues of growing concern because its deterioration affects a large number of people and poses a risk to their well-being and quality of life and long-term health. There are several factors involved in the problem, but nutrition is one of them and in particular milk consumption has often been linked to sleep habits, sometimes as a promoter and sometimes as an inhibitor. The purpose of this review is to examine the matter further.

On reaching the brain, tryptophan is the basis for the synthesis of serotonin and melatonin, which improve the induction and quality of sleep. But there is competition between tryptophan and other long-chain neutral amino acids (LNAA) (valine, leucine, isoleucine, tyrosine and phenylalanine) to cross the blood-brain barrier and reach the brain. In this sense, milk proteins with a high tryptophan content and the highest ratio between tryptophan and LNAA are very useful in promoting sleep.

Moreover, milk also provides various micronutrients that help in the transformation of tryptophan into serotonin and melatonin, as well as antioxidant components, anti-inflammatory and bioactive peptides, and recent studies indicate that it favorably modulates the composition of the intestinal microbiota. Studies show that increasing milk consumption, up to the recommended intake and within a correct diet, favors the achievement and maintenance of quality sleep.

Keywords:

Milk. Tryptophan. Long-chain neutral amino acids. Serotonin. Melatonin.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de interés.

Ortega RM, Jiménez-Ortega AI, Martínez-García RM, Cervera-Muñoz A, Salas-González MD. Propiedades de la leche en la inducción del sueño. *Nutr Hosp* 2023;40(N.º Extra 2):12-15

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.04947>

Correspondencia:

Rosa María Ortega. Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Plaza de Ramón y Cajal, s/n. 28040 Madrid
e-mail: rortega@ucm.es

INTRODUCCIÓN

El impacto del consumo de leche en la inducción del sueño se ha considerado positivo desde hace muchos años y en diversas poblaciones (1,2), pero se ha cuestionado recientemente, señalándolo como peligroso en relación con el insomnio. Por ello, profundizar en este tema es el objeto de la presente revisión.

EL SUEÑO

El sueño es un proceso fisiológico activo que ocupa un tercio de nuestras vidas y que desempeña un papel fundamental para la salud física, mental y emocional. Los indicadores reconocidos de la calidad del sueño son:

- Latencia: tiempo que se tarda en pasar de la vigilia al sueño (rango normal: 10-20 minutos).
- Eficiencia del sueño: porcentaje de tiempo en la cama que se pasa dormido (valor normal para una buena calidad de sueño: por encima del 85 %).
- Ausencia de sensación de somnolencia al despertar.
- Duración: las recomendaciones cambian a lo largo de la vida. Son más elevadas en preescolares (11-13 h) y escolares (10-11 h) y disminuyen progresivamente con la edad (adolescentes: 8-10 h; adultos: 7-9 h; adultos mayores: 7-8 h) (1-3).

Cuando se produce una afectación de la calidad, duración o eficacia del sueño, se pueden alterar vías endocrinas, metabólicas e inmunoinflamatorias, cuyas disfunciones contribuyen al desarrollo y la progresión de diferentes enfermedades crónicas (2,3).

Concretamente, las consecuencias de un sueño inadecuado son:

- Fatiga.
- Somnolencia diurna excesiva.
- Deterioro cognitivo y menor rendimiento.
- Riesgos para la seguridad.
- Estado de ánimo deprimido.
- A largo plazo, mayor riesgo de resultados adversos para la salud: aumento de peso y obesidad, diabetes tipo 2, hipertensión, enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas, cáncer y mortalidad por diferentes causas (2,3).

La mala calidad del sueño es un problema que afecta a un número creciente de individuos (2) y, como causas que favorecen el problema, podemos mencionar: el padecimiento de enfermedades; el estilo de vida (trabajo nocturno, compromisos sociales, etc.); el uso nocturno de pantallas (teléfonos, ordenadores, televisión), que interrumpe el ciclo circadiano de sueño-vigilia; y las influencias nutricionales (3).

CENTRÁNDONOS EN CAUSAS NUTRICIONALES

La evidencia científica sugiere que la dieta y el sueño están relacionados de manera bidireccional y la comprensión de esta asociación es importante dado su papel en la prevención de enfermedades.

VÍNCULOS ENTRE LA DIETA Y EL SUEÑO

El triptófano tiene un gran protagonismo en la calidad del sueño. De hecho, tras su consumo se ha detectado un aumento de la duración y la eficiencia del sueño, así como una disminución de la latencia, mientras que el agotamiento del triptófano reduce la calidad del sueño (4).

El triptófano es un aminoácido presente en alimentos como la leche que, una vez absorbido, tiene que atravesar la barrera hematoencefálica y llegar al cerebro. Allí permite la síntesis de serotonina y melatonina, que mejoran la inducción y la calidad del sueño (4).

Sin embargo, hay factores que modulan el paso del triptófano a través de la barrera hematoencefálica:

- Hay una competencia entre el triptófano y otros aminoácidos neutros de cadena larga (ANCL) (valina, leucina, isoleucina, tirosina y fenilalanina) para cruzar la barrera hematoencefálica (4).
- Por otra parte, para atravesar esta barrera el triptófano tiene que encontrarse libre, pero en la sangre este aminoácido circula ligado a la albúmina. El aumento en el aporte de proteínas incrementa los niveles de albúmina, lo que puede perjudicar la captación del triptófano por el cerebro y la síntesis de serotonina (4).
- El consumo de hidratos de carbono aumenta la proporción plasmática de triptófano/ANCL y puede complementar el efecto de mejora del sueño por consumir proteína rica en triptófano. Este efecto se debe a que los hidratos de carbono condicionan elevaciones de insulina, que facilita la captación de ANCL por el músculo, y esto permite el paso del triptófano por la barrera hematoencefálica y la síntesis de serotonina (1,2).

Por tanto, entre las influencias que favorecen la síntesis de serotonina y melatonina y la calidad del sueño, tenemos que destacar: la ingesta de triptófano; el aporte de proteínas, con una elevada relación entre el triptófano y los ANCL; y el consumo de hidratos de carbono. Por su parte, una elevada ingesta de proteínas, especialmente si tienen un alto contenido de ANCL, dificulta el paso del triptófano a través de la barrera hematoencefálica (1).

Para completar el proceso de transformación del triptófano en serotonina y melatonina, es necesaria la participación de diversos micronutrientes. Concretamente, la vitamina B₆ es necesaria para la producción de serotonina a partir del triptófano, mientras que el magnesio y el zinc son cofactores implicados en el paso de serotonina a melatonina (2). Otros autores mencionan la participación del folato y el omega-3 en estas conversiones (4).

En este sentido, tenemos que destacar que la leche es un alimento con elevado contenido en triptófano, presenta la relación triptófano/ANCL más elevada y aporta muchos de los nutrientes necesarios para la transformación de triptófano en serotonina y melatonina (2,4).

En concreto, las fuentes dietéticas de triptófano son: leche, pavo, pollo, pescado, huevos, queso y verduras de hoja verde. Asimismo, entre todas las fuentes de proteínas, la α -lactoalbúmina de la proteína de la leche tiene las concentraciones más elevadas de triptófano y la mejor relación triptófano/ANCL (4).

Komada y cols. (4) realizaron una revisión sistemática sobre el efecto de la leche y los productos lácteos en relación con el sueño que incluía 14 estudios publicados entre 1972 y 2019 y analizaba los resultados de 10.833 participantes. Los autores concluyeron que una dieta bien balanceada que incluya leche y productos lácteos es efectiva para mejorar la calidad del sueño. Los autores responsabilizan del beneficio del consumo de leche y lácteos mejorando la calidad del sueño a su contenido en triptófano y buena relación triptófano/ANCL, pero también a sus componentes antioxidantes (diversas vitaminas, minerales, componentes que contienen nitrógeno y péptidos como glutatión) y proteínas antiinflamatorias (lactoferrina, lactoperoxidasa, lactoalbúmina, etc.).

Aunque algunos estudios se han centrado en los componentes antioxidantes y los efectos antiinflamatorios de los productos lácteos, es importante prestar atención a la dieta en su conjunto, dado que un bajo consumo de frutas y verduras podría contribuir a disminuir estos beneficios (1,4).

Recientemente, la atención se ha centrado en la microbiota intestinal y su relación con el sueño a través de la modulación del eje cerebro-intestino-microbioma. Diversos componentes de la dieta pueden modificar la microbiota intestinal (4). En concreto, algunos estudios, como la revisión realizada por Aslam y cols. (5), sugieren que los productos lácteos como la leche, el yogur y el kéfir pueden modular la composición de la microbiota intestinal a favor del huésped, dado que los péptidos antimicrobianos producidos por la digestión de la proteína de la leche y la lactosa facilitan el crecimiento de los géneros bacterianos beneficiosos como *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*.

Por otra parte, la leche contiene *péptidos bioactivos* que ayudan a modular el estrés y la ansiedad a través de la actividad del receptor GABA (6). Aunque faltan estudios sobre este tema en humanos, esta puede ser otra influencia favorable en la disminución de la latencia del sueño.

Por todo lo anterior, podemos considerar que la leche ejerce un beneficio en la calidad del sueño en base a lo siguiente:

- El elevado contenido en triptófano de su proteína.
- La elevada relación triptófano/ANCL.
- El aporte de micronutrientes, que actúan como cofactores para obtener la melatonina.
- Su acción antiinflamatoria y antioxidante.
- La modulación de la microbiota intestinal.
- El aporte de péptidos bioactivos.

ESTUDIOS REALIZADOS

En un estudio de seguimiento de 1.106 niños de 2,5 a seis años de edad en Quebec (Canadá) (7), se comprobó que la menor duración del sueño se asociaba significativamente con ingestas dietéticas menos favorables. En concreto, las niñas con patrones de sueño más cortos consumían verduras, frutas y productos lácteos con menos frecuencia que las niñas con patrones de sueño más largos.

Alkhatatbeh y cols. (8) realizaron un análisis de regresión en jóvenes universitarios ($n = 1.000$) e indicaron que el insomnio estuvo favorecido por una baja ingesta de calcio lácteo, ansiedad, depresión y tabaquismo. En este estudio se señaló al calcio lácteo como influencia asociada con el insomnio, destacando que su ingesta insuficiente era altamente prevalente en el colectivo. Así pues, se debería aconsejar a la población para que aumente la ingesta de calcio dietético hasta lograr la cantidad diaria recomendada (8).

Los adultos mayores experimentan con mayor frecuencia una reducción de la calidad y la cantidad del sueño en comparación con los adultos más jóvenes, y la dieta es un factor de estilo de vida modificable que puede mejorar el sueño en este colectivo (9).

En la revisión realizada por Gupta y cols. (9), centrada en adultos mayores, se sugiere que seguir una dieta mediterránea y el consumo de algunos alimentos como leche o ciertos nutrientes (vitamina D y E) puede mejorar la calidad y la cantidad del sueño.

También en personas mayores Kitano y cols. (10) observaron que, después de ajustar por diversas covariables, los participantes integrados en un programa de actividad física presentaron una asociación entre consumo de leche (OR = 0,27, IC 95 % = 0,10-0,73) o queso (OR = 0,34, IC 95 % = 0,14-0,85) y menor propensión a tener tiempos de latencia prolongados hasta quedar dormidos (> 30 minutos) en comparación con las personas que no participaron en el programa de actividad ni ingirieron leche o queso. Por ello, los autores sugieren que la combinación de realizar actividad física y consumir leche, o queso, es una prescripción útil para mejorar el sueño de los adultos mayores que sufren de tiempos de latencia prolongados.

Pese a todos los estudios mencionados, recientemente han circulado numerosos mitos en relación con el consumo de leche y su asociación con problemas y enfermedades (mayor producción de moco, riesgo de asma, mayor riesgo de formación de cálculos renales) e incluso peor calidad del sueño (11). En este sentido, se han hecho investigaciones científicas para desmitificar errores que llevan, equivocadamente, a disminuir el consumo de leche y lácteos, perjudicando así la situación nutricional, la salud y la calidad de vida.

Hay un caso en el que el consumo de leche puede ser perjudicial y es en individuos con alergia a las proteínas de la leche. En concreto, el problema se ha descrito en niños con alergia a la leche de vaca. Cuando la alergia era diagnosticada y la leche quedaba excluida de la dieta, las pautas de sueño tendían a normalizarse (12).

Por otra parte, también hemos de considerar que la mala calidad del sueño perjudica los hábitos alimentarios y la calidad de la dieta del individuo, existiendo un círculo vicioso que perjudica el sueño y la calidad nutricional (1,13).

En este sentido, se ha comprobado que las personas que duermen menos de seis horas cada día presentan un mayor consumo de alimentos con alta densidad energética, comida rápida, especias, bocadillos, *snacks*, dulces y azúcar, bebidas azucaradas, alcohol y bebidas con cafeína, y un menor consumo de frutas, verduras y lácteos (13). En consecuencia, un sueño de peor calidad puede también favorecer un menor consumo de

leche por parte de la persona afectada. Potenciándose la dieta de mejor calidad y el consumo adecuado de leche con una mejor inducción y calidad del sueño, se ayuda a tener una mejor salud y calidad de vida.

CONSUMO ACONSEJADO DE LECHE Y LÁCTEOS

Las pautas que relacionan el consumo de leche con mejoras en la inducción y la calidad del sueño se basan en aproximar el consumo al aconsejado y dentro de una dieta correcta. No se trata de transmitir un mensaje que induzca a un consumo excesivo, sino solo el aconsejado. En este sentido, entre los mitos que circulan entre la población, a veces se detecta la idea de considerar que el consumo de lácteos es suficiente o excesivo, pero los estudios realizados en este sentido ponen de relieve que no es así y que un elevado porcentaje de individuos tiene un consumo insuficiente (14).

Las *Dietary Guidelines* marcadas para los años 2020-2025 (U.S. Department of Agriculture, 2020) (15) indican que numerosos nutrientes se toman en cantidad inferior a la recomendada, y entre ellos hay tres (calcio, vitamina D y potasio) que se consideran nutrientes de interés para la salud pública porque su bajo consumo se ha asociado con efectos negativos para la salud en las investigaciones científicas. Estos datos señalan la importancia de mejorar el aporte de calcio (y su fuente principal: leche y lácteos) para aproximar la dieta a la recomendada y mejorar no solo la inducción del sueño sino también la salud en general.

BIBLIOGRAFÍA

- Ortega RM, Jiménez AI. Nutrición en la lucha contra el insomnio y en la mejora de la calidad del sueño. En: Nutrición clínica y salud nutricional. 2.a ed. Ortega RM (ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana, S.A.; 2022. pp. 115-22.
- St-Onge MP, Zuraikat FM, Neilson M. Exploring the role of dairy products in sleep quality: from population studies to mechanistic evaluations. *Adv Nutr* 2023;S2161-8313(23)00004-2. DOI: 10.1016/j.advnut.2023.01.004
- Scoditti E, Tumolo MR, Garbarino S. Mediterranean diet on sleep: a health alliance. *Nutrients* 2022;14(14):2998. DOI: 10.3390/nu14142998
- Komada Y, Okajima I, Kuwata T. The effects of milk and dairy products on sleep: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(24):9440. DOI: 10.3390/ijerph17249440.
- Aslam H, Marx W, Rocks T, Loughman A, Chandrasekaran V, Ruusunen A, et al. The effects of dairy and dairy derivatives on the gut microbiota: a systematic literature review. *Gut Microbes* 2020;12(1):1799533. DOI: 10.1080/19490976.2020.1799533
- Qian J, Zheng L, Su G, Huang M, Luo D, Zhao M. Identification and screening of potential bioactive peptides with sleep-enhancing effects in bovine milk casein hydrolysate. *J Agric Food Chem* 2021;69(38):11246-58. DOI: 10.1021/acs.jafc.1c03937
- Tatone-Tokuda F, Dubois L, Ramsay T, Girard M, Touchette E, Petit D, et al. Sex differences in the association between sleep duration, diet and body mass index: a birth cohort study. *J Sleep Res* 2012;2:448-60.
- Alkhatatbeh MJ, Khwaileh HN, Abdul-Razzak KK. High prevalence of low dairy calcium intake and association with insomnia, anxiety, depression and musculoskeletal pain in university students from Jordan. *Public Health Nutr* 2021;24(7):1778-86. DOI: 10.1017/S1368980020002888
- Gupta CC, Irwin C, Vincent GE, Khalesi S. The relationship between diet and sleep in older adults: a narrative review. *Curr Nutr Rep* 2021;10(3):166-78. DOI: 10.1007/s13668-021-00362-4
- Kitano N, Tsunoda K, Tsuji T, Osuka Y, Jindo T, Tanaka K, et al. Association between difficulty initiating sleep in older adults and the combination of leisure-time physical activity and consumption of milk and milk products: a cross-sectional study. *BMC Geriatr* 2014;14:118.
- Balfour-Lynn IM. Milk, mucus and myths. *Arch Dis Child* 2019;104(1):91-3. DOI: 10.1136/archdischild-2018-314896
- Salvatore S, Agosti M, Baldassarre ME, D'Auria E, Pensabene L, Nosetti L, et al. Cow's milk allergy or gastroesophageal reflux disease - Can we solve the dilemma in infants? *Nutrients* 2021;13(2):297. DOI: 10.3390/nu13020297
- Sanlier N, Sabuncular G. Relationship between nutrition and sleep quality, focusing on the melatonin biosynthesis. *Sleep Biol Rhythms* 2020;18:89-99.
- Olza J, Aranceta-Bartrina J, González-Gross M, Ortega RM, Serra-Majem L, Varela-Moreiras G, et al. Reported dietary intake, disparity between the reported consumption and the level needed for adequacy and food sources of calcium, phosphorus, magnesium and vitamin D in the Spanish population: findings from the ANIBES Study. *Nutrients* 2017;9(2):168. DOI: 10.3390/nu9020168
- U.S. Department of Agriculture (USDA), U.S. Department of Health and Human Services (HHS). *Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025*. 9.a ed. USDA, HHS; 2020. Disponible en: https://www.dietaryguidelines.gov/sites/default/files/2021-03/Dietary_Guidelines_for_Americans-2020-2025.pdf