

A person is shown sleeping peacefully in a bed, covered with a white blanket. Above their head, a collection of medical and health-related icons is displayed, including a central shield with a white cross, several pills, a toothbrush, and various microorganisms like bacteria and viruses. The entire scene is set against a light blue background.

El poder del sueño: **su impacto en el sistema inmunológico y el desarrollo de enfermedades**

David Guajardo Espinoza
Luis Gustavo Roldan Flores
Andres López Quintero

El sueño es un proceso biológico necesario para nuestro cuerpo. Este estado, aparentemente inconsciente, es en realidad un escenario activo donde nuestro cuerpo se restaura y nuestro cerebro procesa información importante. El sueño desempeña un papel crucial en el fortalecimiento del sistema inmune, ya que ayuda a defendernos de enfermedades [1].

¿Qué sucede cuando no se logran las horas de sueño recomendadas? ¿Por qué se recomienda dormir cuando estamos enfermos?

El sueño se ha reconocido como un proceso fundamental para poder mantener nuestra salud física y mental, ya que puede ayudarnos a combatir infecciones mediante la regulación del sistema inmune, es por esto que el dormir se conoce algunas veces como “la mejor medicina” [1].

¿Qué es y cómo funciona el sueño?

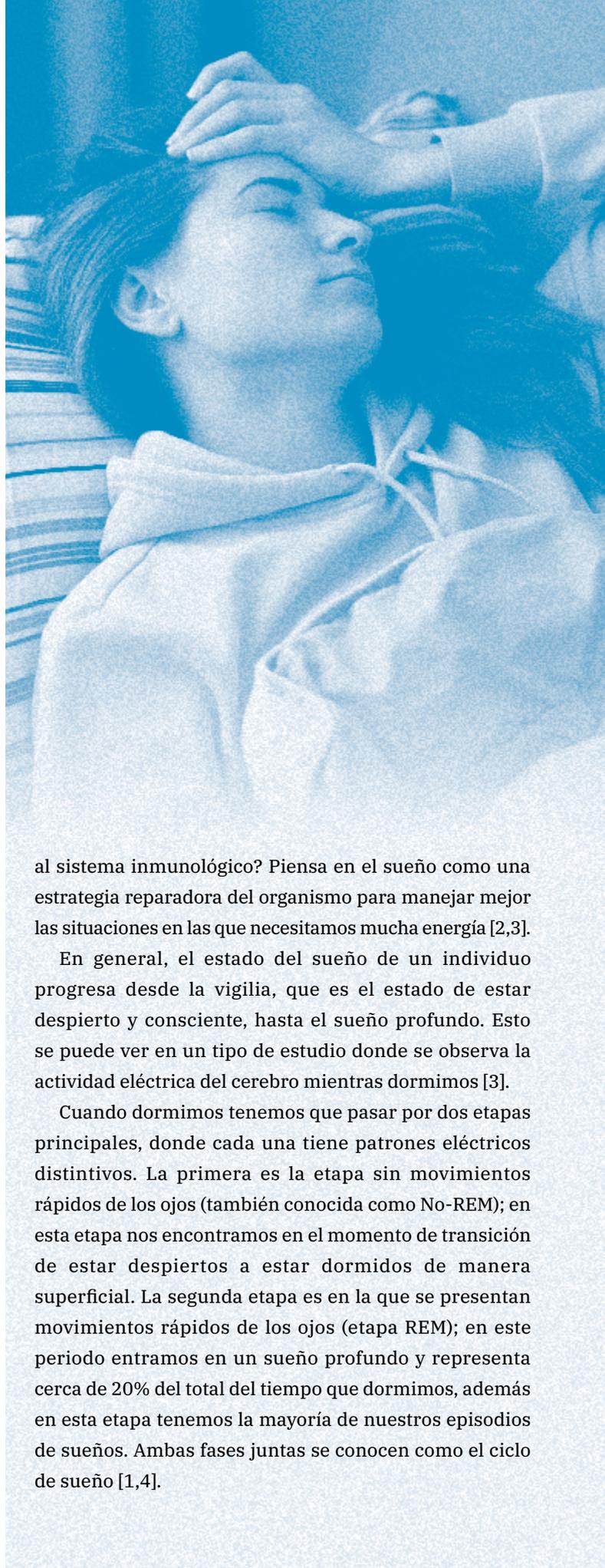
El sueño no es un proceso donde estemos totalmente inconscientes, en realidad, el cerebro y el cuerpo están altamente activos durante este estado. Se ha demostrado que el sueño tiene múltiples funciones neuronales, por ejemplo, proporciona las condiciones adecuadas para que las células del cerebro, llamadas neuronas, formen nuevas conexiones entre ellas mismas, como una red para transmitir información y mecanismos reguladores relacionados. Es por esto que ahora sabemos que el dormir ayuda a mantener el estado de ánimo, la agudeza cognitiva y promueve un equilibrio fisiológico del cuerpo [2,3].

A través del tiempo, se ha reconocido que el sueño ayuda a recuperarse de enfermedades infecciosas, estados de ánimo y otro tipo de afectaciones físicas. Esto se ha logrado con el descubrimiento de ciertas citocinas (proteínas que sirven como mensajeros del sistema inmunitario), por lo que ahora se piensa que una función importante del sueño es fortalecer y apoyar las defensas del organismo. ¿Por qué puede ayudar

al sistema inmunológico? Piensa en el sueño como una estrategia reparadora del organismo para manejar mejor las situaciones en las que necesitamos mucha energía [2,3].

En general, el estado del sueño de un individuo progresa desde la vigilia, que es el estado de estar despierto y consciente, hasta el sueño profundo. Esto se puede ver en un tipo de estudio donde se observa la actividad eléctrica del cerebro mientras dormimos [3].

Cuando dormimos tenemos que pasar por dos etapas principales, donde cada una tiene patrones eléctricos distintivos. La primera es la etapa sin movimientos rápidos de los ojos (también conocida como No-REM); en esta etapa nos encontramos en el momento de transición de estar despiertos a estar dormidos de manera superficial. La segunda etapa es en la que se presentan movimientos rápidos de los ojos (etapa REM); en este periodo entramos en un sueño profundo y representa cerca de 20% del total del tiempo que dormimos, además en esta etapa tenemos la mayoría de nuestros episodios de sueños. Ambas fases juntas se conocen como el ciclo de sueño [1,4].



En los seres humanos el sueño ocurre una vez cada 24 horas, a esto se le conoce como el ciclo circadiano, el cual nos marca el ritmo de los ciclos de vigilia-sueño lo que nos lleva a estar despiertos durante el día y dormir en la noche. Por otra parte, a lo largo de la noche atravesamos varias veces por el ciclo del sueño; primero comenzamos de estar despiertos a entrar en la fase No-REM y después pasamos a la fase REM. Al terminar la fase REM, entramos de nuevo en la fase No-REM; así, este ciclo del sueño dura de 110-80 minutos en el transcurso de la noche y el ser humano suele tener de cuatro a seis ciclos durante el periodo de sueño [4].

La respuesta del sistema inmune y su papel en el sueño

El sistema inmune es como el ejército de nuestro cuerpo, encargado de protegernos contra invasores dañinos, como virus, bacterias y otros. Tiene dos partes principales: una respuesta rápida y general llamada sistema inmunitario innato, y otra más tardía denominada sistema inmune adaptativo. Estas partes trabajan juntas para combatir cualquier cosa que pueda hacernos daño, utilizando células y citocinas especiales para enfrentar a los malos o agentes agresores. Cuando dormimos, existe una combinación entre la respuesta del sistema inmune y el sueño, estos sistemas se activan durante el sueño para protegernos del medio externo y enfermedades. Se ha comprobado que, durante el sueño, el cuerpo produce citocinas, moléculas que sirven como medio de comunicación entre las células del sistema inmune. En el sistema inmune podemos encontrar citocinas que promueven la inflamación (proinflamatorias) y citocinas que disminuyen la respuesta inflamatoria (antiinflamatorias) [4].

Se ha propuesto que estas citocinas se vuelven más activas durante la última parte de la noche para preparar nuestro cuerpo para enfrentar cualquier daño que pueda surgir al día siguiente, como si nuestro organismo estuviera armando su defensa mientras dormimos para estar listos para cualquier cosa al despertar. Durante esta preparación del cuerpo mientras

dormimos, hay un aumento en la actividad de unas células especiales llamadas “células asesinas naturales” (conocidas como células NK). Estas células aumentan los niveles de citocinas que están relacionadas con la inflamación, como la interleucina 6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral α (TNF- α). Aunque estas dos citocinas se consideran inflamatorias ofrecen beneficios para el sistema inmune, ya que sirven como alerta temprana avisando al cuerpo cuando hay un daño, también es la “llamada de ayuda” reclutando a otras células inmunitarias para preparar al cuerpo a combatir una infección o lesión [1,2].

Sin embargo, en personas con alteraciones en los patrones de sueño, se ha visto una reducción significativa de la actividad de esta respuesta. Se observa que las citocinas antiinflamatorias, como la interleucina 10 (IL-10), disminuyen. Esto debido a que la IL-10 actúa como un freno contra la inflamación, por lo que si sus niveles disminuyen, la inflamación se prolonga y podría causar la aparición de enfermedades autoinmunes o inflamatorias crónicas a mediano o largo plazo. También vemos que la función de ciertas células del sistema inmunitario, llamadas células T CD4, no funcionan correctamente cuando no dormimos lo necesario. Y esto, ¿cómo influye en las enfermedades y su interacción con el sistema inmune? [2].

El impacto del sueño y las enfermedades

Se ha descubierto que la falta de sueño altera los procesos inmunes inflamatorios a través de múltiples vías, lo que podría conducir a una mayor susceptibilidad de enfermedades. En el caso de enfermedades infecciosas, un estudio mostró que los humanos privados de sueño (menos de 5 horas) en comparación con un sueño de 7 a 8 horas, son más vulnerables a padecer infecciones respiratorias y gastrointestinales, además de una disminución en la efectividad de las vacunas. Esto se ha relacionado con una función reducida de las células T [4].

Así pues, se ha revelado que el impacto de la privación del sueño se asocia con mayor riesgo de desarrollar enfermedades autoinmunes

(enfermedades donde el cuerpo se ataca a sí mismo), como la artritis reumatoide, el lupus eritematoso sistémico y la esclerosis sistémica. La privación del sueño puede acelerar el desarrollo de enfermedades a través del aumento de la producción de otras citocinas proinflamatorias, como la IL-6 y la interleucina 17 (IL-17), y afecta a otras proteínas que son resultado de la inflamación y funcionan como marcadores del cuerpo para conocer el estado de inflamación, como la proteína C reactiva (PCR) y el interferón gamma (IFN- γ). Estos cambios son capaces de producir mayores cantidades de anticuerpos (moléculas producidas por células del sistema inmune que circulan por la sangre) y células inmunes que intensifican la inflamación a largo plazo, contribuyendo al daño de las articulaciones, el cartílago y el hueso, como sucede en la artritis reumatoide ya que nuestro cuerpo produce más citocinas que causan inflamación crónica [1].

Los trastornos del sueño se asocian con un aumento en la mortalidad provocada por enfermedades cardiovasculares, con 48% a infarto y 15% a infarto cerebral. Además, la falta de sueño aumenta el riesgo de desarrollar obesidad (aproximadamente 55% más de riesgo), resistencia a la insulina y desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 (28%) [2].

En personas con diabetes y enfermedades coronarias, que han sido sometidas a una privación prolongada del sueño (5 o 10 noches), se han observado niveles elevados y sostenidos de PCR y una mayor producción de citocinas proinflamatorias (como IL-1, IL-6 e IL-17) que promueven daño a las paredes de los vasos sanguíneos y una inflamación sistémica [2,5].

Dormir, el camino hacia una mejor salud

Tanto el sistema inmune como el sistema nervioso tienen cierta comunicación en ambas direcciones cuando se trata del sueño. Como lo vimos, el sueño implica un gran número de procesos dentro de nuestro cerebro, en donde se lleva a cabo una participación de varios sis-

temas que operan en conjunto. Esta relación sueño-inmunidad ha cobrado importancia en varios aspectos de la medicina, ya que puede ser un objetivo en el tratamiento de múltiples enfermedades que están relacionadas con la inflamación sostenida, incluyendo enfermedades infecciosas, vacunación, enfermedades autoinmunes, cardiovasculares e incluso cáncer.

En resumen, el sueño no solo es un periodo de descanso, sino una herramienta vital para fortalecer nuestro sistema inmunológico y proteger nuestra salud. Al comprender y valorar esta relación entre el sueño y la inmunidad, podemos tomar medidas para mejorar nuestros hábitos de sueño y, en última instancia, promover una vida más saludable y equilibrada.

Referencias

1. Besedovsky L, Lange T, Haack M. The Sleep-Immune Crosstalk in Health and Disease. *Physiol Rev.* 2019 jul. 1;99(3):1325-80.
2. Garbarino S, Lanteri P, Bragazzi NL, Magnavita N, Scoditti E. Role of sleep deprivation in immune-related disease risk and outcomes. *Commun Biol.* 2021 nov. 18;4(1):1304.
3. Irwin MR. Sleep and inflammation: partners in sickness and in health. *Nat Rev Immunol.* 2019 nov.;19(11):702-15.
4. Irwin MR. Sleep disruption induces activation of inflammation and heightens risk for infectious disease: Role of impairments in thermoregulation and elevated ambient temperature. *Temperature.* 2023 abril. 3;10(2):198-234.
5. Cuddapah VA, Zhang SL, Sehgal A. Regulation of the Blood-Brain Barrier by Circadian Rhythms and Sleep. *Trends Neurosci.* 2019 jul.;42(7):500-10.

David Guajardo Espinoza Licenciatura en Médico Cirujano y Partero, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

Luis Gustavo Roldan Flores Licenciatura en Médico Cirujano y Partero, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

Andres López Quintero Instituto de Nutrigenética y Nutrigenómica Traslacional, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

Contacto: andres.lopezq@academicos.udg.mx