



DE SINAPSIS, ENSAMBLES Y SISTEMAS DINÁMICOS

21 al 25 de ENERO | AUDITORIO DEL C3



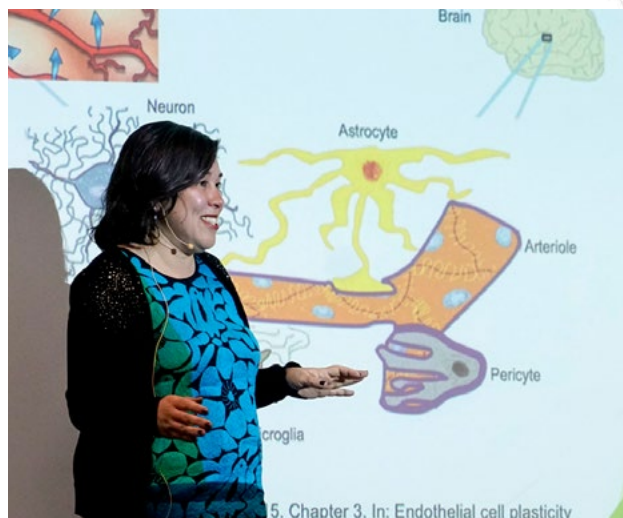
¿Por qué es importante dormir bien?

David F. Delgado S. y Andrea Ángeles Pérez

2 de febrero de 2019

“Dormir bien es crucial para la salud y algo vital, [...] si no satisfacemos esta necesidad nos veremos afectados”, dijo el doctor en biología experimental y responsable de la Clínica de Trastornos del Sueño Ulises Jiménez Correa en entrevista para [UNAM global](#). “En México se estima que el 45 % de la población tiene mala calidad del sueño, mientras que el 5% de los adultos tienen insomnio y 11% roncan”, explicó en otra entrevista para el diario [EL UNIVERSAL](#).

Con la vida moderna, las alteraciones del sueño han cobrado cada vez más relevancia y los resultados reportados por diversos investigadores señalan las implicaciones que tiene el sueño en la salud en general. Una de estas investigaciones es la de la doctora en Neurociencias y especialista en la barrera hematoencefálica, Beatriz Gómez González.



Gómez González presentó los resultados de su investigación el pasado 23 de enero, durante el ciclo de conferencias dedicado a las neurociencias “De sinapsis, ensambles y sistemas dinámicos” organizado por el Centro de Ciencias de la Complejidad (C3) y la Facultad de Psicología de la UNAM.

La psicóloga impartió la conferencia *Mecanismos de regulación de la barrera hematoencefálica durante el sueño* en la que señaló que la privación del sueño puede ser perjudicial para la salud del cerebro debido a que altera el funcionamiento de la barrera hematoencefálica, un borde físico y químico, semipermeable y altamente selectivo, que actúa como un sistema de defensa natural para proteger al cerebro de sustancias neurotóxicas o microbios que puedan invadir el torrente sanguíneo.

El cerebro, fronteras y puertas de ingreso

La investigadora del departamento de Biología de la Reproducción de la UAM Iztapalapa explicó en su ponencia que además de las neuronas “existen otras células y componentes en el sistema nervioso que son igual de importantes para promover la función [cerebral]”. Por ejemplo, la glía, integrada por diversos tipos de células cuya función es de soporte, nutrición y comunicación, y la barrera hematoencefálica, conformada por delgados vasos sanguíneos (capilares) y células endoteliales.

La barrera hematoencefálica, dijo la investigadora, es “un sistema de protección que está a nivel de los vasos sanguíneos que irrigan al cerebro”. En esta barrera, continuó la psicóloga, las células endoteliales se encargan de regular el flujo de sangre que circula a través de los capilares, evitando el paso de sustancias potencialmente dañinas mientras asegura que “las neuronas reciban las moléculas esenciales para funcionar adecuadamente”.



DE SINAPSIS, ENSAMBLES Y SISTEMAS DINÁMICOS

21 al 25 de ENERO | AUDITORIO DEL C3



Las células gliales y las células endoteliales de los capilares son muy selectivas con lo que dejan pasar. Ambos tipos celulares requieren de receptores específicos para poder atrapar las moléculas transportadas en la sangre que requiere el sistema nervioso.

La pregunta que la doctora Gómez y su equipo de trabajo buscan comprender es ¿qué pasa con esta barrera de protección si dormimos menos de lo necesario y pasamos más tiempo despiertos?

Sin dormir la barrera deja de funcionar

Bajo la hipótesis de que el sueño puede llegar a modificar la barrera hematoencefálica los investigadores han diseñado varios experimentos enfocados a comprender de qué forma cambia la función de la barrera ante la privación del sueño.

Parte de los resultados de la doctora Gómez se publicaron en 2017 en la revista científica [Journal of Microscopy](#). Para esta investigación se privó de sueño a varios grupos de ratas en por distintos periodos. La privación del sueño se indujo a través del método de plataforma múltiple modificada que consiste en colocar a los animales en plataformas pequeñas en medio de una tina de agua. Cuando el animal se duerme cae al agua, lo que lo despierta inmediatamente. A lo largo de los días las ratas aprenden a no dormirse para no caer al agua.

Para analizar la permeabilidad de la barrera se aplicó una sustancia orgánica que permite colorear los vasos sanguíneos (fluoresceína sódica), conocida como trazador, que en condiciones normales no puede llegar al cerebro. Posteriormente se extrajo el cerebro y se obtuvieron muestras del hipocampo, ya que esta estructura está relacionada con la memoria y la ubicación espacial.

Estas muestras se analizaron por espectrofotometría –técnica que permite medir la cantidad de una sustancia química a través del paso de luz– para conocer la permeabilidad al trazador. Además, se evaluó la estructura de la barrera, mediante microscopía de transmisión de electrones. Finalmente, se utilizó una técnica llamada western blot que permite identificar proteínas específicas utilizando anticuerpos.

Los resultados de la investigación de Gómez González y colaboradores indicaron que la permeabilidad de la barrera hematoencefálica aumenta cuando no se duerme bien, esto es, la falta de sueño altera esta vital frontera.

Esto porque las moléculas que mantienen unidas a las células endoteliales en los capilares sanguíneos disminuyen, lo que favorece que se abran espacios entre ellas. Los espacios entre las células, explicó la investigadora, son “gigantescos por donde se cuela el trazador”, lo que a su vez permite la entrada de moléculas que no deberían ingresar al cerebro.



Tras la recuperación de unas horas de sueño la permeabilidad de la barrera vuelve a normalizarse, aunque no todas las regiones cerebrales se recuperan a la misma velocidad. Sin embargo, eventualmente todas recuperan de forma progresiva sus funciones, comentó la psicóloga. Sin embargo, si de forma crónica no se duerme adecuadamente se observa un deterioro neural y cognitivo.

En un artículo publicado por Gómez González y sus colaboradores en [The Journal of Immunology Research](#) los investigadores proponen que una posible explicación para este fenómeno es que “la pérdida del sueño



DE SINAPSIS, ENSAMBLES Y SISTEMAS DINÁMICOS

21 al 25 de ENERO | AUDITORIO DEL C3



induce una inflamación de bajo grado en todo el cuerpo caracterizada por la liberación de moléculas inflamatorias como las citocinas [...] las cuales promueven cambios en los componentes celulares de la barrera hematoencefálica, particularmente, las células endoteliales", lo que podría resultar en el aumento de la permeabilidad de la barrera y la entrada de sustancias al cerebro que normalmente no podrían pasar.

Una posible aplicación

Los resultados obtenidos abren otro campo de investigación. En entrevista, Zeidy Muñoz, especialista en temas sobre el sueño y una de las organizadoras del ciclo de conferencias, explicó: "si se entienden bien los mecanismos por los cuales se regula la permeabilidad de esta barrera se podría usar para la administración de fármacos que pueden actuar en el cerebro".

Gómez González y colaboradores ya evalúan esta posibilidad. A través de terapias de restricción de sueño se busca aumentar la permeabilidad de la barrera lo que facilitaría administrar un fármaco. "Estamos trabajando con analgésicos", adelantó la investigadora.

