



FACULTADE DE ENFERMARÍA

MEMORIA TRABAJO FIN DE GRADO

Consecuencias fisiopatológicas de la privación de sueño en la salud humana

Autora: María García Martínez

Tutora: Isabel Pérez Castuera

Convocatoria: Junio de 2022

Curso académico: 2021/2022



FACULTADE DE ENFERMARÍA

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Grado en Enfermería

El Proyecto Fin de Grado titulado: “**Consecuencias fisiopatológicas de la privación de sueño en la salud humana**”, ha sido realizado por la abajo firmante.

Santiago de Compostela, 6 de Junio de 2022

La alumna

Fdo.: María García Martínez

Vo Bo tutora

Fdo.: Isabel Pérez Castuera

INDICE

1. RESUMEN	4
2. RESUMO	5
3. ABSTRACT	6
4. ANTECEDENTES	1
5. JUSTIFICACIÓN	4
6. OBJETIVOS	5
6.1 Objetivo principal	5
6.2 Objetivos secundarios	5
7. METODOLOGÍA	5
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	7
9. CONCLUSIONES	20
10. BIBLIOGRAFÍA	22
11. ANEXOS	26

1. RESUMEN

Antecedentes: El sueño es un proceso fisiológico complejo y necesario para la salud integral de las personas ya que permite la optimización de los procesos metabólicos, activándose en su transcurso procesos reparadores tales como la eliminación de los radicales libres, el restablecimiento de la energía o la reparación del sistema inmunitario. Se postula que la ausencia de sueño conduce a diferentes alteraciones conductuales y fisiológicas, siendo desencadenante de distintos trastornos o enfermedades. De ahí que factores como la exposición lumínica artificial nocturna o los turnos de trabajo rotatorios, puedan contribuir a la aparición de dichos trastornos.

Objetivos: El objetivo principal es conocer, a través de las publicaciones científicas más actuales, cuáles son las repercusiones sobre la salud humana ante un déficit continuado de la cantidad y calidad del sueño, estudiar la intervención de la melatonina en el proceso y analizar las consecuencias del turno rotatorio de trabajo en el ámbito de la enfermería.

Métodos: se realizó una revisión sistemática a través de las bases de datos de Medline y Web of Science.

Resultados: Los estudios publicados revelan que la falta de sueño afecta de forma negativa a numerosos sistemas como el inmunitario, cardiovascular o metabólico, inhibiendo la función cronobiológica de la melatonina, y otras, como la antioxidante o reguladora de la temperatura corporal. Además, se ha determinado que el turno nocturno afecta a la salud de las enfermeras favoreciendo la aparición de diversas enfermedades.

Conclusiones: La falta crónica de sueño debilita las defensas del organismo frente a la infección, induce a enfermedades de carácter inflamatorio e incrementa la probabilidad de desarrollo de cáncer o enfermedades cardiovasculares. Las enfermeras, como consecuencia del trabajo rotatorio, presentan una mayor predisposición al desarrollo de estas patologías.

Palabras clave: neurobiología, sueño, privación, deficiencia, sistema inmune, melatonina, fisiología, receptores, trabajo nocturno, salud y enfermeras.

2. RESUMO

Antecedentes: O sono é un proceso fisiolóxico complexo e necesario para a saúde integral das persoas, xa que permite a optimización dos procesos metabólicos, activándose no seu transcurso procesos reparadores tales como a eliminación dos radicais libres, o restablecemento da enerxía, ou a reparación do sistema inmunitario. Postúlase que a ausencia do sono conduce a diferentes alteracións conductuais e fisiolóxicas, sendo o desencadeante de distintos trastornos ou enfermidades. De aí que factores como a exposición lumínica artificial nocturna ou os turnos de traballo rotatorios, poidan contribuir á aparición de ditos trastornos.

Obxectivos: O obxectivo principal deste traballo é coñecer a través das publicacións científicas máis actuais, cales son as repercusións sobre a saúde humana ante un déficit continuado da cantidade e calidade do sono, estudar a intervención da melatonina no proceso e analizar as consecuencias do turno rotatorio de traballo no ámbito da enfermaría.

Métodos: Realizouse unha revisión sistemática a través das bases de datos de Medline e Web of Science.

Resultados: Os estudos publicados revelan que a falta do sono afecta de maneira negativa a numerosos sistemas como o inmunitario, cardiovascular ou metabólico, inhibindo a función cronobiolóxica da melatonina, e outras, como a antioxidante ou reguladora da temperatura corporal. Ademais, determinouse que o turno nocturno afecta á saúde das enfermeiras favorecendo a aparición de diversas enfermidades.

Conclusións: A falta crónica de sono debilita as defensas do organismo fronte á infección, induce a enfermidades de carácter inflamatorio e incrementa a probabilidade do desenvolvemento de cancro ou enfermidades cardiovasculares. As enfermeiras, como consecuencia do traballo rotatorio, presentan unha maior predisposición ao desenvolvemento de estas patoloxías.

Palabras clave: neurobioloxía, sono, privación, deficiencia, sistema inmune, melatonina, fisioloxía, receptores, traballo nocturno, saúde, enfermeiras.

3. ABSTRACT

Background: Sleep is a complex physiological process that is necessary for people's overall health as it allows the optimisation of metabolic processes, activating in its course restorative processes such as the elimination of free radicals, the restoration of energy, the repair of the immune system. It is postulated that the absence of sleep causes different behavioural and physiological alterations, being a triggering factor for different disorders or diseases. Hence, factors such as exposure to artificial light at night or rotating work shifts may contribute to the appearance of these disorders.

Objectives: The main objective of this study is to find out, through the most current scientific publications, what the repercussions are on human health when faced with a continuous deficit in the quantity and quality of sleep, to study the intervention of melatonin in the process and to analyse the consequences of rotating work shifts in the field of nursing.

Methods: A systematic review was carried out using the Medline and Web of Science databases.

Results: The published studies reveal that lack of sleep negatively affects numerous systems such as the immune, cardiovascular and metabolic systems, inhibiting the chronobiological function of melatonin and others, such as antioxidant and body temperature regulating functions. In addition, it has been determined that the night shift affects the health of nurses by favouring the appearance of various diseases.

Conclusions: Chronic lack of sleep weakens the body's defences against infection, induces inflammatory diseases and increases the likelihood of developing cancer and cardiovascular diseases. Nurses, as a consequence of rotational work, have a greater predisposition to the development of these pathologies.

Keywords: neurobiology, sleep, sleep deprivation, deficiency, immune system, melatonin, physiology, receptors, night work, health and nurses.

4. ANTECEDENTES

Los ritmos biológicos se definen como variaciones regulares de una función orgánica en un intervalo de tiempo. Actualmente, estos se pueden agrupar en tres: los infradianos (la organización del proceso se estructura en un tiempo mayor a 24 horas), los ultradianos (la organización del proceso se estructura en un tiempo menor a 24 horas) y los circadianos (el proceso se organiza en torno a las 24 horas). El ciclo del sueño es regulado por este último, y permite la regulación de la función homeostática de los diferentes sistemas del organismo. (1)

El ritmo circadiano es un ritmo biológico que engloba procesos como el ciclo sueño-vigilia, la organización de la temperatura corporal o la síntesis de melatonina y cortisol, hormonas que están reguladas por ritmos y tiempos de luz- oscuridad o sueño- vigilia. Los seres humanos experimentan variaciones regulares, tales como cambios físicos y conductuales, durante las 24 horas del día, en función de los estímulos lumínicos y nocturnos. (1,2).

La regulación del ciclo sueño-vigilia se explica mediante el denominado “modelo de 2 procesos”, en el cual se encuentra el proceso S, que corresponde a un proceso homeostático y se encarga de estimular el sueño en función del tiempo de vigilia, y el proceso C, que corresponde a un proceso circadiano que estimula la vigilia a lo largo del día.

Al inicio de la mañana el proceso S se encuentra en niveles mínimos. A medida que pasa el día, se va incrementando (debido al incremento de las horas de vigilia) y también aumenta C, ya que mantiene la vigilia. Conforme empieza la noche, el proceso C disminuye, debido a la disminución de la necesidad del mantenimiento de la vigilia, y comienza el sueño debido a la influencia de S, ya que facilita dicho proceso. Durante la nocturnidad, ambos procesos se encuentran en niveles mínimos hasta el inicio de la mañana. (3,4)

El gran regularizador de todos estos mecanismos es el núcleo supraquiasmático (NSQ) situado en el hipotálamo, el cual se encarga de controlar y regular todos los ritmos circadianos del organismo, llegando a definirse como el reloj biológico de actividad molecular de células, tejidos y órganos.

Cabe destacar la existencia de unas señales necesarias para sincronizar los ritmos endógenos y exógenos: son las denominadas “señales zeitgebers” que determinan que el estímulo más poderoso para poder ordenar el ciclo de sueño-vigilia es la luz solar. Se podría fijar que el **estado**

de vigilia es aquel que ocurre durante los estímulos lumínicos, es decir, durante el día y es definido como un proceso fisiológico, con comportamiento y voluntad consciente.

El **estado de sueño**, por el contrario, es aquel que ocurre durante la ausencia de estímulos lumínicos naturales, es decir, durante la noche, definiéndose como un proceso normal, activo y reversible (lo que lo diferencia de estados como la muerte) en el que se produce una desconexión perceptiva del entorno.

Durante el día, la luz es captada por las células ganglionares fotosensibles situadas en la retina. Esta luz se transforma en impulsos nerviosos que llegan al NSQ. Esta información es enviada a la glándula suprarrenal, la cual comenzará a secretar cortisol de manera progresiva (a la vez la glándula pineal suspende la síntesis de melatonina) hasta llegar a un determinado umbral, a partir del cual desciende progresivamente. Además, de manera sincronizada, conforme aumentan las concentraciones de cortisol también se incrementará la temperatura corporal.

La ausencia de luz es captada por las células ganglionares fotosensibles de la retina. Este estímulo se transforma en forma de impulso nervioso para llegar al NSQ, el cual transmitirá la información a la glándula pineal para que active la producción de la hormona de melatonina, con el fin de que esta inhiba la actividad favorecedora de la vigilia del NSQ. Este proceso se complementa mediante la disminución de cortisol con el objetivo de crear relajación muscular y disminución de la adrenalina y noradrenalina. Durante el proceso de despertar, los niveles en sangre de cortisol, adrenalina y noradrenalina se verán incrementados induciendo nuevamente el estado de vigilia. (1)

El sueño, como se mencionó anteriormente, es un proceso fisiológico que cursa con una disminución de la conciencia y menor reacción a estímulos. Es un proceso complejo y necesario para la salud integral de las personas. El sueño permite la optimización de los procesos metabólicos estableciéndolos en la fase adecuada dentro del ciclo de 24 horas. En el transcurso del sueño, se activan procesos reparadores tales como la eliminación de los radicales libres, el restablecimiento de la energía, la restauración de la actividad eléctrica cortical y la reparación del sistema inmunitario. Se actúa sobre la regulación térmica y metabólica, y en procesos de consolidación de la memoria, entre otros. En los niños, además permite la maduración del sistema neurológico. (5)

La necesidad de sueño va disminuyendo con el paso del tiempo hasta que se estabiliza en 8-9 horas al día y continúa disminuyendo en los ancianos hasta las 6 horas al día, además, durante el envejecimiento tiene lugar un mayor número de despertares, un inicio más temprano de la fase de vigilia y una menor calidad del sueño. (2,5)

La ausencia de sueño conduce a diferentes alteraciones conductuales y fisiológicas y la privación de este no se recupera, de forma que cuanto más extensa sea la vigilia mayor será la necesidad de dormir. Cabe mencionar, que el sueño es de vital importancia en el rendimiento cognitivo, sin embargo, existen condicionantes como la exposición lumínica artificial nocturna, los turnos de trabajo rotatorios, o nocturnos continuos, el uso de dispositivos electrónicos, que inducen a que estos procesos fisiológicos se alteren y se desencadenen ciertos trastornos o enfermedades del sueño. Aquellas manifestaciones anómalas y comunes a diferentes individuos podrían ser utilizadas como biomarcadores para el diagnóstico precoz de estas enfermedades. (5).

El sueño presenta dos grandes etapas: la fase N-REM y la fase REM que son alternantes a lo largo de la fase del sueño, pudiendo llegar a repetirse en 3-4 ciclos. En la fase N-REM predomina la recuperación física mientras que en la REM predomina la psíquica. El sueño REM está sujeto al control circadiano, mientras que el N-REM está sujeto al homeostático. (5,6)

El conocimiento de los componentes bioquímicos que actúan regulando el proceso del sueño, ha sido el objetivo de numerosas investigaciones en estos últimos años, a fin de averiguar en que modo pueden promover la vigilia, el sueño o simplemente establecer un sistema equilibrador de ambas fases. Entre ellos se encuentran los neurotransmisores: excitadores como el glutamato presente en el despertar, e inhibidores como el ácido aminobutarínico (GABA) presente en el dormir. (6)

La literatura científica recoge y analiza la función de moléculas y sistemas con implicación o responsables del control del ciclo sueño-vigilia:

- Norepinefrina: es abundante en la vigilia, disminuyendo en la N-REM y ausente en la REM. Está íntimamente relacionado con factores como el estrés, lo que estimula su liberación. Esto hace que el estrés provoque la estimulación de la hormona y un aumento de la vigilia, lo que desencadenaría el insomnio, en caso de estimulación continuada.
- Serotonina: es abundante en la vigilia, disminuyendo en la N-REM y ausente en la REM.

- Histamina: está aumentada en la vigilia, prácticamente ausente durante el sueño, sobre todo en la fase REM. Debemos destacar que esta función solo se relaciona con los receptores H1 y H2 pues el H3 es un receptor inhibitorio. Esto se apoya en el hecho de que se administren antagonistas de los receptores H3 para el tratamiento de la narcolepsia.
- Vía de la orexina/hipocretina: permite la estabilización de la vigilia. Se encuentran en todo el sistema nervioso central (SNC) y es la vía de excitación más potente para el mantenimiento de la vigilia, llegando a ser la única que no necesita de otros sistemas de excitación para llevar a cabo su función.

La transición entre el sueño y la vigilia ocurre a través de los sistemas flip-flop. Este nombre es debido a que cada parte tiende a mantener su estabilidad cuando está activa, evitando así estados intermedios. Para una comprensión correcta de la actividad de estos sistemas se deben considerar, por una parte, a los neurotransmisores que activan la vigilia, llamados monoaminérgicos (histamina, serotonina y noradrenalina) y por otra, al núcleo preóptico ventrolateral (VLPO), que promueve el sueño. Durante el envejecimiento, puede desestabilizarse debido a que un lado es incapaz de inhibir al otro, sobre todo con la pérdida de VLPO.

Para iniciar el sueño, se activará el VLPO que a la vez se encargará de inhibir la excitación monoaminérgica, que estaba estimulando la vigilia, y ello se mantendrá durante el sueño. Para iniciar el proceso contrario, el de vigilia, las neuronas monoaminérgicas son las se encargan de inhibir la VLPO. El paso de un estado a otro viene determinado por factores como el ritmo circadiano, y las orexinas, ya que son las responsables de estabilizar dicho modelo, además de ejercer un efecto inhibitorio sobre la VLPO. (4,6,7)

5. JUSTIFICACIÓN

A lo largo de la historia, son muchos los científicos que han intentado desvelar los secretos y mecanismos por los cuales se rige el sueño, y, pese a todos los estudios y textos publicados, sigue habiendo una gran cantidad de incógnitas por resolver. Sin embargo, todos y cada uno de ellos han puesto de manifiesto la importancia vital del sueño en la salud del ser humano.

Hoy en día, las nuevas tecnologías y el propio estilo de vida al que el ser humano ha evolucionado en las últimas décadas han hecho mella en la relevancia del sueño dejándolo así en un segundo plano.

Según la Fundación Estadounidense del Sueño, en los últimos 50 años, se ha experimentado una disminución de la duración media del sueño, pasando de 8,5 horas a alrededor de 7 horas diarias, lo que supone una reducción significativa y objeto de valoración por su posible repercusión en la calidad de vida (6).

Es por ello, que el presente trabajo, y a través de una revisión sistemática, pretende adentrarse en los principios básicos del sueño y en las consecuencias fisiopatológicas que provoca una disminución del mismo.

6. OBJETIVOS

6.1 Principal

- Conocer las repercusiones sobre la salud humana ante un déficit continuado de la cantidad y calidad del sueño.

6.2 Secundarios:

- Estudiar la intervención de la melatonina en el proceso del sueño y conocer el riesgo del consumo de esta hormona etiquetada como producto dietético.
- Analizar las posibles consecuencias de los turnos rotatorios de trabajo con relación a los períodos de descanso y sueño en el ámbito de la profesión enfermera.

7. METODOLOGÍA

Con el fin de cumplir los objetivos previamente establecidos, se realizó una búsqueda bibliográfica para la obtención de los documentos más relevantes y actualizados. Se emplearon como fuente de información las bases de datos MEDLINE Y WEB OF SCIENCE y, mediante el uso de las palabras clave: “neurobiology” “sleep”, “deprivation” “deficiency” “immune system” “melatonin” “physiology” “receptors” “shift work” “health” “nurses”, y combinaciones de las mismas, se obtuvo inicialmente un número muy elevado de artículos, que tras la aplicación de

filtros, criterios de inclusión y exclusión, que se muestran a continuación, llevaron a la recuperación de los documentos en los que se sustenta el presente trabajo.

Los principales filtros aplicados fueron de temporalidad (2010-2022), idioma (inglés y español) y los criterios establecidos:

Criterios de inclusión

- Artículos que incluyesen estudios de valoración del sueño y su importancia en la salud.
- Artículos que enlazasen la falta sueño con alteraciones en la fisiología corporal.
- Artículos que abordasen a la melatonina más allá de su función cronobiológica.

Criterios de exclusión

- Artículos cuyos estudios se realizasen con experimentación animal.
- Artículos que abordasen la población infantil.
- Artículos que explicasen los turnos rotativos en población no sanitaria.

A continuación, se muestran, a través de las tablas I y II, los resultados de las búsquedas realizadas en las bases de datos anteriormente mencionadas. Además, se incluye en el anexo la tabla III con las características principales de los documentos incluidos en la bibliografía del presente trabajo.

Resultados de las búsquedas realizadas en MEDLINE (PUBMED)

Palabras Clave	Artículos resultados de la búsqueda	Artículos seleccionados tras aplicación de filtros y criterios	Artículos seleccionados tras lectura de título y resumen	Artículos seleccionados tras lectura de texto completo
<i>“Neurobiology” AND “sleep”</i>	3192	1610	28	1
<i>“Sleep” AND “deprivation” AND “deficiency”</i>	407	167	15	3
<i>“Melatonin” AND “physiology”</i>	7005	701	6	3
<i>“Melatonin” AND “receptors”</i>	6059	805	4	1
<i>“Shift work” AND “health” AND “nurses”</i>	2370	132	10	3

Tabla I: Metodología de búsqueda para la obtención de las referencias bibliográficas PUBMED [elaboración propia]

Resultados de las búsquedas realizadas en WEB OF SCIENCE

Palabras Clave		Artículos resultados de la búsqueda	Artículos seleccionados tras aplicación de filtros y criterios	Artículos seleccionados tras lectura de título y resumen	Artículos seleccionados tras lectura de texto completo
“Sleep” “deprivation” “deficiency”	AND AND	4658	395	10	1
“Sleep” “immune system”	AND	907	105	8	1
“Melatonin” “physiology”	AND	763	128	23	1
“Melatonin” “receptors”	AND	8432	854	5	1
“Shift work” “health” “nurses”	AND AND	2680	93	8	3

Tabla II: Metodología de búsqueda para la obtención de las referencias bibliográficas WEB OF SCIENCE [elaboración propia]

Con el objetivo de incluir información más específica en el presente trabajo, se ha realizado una búsqueda inversa a través del artículo 9 de la bibliografía recuperando así tres documentos clave (artículos 10, 11, 12). Por otro lado, se ha realizado una búsqueda directa en Google con el objetivo de complementar la información referente al artículo 22 de la presente bibliografía.

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El sueño es uno de los reguladores más relevantes de nuestro **sistema inmune**, ya que durante este proceso se llevan a cabo numerosos mecanismos necesarios para preservar su equilibrio.

El funcionamiento básico del sistema inmune se reduce a dos estructuras primordiales: la inmunidad innata o natural, que se corresponde con el primer mecanismo de defensa frente a un patógeno, en la que se incluyen la piel o las mucosas entre otras barreras del organismo, y la inmunidad adaptativa, que se conforma de células inmunitarias especializadas y anticuerpos que intentan destruir de manera más específica al cuerpo extraño. (8)

Un sueño adecuado es capaz de mejorar la respuesta del organismo frente a una infección o incluso frente a la vacunación. Además, se regula homeostáticamente de manera que este aumenta su duración e intensidad después de un periodo sin dormir. La deficiencia de sueño afecta a numerosos parámetros inmunitarios, generando una inflamación crónica y de bajo grado y que está relacionada con patologías de base inflamatoria, como la diabetes o la neurodegeneración. (8,9)

Los principales mediadores inflamatorios implicados en la regulación fisiológica del sueño son las **prostaglandinas** (PG) y las **citocinas**. Se consideran estas dos sustancias debido a que por una parte responden a las propiedades de sustancia reguladora del sueño: su producción aumenta la cantidad de sueño y su inhibición la disminuye o lo interrumpe, y sus variaciones endógenas ocurren paralelas al ritmo de sueño- vigilia. Y, por otra parte, son las sustancias más investigadas debido a su relevancia clínica.

Las **prostaglandinas** son moléculas mediadoras que se sintetizan principalmente a través de las enzimas ciclooxigenasa COX-1 y COX-2. Estas sustancias se encargan de regular algunos síntomas de la inflamación como la fiebre o el dolor.

En el ámbito biológico e inmune, es muy difícil investigar a las prostaglandinas debido a su vida tan corta y metabolización tan rápida en el medio sanguíneo. Por eso, para su estudio se recurren a los precursores o a los metabolitos resultantes. Los niveles de estas moléculas varían, siendo altos por la noche y más bajos por el día. La privación del sueño genera un cambio mediante el cual los niveles aumentan por el día y disminuyen por la noche.

Ante esta coyuntura, es relevante mencionar el estudio llevado a cabo por Murphy P.J. et al, recogido en la revisión sistemática de Besedovsky L. et al que, a través de un ensayo clínico, registró el sueño mediante polisomnografía de 74 participantes. Para ello, se establecieron dos grupos: a uno se le administró 3 dosis de diferentes AINES (ibuprofeno, paracetamol y aspirina) y al otro placebo. Los resultados demostraron la interferencia de estos inhibidores de la PG en los patrones normales de sueño. Pese a este gran descubrimiento, aún no se ha logrado clarificar los mecanismos y las sustancias involucradas.

Este hallazgo es de gran importancia debido a la gran cantidad de AINES usados en la población de manera regular, y también de cara a las futuras investigaciones, ya que aún no se conoce cómo puede afectar su uso, de manera crónica, al proceso del sueño.

Las prostaglandinas, además de promover la inflamación, también son parte fundamental en la resolución de la inflamación ya que existe la posibilidad de bloquear a este sistema mediante la administración de AINES, ayudando a resolver la inflamación continua y no resuelta que se produce tras la deficiencia de sueño.

Las **citocinas** son proteínas que controlan el crecimiento y la actividad de las células inmunes y sanguíneas. Alcanzan su punto máximo en el inicio de la mañana. La privación de sueño no sólo afecta a la producción de citocinas, sino que también a la de leucocitos.

Existen dos grandes diferenciaciones de citocinas:

- Citocinas proinflamatorias que aumentan la fase N-REM.
- Citocinas antiinflamatorias que disminuyen la fase N-REM. (9)

A raíz de las revisiones sistemáticas de Besedovsky L. et al y de Rico-Rosillo M.G. et al, se pueden establecer los diferentes tipos de citocinas y sus principales funciones:

- IL-1: tiene un papel relevante en la inflamación. Esta molécula se encarga de excitar a las células endoteliales de adhesión intercelular con la finalidad de que se facilite la adherencia de células inmunes al endotelio y la migración a las células determinadas. Su concentración aumenta después de una noche de privación del sueño.
- TNF: factor de necrosis tumoral. Es una sustancia proinflamatoria y prosomnógena. (8,9)

El bloqueo de las acciones de la IL-1 y la TNF provocó una reducción de la cantidad fisiológica de sueño, mientras que un aumento de su cantidad promovió no sólo la cantidad sino también la intensidad del sueño N-REM, lo que indica que ambas sustancias están presentes en la regulación homeostática del sueño. (9)

- IL-6: En la reacción inflamatoria se encarga de proporcionar propiedades vasoactivas y quimioadyacentes, además de inducir la fiebre y estimular al hígado con la finalidad de que excite las proteínas necesarias en la fase aguda. Los hallazgos se vuelven más consistentes tras más de una noche de ausencia de sueño, en donde los niveles plasmáticos aumentan. (8,9)

Actualmente, investigaciones como las realizadas por Toth L.A. et al demuestran que la respuesta del sueño ante una infección se basa en un aumento de su intensidad y duración con el objetivo de responder ante los desafíos infecciosos, lo que respalda la conclusión de que el sueño es beneficioso tanto para potenciar los mecanismos de defensa como la recuperación ante la infección.

En este contexto, es necesario sopesar el impacto del sueño en la respuesta inmunitaria tras la vacunación. Numerosos estudios han intentado demostrar esta asociación. El primer estudio en humanos, publicado por Smith A. et al, se llevó a cabo con la vacuna de la gripe en donde se establecieron dos grupos: uno en el cual se les permitió mantener el horario habitual de sueño (7,5-8h) y otro al cual se le redujo a 4 horas/noche durante 4 días y 2 días después de la vacunación. El resultado, evaluado a la semana de la inmunización, fue una duplicación de los anticuerpos específicos de la gripe en el grupo que mantuvo el horario habitual de sueño con respecto a los participantes a los que se les había reducido su horario nocturno. (9)

Otros estudios, acorde a estos descubrimientos, son los llevados a cabo por Lange T. et al, en el año 2011, en los cuales a través de ensayos clínicos se llegó a la conclusión de que la falta de sueño tras la administración de las vacunas de la Hepatitis A y del H1N1 puede afectar a la producción de anticuerpos específicos tan considerablemente, que los participantes sometidos a la privación del sueño post-vacuna, presentaron la mitad de los anticuerpos que el grupo al que sí se le respetó el patrón de sueño. Con estos hechos, podemos recalcar que el sueño es un elemento básico para el establecimiento de la memoria inmunológica. (9,10)

La falta sueño también influye en **las enfermedades inflamatorias e infecciones de padecimiento crónico**. Un metaanálisis llevado a cabo por Wu J. et al, para conocer la prevalencia de los trastornos de sueño auto notificados en pacientes con VIH, concluyó que la tasa de prevalencia de desarrollar alteraciones en el sueño en las personas seropositivas es de un 60%, mientras que se reduce a un 10% en la población general. Esto supone un hito muy importante en la salud de las personas, pues se corrobora que las enfermedades infecciosas crónicas pueden conducir a una desregularización inflamatoria, lo que conlleva a una alteración de las citocinas (principalmente IL-1 y TNF) y por lo tanto a una alteración en la homeostasis del sueño, favoreciendo la aparición de trastornos del sueño. (9,11)

Pese a la relevancia de este estudio, también se encuentran algunas limitaciones como la dificultad para agrupar en la revisión a artículos de interés, en un idioma distinto del inglés, o el método de recogida de datos, basado exclusivamente en la auto notificación, lo que puede llevar a sesgos de información. (11)

En relación con las enfermedades inflamatorias, es de relevancia exponer un estudio realizado en el 2016, en Japón, por el científico Uemura R. et al, el cual pretende relacionar la enfermedad inflamatoria intestinal con alteraciones en el sueño. Gracias a este trabajo, junto con datos

obtenidos de la Nurse's Heath Survey, se postula que las enfermedades inflamatorias intestinales se relacionan bidireccionalmente, debido a que la activación de la enfermedad conduce a trastornos de sueño y estos incrementan la inflamación. (9)

Este proyecto de investigación se completó con el estudio publicado por Stevens B.W. et al, a través de una cohorte prospectiva con 160 pacientes que presentaban enfermedades inflamatorias intestinales. Se pretendió observar las consecuencias en el sueño de la administración de Vedolizumab o agentes anti- factor de necrosis tumoral (anti-TNF). Ambos antiinflamatorios obtuvieron resultados prometedores pues fueron capaces de, mejorar la calidad del sueño y además de reducir el nivel de inflamación. No obstante, también debemos mencionar algunas limitaciones del estudio como la falta de una medición objetiva como puede ser la polisomnografía y un tamaño de muestra pequeño. Por ende, también existe un conflicto de interés en este estudio, pues uno de los investigadores ha formado parte de juntas consultivas de varios laboratorios farmacéuticos. (12)

La revisión sistemática dirigida por Besedovsky L. et al y Rico-Rosillo M.G. et al , llega a la conclusión de que la corta duración del sueño en la vida cotidiana está relacionado con la promoción de una inflamación crónica y sistémica de bajo grado, debido al incremento de los marcadores inflamatorios (citocinas, principalmente), que alteran la homeostasis y favorecen la aparición de enfermedades de base inflamatoria como puede ser la obesidad, resistencia a la insulina, la diabetes tipo 2, algunas formas de cáncer o la neuroinflamación. (9)

Es importante señalar que el sueño puede recuperarse, aunque también se debe destacar que se necesita un tiempo prudencial para tal hecho. En un estudio publicado en el 2021 y realizado por Mullington J.M. et al demuestra que tras una restricción del sueño de 4 h durante 2 semanas y un sueño de recuperación de 2 días, no se consiguió disminuir a valores fisiológicos los niveles inflamatorios aumentados como consecuencia de la restricción de sueño. (13)

Como se ha expuesto anteriormente, el sueño es fundamental para mantener un equilibrio inmunitario. Sin embargo, se ha descubierto que la falta de sueño no sólo afecta al sistema inmune, sino también a otros sistemas fundamentales para el funcionamiento del organismo.

Pallardo-Sánchez L.F. et al en su revisión sistemática abarca una gran diversidad de estudios epidemiológicos observacionales que le permiten llegar a la deducción de que una disminución

en la calidad y la cantidad de sueño de manera crónica es un factor predisponente para el desarrollo de diabetes, obesidad, hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares:

- Un aumento de la actividad hipotalámica orexigénica incrementa la secreción de grelina y leptina, hormonas implicadas en el apetito, generando un aumento de peso que, en caso de no corregirse puede llegar a la obesidad. La relación de estas partes del organismo se basa en la participación de la orexina en el eje intestino- cerebro, ya que interviene en la motilidad y secreción gastrointestinal favoreciendo la homeostasis energética.
- Una disminución del consumo de glucosa, especialmente a nivel cerebral, genera un aumento de esta molécula a nivel sanguíneo. Si esta situación se prolonga en el tiempo, se puede desarrollar una intolerancia glucídica que predispone al inicio de la diabetes tipo 2.
- Un aumento de los niveles de cortisol: el cortisol es una hormona que, entre otras funciones se encarga de regular el nivel de glucosa en sangre. La falta de sueño altera los niveles de cortisol, por lo tanto, esta función se ve alterada provocando un desequilibrio de glucosa en sangre, aumentando el riesgo de diabetes tipo 2.
- La hormona del crecimiento (GH) también se ve alterada debido a la falta de sueño. La GH es capaz de antagonizar el efecto de la insulina de manera que niveles altos de esta hormona bloquean la capacidad de la insulina de promover la captación de glucosa, generando la resistencia y favoreciendo la predisposición al desarrollo de diabetes tipo 2.

La relación entre las alteraciones del sueño (ya sea larga (+8) corta (-5) duración del sueño o dificultades en el mantenimiento del sueño) y la incidencia de la diabetes tipo 2, fue corroborada por numerosos estudios. Se debe destacar un relevante metaanálisis publicado por Pallardo-Sánchez L.F. et al, que abarca 10 estudios prospectivos con una duración superior a 3 años y demuestra el riesgo significativo existente de desarrollo de la enfermedad. (14)

Otra de las principales afectaciones de la falta de sueño, **a nivel cerebral**, es la acumulación de beta- amiloide. La beta- amiloide es un péptido encargado del correcto funcionamiento cerebral, principalmente en la memoria y en el aprendizaje. Actualmente se conoce que esta acumulación incrementa las probabilidades del desarrollo de Alzheimer.

El estudio realizado por Xie L. et al, y recogido en la revisión sistemática de Shokri- Kojori E. et al, demuestra que el sueño presenta un papel clave eliminando a esta sustancia del organismo, ya que sus niveles son altos antes de iniciar el sueño y disminuyen tras este. Por otro lado, es posible que, pequeñas alteraciones en el sueño desencadenen una neurotoxicidad local en el

hipocampo, sin que necesariamente se llegue a generar una gran acumulación de b-amiloide, por lo que establece que tanto la falta de sueño crónico como la aguda afectan al correcto funcionamiento cerebral. (15)

A **nivel psicológico** el sueño también influye. Un relevante metaanálisis en el cual participaron 1.932 participantes concluyó que la falta crónica de sueño afecta al estado de ánimo, disminuyendo el optimismo y la sociabilidad y multiplicando por tres la probabilidad de desarrollo de depresión. A **nivel cromosómico**, la inflamación continua conlleva a un aumento de los mediadores inflamatorios que, si se cronifica, puede llegar a provocar la disfunción de los telómeros y con ello una degradación cromosómica, lo que genera un envejecimiento prematuro. (9,13)

La revisión sistemática de Mullington J.M. et al determina que cuando personas sanas presentan un deterioro de la cantidad del sueño, esto se traduce en un aumento de la actividad simpática, generando como consecuencia **un aumento de la frecuencia, rigidez y presión arterial**. Esto implica que, en caso de que se cronifique aumenten las probabilidades del desarrollo de hipertensión y por consiguiente enfermedades cardiovasculares. En este artículo debemos declarar el conflicto de interés de uno de los científicos, pues está relacionado con una casa farmacéutica. (13)

Haack M. et al llevaron a cabo una investigación conjunta pretendiendo confirmar si la duración del sueño sirve como un enfoque terapéutico para reducir la presión arterial y con ello la prehipertensión o la hipertensión propiamente diagnosticada. Se reunieron a 22 participantes los cuales desarrollaban una duración promedio de 7 horas de sueño. Fueron divididos aleatoriamente, en dos grupos. En el primero se les aumentó en una hora el tiempo en cama durante 6 semanas, mientras que al segundo se les mantuvo el tiempo habitual. Una vez evaluados los resultados, se demostró que las cifras de la presión arterial disminuyeron significativamente en el primer grupo. Es cierto que la muestra no es muy amplia, no obstante, este hallazgo permite el inicio de una vía de investigación para conocer las diferentes mediaciones conductuales para incrementar la duración del sueño y permitir así, una intervención efectiva en el tratamiento de la hipertensión. (16)

El **sueño y el dolor** están relacionados bidireccionalmente debido a que el dolor interrumpe el sueño y lo disminuye, y la falta de sueño genera una mayor sensibilización al dolor. Las

neuronas de la orexina están conectadas a nivel cerebral con la estructura clave en la regulación del dolor (sustancia gris periacueductal). Como se ha explicado anteriormente, una disminución en el sueño provoca un aumento de esta sustancia, y debido a su relación con la nocicepción, se generan disfunciones en estos sistemas que alteran la modulación de la percepción del dolor. (13)

La melatonina es una de las principales hormonas sintetizadas por la glándula pineal a partir del triptófano. La melatonina es una indolamina con propiedades lipofílicas e hidrofílicas, lo que la convierte en una molécula altamente compatible con las diferentes barreras y membranas celulares. Se ha demostrado que la melatonina es capaz de atravesar la barrera hematoencefálica, las membranas nucleares y citosólicas. (17)

Recientes investigaciones han descubierto que esta hormona se puede sintetizar en otras estructuras extrapineales como la piel, la médula ósea o el intestino, presentando este último una concentración muy superior a la contenida en la glándula pineal. Este hecho, se produce debido a que el precursor de la melatonina, anteriormente citado, se capta en el sistema digestivo, y tras una serie de procesos enzimáticos específicos se posibilita la síntesis final de la molécula. La secreción de esta sustancia está regulada por el reloj endógeno del núcleo supraquiasmático a través de los ritmos luz /oscuridad, incrementando su anabolismo durante la noche y disminuyéndolo durante el día a niveles casi indetectables. (18)

La principal función de la melatonina, y más popularmente conocida, es su relación con el ciclo sueño-vigilia, cuyo objetivo es la coordinación de la ritmicidad circadiana corporal a través de la transferencia de información sobre el ciclo diario de luz / oscuridad al resto de la fisiología corporal. Esta información es captada por los órganos diana a través de los receptores, lo que permite organizar sus funciones acordes al ritmo endógeno del organismo. (19)

La melatonina, a parte de su papel en la cronobiología del sueño, presenta otras funciones menos conocidas, pero desarrolladas también durante esta etapa y vitales para el correcto desarrollo del organismo:

-Función antioxidante: se considera más potente que la vitamina E. Esta hormona es capaz de actuar a dos niveles. Por un lado, incrementa las principales enzimas antioxidantes como la superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa o glutatión reductasa e inhibe a la enzima prooxidativa óxido nítrico sintasa. Por otro lado, es capaz de eliminar los radicales libres altamente inestables y potencialmente peligrosos debido al daño celular que pueden ocasionar.

Además, por su configuración especial, la melatonina es capaz de llegar al sistema nervioso central y prevenir el estrés oxidativo a estos niveles, generando así una neuroprotección de especial relevancia. (17,20)

La revisión sistemática llevada a cabo por Witt-Enderby P.A. et al demuestra que una disminución de la concentración sérica nocturna de melatonina endógena se relaciona con un aumento de la probabilidad del desarrollo de algunos tipos de cánceres como pueden ser el de mama, cuello uterino o pulmón.

Asociado a estos descubrimientos, debemos relacionar la investigación llevada a cabo por Davis S. et al., en la cual se concluye que un aumento de la luz nocturna genera una disminución de los niveles endógenos de esta hormona y, por consiguiente, un incremento de la posibilidad del desarrollo de cáncer de mama debido al aumento de estrógenos. (20)

Es importante destacar la acción antioxidante a nivel gastrointestinal, pues la melatonina permite, por una parte, disminuir los niveles de ácido clorhídrico, generando así una disminución en la probabilidad del desarrollo de ulceraciones y por otra aumentar la secreción de bicarbonato en el epitelio intestinal disminuyendo los efectos oxidativos de los ácidos biliares. (19)

-Regulación de la temperatura corporal: la secreción de melatonina presenta un efecto directo en el ritmo de la temperatura, ya que están relacionados inversamente, de forma que al incrementar la concentración de melatonina la temperatura corporal disminuye. Corroborando este hecho Strassman R.J. et al a través de su estudio postula que la disminución de la temperatura central debido al aumento de la melatonina es un hecho que permite la preparación del organismo para el inicio del sueño. (17,18)

-Melatonina y el sistema cardiovascular: Tordjman S. et al demostró a través de su revisión sistemática, la existencia de una disminución de la melatonina en pacientes con enfermedades cardiovasculares, lo que sugiere, junto con los estudios expuestos en apartados anteriores, la intervención de esta hormona en la presión arterial y la regulación cardiovascular. (19)

-Reproducción y maduración sexual: Tordjman S. et al concluyeron que la melatonina se encarga de regular a la baja la expresión de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH). Esta hormona controla a su vez la liberación de la hormona luteinizante (LH) y la foliculoestimulante (FSH), de manera que, si la actividad de la primera se ve disminuida,

también afectará a las siguientes. Estos efectos se corroboran con las observaciones llevadas a cabo por Poza J.J. et al en el desarrollo puberal, ya que una disminución de la melatonina plasmática conlleva a un adelantamiento de la etapa mientras que la hiperproducción conlleva a un retraso del proceso. (18,19)

Otras funciones, aún en estadios de investigación, muestran la posible implicación de la melatonina a nivel psiquiátrico. Beck-Friis J. et al describieron en su estudio una cierta disminución de la melatonina endógena en enfermedades psiquiátricas como en el trastorno depresivo mayor, el trastorno bipolar o la esquizofrenia. Este autor lleva incluso a la descripción del “síndrome de melatonina baja” que agudiza dichas enfermedades. Pese a estos aspectos, cabe mencionar que la muestra estudiada fue muy pequeña por lo que incrementa la dificultad de generalización a la población psiquiátrica. Además, a nivel cerebral, se ha observado la posible participación de la melatonina en la activación del hipocampo, estructura fundamental en la memoria y aprendizaje. Este hallazgo resulta destacable, pues atribuyen a la melatonina la capacidad de participar en estas funciones básicas para el desarrollo fisiológico cerebral. (19,20)

Como se ha expuesto previamente, la melatonina presenta una gran cantidad y variedad de funciones durante el sueño que son altamente desconocidas por la población general. El mecanismo de actuación de esta hormona se realiza a través de dos principales **receptores acoplados a proteínas G**: MT1 y MT2. Estos receptores presentan estructuras moleculares, genes codificadores y propiedades farmacológicas diferentes. Además, en numerosos estudios como el expuesto en la revisión sistemática de Tordjman S. et al, ponen de manifiesto la existencia de una mayor afinidad de la melatonina por el receptor MT1 que por el MT2. La activación de estos receptores a través de la melatonina en el núcleo supraquiasmático es esencial para la organización y control de los ritmos circadianos de todo el cuerpo. Durante el sueño, estos receptores también resultan de gran interés, pues tras diversas investigaciones, la revisión sistemática llevada a cabo por Gobbi G. et al postula que el receptor MT1 parece estar implicado en el sueño REM mientras que el MT2 en el N-REM. El hecho de que existan receptores MT1 en áreas críticas del sueño REM y receptores MT2 en áreas del sueño N-REM ha permitido ayudar a corroborar el estudio anteriormente expuesto. Este hecho, sugiere que estos receptores presentan unas funciones muy especializadas y patentes en el sueño. Además, también se han descubierto este tipo de receptores en otros sistemas corporales, lo que permite que la hormona pueda realizar no sólo sus funciones a nivel del sistema nervioso central, sino

también a nivel periférico. Datos notificados en la revisión sistemática de Liu J. et al establecen que el MT2 parece estar más especializado en el sueño mientras que el MT1 se centra en el control del reloj circadiano. (19,21)

Desde el punto de vista de la farmacología del sueño, resulta de especial relevancia exponer que los fármacos de elección (hipnóticos) para el tratamiento del insomnio u otros trastornos relacionados con el sueño, se concentran en la duración del sueño, pero no en el mantenimiento de su arquitectura. Esta realidad, provoca la apertura de diferentes líneas de investigación y proyectos destinados a contrarrestar dicha situación con el objetivo de crear un fármaco ideal que respete ambos aspectos. (20)

En los últimos años, el incremento socialmente generalizado de la dificultad en la conciliación y mantenimiento del sueño ha ocasionado un incremento de la comercialización de productos destinados a solventar dichos problemas. En su mayoría, son productos con alto contenido en melatonina debido a la conocida relación de esta con el inicio del sueño.

En EEUU la melatonina se etiqueta como un suplemento dietético, no como medicamento, de manera que no está aprobada oficialmente por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA). Esta situación le permite carecer de ciertas exigencias a la hora de su comercialización, por lo que presenta una libre dispensación y uso por la población general. (22)

En España, la melatonina es considerada como suplemento dietético siempre y cuando la dosis sea inferior a 3mg/cápsula. En caso de ser superior, debe ser evaluado y aprobado por la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios (AEMPS) ya que pasaría a ser considerado como medicamento. Concentraciones inferiores a la anteriormente citada, permiten que la melatonina sea considerada como un complemento alimenticio, de manera que, aunque está regulado por la AESAN (Asociación Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición), hace que carezca de ciertas exigencias y goce de beneficios como su venta libre, permitiendo que sea adquirida de forma fácil, asequible y directa por la población. (23)

La principal función de los **profesionales de enfermería** es proporcionar cuidados adaptados a las necesidades del paciente, de calidad y de manera continuada. Este último aspecto, establece que la forma de organización laboral de esta profesión se oriente en turnos rotatorios que abarquen las 24 horas del día, incluyendo así los turnos nocturnos en los cuales el trabajo se concentra entre las 22:00 y las 6:00 horas. Estos horarios de trabajo repercuten directamente en

el sistema circadiano alterando la sincronización de los procesos fisiológicos dependientes del ritmo endógeno del cuerpo y el ritmo sueño-vigilia. Y esta alteración provoca que el organismo esté de manera continuada adaptándose a las nuevas variaciones, observándose que la secuencia de este proceso adaptativo, en un alto porcentaje de los casos, no se desarrolla de manera efectiva, generando problemas en la salud del individuo. (24,25)

A nivel del sueño, la Asociación Americana de Psiquiatría describe uno de los trastornos del sueño como “trastorno del ritmo circadiano” y lo define como el tipo de insomnio que presenta el individuo en las horas de sueño o una somnolencia excesiva en horas en las que debería estar alerta, debido al turno nocturno o a un turno rotatorio. Una disminución crónica de las horas de sueño aumenta las probabilidades del desarrollo de la denominada fatiga crónica. (26)

Pero, además, estudios como el realizado por Triguero M. et al, demuestran su afectación a nivel orgánico, aumentando las probabilidades del desarrollo de sobrepeso, diabetes, problemas cardiovasculares o abuso de medicamentos. (24)

Gago López MM. et al en su revisión sistemática, establece que los hábitos alimenticios se ven afectados por este tipo de trabajo, debido a un incorrecto reparto de las comidas durante el día o en el número de estas (los enfermeros del turno saliente de noche suelen evitar el desayuno). Es muy común que en el turno de noche se consuman alimentos energéticos u otras sustancias con el fin de evitar la somnolencia. Su uso crónico aumenta la probabilidad del desarrollo de enfermedades como gastritis, obesidad, o pirosis, entre otros. (26)

Se debe destacar un estudio llevado a cabo por Soares Mendes S. et al, cuyo objetivo era conocer el estado de salud generalizado de los profesionales de enfermería y su vínculo con la calidad del sueño. Para su estudio y desarrollo se escogió una muestra de 200 enfermeras con turnos rotativos. A través de varios cuestionarios administrados antes y después del turno, se pudo observar los síntomas reportados por este colectivo: irritación, dolores de cabeza o sentimientos de depresión, entre otros. En cuanto a la calidad del sueño, se estableció que las enfermeras del turno de día presentaban un sueño nocturno de mayor calidad que las enfermeras del turno de noche con su sueño diurno, debido principalmente al efecto de la luz natural. (27)

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha identificado los turnos de trabajo que provocan interrupciones en el ritmo circadiano como un posible agente cancerígeno. Esta realidad es debida a que este tipo de trabajadores presentan alteraciones en los niveles de

melatonina y de hormonas reproductivas, como los estrógenos, los cuales, aumentan la probabilidad del desarrollo de patologías, como puede ser el cáncer de mama. Por consiguiente, se aconsejan pruebas de detección precoz de cáncer de mama a enfermeras debido a la vulnerabilidad de este colectivo ocasionado por sus condiciones laborales. (26)

El núcleo del trabajo de la enfermería, al igual que el resto de los profesionales sanitarios, es el paciente. Velar por la seguridad y la proporción de unos cuidados de calidad, son elementos básicos en el día a día de los enfermeros. Sin embargo, el trabajo nocturno dificulta esta tarea. Un estudio llevado a cabo por Kaliyaperumal D. et al evidenció las consecuencias del trabajo nocturno en la cognición en una muestra de 100 enfermeras. Los resultados de la investigación constataron una disminución de la concentración, del tiempo de reacción, de la capacidad para la toma de decisiones y un aumento de las tasas de error, que se concentran entre las 3:00h y las 6:00h de la madrugada. Además, se estableció que el 32% de las enfermeras tuvieron errores matemáticos. Ante esta evidencia, se recomienda, entre otros aspectos, la realización de tareas de alta dificultad antes de las 3 de mañana. (26,28).

Numerosas investigaciones, como la llevada a cabo por Valero H. et al, en el que reclutaron 101 enfermeros de un hospital de la Habana, se demostró que las consecuencias negativas del turno de noche, y /o de la turnicidad laboral, se ven incrementadas con la edad. (24)

En base a ello, existen ciertas recomendaciones a nivel general, para mitigar estas variaciones en el sueño:

- La adaptación circadiana es más eficaz con los horarios hacia adelante (mañana-tarde-noche) que hacia atrás (noche-tarde-mañana), según se demuestra en el estudio de Pallensen S. et al.
- Se debe evitar la exposición a la luz intensa solar a partir de las 05:00h, ya que suprime la melatonina. Para ello se recomienda el uso de gafas de sol desde la salida del turno hasta el momento de acostarse.
- La revisión sistemática de Gago López MM. et al recomienda una siesta antes del comienzo del turno, ya que mejora el estado de alerta durante la noche. Además, también recomienda las denominadas “siestas nocturnas” las cuales se deberían realizar antes de las 3 de la madrugada, ya que el deterioro cognitivo empieza a acentuarse. En contraposición con esta recomendación, se encuentra el estudio de Puñell M.T. et al, el cual establece que las siestas en el turno de noche tienen efectos insignificantes e inconsistentes en el individuo. Además,

las siestas durante el turno favorecen la aparición de la “inercia del sueño” que se basa en una disminución del estado de alerta justo después de despertarse del sueño, lo que puede ser perjudicial para el desarrollo de los cuidados de enfermería.

- Realización de ejercicio físico. En su revisión Pallensen S. et al presentan un estudio en el cual se establecieron dos grupos: uno control y otro que realizó 2 sesiones de ejercicio físico a la semana durante 4 meses. Los resultados fueron un incremento del rendimiento físico en varios parámetros y un aumento del estado de alerta y memoria a corto plazo durante el turno nocturno, respecto al grupo control.
- Adaptar el turno al individuo: matutinidad o vespertinidad.
- Establecer un ambiente idóneo para el sueño posterior a una noche de privación: habitación oscura y silenciosa para dormir. (26,29)

9. CONCLUSIONES

La privación del sueño afecta al sistema inmune provocando una desregularización inflamatoria y una alteración de la homeostasis del sueño, favoreciendo la aparición de trastornos del sueño y de una inflamación crónica y de bajo grado predisponente al desarrollo de enfermedades de base inflamatoria.

Una disminución en la cantidad y calidad del sueño es un factor predisponente para el desarrollo de enfermedades como diabetes mellitus, Alzheimer, obesidad, hipertensión arterial y patologías cardiovasculares.

La melatonina es una hormona necesaria para la coordinación circadiana corporal. Además, presenta otras funciones como antioxidante, regulador de la temperatura corporal y función reproductiva. A nivel psiquiátrico, un déficit de esta hormona puede favorecer el padecimiento de enfermedades psiquiátricas.

La melatonina exógena es considerada como un medicamento siempre y cuando la dosis sea mayor o igual a 3mg/ cápsula. Concentraciones menores a esta permiten su clasificación como suplemento dietético de venta libre, careciendo de exigencias y control ante el riesgo de posibles efectos medicamentosos adversos.

El trabajo nocturno repercute en el sistema circadiano alterando la sincronización de los procesos fisiológicos. Además, favorece el desarrollo de trastornos del sueño, altera los hábitos alimenticios e incluso se ha identificado como un agente cancerígeno.

Algunas recomendaciones como la organización de los turnos laborales, el control de la exposición lumínica, la realización de ejercicio físico o la adecuación del entorno puede ayudar a mitigar estas alteraciones en el sueño.

10. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Saavedra Torres JS, Zúñiga Cerón LF, Navia Amézquita CA, Vásquez López JA. Ritmo circadiano: el reloj maestro. Alteraciones que comprometen el estado de sueño y vigilia en el área de la salud. *Morfología* [Internet]. 1 de septiembre de 2013 [citado el 2 de marzo de 2022];5(3). Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/morfologia/article/view/41615>
- (2) Velayos JL, Moleres FJ, Irujo AM, Yllanes D, Paternain B. Bases anatómicas del sueño. *Anales del Sis San Navarra* [Internet]. 2010 [citado el 2 de marzo de 2022]; 30 (1):7-17. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272007000200002
- (3) Borbély AA, Daan S, Wirz-Justice A, Deboer T. The two-process model of sleep regulation: a reappraisal. *Journal of Sleep Research* [Internet]. 14 de enero de 2016 [citado el 2 de marzo de 2022]; 25 (2): 131-43. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jsr.12371>
- (4) Falup-Pecurariu C, Diaconu S, Tint D, Falup-Pecurariu O. Neurobiology of sleep (Review). *Experimental and therapeutic medicine* [Internet]. Marzo de 2021 [citado el 2 de marzo de 2022]; 21 (3); 272. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7851648/>
- (5) Lira D, Custodio N. Los trastornos del sueño y su compleja relación con las funciones cognitivas. *Revista de Neuro-Psiquiatría* [Internet]. Enero de 2018 [citado el 2 de marzo de 2022]; 81 (1). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-85972018000100004
- (6) Lu BS, Zee PC. Neurobiology of sleep. *Clinics in Chest Medicine* [Internet]. Junio de 2010 [citado el 2 de marzo de 2022];31(2): 309-18. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272523110000274?via%3Dihub>

- (7) Franco-Pérez J, Ballesteros-Zebadúa P, Custodio V, Paz C. Principales neurotransmisores involucrados en la regulación del ciclo sueño-vigilia. *Revista de Investigación Clínica* [Internet]. Marzo-abril 2012 [citado el 2 de marzo de 2022]; 64 (2):182-92. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revinvcli/nm-2012/nn122i.pdf>
- (8) Rico-Rosillo MG, Vega-Robledo GB. Sueño y sistema inmune. *Revista alergia México* [Internet]. Junio 2018 [citado el 21 de marzo de 2022] ;65(2) 160-70. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902018000200160&lng=es&nrm=iso
- (9) Besedovsky L, Lange T, Haack M. The Sleep-Immune Crosstalk in Health and Disease. *Physiol Rev* [internet]. 1 de julio de 2019 [citado 21 de marzo de 2022] 99(3) 1325-80. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6689741/>
- (10) Lange T, Dimitrov S, Bollinger T, Diekelmann S, Born J. Sleep after vaccination boosts immunological memory. *J Immunol* [Internet]. 1 julio de 2011 [citado el 21 de marzo de 2022]; 187 (1): 283-90. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21632713/>
- (11) Wu J, Wu H, Lu C, Guo L, Li P. Self-reported sleep disturbances in HIV-infected people: a meta-analysis of prevalence and moderators. *Sleep Med* [Internet]. Agosto de 2015 [citado 21 de marzo de 2022]; 16 (8): 901–07. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26188954/>
- (12) Stevens BW, Borren NZ, Velonias G, Conway G, Cleland T, Andrews E et al. Vedolizumab Therapy Is Associated with an Improvement in Sleep Quality and Mood in Inflammatory Bowel Diseases. *Dig Dis Sci* [Internet]. Enero de 2017 [citado el 21 de marzo de 2022];62(1):197-206. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5218976/>
- (13) Mullington JM, Cunningham TJ, Haack M, Yang H. Causes and Consequences of Chronic Sleep Deficiency and the Role of Orexin. *Rev Front Neurol Neurosci* [Internet]. 2021 [citado 21 de marzo de 2022]; 45:128-38. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34052807/>

- (14) Diabetes Práctica [Internet]. Madrid; [citado el 21 de marzo de 2022]. Disponible en: http://www.diabetespractica.com/files/docs/publicaciones/138235580913_pallardo.pdf
- (15) Shokri-Kojori E, Wang GJ, Wiers CE, Demiral SB, Guo M, Kim SW et al. β -Amyloid accumulation in the human brain after one night of sleep deprivation. Proc Natl Acad Sci U S A [Internet]. 24 de abril de 2018 [citado 21 de marzo de 2022]; 115 (17): 4483-88. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29632177/>
- (16) Haack M, Serrador J, Cohen D, Simpson N, Meier-Ewert H, Mullington JM. Increasing sleep duration to lower beat-to-beat blood pressure: a pilot study. J Sleep Res [Internet]. Junio de 2013 [citado el 21 de marzo de 2022];22(3):295-304. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3582793/>
- (17) Claustrat B, Leston J. Melatonin: Physiological effects in humans. Neurochirurgie [Internet]. Abril-junio de 2015 [citado el 8 de abril de 2022]; 61 (2-3): 77-84. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0028377015000545?via%3Dihub>
- (18) Poza JJ, Pujol M, Ortega-Albás JJ, Romero O. Melatonina en los trastornos de sueño. Neurología [Internet]. 20 de noviembre de 2018 [citado el 8 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-295-avance-resumen-melatonina-los-trastornos-sueno-S0213485318302007>
- (19) Tordjman S, Chokron S, Delorme R, Charrier A, Bellisant E, Jaafari N et al. Melatonin: Pharmacology, Functions and Therapeutic Benefits. Current Neuropharmacology [Internet]. Abril 2017 [citado el 8 de abril de 2022]; 15 (3): 434-43. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5405617/>
- (20) Liu J, Clough SJ, Hutchinson AJ, Adamah-Biassi EB, Popovska-Gorevski M, Dubocovich ML. MT1 and MT2 Melatonin receptors: A therapeutic perspective. Annu Rev Pharmacol Toxicol [Internet]. 2016 [citado el 8 de abril de 2022]; 56: 361-83. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5091650/>
- (21) Gobbi G, Comai S. Differential Function of Melatonin MT1 and MT2 Receptors in REM and NREM Sleep. Front. Endocrinol [Internet]. 1 de marzo de 2019 [citado el 8 de abril de 2022]; 10 (87). Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2019.00087/full>

- (22) Savage RA, Zafar N, Yohannan S, Miller JMM. Melatonin. StatPearls [Internet]. 15 de agosto de 2021 [citado el 8 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534823/>
- (23) Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios [Internet]. Madrid; 2 de julio de 2021 [citado el 8 de abril de 2022]. La AEMPS retira el complemento alimenticio Melatonin 3mg/cápsulas [aprox. 3 pantallas]. Disponible en: <https://www.aemps.gob.es/informa/notasinformativas/medicamentosusohumano-3/medIlegales/2021-8/la-aemps-retira-el-complemento-alimenticio-melatonin-3-mg-capsulas/>
- (24) Ramírez-Elizondo N, Paravic-Klijn T, Valenzuela-Suazo S. Riesgo de los turnos nocturnos en la salud integral del profesional de enfermería. Index Enferm [Internet]. Septiembre de 2013 [citado el 20 de abril de 2022]; 22 (3):152-55. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962013000200008
- (25) Kunst JR, Loset GK, Hosoy D, Bjorvatn B, Moen BE, Mageroy N et al. The relationship between shift work schedules and spillover in a sample of nurses. Int J Occup Saf Ergon [Internet]. 2014 [citado el 20 de abril de 2022];20(1):139-47. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24629875/>
- (26) Gago López MM, Otero López C, Calvo Alonso J, Carracedo Martín R, Bouzada Rodríguez AL, Otero López A. El trabajo a turnos. Una realidad en la vida y la salud de las enfermeras. NURE Inv [Internet]. May-junio de 2013 [citado el 20 de abril de 2022]; 10(64): [aprox. 23 p.]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7660247>
- (27) Soares Mendes S, Figueiredo de Martino MM. Shift work: overall health state related to sleep in nursing workers. Rev Esc Enferm USP [Internet]. 2012 [citado el 20 de abril de 2022]; 46 (6): 1471-76. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/VD5NRtfm8J6RMgHfMnsV6Ms/?format=pdf&lang=en>
- (28) Kaliyaperumal D, Elango Y, Alagesan M, Santhanakrishanan I. Effects of Sleep Deprivation on the Cognitive Performance of Nurses Working in Shift. J Clin Diagn Res

[Internet]. Agosto de 2017 [citado el 20 de abril del 2022]; 11(8): 01-03. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5620757/>

- (29) Pallensen S, Bjorvatn B, Mageroy N, Saksvik IB, Waage S, Moen BE. Measures to counteract the negative effects of night work. Scand J Work Environ Health [Internet]. 2010 [citado el 20 de abril de 2022]; 36 (2): 109-21. Disponible en: <https://www.sjweh.fi/article/2886>

11. ANEXOS

Tabla III: Principales características de los artículos usados en la revisión bibliográfica [elaboración propia]

Autor principal y año	Autores	Diseño	Revista	Idioma
Rico-Rosillo MG et al. 2018	2	Revisión narrativa	Revista alergia México	Español
Besedovsky L et al. 2019	3	Revisión sistemática	Physiological Reviews	Inglés
Lange T et al. 2011	5	Ensayo controlado aleatorio	The Journal of immunology	Inglés
Wu J et al. 2015	5	Metanaálisis	Sleep Medicine	Inglés
Stevens BW et al. 2017	11	Cohorte prospectiva	Digestive Diseases and Sciences	Inglés
Mullington JM et al. 2021	4	Revisión narrativa	Front Neurol Neurosci.	Inglés
Pallardo-Sánchez L.P et al	1	Revisión sistemática	Diabetes Práctica	Inglés
Shokri-Kojori E et al. 2018	17	Ensayo clínico	Proc Natl Acad Sci USA	Inglés
Haack M et al. 2013	6	Estudio piloto	J Sleep Res	Inglés
Claustrat B. 2015	2	Revisión sistemática	Neurochirurgie	Inglés
Poza JJ et al. 2018	4	Revisión narrativa	Neurología	Español
Tordjman et al. 2017	7	Revisión sistemática	Current Neuropharmacology	Inglés
Liu J et al. 2016	6	Revisión sistemática	Annu Rev Pharmacol Toxicol	Inglés
Gobbi G et al. 2019	2	Revisión narrativa	Front Endocrinol.	Inglés
Savage RA et al 2021	4	Revisión sistemática	StatPearls	Inglés
AEMPS	-	Nota informativa	Página web de la AEMPS	Español

Ramírez -Elizondo N et al. 2013	3	Revisión sistemática	Index de enfermería	Español
Kunst JR et al. 2014	7	Estudio transversal	Int J Occup Saf Ergon	Inglés
Gago López MM et al. 2013	6	Revisión sistemática	NURE investigación: Revista científica de enfermería	Español
Soares Mendes et al. 2012	2	Revisión sistemática	Rev Esc Enferm USP	Inglés
Kaliyaperumal et al. 2017	4	Ensayo clínico	J Clin Diagn Res	Inglés
Pallensen S et al. 2010	6	Revisión sistemática	Scand J Work Environ Health	Inglés