

Sueño: características generales. Patrones fisiológicos y fisiopatológicos en la adolescencia

Sleep: general characteristics.
Physiological and pathophysiological patterns in adolescence

Sono: Características Gerais. Padrões fisiológicos e fisiopatológicos na adolescência

Claudia Talero-Gutiérrez, MD, Foniatra¹; Felipe Durán-Torres¹ estudiante de medicina,
Isabel Pérez-Olmos, MD, Psiquiatra, M Sc Epidemiología¹.

Recibido: 5 de mayo de 2013 • Aceptado: 2 de septiembre de 2013

Para citar este artículo: Talero-Gutiérrez C, Durán-Torres F, Pérez-Olmos I. Sueño: características generales. Patrones fisiológicos y fisiopatológicos en la adolescencia. Rev Cienc Salud 2013; 11 (3): 333-348

Resumen

La adolescencia es una etapa crítica del desarrollo que se acompaña de múltiples cambios que afectan diversas funciones fisiológicas y psicológicas, dentro de las cuales se encuentra el sueño. En este estadio ocurre el cambio de los patrones de sueño de la infancia hacia el sueño del adulto. El sueño es un fenómeno complejo resultante de la interacción entre el funcionamiento del sistema neuroendocrino, los relojes biológicos y procesos bioquímicos, con aspectos ambientales, culturales y sociales que adquieren especial relevancia en esta etapa de la vida.

La homeostasis de estos sistemas asegura al adolescente un crecimiento y desarrollo dentro de los parámetros fisiológicos esperados para esta etapa.

La función reparadora del sueño y las consecuencias que su alteración produce en las funciones cognitivas, el desempeño diurno y la salud en general, ameritan ser estudiadas. Es necesario detectar tempranamente las alteraciones, problemas o trastornos del sueño en esta etapa vital, estudiar las posibles causas e intervenir oportunamente para evitar las consecuencias de una pobre calidad de sueño.

Este artículo resume los resultados encontrados en la literatura científica actualizada sobre las características del sueño en la adolescencia y sus problemas más comunes.

Palabras clave: sueño, adolescencia, problemas del sueño, trastornos del sueño.

¹ Grupo de Investigación en Neurociencias, Neuros, Facultad de Medicina, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.
Correspondencia: Claudia Talero-Gutiérrez, Grupo de Investigación en Neurociencias, Neuros, Facultad de Medicina, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.
e-mail: claudia.talero@urosario.edu.co / claudiatalero@yahoo.com

Abstract

Adolescence is a critical development period related to multiple changes in physiological and psychological functions. Sleep is an important one of those functions. At this stage childhood sleep pattern changes to adult sleep pattern.

Sleep is a complex phenomenon resulting from the interaction between the function of the neuroendocrine system, biological clocks and biochemical processes and environmental, social and cultural elements that are of special significance at this stage of life.

The homeostasis of these systems ensures the adolescent growth and development within the expected physiological parameters for this stage.

The restorative function of sleep and the consequences of its alteration on cognition, daytime performance and health in general, must be studied.

At this stage of life it is necessary to make detection of sleep problems or disorders, to explore the possible causes. Early therapeutic intervention is needed in order to avoid the consequences of poor sleep quality.

This article summarizes the results found in the current scientific literature on sleep characteristics in adolescence and their common problems.

Keywords: sleep, adolescence, sleep problems, sleep disorders.

Resumo

A adolescência é uma etapa crítica do desenvolvimento que se acompanha de múltiplas mudanças que afetam diversas funções fisiológicas e psicológicas, dentro das quais se encontra o sono. Neste estágio ocorre a mudança dos padrões de sono da infância para o sono de adulto.

O sono é um fenômeno complexo resultante da interação entre o funcionamento do sistema neuroendócrino, os relógios biológicos e processos bioquímicos, com aspectos ambientais, culturais e sociais que adquirem relevância especial nesta etapa da vida.

A homeostase destes sistemas assegura ao adolescente um crescimento e desenvolvimento dentro dos parâmetros fisiológicos esperados para esta etapa.

A função reparadora do sono e as consequências que sua alteração produz nas funções cognitivas, o desempenho diurno e a saúde em geral, merecem ser estudadas. É necessário detectar precocemente as alterações, problemas ou transtornos do sono nesta etapa vital, estudar as possíveis causas e intervir oportunamente para evitar as consequências de uma pobre qualidade de sono. Este artigo resume os resultados encontrados na literatura científica atualizada sobre as características do sono na adolescência e seus problemas mais comuns.

Palavras-chave: sono, adolescência, problemas do sono, transtornos do sono.

Introducción

La adolescencia es una etapa de la vida en la cual se presentan múltiples cambios que marcan la transición entre la infancia y la adultez. A su vez, el sueño, función fisiológica y reparadora, de gran importancia para la estabilidad afectiva y la disposición hacia las actividades de la vida diaria, el rendimiento académico y las actividades sociales, es uno de los aspectos del funcionamiento fisiológico que se ven afectados durante la adolescencia por múltiples causas. Sin embargo, a pesar de su importancia, ha sido poco estudiado. Además de los factores fisiológicos y hormonales de la pubertad, está demostrado que los jóvenes han aplazado sus horarios de sueño obedeciendo también a presiones de tipo cultural y, en ocasiones, por las exigencias a las que son sometidos por la carga académica, entre otros. En general, aspectos de tipo fisiológico, de orden social, cultural y emocional afectan el patrón y calidad de sueño del adolescente (1-3).

En el presente trabajo se describen las características generales del sueño, algunos aspectos fisiológicos y fisiopatológicos del mismo durante la adolescencia, diferentes factores que lo afectan en esta etapa, así como los problemas o trastornos de sueño que se presentan con mayor frecuencia durante este periodo vital.

Metodología

Durante un período de tres años comprendido entre 2010 y 2013 se realizó una búsqueda de literatura científica sobre el sueño en los adolescentes y sus problemas más frecuentes.

La búsqueda fue selectiva de artículos relacionados específicamente con diversos aspectos del sueño en los adolescentes y factores asociados al mismo. Se tuvieron en cuenta artículos publicados a partir del año 2000, escritos en idioma inglés y español, aunque se incluyeron algunos artículos publicados previamente cuando fue pertinente por su importancia.

La búsqueda bibliográfica se realizó en las bases Medline (PubMed) y ScienceDirect. Para la misma se utilizaron las siguientes palabras clave y diversas combinaciones de las mismas: “Adolescent Sleep” OR “Sleep” OR “Adolescent”. La búsqueda relacionada con los factores externos e internos que afectan el sueño en adolescentes y los problemas de sueño más comunes en la adolescencia incluyó las siguientes palabras clave y combinaciones entre ellas: “Sleep Genetics” OR “Sleep Neurobiology” OR “Sleep Problems AND Adolescents” OR “Sleep-disorders AND adolescents”, dada la importancia de los aspectos del amor romántico en esta etapa, también se hizo una búsqueda usando: “Romantic Love AND Sleep”.

Además se revisaron capítulos de libros, en idioma inglés y español, que trataran exclusivamente el tema del sueño, el desarrollo, y la salud de los adolescentes, específicamente, en textos especializados en pediatría, adolescencia y neurociencia. Para los temas relacionados con los problemas y trastornos del sueño se revisaron apartes específicos del *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales, DSM-IV-TR* en español (2005), de la Asociación Psiquiátrica de los Estados Unidos (American Psychiatric Association) (4) y artículos sobre los mismos.

Descripción de algunas características propias de la adolescencia

La adolescencia tiene tres estadios que ocurren en forma sucesiva entre los 10 y los 20 años de edad. El primer estadio, la adolescencia temprana, corresponde a la aparición de características sexuales secundarias e inicio del crecimiento rápido; en el estadio intermedio, la mediana adolescencia, ya hay cambios corporales y se hacen evidentes las manifestaciones de los cambios hormonales. En este último se empieza a desarrollar un tipo de pensamiento más

abstracto, con reconocimiento de las implicaciones que tiene la conducta, cuestionamientos, aumento de la introspección, así como integración con el grupo de pares y comportamientos influenciados por ese aspecto. En este periodo se inician, generalmente, las relaciones afectivas y sexuales. La adolescencia tardía (17 a 20 años), corresponde a una etapa en la que se obtiene la madurez física y hay un desarrollo del pensamiento que le permite tener una perspectiva respecto a su vida y su conducta. Se logra una estabilización de la imagen corporal propia y, aunque hay influencia del grupo, se tiene mayor autonomía e identidad (5).

Desde el punto de vista biológico, la adolescencia se caracteriza por ser una etapa de transición entre la infancia y la adultez, en la cual se produce crecimiento óseo, cambios cardiorrespiratorios y en la composición corporal, y, de manera muy importante, el desarrollo neuroendocrino. En la pubertad, coincidente con la adolescencia temprana, empieza un aumento de la sensibilidad pituitaria a la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH). Los niveles de hormona luteinizante (LH) y de hormona folículo estimulante (FSH) se producen durante la infancia sin efecto dramático. La producción adrenal de andrógenos, que se inicia cerca a los seis años de edad, empieza a elevarse en la pubertad, presentándose, además, liberación pulsátil durante el sueño de GnRH, LH y hormona liberadora de la hormona del crecimiento (GHRH); hecho que se corresponde con un aumento de secreción de andrógenos, estrógenos gonadales y hormona del crecimiento (GH) en la circulación (5, 6). Los disparadores de estos cambios no están del todo claros, pero pueden estar relacionados con un desarrollo neuronal desde la mediana infancia hasta la adolescencia. En síntesis, en esta etapa hay cambios en el funcionamiento del eje hipotálamo-hipófisis y gónadas, directamente relacionado con la liberación hormonal, la apa-

rición de los caracteres sexuales secundarios, y los cambios tanto físicos como conductuales y cognitivos de la adolescencia (7).

Aspectos generales del sueño

El sueño es mucho más que un simple acto de “suspensión de los sentidos y de todo movimiento” como lo define la Real Academia de la Lengua Española en 2001 (8). Es un proceso fisiológico que se da en los mamíferos y otras especies, que consiste en una etapa de relativa inactividad física durante la cual ocurren una serie de procesos neuroendocrinos, cardiovasculares, respiratorios, gastrointestinales y variaciones en la temperatura, a la vez que la persona durmiente lo percibe como un proceso de descanso y recuperación. Además, está comprobado que el sueño tiene una relación importante con la consolidación de la memoria y, por lo tanto, tiene efectos en el aprendizaje (9).

El sueño se acompaña de un umbral sensorial elevado y de cambios específicos en el electroencefalograma que varían con la profundidad del mismo, incluye conductas para su realización tales como asumir una posición específica de reposo y eliminar estímulos en el ambiente, entre otros (10).

Fisiología del sueño

Estados de sueño y vigilia

El sueño es un fenómeno fisiológico periódico, durante el cual se suspende la interrelación con el medio externo, y alterna cíclicamente con un estado de alertamiento o vigilia constituyendo ciclos de sueño-vigilia. Desde el punto de vista electroencefalográfico, la vigilia, cuando el individuo está despierto y descansa con los ojos cerrados, se caracteriza por la presencia de actividad Alpha (ondas de 8-12 Hz y amplitud $<50 \mu\text{V}$). Esta actividad Alpha varía con la atención y la actividad mental, cambiando a ondas de mayor frecuencia y de menor voltaje (11).

La transición de la vigilia a un estado de sueño se da en forma paulatina. Los diferentes estadios que constituyen el sueño han sido caracterizados por los cambios registrados en el electroencefalograma (EEG). Están descritos cuatro estadios de profundización progresiva y de disminución de movimientos oculares (no-MOR), y un estadio con movimientos oculares rápidos (MOR). El inicio del sueño ocurre con un estado de somnolencia a partir del cual se ingresa al estadio I, que se caracteriza por la presencia de actividad Theta (4,5 – 7,5 Hz), representa la transición entre vigilia y sueño y en los adultos sanos ocupa el 5 % del tiempo total de sueño (4). El estadio II se considera el primer estadio de sueño reconocible, se caracteriza por la presencia de los denominados husos del sueño, que tienen una frecuencia de 7 a 15 Hz de duración entre uno a dos segundos, y se presentan a intervalos entre la actividad general de tipo delta (4 a 7 Hz y amplitud $>75 \mu\text{V}$). La segunda característica del estadio II la constituyen los complejos K, que consisten en una onda aguda negativa seguida de un componente positivo que no dura más de medio segundo. Los husos de sueño y los complejos K reflejan la actividad sináptica y neuronal sincronizada entre el tálamo y la corteza cerebral (12). En los músculos se encuentra un tono moderado y se dan unos movimientos oculares lentos poco antes del comienzo de los complejos K; el estadio II ocupa el 50 % del tiempo total de sueño en sujetos sanos (4, 13).

El sueño profundo, conocido como sueño de ondas lentas, comprende los estadios III y IV. En el EEG se encuentra una frecuencia baja de 0,5-3 Hz con amplitud mayor a $75 \mu\text{V}$. No hay movimientos oculares y persiste el tono muscular pero menor que en los estadios anteriores, constituye entre un 10 y un 20 % del tiempo total de sueño (4, 11). Todos estos estadios se denominan estadios de sueño no MOR, sin movimientos oculares rápidos.

El sueño MOR (movimientos oculares rápidos), durante el cual ocurre la mayor parte de la actividad onírica, representa un tiempo de activación cortical evidenciado por una transición a una frecuencia rápida con bajo voltaje (Alpha 8-13 Hz) en el trazado electroencefalográfico. Este tipo de registro también se observa cuando el individuo está relajado, despierto y con los ojos cerrados. Durante este estadio del sueño se da una atonía muscular generalizada, con excepción del diafragma y los músculos oculomotores y constituye alrededor del 20 al 25 % del sueño total (4, 14).

Un ciclo de sueño nocturno, del estadio I al IV se lleva a cabo en aproximadamente 90 minutos, y se alterna con el sueño MOR el cual tiende a tener una mayor duración hacia el amanecer. A partir de un primer ciclo se continúan alternando con duraciones que van entre los 90 y los 120 minutos de sueño no MOR, presentándose en total en adolescentes y adultos entre tres y siete ciclos durante cada noche. Los niños tienen una mayor proporción de sueño MOR, lo que se ha relacionado con la maduración del sistema nervioso central propio de la infancia y la adolescencia temprana (4, 15).

El sueño nocturno en los adultos tiene una duración de siete a ocho horas, sin embargo, hay variabilidad individual en la cual influyen el sexo y la edad. La genética juega también un papel importante en la cantidad y estructura del sueño de cada individuo. La privación de sueño conduce a un aumento de la duración de los estadios III y IV, somnolencia diurna, alteraciones del estado de ánimo y del rendimiento en diferentes tareas (4, 15, 16).

Ritmos circadianos

Los ritmos biológicos se refieren a la periodicidad de ocurrencia de diferentes tipos de eventos, desde aquellos de tipo bioquímico al interior de la célula, hasta procesos adaptativos que constituyen

actividades importantes para el mantenimiento del equilibrio homeostático del organismo. Aquellos ciclos que ocurren en periodos inferiores a las 24 horas como, por ejemplo, los ciclos relacionados con la alimentación se denominan ciclos ultradianos, los que se cumplen en periodos mayores a 24 horas y que incluso involucran semanas se denominan ciclos infradianos. El ciclo circadiano que incluye un ciclo de luz y oscuridad de 24 horas está relacionado íntimamente con el sueño y la vigilia. Es una característica de los seres vivos desde estadios celulares simples que muestran actividad cíclica hasta mamíferos entre los cuales están los humanos. Este ritmo está controlado por relojes biológicos internos que son independientes de contingencias externas como los cambios de temperatura (17).

Los relojes biológicos que controlan el ritmo circadiano están relacionados con el núcleo supraquiasmático (NSQ), con la actividad de los diferentes sistemas de neurotransmisores, con aspectos metabólicos y del sistema nervioso vegetativo, así como con el control de temperatura y la actividad neuroendocrina (18).

El ciclo circadiano depende también de la programación genética. En mamíferos se han informado fenotipos de sueño para los genes activadores *Clock* y *Bmal1*, así como para los genes inhibidores *Period (Per)* y *Cryptochrome (Cry)*. Los niveles de ARN mensajero transcritos a partir de *Per* y *Cry* aumentan durante el día en el NSQ y alcanzan su máximo nivel en el mismo al final del ciclo circadiano, empezando una regulación negativa sobre los activadores del sueño *Clock* y *Bmal1*. Sin embargo, estos mecanismos no están dilucidados del todo y no es claro si forman parte del reloj circadiano o de funciones independientes del mismo. Se ha sugerido incluso que los efectos de estos genes sobre el sueño en los mamíferos pueden no actuar directamente sobre el NQS, sino en otras partes del cerebro (19).

Regulación del sueño y la vigilia, y factores relacionados

El patrón de sueño y vigilia en los humanos es un ciclo circadiano, que varía en las diferentes etapas de la vida. En el recién nacido, la cantidad de periodos de sueño es muy superior (16 a 20 horas) a los estados de vigilia. Paulatinamente, los estados de vigilia irán aumentando durante el día hasta tener un ritmo de nueve a diez horas de sueño por noche en la preadolescencia (20).

El ciclo sueño-vigilia está regulado por sistemas de neurotransmisores entre los cuales se encuentran la acetilcolina, la serotonina, el ácido gamma amino butírico (GABA), la noradrenalina, la histamina, la dopamina y la orexina. El equilibrio o la activación regulada de cada uno de estos sistemas está relacionado con los diferentes estadios de este ciclo circadiano.

Los circuitos colinérgicos tienen una influencia importante en los diferentes estadios de sueño. Se han asociado con el inicio del sueño MOR, y con la frecuencia alta y el voltaje bajo característico de este estadio de sueño en el EEG (21, 22). Además, están relacionados con el sistema de alertamiento de la vigilia (21). La serotonina, la histamina y la noradrenalina se han asociado con activación cortical durante la vigilia (23).

Las neuronas GABAérgicas del hipotálamo anterior están implicadas en la producción de sueño no-MOR, mientras que las que se encuentran en el área adyacente a la región ventrolateral del núcleo preóptico se piensa que promueven el sueño MOR por la inhibición de los núcleos del *Locus Ceruleus* (noradrenérgico) y del rafe dorsal (serotoninérgico) (24).

Los neuropeptidos orexina A y B se han asociado a la regulación tanto de sueño-vigilia como del apetito, entre muchas otras funciones. Las neuronas de orexina están activadas durante la vigilia y desactivadas durante el

sueño. Un mal funcionamiento del sistema de la orexina está relacionado con el síndrome de la narcolepsia-cataplexia (25).

Melatonina

Se produce en la glándula pineal, tiene un control de secreción circadiano con un pico máximo entre las 3:00 y las 4:00 de la mañana, es regulada por la luz exterior, la cual inhibe su producción. La melatonina está asociada con la regulación del ciclo sueño-vigilia, inhibe el estado de vigilia y permite que las estructuras que inician el sueño sean activadas (11).

Luz

El reloj biológico interno de los mamíferos es independiente de los ciclos de luz y oscuridad y exhibe una pequeña diferencia en relación al ciclo de rotación de la tierra. Sin embargo, la luz es un factor importante en la regulación del ciclo circadiano y estimula, a través de los receptores de la retina y sus aferencias al NSQ, la liberación y activación de los neurotransmisores que ya han sido mencionados y la liberación de norepinefrina de las fibras noradrenérgicas post ganglionares que promueven la síntesis de melatonina (26, 27).

Dolor y enfermedad general

El dolor es una experiencia sensorial desagradable que se asocia con daño en una región específica en algún área del organismo. Es un evento que produce una alerta respecto de una lesión o injuria, e interfiere la posibilidad de relajarse, descansar y dormir, dependiendo de la magnitud de dicha sensación (28). Con frecuencia, el dolor está asociado con enfermedad y en cuanto no se resuelva el evento patológico, la persona tendrá alteración en el sueño. Muchos tipos de enfermedad general que comprometen la función cardíaca o respiratoria, el sistema osteomuscular, metabólico, entre otros, alteran el

sueño, ya sea por dolor como por la sensación de disnea, limitación funcional, taquicardia, etcétera. Estudios clínicos prospectivos sugieren que la severidad y el tipo de dolor (agudo o crónico) están asociados con una pobre calidad de sueño y, a la vez, esta última influye en la permanencia del síntoma doloroso (29).

Estados afectivos

El ciclo normal del sueño se puede alterar por diferentes circunstancias entre las cuales aquellas relacionadas con estados afectivos constituyen un factor muy importante. Los procesos de duelos normales o patológicos por pérdidas, la depresión, la ansiedad, el estrés postraumático, entre otros, son cuadros clínicos que se acompañan de alteración de sueño manifestándose generalmente como insomnio (30). Sin embargo, no solamente los estados negativos pueden alterar el sueño, los estados de exaltación, alegría, enamoramiento o felicidad también pueden afectar el sueño, retrasando su iniciación, interfiriendo su continuidad, interrumpiendo el mismo, o, por el contrario, facilitando un estado de satisfacción que lleva a un sueño profundo y relajado (31, 32).

Cambios del patrón de sueño en la adolescencia

En el transcurso de la vida se presentan sucesivamente diferentes patrones fisiológicos del sueño que responden tanto a la etapa de desarrollo, maduración o envejecimiento del sistema nervioso central, como a factores externos que presionan modificaciones por influencias de tipo biológico, cultural, ambiental o afectivo (20).

La preadolescencia y adolescencia son periodos en los cuales estos factores confluyen produciendo una gran modificación en los ciclos de sueño/vigilia. Durante la adolescencia, especialmente en la adolescencia media cuando

ocurre una intensa actividad endocrina confluyen los aspectos biológicos con las influencias ambientales que pueden interferir en el mantenimiento de los ciclos de sueño-vigilia. Los niveles sanguíneos de las diferentes hormonas se encuentran aumentados en algunos periodos específicos del sueño. Es el caso de las hormonas GnRH, LH y FSH que tienen especial importancia en el inicio y la regulación del ciclo menstrual en la mujer, y en el hombre la producción de testosterona. La GH que tiene múltiples funciones como son la proliferación de ciertas poblaciones celulares y el establecimiento de funciones cognitivas, presenta un pico de liberación importante en el estadio IV del sueño no-MOR (33).

Los ciclos de sueño-vigilia de la infancia cambian en forma marcada por los estímulos fisiológicos de la pubertad, en los adolescentes se produce un retraso de aproximadamente dos horas en el inicio del sueño nocturno y la hora del despertar. Este cambio es un resultado de las influencias hormonales puberales sobre la secreción de melatonina y los mecanismos reguladores del ciclo sueño-vigilia y está más asociado al estadio Tanner de desarrollo de características sexuales secundarias que a la edad cronológica (34).

El proceso de maduración de la infancia a la adultez conduce a la instalación del patrón de sueño adulto que se caracteriza por menor duración total de horas de sueño, ciclos de sueño más largos y menor duración del sueño diurno. En la infancia temprana hay una dramática disminución del sueño diurno, pero la reducción del tiempo de sueño nocturno es menos marcada y más gradual hasta la adolescencia tardía (34). La arquitectura del sueño también tiene cambios importantes a través del ciclo vital, como son una disminución marcada en la proporción del sueño MOR desde el nacimiento (50 % del sueño) hasta la adultez (25-30 %).

Adicionalmente, la predominancia inicial del sueño de ondas lentas que es máxima en la infancia temprana, tiene una caída abrupta después de la pubertad y continúa decreciendo durante la vida (34).

Los cambios fisiológicos en los patrones de sueño y los requerimientos de este pueden estar alterados por las exigencias de la escolaridad. En esta etapa, el adolescente tiende a dormirse más tarde mientras los horarios escolares generalmente le exigen levantarse más temprano. Existen estudios con grandes poblaciones escolares que sustentan lo anterior y que demuestran la disminución del número de horas de sueño, al punto que, en algunos casos, se reducen a 5,4 horas de sueño nocturno promedio durante la semana escolar en los grados 11 y 12, mientras que en los grados 9 y 10 los tiempos de sueño se encuentran en aproximadamente 6,6 horas (3;35). En la adolescencia tardía, la exigencia en estudios universitarios igualmente afecta los horarios produciendo disminución de las horas de sueño, especialmente entre semana a 6,5 horas en algunos casos (36). Además de las exigencias académicas, los horarios de sueño se alteran como consecuencia del acceso a diferentes tipos de medios electrónicos que capturan la atención del adolescente, potencializado por el hecho de que, en general, cuenta dentro de su habitación con todos estos implementos: internet, video juegos, televisión, entre otros (1-3, 37-41).

La vida urbana ha producido cambios importantes en los hábitos, en general, y, en forma particular, en el sueño como consecuencia del incremento de actividades que se desarrollan en la noche. La oportunidad para el encuentro social y familiar, la asistencia a eventos de tipo cultural han desplazado los horarios de iniciación de sueño contribuyendo a la alteración del número de horas de descanso que tienen su mayor efecto negativo en población joven.

La presión social hace que el adolescente que quiere ser incluido y aceptado dentro de un grupo sacrifique horas de sueño con miras a poder ser parte de todas las actividades en las que participan sus pares. La necesidad de afianzar su identidad y consolidar su imagen, de ser aceptado dentro de un grupo, de adquirir autonomía y de participar en los eventos sociales (conciertos, fiestas, presentaciones, citas, entre otros) hace que sus horarios de sueño se desplacen cada vez hacia horas más tardías. Es un fenómeno universal el hecho de que paulatinamente los jóvenes han ido desplazando los horarios en los cuales programan sus encuentros para diferentes actividades, con la consecuencia de un déficit de horas de sueño (1-3, 37-41).

Sueño y amor romántico

Los estados sentimentales durante la adolescencia son de enorme importancia (3). Esta es una etapa en la que se estructuran vínculos entre los compañeros que consolidan su papel dentro del grupo y se presenta la necesidad de establecer relaciones afectivas de tipo romántico que permiten afianzar la autoestima al reconocerse como alguien atractivo para los otros y capaz de establecer una relación sentimental.

El amor romántico definido como un estado afectivo de enorme importancia que está dirigido a una única persona y que involucra componentes eróticos, cognitivos, emocionales así como comportamentales, se presenta durante la adolescencia como un elemento importante en el desarrollo del establecimiento de relaciones sociales y psicosexuales. Este estado se ha asociado a cambios en el patrón de sueño que se acompañan de sensación de satisfacción, alegría, bienestar, entre otras (32, 42). Existen estudios que demuestran cambios en los ritmos de sueño o en la calificación de la calidad de sueño en adolescentes que expe-

rimentan por primera vez la experiencia del enamoramiento (32).

Factores que alteran la fisiología del sueño en la adolescencia

Los factores que alteran el sueño en la adolescencia han sido motivo de estudio en diferentes países encontrando elementos comunes relacionados con la actividad social propia de esta etapa, con demandas académicas y con la influencia de los medios de comunicación y tecnología (televisión, computador, internet, redes sociales) independientemente del grupo cultural. Estas influencias se suman al retraso fisiológico del inicio del sueño nocturno propio de la adolescencia y desencadenan una privación de sueño, que es el problema más frecuentemente descrito en la adolescencia. Este déficit se mantiene durante los días de la semana y habitualmente se busca compensar en el fin de semana con un aumento en el número de horas dormidas, aunque algunos autores señalan que esto no solo no compensa el déficit, sino que empeora el patrón y calidad de sueño (1-3, 37-40).

Clasificación y prevalencia de problemas y trastornos del sueño en adolescencia

Los trastornos del sueño se clasifican en primarios y secundarios. Los primarios se agrupan en disomnias y parasomnias. Las disomnias incluyen alteraciones de la cantidad (horas de sueño), calidad (función restaurativa del dormir) y horario del sueño (ritmo circadiano de sueño), e incluyen el insomnio, la hipersomnia, los trastornos del ritmo circadiano, los trastornos del sueño relacionados con alteraciones de la respiración, especialmente las apneas durante el sueño, la narcolepsia u otras disomnias no especificadas(4). Los trastornos primarios de sueño probablemente se deben a alteraciones

endógenas del ciclo sueño-vigilia que generalmente se agravan por condicionamientos.

Las parasomnias se definen como conductas anormales durante el dormir, que pueden ocurrir en fases específicas, o en la transición entre sueño y vigilia; allí se presentan las pesadillas, los terrores nocturnos y el sonambulismo u otras parasomnias no especificadas (4, 43). Las parasomnias como caminar dormido y los terrores nocturnos representan generalmente la continuación de problemas benignos de edades más tempranas, y son más bien raros en la adolescencia y pueden reflejar psicopatología o estrés considerable (44, 45). Por otro lado, las disomnias, como el insomnio o las alteraciones del ritmo circadiano son los problemas más prevalentes en la adolescencia, principalmente los trastornos del ritmo circadiano y, en particular, el retraso del inicio del sueño nocturno en aproximadamente dos o más horas es el más frecuente en la adolescencia (39, 46, 47).

La etiología de los trastornos secundarios del sueño está relacionada con condiciones médicas, trastornos psiquiátricos o por el efecto de sustancias psicoactivas incluido el alcohol (4).

Identificar la presencia de trastornos del sueño en la adolescencia es un proceso complejo por cuanto en esta etapa se presentan cambios importantes de los patrones de sueño característicos de las etapas infantiles (34), y también porque en esta etapa se instauran con frecuencia algunos trastornos psiquiátricos prevalentes en la edad adulta que se asocian con alteraciones del sueño.

Los problemas de sueño en la infancia y la adolescencia tienen altas prevalencias encontrándose rangos entre el 25 y el 40 %, y pueden ser desencadenados por múltiples etiologías desde trastornos orgánicos hasta aquellos inducidos por aspectos conductuales y medioambientales (39).

Determinar las causas de las quejas de sueño de los adolescentes y alcanzar un diagnóstico acertado respecto de si son primarias o secundarias es una tarea que requiere distinguir si los cambios obedecen a trastornos intrínsecos del sueño (disomnias o parasomnias); si son agudos o crónicos, si se deben a alteraciones del sueño relacionados con trastornos psiquiátricos, o si se deben a condiciones médicas concomitantes. Adicionalmente, las quejas y problemas de sueño de los jóvenes también se pueden deber a la interacción entre los cambios fisiológicos propios de la adolescencia y las demandas horarias externas sobre el ciclo de sueño e, igualmente, tener implicaciones patológicas en la salud del adolescente (34).

Los estudios de los hábitos de sueño en los adolescentes muestran que tienen retraso del ciclo circadiano sueño-vigilia o síndrome de fase de sueño retrasada que se acompaña de dificultad para iniciar el sueño nocturno o dificultad para despertarse a una hora deseada, sin embargo, una vez iniciado el sueño no hay problemas en mantenerlo; este síndrome generalmente se acompaña de somnolencia diurna especialmente en la mañana (43), y tienden a disminuir la duración total del tiempo dormido (48-50); esto tiene una influencia significativa sobre el funcionamiento diurno y los logros académicos (16;51); sin embargo, la dificultad radica en establecer un rango normal de duración de sueño para este grupo etéreo y determinar cuáles condiciones tienen implicaciones patológicas. La postergación de la hora de dormir y la disminución del sueño se suele extender hasta la etapa de adulto joven. El 59 % de los sujetos de 18 a 29 años se describen a sí mismos como noctámbulos (37).

En las investigaciones realizadas, los hallazgos comunes han sido las quejas sobre la cantidad y la calidad del sueño, la mayoría de los estudiantes de secundaria avanzada duer-

me de seis a ocho horas diarias entre semana, y percibe su sueño como insuficiente (34, 52, 53). La hora de inicio de clases en las escuelas (54), la presión por los resultados académicos (55), problemas de salud como trastornos conductuales, emocionales y somáticos (53, 55), y hábitos, como fumar o consumir alcohol y otras sustancias (53, 56, 57), se mencionan como fuente de problemas de sueño, además de la presencia de estresores psicológicos (58). A lo anterior se suman otras prioridades que compiten por el tiempo nocturno de sueño, como las actividades de socialización, el uso de medios electrónicos, computador, redes sociales de internet, la televisión, los juegos electrónicos individuales y en línea, además del retraso de la hora de dormir por hacer tareas y estudios escolares, actividades atléticas y otras extracurriculares (34, 41).

Cuando el retraso del ciclo sueño-vigilia tiene implicaciones patológicas se denomina insomnio inicial por la dificultad para conciliar el sueño; igualmente, es considerado una alteración cuando la función restaurativa del sueño es insuficiente y hay detrimento en el funcionamiento diurno con significación clínica. La definición operacional que propone la experta Judith Owens para el término insomnio aplicado a niños y adolescentes se puede construir de manera similar a como sucede en los adultos, una dificultad importante para iniciar y mantener el sueño, así como la presencia de un sueño no restaurador. A este respecto, la misma autora opina que el insomnio en los adolescentes se debe considerar como una constelación de síntomas relacionados con la alteración del dormir, que resulta de un amplio rango de etiologías posibles, más que un diagnóstico en sí (34). Las causas del insomnio son variadas e incluyen factores médicos (dolor, medicamentos, apnea obstructiva), y conductuales (déficit en la higiene del sueño),

y frecuentemente resultan de una combinación entre estos factores. También incluyen factores precipitantes y perpetuadores extrínsecos (ambientales, familiares), e intrínsecos (temperamento, condiciones médicas), generalmente en combinación (34). Esta situación podría estar influenciada también por un horario escolar no adaptado a las necesidades de esta etapa vital (46). Además, este patrón circadiano tardío con atraso de la instauración del sueño se ha encontrado asociado a problemas conductuales, emocionales, tendencia al suicidio y consumo habitual de sustancias psicoactivas (59).

En la mayoría de los estudios de adolescentes, las mujeres se quejan más de su sueño que los hombres, y los problemas de sueño en las primeras se manifiestan en edades más tempranas que en los segundos. Se cree que lo anterior se debe a requerimientos sociales diferentes entre los dos sexos, pero también a diferencias en los cambios del proceso fisiológico relacionado con la pubertad (60, 61). En una investigación realizada en Grecia con estudiantes de secundaria se encontró que el desempeño escolar estuvo correlacionado negativamente con las quejas de sueño: los estudiantes con menores logros académicos tenían mayores problemas de sueño; según el sexo de los alumnos evaluados, las quejas de sueño fueron más frecuentes entre las mujeres que entre los hombres (46).

Las etiologías de los trastornos secundarios del sueño de las personas jóvenes difieren de las de los adultos. Mientras que en los jóvenes se presentan con mayor frecuencia como consecuencia de consumo de sustancias o trastornos psiquiátricos, en los adultos mayores, están asociadas a las enfermedades crónicas propias de este grupo de edad (44, 62). Los problemas médicos más comunes que causan trastornos secundarios del sueño en adolescentes son condiciones como el asma, enfermedades que generan dolor crónico, trastornos del neurodesarrollo como el

síndrome de Asperger y Down, y algunos trastornos psiquiátricos. De estos últimos, los más frecuentes en los adolescentes son los trastornos del estado de ánimo, en particular la depresión mayor, los trastornos de ansiedad generalizada, las reacciones de estrés, el trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad, y los trastornos de la conducta alimenticia (4, 34, 44, 63).

El trastorno depresivo mayor es la primera causa de discapacidad en el mundo y su inicio temprano en la infancia o adolescencia se ha asociado con desenlaces negativos. Aunque la prevalencia en la infancia es baja, se incrementa al 15 % durante la adolescencia y es altamente recurrente. Durante los cinco primeros años, luego del primer episodio depresivo entre el 70 y el 75 % de los jóvenes recae en la depresión. Además, los adultos cuya depresión mayor se inició en la adolescencia tienen síntomas más severos, mayor tasa de recurrencia, mayor comorbilidad y tendencia al suicidio (64).

En el estudio poblacional de Ohayon en 1997 se encontró que las personas con edades entre 15 a 44 años tuvieron seis veces mayor riesgo de sufrir insomnio asociado a trastorno depresivo mayor, y dos veces mayor riesgo de insomnio asociado a trastorno de ansiedad generalizada en comparación con población de mayor edad (44). Por otro lado, en ese mismo estudio se encontró que solo al 41 % de los sujetos con quejas de insomnio sus médicos les habían evaluado este aspecto.

En general, los problemas de sueño en la adolescencia desencadenan consecuencias que pueden ser graves tales como: alteraciones de la atención y en el desempeño académico, conductas de riesgo, depresión, ansiedad, accidentes automovilísticos, alteraciones en las relaciones sociales y consecuencias negativas en la salud en general (37, 38).

Un aspecto poco explorado en el estudio de los trastornos del sueño y otros trastornos

psiquiátricos en los adolescentes es la relación existente entre las alteraciones del sueño y las conductas suicidas (65). Se creía que la depresión mediaba esta relación; sin embargo, evidencias recientes tanto en adultos como en adolescentes señalan la existencia de una relación directa entre suicidio y trastornos del sueño, especialmente cuando hay insomnio, hipersomnias o pobre calidad del sueño. De acuerdo a los trabajos de Barbe y de Liu y Buysse, se ha encontrado que en niños y adolescentes deprimidos el insomnio fue más frecuente en los que tenían conductas suicidas que en los no suicidas (65, 66).

Por otro lado, la literatura científica también muestra que las diferencias socioculturales de los países en donde se han evaluado los problemas del sueño de los adolescentes explican gran parte de las variaciones en el total de horas dormidas y en las quejas respecto del dormir (57, 67, 68).

Consideraciones finales

La adolescencia es una etapa de desarrollo en la que ocurren importantes cambios en los hábitos y patrones de sueño. La actividad neurológica y endocrina que se activa dramáticamente durante este periodo se refleja en forma global en todas las funciones del organismo y, particularmente, en los patrones del sueño. Adicional a los estímulos fisiológicos hay una gran influencia de factores psicológicos, sociales y culturales que impactan de manera importante este proceso. Los estudios del sueño en adolescentes han empezado a esclarecer tanto los factores biológicos como los ambientales y el impacto de estos sobre la calidad de sueño en personas de este grupo de edad. Sin embargo, aún falta investigar a profundidad todos los elementos que puedan explicar las alteraciones, problemas y trastornos del sueño en los adolescentes, así como su comorbilidad con otras patologías propias de esta etapa de desarrollo. Es el caso de la asociación planteada entre trastorno por déficit

de atención, alteraciones del sueño y tendencias suicidas; y el de alteraciones del sueño y suicidio en adolescentes (65). Otros factores neurobiológicos relacionados con el aprendizaje y sus características (dislexia, trastornos específicos de aprendizaje), así como factores psicosociales relacionados directamente con el entorno (rural o urbano, latitud geográfica, aspectos culturales específicos) deben ser explorados para medir su impacto en las características del sueño en esta etapa vital.

Los adolescentes con problemas del sueño, en particular, si presentan insomnio, pueden tener asociado un trastorno psiquiátrico. Ohayon señala que el insomnio crónico sin tratamiento se acompaña de un riesgo 35 veces mayor de desarrollar una depresión mayor, y de 3 veces mayor riesgo de desarrollar un trastorno de ansiedad. De allí la enorme importancia que

tiene identificar, diagnosticar, prevenir y tratar tempranamente los trastornos del sueño en el adolescente (44).

Es indudable que la generación de jóvenes adolescentes actuales padece de insuficiencia de sueño y que se deben dilucidar los factores predisponentes y prevenir los modificables, para controlar los efectos que esta carencia tiene sobre la salud integral y los desempeños académicos de los adolescentes.

La aproximación a esta problemática desde el punto de vista de la investigación y la intervención terapéutica requiere de abordajes multifactoriales para dar cuenta de la variedad de elementos implícitos en estos procesos y poder proponer soluciones apropiadas a las necesidades específicas en esta etapa vital, adaptada a los contextos locales.

Referencias

1. Giannotti F, Cortesi F, Sebastiani T, Ottaviano S. Circadian preference, sleep and daytime behaviour in adolescence. *Journal of Sleep Research*. 2002;11(3):191-199.
2. Labege L, Carrier J, Lesperance P, Lambert C, Vitaro F, Tremblay RE, et al. Sleep and circadian phase characteristics of adolescent and young adult males in a naturalistic summertime condition. *Chronobiol Int*. 2000;17(4):489-501.
3. Yang CK, Kim JK, Patel SR, Lee JH. Age-related changes in sleep/wake patterns among Korean teenagers. *Pediatrics*. 2005;115(1 Suppl):250-6
4. American Psychiatric Association. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. Barcelona: Masson, S. A.; 2005.
5. Marcel AV. Adolescence. En: Kliegman N, Behrman J, Stanton, editores. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 18 ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007. p. 60-5.
6. Styne DM, Cutler L. Desarrollo puberal normal. En: Rudolph C (editor). *Pediatría de Rudolph*. 21 ed. Madrid: McGraw Hill Interamericana; 2004. p. 2275-9.
7. Irwin CE Jr, Shafer MA, Mascicki AB. El paciente adolescente. En: Rudolph C, Rudolph A, Hostetter MK, Lister G, Siegel NJ, editores. *Pediatría de Rudolph*. 21 ed. Madrid: McGraw Hill Interamericana; 2004. p. 253-6.
8. Real Academia de la Lengua Española. *Diccionario de la Lengua Española*. Madrid: Real Academia de la Lengua Española; 2001.
9. Hobson JA, Pace-Schott EF. The cognitive neuroscience of sleep: neuronal systems, consciousness and learning. *Nature Reviews Neuroscience*. 2002;3:679-693.
10. Datta S. Cellular and chemical neuroscience of mammalian sleep. *Sleep Med*. 2010;11(5):431-40.

11. Swick TJ. The neurology of sleep. *Neurol Clin.* 2005;23(4):967-89
12. McCormick DA, Westbrook GL. sleep and dreaming . En: Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, Siegelbaum SA, Hudspeth AJ, editores. *Principles of neural science.* 5 ed. New York: Mc Graw Hill Medical; 2013. p. 1140-58.
13. Colrain IM. The K-complex: a 7-decade history. *Sleep.* 2005;28(2):255-73.
14. McCarley RW. Neurobiology of REM sleep. *Handb Clin Neurol.* 2011;98:151-71.
15. Sinton CM, McCarley RW. Neurophysiological mechanisms of sleep and wakefulness: a question of balance. *Semin Neurol.* 2004;24(3):211-23.
16. Kelman BB. The sleep needs of adolescents. *J Sch Nurs.* 1999 ago;15(3):14-9.
17. Reddy AB, O'Neill JS. Healthy clocks, healthy body, healthy mind. *Trends Cell Biol.* 2010 ene;20(1):36-44.
18. Hastings M, O'Neill JS, Maywood ES. Circadian clocks: regulators of endocrine and metabolic rhythms. *J Endocrinol.* 2007 nov;195(2):187-98.
19. Sehgal A, Mignot E. Genetics of sleep and sleep disorders. *Cell.* 2011 jul;146(2):194-207
20. Owens JA. Sleep Medicine. En: Kliegman N, Behrman J, Stanton, editores. *Nelson Textbook of Pediatrics.* 18 ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007. p. 91-100.
21. Markov D, Goldman M. Normal sleep and circadian rhythms: neurobiologic mechanisms underlying sleep and wakefulness. *Psychiatr Clin North Am.* 2006 dic;29(4):841-53.
22. Pace-Schott EE, Hobson JA. The neurobiology of sleep: genetics, cellular physiology and subcortical networks. *Nature Reviews Neuroscience.* 2002;3:591-605.
23. Reinoso-Suarez F, de Andrés I, Garzón M. Functional anatomy of the sleep-wakefulness cycle: wakefulness. *Adv Anat Embryol Cell Biol.* 2011;208:1-128.
24. Saper CB, Chou TC, Scammell TE. The sleep switch: hypothalamic control of sleep and wakefulness. *Trends Neurosci.* 2001 dic;24(12):726-31
25. Sakurai T, Mieda M, Tsujino N. The orexin system: roles in sleep/wake regulation. *Annals of the New York Academy of Sciences.* 2010;1200:149-61.
26. Mintz EM, Marvel CL, Gillespie CE, Price KM, Albers HE. Activation of NMDA receptors in the suprachiasmatic nucleus produces light-like phase shifts of the circadian clock in vivo. *J Neurosci.* 1999;19(12):5124-30.
27. Shirani A, St Louis EK. Illuminating rationale and uses for light therapy. *J Clin Sleep Med.* 2009;5(2):155-63.
28. Meyer R, Ringkamp M, Campbell JN, Raja SN. Peripheral mechanisms of cutaneous nociception. En: McMahon SB, Koltzenburg M, editores. *Wall & Melzack's Textbook of Pain.* 5 ed. London: Elsevier; 2006. p. 3-34.
29. Smith MT, Haythornthwaite JA. How do sleep disturbance and chronic pain inter-relate? Insights from the longitudinal and cognitive-behavioral clinical trials literature. *Sleep Med Rev.* 2004 abr;8(2):119-32.
30. Smith MT, Huang MI, Manber R. Cognitive behavior therapy for chronic insomnia occurring within the context of medical and psychiatric disorders. *Clin Psychol Rev.* 2005 jul;25(5):559-92.
31. Baglioni C, Spiegelhalder K, Lombardo C, Riemann D. Sleep and emotions: a focus on insomnia. *Sleep Med Rev.* 2010 ago;14(4):227-38.
32. Brand S, Luethi M, von Planta A, Hatzinger M, Holsboer-Trachsler E. Romantic love, hypomania, and sleep pattern in adolescents. *J Adolesc Health.* 2007 jul;41(1):69-76.
33. Lobie PE, Zhu T, Graichen R, Goh EL. Growth hormone, insulin-like growth factor I and the CNS: localization, function and mechanism of action. *Growth Horm IGF Res.* 2000;10 Suppl B:S51-S56.
34. Owens JA. Etiologies and evaluation of sleep disturbances in adolescence. *Adolesc Med State Art Rev.* 2010 dic;21(3):430-45,vii-viii.

35. Chung KF, Cheung MM. Sleep-wake patterns and sleep disturbance among Hong Kong Chinese adolescents. *Sleep*. 2008;31(2):185-94.
36. Lund HG, Reider BD, Whiting AB, Prichard JR. Sleep patterns and predictors of disturbed sleep in a large population of college students. *J Adolesc Health*. 2010 feb;46(2):124-32.
37. Gaultney JF. The prevalence of sleep disorders in college students: impact on academic performance. *J Am Coll Health*. 2011;59(2):91-7.
38. Leger D, Beck F, Richard JB, Godeau E. Total sleep time severely drops during adolescence. *PLoS One*. 2012;7(10):e45204.
39. Mindell JA, Meltzer LJ. Behavioural sleep disorders in children and adolescents. *Ann Acad Med Singapore*. 2008 ago;37(8):722-8.
40. Pérez-Olmos I, Muñoz-Delgado J, González-Reyes R, Talero-Gutiérrez C. Sleep quality perception in youth population. *Revista Ciencias de la Salud*. 2012;10(1):7-19.
41. Van den Bulck J. Television viewing, computer game playing, and Internet use and self-reported time to bed and time out of bed in secondary-school children. *Sleep*. 2004;27(1):101-4.
42. Bartels A, Zeki S. The neural basis of romantic love. *Neuroreport*. 2000;11(17):3829-34.
43. Hernández R, Rodrigo M. Trastornos del sueño. Curso de formación continuada en psiquiatría infantil [internet]. [citado 2014 jun 30]. Disponible en: http://www.sepeap.org/imagenes/secciones/Image/_USER_/Psiquiatria_4.pdf.
44. Ohayon MM. Prevalence of DSM-IV diagnostic criteria of insomnia: distinguishing insomnia related to mental disorders from sleep disorders. *J Psychiatr Res*. 1997 may;31(3):333-46.
45. Vgontzas AN, Kales A. Sleep and its disorders. *Annu Rev Med*. 1999;50:387-400.
46. Lazaratou H, Dikeos DG, Anagnostopoulos DC, Sbokou O, Soldatos CR. Sleep problems in adolescence. A study of senior high school students in Greece. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2005 jul;14(4):237-43.
47. Schuen JN, Millard SL. Evaluation and treatment of sleep disorders in adolescents. *Adolesc Med*. 2000 oct;11(3):605-16.
48. Carskadon MA, Vieira C, Acebo C. Association between puberty and delayed phase preference. *Sleep*. 1993 abr;16(3):258-62.
49. Carskadon MA, Wolfson AR, Acebo C, Tzischinsky O, Seifer R. Adolescent sleep patterns, circadian timing, and sleepiness at a transition to early school days. *Sleep*. 1998 dic;21(8):871-81.
50. Fukuda K, Ishihara K. Age-related changes of sleeping pattern during adolescence. *Psychiatry Clin Neurosci*. 2001 jun;55(3):231-2.
51. Wolfson AR, Carskadon MA. Sleep schedules and daytime functioning in adolescents. *Child Dev*. 1998 ago;69(4):875-87.
52. Levy D, Gray-Donald K, Leech J, Zvagulis I, Pless IB. Sleep patterns and problems in adolescents. *J Adolesc Health Care*. 1986 nov;7(6):386-9.
53. Saarenpaa-Heikkila O, Laippala P, Koivikko M. Subjective daytime sleepiness and its predictors in Finnish adolescents in an interview study. *Acta Paediatr*. 2001 may;90(5):552-7.
54. Epstein R, Chillag N, Lavie P. Starting times of school: effects on daytime functioning of fifth-grade children in Israel. *Sleep*. 1998 may 1;21(3):250-6.
55. Liu X, Uchiyama M, Okawa M, Kurita H. Prevalence and correlates of self-reported sleep problems among Chinese adolescents. *Sleep*. 2000 feb 1;23(1):27-34.
56. Lexcen FJ, Hicks RA. Does cigarette smoking increase sleep problems. *Percept Mot Skills*. 1993 ago;77(1):16-8.

57. Tynjala J, Kannas L, Levalahti E. Perceived tiredness among adolescents and its association with sleep habits and use of psychoactive substances. *J Sleep Res.* 1997 sep;6(3):189-98.
58. Verlander LA, Benedict JO, Hanson DP. Stress and sleep patterns of college students. *Percept Mot Skills.* 1999 jun;88(3 Pt 1):893-8.
59. Gau SS, Shang CY, Merikangas KR, Chiu YN, Soong WT, Cheng AT. Association between morningness-eveningness and behavioral/emotional problems among adolescents. *J Biol Rhythms.* 2007 jun;22(3):268-74.
60. Ipsiroglu OS, Fatemi A, Werner I, Paditz E, Schwarz B. Self-reported organic and nonorganic sleep problems in schoolchildren aged 11 to 15 years in Vienna. *J Adolesc Health.* 2002 nov;31(5):436-42.
61. Murata K, Araki S. Menarche and sleep among Japanese schoolgirls: an epidemiological approach to onset of menarche. *Tohoku J Exp Med.* 1993 sep;171(1):21-7.
62. Fritsch R, Lahsen P, Romeo R, Araya R, Rojas G. Sleep disorders in the adult population of Santiago of Chile and its association with common psychiatric disorders. *Actas Esp Psiquiatr.* 2010;38(6):358-64.
63. Ong SH, Wickramaratne P, Tang M, Weissman MM. Early childhood sleep and eating problems as predictors of adolescent and adult mood and anxiety disorders. *J Affect Disord.* 2006 nov;96(1-2):1-8.
64. Cullen K, Klimes-Dougan B, Kumra S, Schulz SC. Paediatric major depressive disorder: neurobiology and implications for early intervention. *Early Intervention in Psychiatry.* 2009;3(3):178-88.
65. Liu X, Buysse DJ. Sleep and youth suicidal behavior: a neglected field. *Curr Opin Psychiatry.* 2006 may;19(3):288-93.
66. Barbe RP, Williamson DE, Bridge JA, Birmaher B, Dahl RE, Axelson DA, et al. Clinical differences between suicidal and nonsuicidal depressed children and adolescents. *J Clin Psychiatry.* 2005 abr;66(4):492-8.
67. Roberts RE, Roberts CR, Chen IG. Ethnocultural differences in sleep complaints among adolescents. *J Nerv Ment Dis.* 2000 abr;188(4):222-9.
68. Tynjala J, Kannas L, Valimaa R. How young Europeans sleep. *Health Educ Res.* 1993 mar;8(1):69-80.