



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



**INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS
ISMAEL COSÍO VILLEGAS**

TÍTULO:

**HALLAZGOS POLISOMNOGRÁFICOS EN ADOLESCENTES CON SOSPECHA DE
TRASTORNOS RESPIRATORIOS DEL SUEÑO.**

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO EN LA SUBESPECIALIDAD DE
NEUMOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA:

DR. OSCAR JASSIEL CRUZ MARTINEZ

TUTOR:

DRA. CAROLINA MUÑOZ PEREA

CO TUTORES:

DRA. TANIA MARGARITA SILVA CRUZ

DR. JOSE LUIS CARRILLO ALDUENDA

DRA. MARTHA GUADALUPE TORRES FRAGA

CIUDAD DE MÉXICO, SEPTIEMBRE DE 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DRA. ALEJANDRA RENATA BAEZ SALDAÑA
TITULAR DE LA JEFATURA DE ENSEÑANZA

DRA. DYANNA LORELLY ÁLVAREZ MONTER
TITULAR DEL DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN DE POSGRADO

DRA. CLAUDIA GARRIDO GALINDO
TITULAR DEL CURSO DE NEUMOLOGÍA PEDIÁTRICA

DRA. CAROLINA MUÑOZ PEREA
ASESORA DE TESIS Y RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN

DR. JOSE LUIS CARRILLO ALDUENDA
MÉDICO ADSCRITO UNIDAD DE MEDICINA DE SUEÑO INER

DRA. TANIA MARGARITA SILVA CRUZ
MÉDICO ADSCRITO UNIDAD DE MEDICINA DE SUEÑO INER

DRA. MARTHA GUADALUPE TORRES FRAGA
TITULAR DE LA UNIDAD DE MEDICINA DE SUEÑO INER

DR. OSCAR JASSIEL CRUZ MARTINEZ
MÉDICO RESIDENTE DE SEGUNDO AÑO DE NEUMOLOGÍA PEDIÁTRICA

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme la vida, salud y darme los medios necesarios para ingresar al Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, por sostenerme durante la residencia y poder concluirla.

A mis papás y hermanos que han estado conmigo apoyándome incondicionalmente, que han creído y apoyado mis decisiones.

A las personas que de alguna forma me apoyaron en este caminar de 2 años y a mis adscritos que me brindaron los medios para una excelente formación académica.

ÍNDICE

RESUMEN	6
MARCO TEÓRICO.....	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
JUSTIFICACIÓN.....	19
HIPÓTESIS	19
OBJETIVOS	20
Objetivo principal	20
Objetivos específicos.....	20
MATERIAL Y MÉTODOS	21
IMPLICACIONES ÉTICAS	28
RESULTADOS	29
DISCUSION.....	36
CONCLUSIONES	38
BIBLIOGRAFIA	39

RESUMEN

Título: Hallazgos polisomnográficos en adolescentes con sospecha de trastornos respiratorios del sueño.

Antecedentes: El sueño es un estado de comportamiento reversible caracterizado por la desconexión con el medio ambiente mientras el cuerpo se relaja. La OMS define a los adolescentes como aquellos con edades comprendidas entre 10 y 19 años. Durante este período de desarrollo y maduración, se producen una serie de cambios y la maduración cerebral continúa durante todo este período. El sueño se puede medir por autoinformes, actigrafía y la polisomnografía. No hay estudios que describan los hallazgos polisomnográficos en adolescentes con sospecha de trastornos respiratorios del dormir.

Objetivo: Describir la calidad de sueño y los trastornos durante el sueño de los pacientes adolescentes atendidos Unidad de Medicina de Sueño del INER durante el periodo de enero del 2023 a mayo del 2024.

Materiales y métodos: Se realizó una investigación clínica, transversal, observacional, retrospectiva. Se seleccionaron pacientes pediátricos de sexo indistinto de 12 a 18 años con 11 meses atendidos en la Unidad de Medicina de Sueño del INER. Que tuvieran el expediente clínico completo que cuenta con información de cuestionario de sueño y estudio de sueño (Polisomnografía) completos de enero del 2023 a mayo del 2024.

Resultados: Se revisaron un total de 60 expedientes de niños atendidos en la Unidad de Medicina de sueño del INER, 53 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión. Respecto al cuestionario de sueño realizado, se observó que de los síntomas de sueño el ronquido fue el síntoma con mayor prevalencia en un 81.1%. En cuanto a las variables polisomnográficas estudiadas, se registró un tiempo total de sueño de 437 minutos. 96% de la población estudiada se diagnosticó con síndrome de apnea obstructiva del sueño y 28.3% de los adolescentes cumplieron criterios para apnea central del sueño.

Conclusiones: La arquitectura del sueño de los adolescentes se encuentra alterada presentando un incremento del sueño superficial y disminución del sueño profundo.

MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

El sueño es un estado de comportamiento reversible, que se caracteriza por la desconexión con el entorno y la relajación del cuerpo. El desarrollo de la organización del ciclo despierto-sueño es progresivo. Inicia en la vida intrauterina y depende del desarrollo y maduración del cerebro. La arquitectura, duración, proporciones de sus diferentes etapas y la cantidad de sueño requerida para cada edad son individualmente específicas. (1,2)

El sueño es un proceso fisiológico eficientemente estructurado. Existen dos estados de sueño que son distintivos: el sueño con movimientos oculares rápidos (REM) y el sueño con movimientos oculares no rápidos (NREM). En el siguiente están presentes el sueño superficial o el NREM 1, el sueño 2 o NREM 2 y el sueño profundo o NREM 3. En los bebés se conocen como sueño activo (REM) y pasivo (NREM). En el adulto la proporción de sueño REM/NREM es 20:80. (3)

En el cerebro en desarrollo, el sueño es una de las funciones más importantes:

- En los recién nacidos a término es la actividad principal: duermen de 16 a 18 horas al día y un 50% del tiempo es sueño REM.
- En prematuros hasta 80% es sueño activo, que es el precursor del sueño REM.
- A los 2 años, el niño ha dormido en promedio 10,000 horas 57% vs 7,500 43% que ha estado en vigilia. (3)

Los adolescentes se definen como aquellos comprendidos con edades comprendidas entre 10 y 19 años. Durante este período de desarrollo y maduración, se producen una serie de cambios y la maduración cerebral continúa durante todo este período. El sueño se puede medir por autoinformes, actigrafía y la polisomnografía. No hay estudios que describan los hallazgos polisomnográficos en adolescentes con sospecha de trastornos respiratorios del dormir.

FISIOLOGÍA DEL SUEÑO

El sueño es mucho más que la ausencia de vigilia; es un proceso neurofisiológico activo y la actividad fundamental del cerebro en desarrollo. El sueño es vital para casi la totalidad de las criaturas vivas, aunque se mantiene atípico cuál es la función definitiva. La duración, la calidad y la arquitectura cambian a través de la vida, sobre todo durante los primeros cinco años. Los neonatos pueden dormir hasta el 80% del día, y la mayoría de los preescolares dormirán la mitad o incluso más del día. Está descrito que el sueño es sumamente importante para la supervivencia de los animales tanto como la comida. En animales de laboratorio, según lo informado por Dement y Parón, se ha encontrado que los estudios de vida útil muestran que la esperanza de vida total de la rata Wistar se reduce de 2-3 años a sólo 5 semanas si se les priva del sueño REM. De manera similar, encontraron disminuciones de 2-3 semanas en ratas privadas de todo el sueño. En seres humanos, los datos de metaanálisis revelan que, en los niños, un sueño adecuado se considera esencial para el crecimiento y desarrollo normales, el bienestar materno y familiar, y el sueño infantil se asocia con importantes predictores de la salud de los adultos. (4)

Regulación del sueño

El sueño está regulado por el sistema circadiano y la homeostasis del sueño-vigilia. (5, 6) El sistema circadiano, un reloj biológico retroalimentado endógenamente de 24 horas del cuerpo, sincroniza los ritmos cíclicos biológicos, incluido el sueño, con un ciclo de 24 horas basado en el día y ajustado por factores exógenos. La homeostasis del sueño-vigilia describe el mecanismo interno de impulso neurofisiológico del cuerpo hacia el sueño o la vigilia. La homeostasis sigue los principios de equilibrio; el cuerpo es impulsado hacia un equilibrio sueño-vigilia. Para simplificar; el cuerpo recibe un impulso biofisiológico de dormir después de vigilar durante mucho tiempo y recibe uno para despertar después de haber dormido mucho tiempo. (7)

Ciclo circadiano

Incluye cambios cíclicos en el cuerpo, los ritmos circadianos se generan de forma endógena con una frecuencia de 24 horas. Los ritmos incluyen ciclos de sueño-vigilia, estado de alerta, ciclos de temperatura corporal y ciclos diurnos de secreción hormonal (p. ej. melatonina y cortisol) y regulan la presión arterial. (8) Los procesos biológicos están controlados por el reloj biológico ubicado en el núcleo supraquiasmático del hipotálamo. Estos relojes se sincronizan mediante señales ambientales externas diarias llamadas "zeitgeist". La luz tiene el efecto más fuerte porque

activa fotorreceptores de la retina e inhibe la secreción de la hormona promotora del sueño, la melatonina, en la glándula pineal. Otras señales externas que ayudan a sincronizar los ritmos circadianos con el día de 24 horas incluyen actividades diarias como escuchar el despertador y comer. (6)

Homeostasis del sueño y la vigilia.

Hay señales endógenas y exógenas que pueden regular y alterar los ritmos circadianos, sin embargo, los niveles de somnolencia y sueño reciente no influyen directamente en el sistema circadiano, pero, el sueño acumulativo si afecta la fisiología del sueño a través de efectos sinérgicos. La privación de sueño aumenta con el número de horas de vigilia, esto lleva a la acumulación de nociceptores (que promueven el sueño) en el sistema nervioso central (SNC). El aumento de los niveles de somnolencia durante las horas de vigilia empuja al cuerpo hacia el sueño, seguido de la disipación de la somnolencia durante el sueño, lo que disminuye el deseo de dormir. Por tanto, el sueño está regulado por un impulso biológico para mantener el equilibrio u homeostasis. Generalmente se acepta que la adenosina es uno de esos inductores del sueño. La adenosina es un subproducto de la actividad biológica del cerebro (como resultado de la desfosforilación del ATP) y, por tanto, se acumula durante la actividad, aumentando la tendencia a la somnolencia y luego se disipa con el descanso y el sueño. La adenosina promueve el sueño al inhibir la excitación; Activa las neuronas del núcleo preóptico lateral del hipotálamo (VLPO), que inhibe los centros promotores de la excitación. Los estudios in vitro muestran que la adenosina se une a sitios presinápticos, neuronas VLPO interesantes y bloquea las neuronas inhibitoras. Los estudios in vivo respaldan esta conclusión; En modelos animales, la adenosina inyectada directamente en los centros del sueño del cerebro produce un sueño prolongado. (5.7)

Ritmos ultradianos

El sueño y la vigilia están regulados por el ritmo circadiano y procesos homeostáticos. (8) Sin embargo, los sueños mismos tienen una organización cíclica o rítmica. El sueño alterna entre el sueño con movimientos oculares rápidos (REM) y el sueño con movimientos oculares no rápidos (NREM) según los ciclos de sueño o ritmos subeléctricos. (6)

El sueño REM y el sueño NREM tienen patrones de EEG y propiedades neurológicas y fisiológicas bien definidos, aunque cada función no se comprende completamente. Se cree que el

sueño NREM ocurre principalmente como una etapa de sueño reparador y reparador y un período de actividad cerebral relativamente baja. El sueño NREM consta de tres etapas:

Etapa 1 (la transición de la vigilia al sueño).

Etapa 2 (el comienzo del sueño verdadero)

Etapa 3 (sueño profundo; previamente dividido en etapas 3 y 4).

Durante la transición de la vigilia al sueño, la primera etapa del NREM, se produce una somnolencia intensa, algunas ocasiones con alucinaciones hipnóticas y/o contracciones musculares involuntarias de corta duración. Entonces comienza el verdadero sueño (Etapa 2 del sueño NREM) con una menor conciencia de los estímulos externos y una reducción de la actividad muscular. Los husos del sueño y los complejos K son hallazgos EEG característicos. El complejo K es un pulso corto de alto voltaje negativo seguido de un pico de voltaje positivo más grande y luego un pico de voltaje negativo más grande y lento. El complejo K es una forma de inhibición de la excitabilidad cortical en respuesta a la estimulación y puede estar implicado en la consolidación de la memoria basada en el sueño. En el sueño profundo de ondas lentas (correspondiente a la tercera etapa del sueño NREM), las personas responden menos a los estímulos externos. Se caracteriza por ondas delta, que son ondas de alta amplitud y baja frecuencia en el EEG. La mayoría de las parasomnias, como los terrores nocturnos, el sonambulismo y la enuresis nocturna, ocurren durante el sueño profundo. (1)

El sueño NREM ocurre principalmente en las primeras 3 horas después de quedarse dormido. Los adultos se duermen mediante el sueño NREM, comenzando con la etapa 1, progresando a la etapa 2 y luego a la etapa 3 antes de entrar en el sueño REM. Cada ciclo de sueño consta del tiempo que lleva pasar por tres etapas de sueño NREM y sueño REM. Estos ocurren cada 90 a 110 minutos, disminuyendo la duración de NREM y aumentando los períodos de REM durante breves despertares durante la noche. El sueño REM es importante en la consolidación e integración de los recuerdos y el desarrollo del sistema nervioso central (SNC), manteniendo nuevas conexiones durante el desarrollo. El sueño REM es caracterizado por movimientos oculares rápidos, una alta tasa metabólica en el cerebro, cambios en la frecuencia cardíaca, supresión activa del tono de los músculos periféricos y falta de regulación normal de la temperatura corporal. Es probable que el sueño REM ocurra en el punto más bajo de la temperatura corporal en el ritmo circadiano. En el sueño REM, la actividad cortical está desincronizada con el EEG de alta frecuencia y bajo voltaje. El sueño REM es cuando ocurren los sueños (incluidas las pesadillas). (1)

Neurofisiología del sueño

La vigilia y el sueño (NREM y REM) son procesos fisiológicos dinámicos regulados por una red compleja, sólo parcialmente comprendida, de activación e inhibición de vías neuronales desde el tronco del encéfalo hasta la corteza cerebral. Un conocimiento básico de neuroanatomía y neurofisiología es importante para comprender el desarrollo del sueño. (7)

Sistema de excitación ascendente

La excitación se lleva a cabo por un sistema de neuronas que ascienden desde el tronco del encéfalo y el hipotálamo hasta la corteza cerebral. El sistema de excitación ascendente tiene dos ramas anatómicas: la primera rama pasa por el tálamo y la segunda por el hipotálamo y el prosencéfalo basal. La rama talámica consta principalmente de neuronas colinérgicas que se originan en los núcleos pedunculopontino (PPT) y tegmental dorsal (LDT), que proporcionan información al núcleo de relevo talámico y al núcleo reticular talámico, lo que provoca la activación talamocortical. (9)

La rama basal/hipotalámica del prosencéfalo se origina en el hipotálamo posterior y en el locus coeruleus (LC), el núcleo dorsal del rafe (DR) y el núcleo tuberomamilar (TMN). Provocando la activación subcortical y cortical. Las neuronas monoaminérgicas secretan neurotransmisores con grupos de amina, como la serotonina del DR, la histamina del TMN y la noradrenalina del LC. La orexina/hipocretina, un neuropéptido excitador sintetizado por neuronas en el hipotálamo lateral aumenta la excitación de los núcleos en el sistema de excitación ascendente, especialmente en LC y TMN. Tiene importancia para el sistema de excitación ascendente. (10)

Muchas vías neuronales y neurotransmisores requieren una actividad coordinada en la vigilia. Durante momentos de estrés o cuando surgen estímulos nuevos, la norepinefrina es especialmente elevada. La orexina/hipocretina mantiene la vigilia y, curiosamente, en las personas con narcolepsia no funciona bien. (9)

Sistema promotor del sueño y transición entre los estados de sueño y vigilia.

El sueño requiere la activación de vías que lo promueven y la desactivación de vías de excitación. Las áreas que mejor se comprenden del sistema promotor del sueño son las neuronas del área preóptica ventrolateral (VLPO) y del área preóptica medial (MNPO). El VLPO/MNPO inerva los núcleos del sistema excitador ascendente (neuronas LDT/PPT, LC, DR, TMN y

orexina/hipotocretina) y libera neurotransmisores/neuropéptidos inhibidores (GABA y galanina), lo que inhibe los excitadores. (9)

Durante el sueño, la activación de las neuronas VLPO bloquea la activación cortical al inhibir las neuronas del sistema de excitación ascendente.

La inhibición del sistema excitador reduce los niveles locales de monoaminas, lo que conduce a la desinhibición de VLPO, lo que mejora aún más la actividad de VLPO y, por tanto, inhibe aún más el sistema excitador.

La activación de las neuronas monoaminérgicas conduce a la vigilia al activar el sistema de excitación ascendente, pero también aumenta la vigilia al inhibir la VLPO debido al aumento de los niveles de monoaminas. (9)

El estado de sueño-vigilia es un estado de comportamiento discreto que garantiza que la transición sueño-vigilia se produzca con rapidez y que el tiempo que transcurre en el estado de transición entre sueño y vigilia sea corto.

Se requiere un sistema de control. Esto se logra fisiológicamente a través de un circuito de retroalimentación mutuamente inhibidora entre las vías que promueven el sueño y la vigilia, formando el llamado interruptor "flip-flop". (10)

SUEÑO EN EL ADOLESCENTE

El sueño tiene muchas funciones (incluida la promoción del crecimiento, el aprendizaje y el desarrollo cognitivo), (11) desempeña un papel en la inmunidad (12) y los estudios han relacionado la falta de sueño con las enfermedades cardíacas en adultos. (13) Su relevancia es ahora cada vez más reconocida entre los adolescentes y adultos jóvenes, especialmente dada nuestra cultura de conectividad y consumo de medios las 24 horas. (14) La Organización Mundial de la Salud define a los adolescentes como personas entre 10 y 19 años. (15) Se producen muchos cambios durante este período de desarrollo y maduración, y la maduración cerebral continúa durante este período. Por lo tanto, no sorprende que la biología y los patrones del sueño difieran dentro de este grupo de edad. (16)

La adolescencia es una época de mayor independencia y de aparición de nuevos roles sociales, todo lo cual afecta el comportamiento: el sueño no es una excepción. Debido a esta nueva autonomía, combinada con retrasos en el sistema de sincronización circadiana y cambios en los sistemas homeostáticos de regulación del sueño que proporcionan una mayor tolerancia al estrés del sueño, la hora de acostarse se retrasa cada año durante la adolescencia. La hora de despertarse,

por otro lado, suele estar determinada por la hora de inicio de clases y, por lo tanto, permanece igual o avanza. Ya sea que se utilice el sueño autoinformado o el registrado objetivamente, los estudios muestran que los adolescentes estadounidenses pierden alrededor de 90 minutos de sueño cada noche escolar desde el sexto grado (alrededor de 11 a 12 años) hasta el 12º grado (alrededor de 17 a 18 años). (17)

MEDICIÓN DEL SUEÑO EN EL ADOLESCENTE

El estado del sueño se puede medir de varias maneras, incluido el autoinforme (cuestionarios de autoevaluación), la actigrafía y la polisomnografía (PSG).

Los cuestionarios de autoevaluación se pueden utilizar para evaluar las dificultades percibidas durante el sueño y durante el día y forma parte de los criterios de diagnóstico de algunos trastornos. Se han desarrollado varias medidas específicas de autoinforme del sueño, teniendo como objetivo evaluar la privación crónica del sueño en adolescentes.

Actigrafía: es un estudio de sueño que se realiza a través de un pequeño dispositivo similar a un reloj que se lleva en la muñeca y que mapea el sueño y la vigilia en función del movimiento. Proporcionan mediciones aproximadas del sueño (como la duración del sueño, despertares nocturnos, etc.), se utilizan para evaluar el sueño durante largos períodos (semanas o meses).

La actigrafía y los cuestionarios de sueño son herramientas importantes, sin embargo, el estándar de oro para la medición del sueño es la polisomnografía (PSG), que incluye mediciones de electroencefalografía (EEG) continua, electrooculografía (EOG) y electromiografía. Esta combinación de señales fisiológicas se utiliza para dividir el sueño en dos estadios: sueño con movimientos oculares no rápidos (NREM) (dividido en 3 etapas) y sueño REM. (17)



Figura 1. Actígrafo

Polisomnografía.

El Manual de evaluación del sueño y eventos relacionados de la Academia Americana de Medicina del Sueño (AASM) proporciona especificaciones técnicas para el registro de PSG y criterios para determinar las etapas del sueño, los despertares, los eventos respiratorios, los eventos cardíacos y los eventos motores estipulados.

Las indicaciones para la PSG en la población pediátrica incluyen el diagnóstico de AOS, la evaluación clínica después del tratamiento de la AOS, el diagnóstico del índice de movimiento periódico de las extremidades y el diagnóstico de narcolepsia. De acuerdo con la Academia Americana de Pediatría (AAP), la PSG es el Gold estándar para el diagnóstico la AOS en pacientes pediátricos. El índice de apnea-hipopnea (IAH) se utiliza para cuantificar la gravedad de la AOS. Cabe hacer mención que, no hay consenso sobre el valor de corte del IAH. Actualmente se utiliza un límite arbitrario que es de 3 desviaciones estándar por encima de la media. Estos valores normativos fueron brindados a bebés, niños y adolescentes. El PSG se utiliza para estudiar el sueño y la relación entre el sueño y la función conductual en diversas poblaciones de pacientes. Se ha descubierto que los niños con TDAH tienen índices de excitación más altos y síndrome de movimientos periódicos de las piernas (PLMSI) más altos. Los pacientes pediátricos con síndrome de Down y AOS tenían un rendimiento cognitivo significativamente menor que los niños sin AOS. Se observó un aumento de la latencia de inicio del sueño y una disminución de la latencia del sueño REM en niños y adolescentes con trastornos depresivos y en niños con trastorno de ansiedad generalizada. (18)

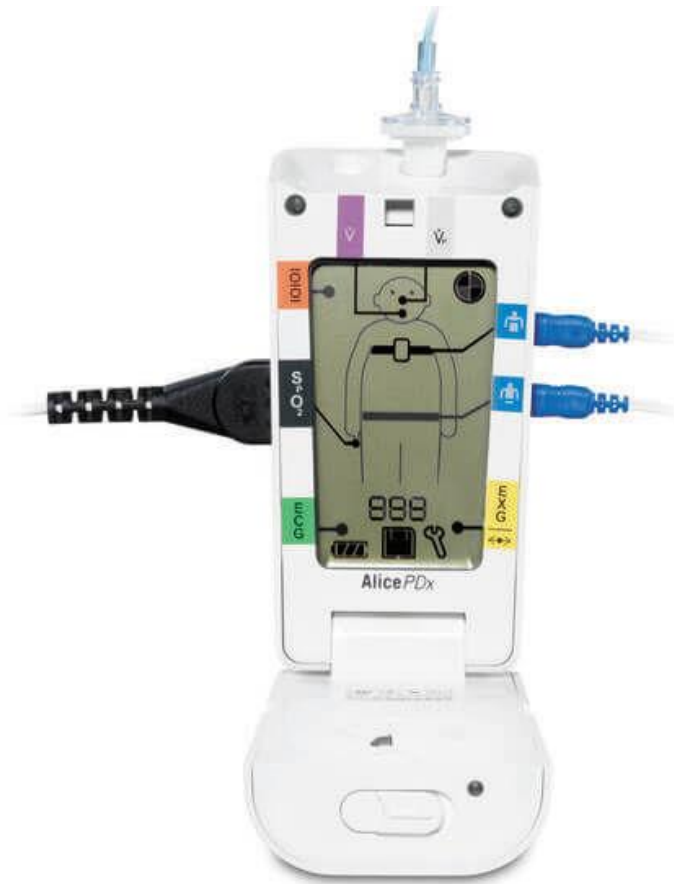


Figura 2. Representación de polisomnógrafo.

La polisomnografía permite determinar la arquitectura de sueño, se sabe que durante el desarrollo y crecimiento biológico, la expresión de las ondas lentas cambia sustancialmente. Se sabe que el las SWA aumenta durante los primeros años de vida con un pico poco antes de la pubertad y una disminución posterior durante la adolescencia. La disminución de SWA durante la noche se ha utilizado como medida de la dispersión de la presión del sueño tanto en adultos como en niños y adolescentes. Los husos del sueño son un sello distintivo de la etapa 2 NMOR y se han descrito como oscilaciones crecientes y menguantes entre 12 y 15 Hz, que se sabe que están relacionadas con la actividad de la red talamocortical y corticocortical. Modulación del sueño: en adultos, varios estudios han proporcionado evidencia de métodos que mejoran con éxito las ondas lentas. La aplicación de estimulación transcraneal oscilatoria de CC a 0,75 Hz produjo un aumento en la actividad EEG oscilatoria lenta. (18)



Figura 3. Representación de electroencefalografía de alta densidad.

TRASTORNOS RESPIRATORIOS DEL DORMIR EN ADOLESCENTES

Durante la etapa de la adolescencia existen diversos cambios biológicos que permiten el desarrollo del cuerpo para prepararlo para la adultez, el cerebro presenta un segundo pico de desarrollo en relación a crecimiento y creación de redes neuronales, que ocurre entre los 10 y 13 años de edad y que continua hasta mediados de la década de los 20 años. (19)

Se ha visto que el desarrollo de trastornos del sueño en la adolescencia tiene una influencia importante relacionada con los malos hábitos de sueño y una estructura de vida y organización no apropiada derivada de su ritmo de vida. Respecto al sueño en los adolescentes diversos estudios han determinado que existe una alta prevalencia en la queja de trastornos del sueño, estas quejas incrementan si se trata de pacientes con enfermedades crónicas o alteraciones del neurodesarrollo. Un ejemplo de esto es un estudio en pacientes con patologías con Ataxia telangiectasia.

El propósito de este estudio fue definir los patrones de sueño y respiración durante el sueño, e identificar problemas respiratorios relacionados con el sueño en sujetos con esta patología. La recomendación final fue la realización de la PSG para su detección por el incremento de trastornos del sueño en adolescentes con este síndrome. (19)

Otro estudio aplicó el Pediatric Sleep Questionnaire (PSQ) y se observó una alta prevalencia de trastornos respiratorios del sueño y ronquidos en adolescentes, junto con una asociación con obesidad e HTA, y la recomendación final fue la relevancia de abordar esta problemática de forma temprana para prevenir complicaciones, en este estudio no se realizó polisomnografía. (20)

No se encuentran otros estudios que describan las características o los hallazgos polisomnográficos en adolescentes con sospecha de trastornos respiratorios del dormir.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La adolescencia es una etapa del crecimiento que implica importantes cambios biológicos hormonales y de crecimiento físico, acompañado de un amplio rango de cambios emocionales, psicológicos y sociales, que pueden producir en algunos adolescentes trastornos adaptativos.

El sueño es un estado del organismo regular, recurrente y reversible que se caracteriza por una disminución de las funciones de los diferentes sistemas, desempeñando un papel crítico en el desarrollo cerebral, en el aprendizaje y consolidación de la memoria. Durante la pubertad el cerebro presenta una segunda de curva de crecimiento y desarrollo de redes neuronales por lo que el sueño adecuado en esta etapa permitirá su adecuado desarrollo. Es importante considerar que la definición de patrones normales de sueño, tanto requerimientos de sueño y alteraciones del sueño en niños y adolescentes, necesariamente incorpora una amplia gama de cambios maduracionales y de desarrollo normal a través del escolar a la adolescencia, asociado a influencias sociales, culturales y ambientales.

Diversos estudios han demostrado la prevalencia de trastornos del sueño, siendo los más frecuentes el sueño fragmentado, insomnio y actualmente el síndrome de apnea obstructiva de sueño.

Hasta el momento no existe un estudio en México que determine las características del sueño, prevalencia y características de trastornos del sueño en la adolescencia debido a esto nos surge la siguiente pregunta de investigación:

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo es la calidad de sueño y cuáles son los principales trastornos del sueño de los pacientes pediátricos adolescentes atendidos en la Unidad de Medicina de Sueño del INER en el periodo de enero del 2023 a mayo del 2024?

JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto de investigación está enfocado en conocer cómo es la la calidad de sueño y cuál es la prevalencia de trastornos del sueño en pacientes adolescentes atendidos en la Unidad de Sueño del INER, donde a diario se reciben decenas de pacientes enviados por sospecha de trastornos del dormir.

Realizar este estudio permitirá determinar las características de la arquitectura de sueño, la prevalencia de trastornos respiratorios del dormir y los factores relacionados con el sueño de los adolescentes, permitiendo así implementar estrategias para mejorar la calidad de sueño en los adolescentes e implementar estrategias para detectar de manera temprana los trastornos respiratorios del dormir y así generar nuevas y mejores medidas de higiene de sueño.

HIPÓTESIS

Por ser un estudio descriptivo no requiere hipótesis.

OBJETIVOS

Objetivo principal

Describir la calidad de sueño y los trastornos durante el sueño de los pacientes adolescentes atendidos Unidad de Medicina de Sueño del INER durante el periodo de enero del 2023 a mayo del 2024.

Objetivos específicos

1. Describir las características del sueño de los pacientes adolescentes atendidos en la Unidad de Medicina de Sueño del INER.
2. Determinar la incidencia de los principales trastornos respiratorios y no respiratorios durante el sueño de los pacientes adolescentes atendidos en la Unidad de Medicina de Sueño del INER.
3. Describir las principales comorbilidades de los pacientes adolescentes atendidos en la Unidad de Medicina de Sueño de INER.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio.

Investigación clínica, transversal, observacional, retrospectiva.

Descripción general del estudio.

Sitio de realización del estudio: El presente estudio se realizó en la Unidad de Medicina de Sueño del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas.

Universo de estudio: Pacientes pediátricos adolescentes atendidos en la Unidad de Medicina de Sueño del INER de enero del 2023 a mayo del 2024.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Pacientes pediátricos sexo indistinto de 12 a 18 años con 11 meses atendidos en la Unidad de Medicina de Sueño del INER.
- Expediente clínico completo que cuenta con información de cuestionario de sueño y estudio de sueño (Polisomnografía) completos.

Criterios de exclusión:

- Pacientes que no cuenten con expediente completo.
- Pacientes que no cuenten con estudio de sueño.

Tamaño de la muestra:

El tamaño de muestra es conveniencia, se tomarán todos los pacientes que cumplan los criterios de inclusión en el periodo de tiempo seleccionado.

Descripción del estudio:

El presente estudio se llevó a cabo en la Unidad de Medicina de Sueño del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. El INER es un hospital de tercer nivel de atención que brinda atención médica a enfermos sin acceso a sistemas de seguridad social, referidos por médicos generales, especialistas o que acuden de manera espontánea para recibir atención médica por enfermedades respiratorias. Estos pacientes provienen de toda la república mexicana principalmente de la Ciudad de México y área conurbada.

Al inicio del estudio se procedió a identificar aquellos pacientes pediátricos de 12 a 18 años de edad atendidos en la Unidad de Medicina de Sueño del INER en el periodo comprendido de enero

del 2023 a mayo del 2024 enviados a valoración por sospecha de algún trastorno del sueño, posteriormente se realizó una revisión de los expedientes clínicos, para ser incluidos en el estudio todos los pacientes deberían contar con Cuestionario de autoaplicación de Sueño de Primera vez de la Unidad de Medicina de Sueño de INER y estudio de sueño consistente en una polisomnografía (PSG) realizada y supervisada por el personal médico y técnico de la Unidad de Medicina de Sueño del INER.

Polisomnografía

Los polisomnógrafos utilizados para realización del estudio de sueño incluyeron los siguientes equipos: ALICE G3 (Philips Respironics), GRASS 1 y 2 y Polisomnógrafos Neurovirtual, con el siguiente montaje: electroencefalograma (F3M2, F4M1, C3M2, C4M1, O1M2, O2M1), electrooculograma bilateral, electromiografía de mentón, flujo por cánula depresión nasal y sensor térmico oronasal, banda en tórax y abdomen mediante pletismografía por inductancia, electrocardiograma, micrófono para detectar ronquido, posición corporal, CO2 transcutáneo (TCO2), oximetría de pulso y electromiografía de tibial anterior. Todos los estudios de PSG fueron supervisados e interpretados por médicos y personal técnico adscrito a la Unidad de Sueño del INER.

Las polisomnografías fueron calificadas manualmente de acuerdo con las reglas de la Academia Americana de Medicina de Sueño.

Posteriormente se registraron los datos demográficos y los obtenidos a través del cuestionario de hábitos de sueño y la polisomnografía se registraron en una base de datos de Excel. Finalmente se realizó el análisis estadístico de los datos.

Análisis estadístico

Luego de identificar los sujetos incluidos, se colectaron las variables de interés en una hoja de trabajo. Tras de lo cual se vaciaron en una hoja de Excel 365. Para el análisis estadístico de los datos de utilizó el programa de STATA versión 17.

Todas las variables se expresaron de acuerdo con su tipo y distribución. Se utilizó estadística descriptiva. La normalidad de la distribución de los valores se estableció con el análisis de sesgo y curtosis. Por el comportamiento no paramétrico en la mayoría de las variables, se expresaron en

medianas con intervalo de percentila 25 y 75, así como absolutos y porcentajes en las variables categóricas o dicotómicas.

Definición operacional de las variables

Tabla 1. Variables demográficas

Variable	Definición operacional
Sexo	Conjunto de características biológicas que definen al espectro de humanos como hombre o mujer. Escala: cuantitativa, nominal, dicotómica. Unidad: Hombre/Mujer
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento. Escala: cuantitativa, continua. Unidad: años
pIMC	Posición relativa del IMC del niño entre niños del mismo sexo y edad de acuerdo con tablas de CDC/OMS. Escala: cuantitativa, continua.
Peso corporal	Cantidad de masa que alberga el cuerpo de una persona. Escala: cuantitativa, continua. Unidad: kilogramos.
Estatura	Altura de una persona medida de los pies a la cabeza. Escala: cuantitativa, continua. Unidad: centímetros.
Desnutrición	Valoración antropométrica por debajo del percentil 5 para el índice de masa corporal para la edad. Escala: cuantitativa, ordinal. Unidad: Eutrófico/desnutrición.
Sobrepeso	Valoración antropométrica por entre el percentil 75-85 para el índice de masa corporal para la edad. Escala: cuantitativa, ordinal. Unidad: Eutrófico/sobrepeso.
Obesidad	Valoración antropométrica por arriba del percentil 85 para el índice de masa corporal para la edad. Escala: cuantitativa, ordinal. Unidad: Eutrófico/obesidad.

Tabla 2. Variables polisomnográficas

Variable	Definición operacional
Tiempo total de registro (TRT)	Duración total del registro expresado en minutos. Escala: cuantitativa, continua. Unidad: minutos.
Tiempo total de sueño (TTS)	Duración del sueño registrado mediante el EEG expresado en minutos. Escala: cuantitativa, continua. Unidad: minutos.
Eficiencia de sueño	Tiempo total de sueño/ tiempo total de registro expresado en porcentaje. Escala: cuantitativa, continua. Unidad: porcentajes.
Latencia a sueño	Tiempo desde que el sujeto se acuesta a dormir hasta el inicio de sueño. Escala: cuantitativa, continua. Unidad: minutos
Despierto (W)	1Se estadificará la época como Estadio W cuando más del 50% de la época tiene alfa reactivo o ritmo posterior dominante apropiado a la edad en la región occipital. 2Si no son discernibles ni ritmo posterior dominante ni alfa reactivo, se estadificará la época como W si están presentes alguno de los siguientes criterios: 1.Movimientos oculares de parpadeo a frecuencias de 0,5-2 Hz. 2.Movimientos oculares de lectura (Reading). 3.Movimientos oculares irregulares, rápidos, conjugados asociados con tono muscular normal o alto a nivel submentoniano. Escala: cualitativa.
NMOR 1 (N1)	1.Califique de acuerdo con las siguientes definiciones: -Movimientos oculares lentos (>500mseg) -Actividad de frecuencia mixta de baja amplitud: actividad en rango de 4-7Hz con enlentecimiento de las frecuencias de base >1-2 Hz del estadio de W. -Ondas del vértex. -Inicio del sueño: el inicio de la primera época puntuado como cualquier etapa que no sea la etapa W. -Hipersincronía hipnagógica.

	2.En sujetos con ritmo dominante posterior se estadificará como N1 si el ritmo dominante posterior está atenuado o reemplazado por actividad de frecuencias mixtas y baja amplitud durante más del 50% de la época. 3.En individuos que no presentan ritmo dominante posterior: Se estadificará como N1 si aparece alguno de los siguientes criterios: *Actividad en rango de 4-7Hz con enlentecimiento de las frecuencias de base >1-2 Hz del estadio de W. *Movimientos oculares lentos. *Ondas de Vértex. *Actividad rítmica anterior Theta. *Hipersincronismo hipnagógico. *Actividad rítmica difusa o predominante occipital de gran amplitud 3-5 Hz. Escala: cualitativa.
NMOR 2 (N2)	1. Inicio de N2: Si durante la primera mitad de la época o la última mitad de la época anterior aparece: -Uno o más complejos K (ondas electronegativas de baja frecuencia y elevada amplitud seguida de una onda positiva) no asociados con alertamientos. -Uno o más salvas de husos de sueño (12-14 Hz). Escala: cualitativa.

Tabla 3. Variables polisomnográficas

Variable	Definición operacional
NMOR 3 (N3)	1. Califique como N3 cuando $\geq 20\%$ de la época contiene actividad de ondas lentas (0.5-2 Hz), independientemente de la edad. • Los husos de sueño pueden persistir en estadio N3. • No se ven movimientos oculares rápidos. • El EMG submentoniano en estadio N3 es de variable amplitud, frecuentemente menor que en estadio N2 y a veces tan bajo como en estadio R. Escala: cualitativa.
MOR (R)	1. Califique como R si presenta todos los siguientes: • Movimientos oculares Rápidos. • Bajo tono EMG submentoniano • Ondas de diente de sierra: un patrón de EEG que consiste en trenes de ondas contorneadas o dentadas de 2-6 Hz de máxima amplitud sobre las regiones centrales, y a menudo, pero no siempre, precedidas de movimientos oculares rápidos. • Actividad muscular transitoria: Ráfaga irregular y corta de actividad en el EMG con una duración <0.25 segundos. Escala: cualitativa.
Apnea obstructiva	Caída del flujo aéreo mayor o igual al 90% con una duración de 2 respiraciones basales y que se asocia con prolongación o aumento del esfuerzo inspiratorio durante todo el periodo de flujo de aire ausente. Escala: cualitativa.
Apnea central	Ausencia de flujo aéreo que se asocia a con un esfuerzo inspiratorio ausente a lo largo de todo el periodo y al menos uno de los siguientes: • Duración del evento de >20 segundos. • Duración del evento de al menos 2 ciclos respiratorios y asociado a alertamiento o desaturación $>3\%$. • Duración del evento de al menos 2 ciclos respiratorios y es asociado a disminución de FC de 50 lpm por lo menos 5 seg o menos de 60 lpm por 15

	segundos (en niños menores de 1 año). Escala: cualitativa.
Apnea mixta	Cumple con criterios de apnea durante 2 respiraciones y se asocia a ausencia de esfuerzo respiratorio durante una porción del evento y la presencia de esfuerzo respiratorio en la otra porción independientemente de qué parte sea primero. Escala: cualitativa.
Hipopnea	Disminución del flujo aéreo y/o de los movimientos respiratorios a menos de 30% del basal durante al menos 2 respiraciones acompañado de desaturación >3% y/o alertamiento, desde la línea base antes del evento o el evento se asocia a alertamiento. Escala: cualitativa.
Índice de apnea hipopnea	Promedio de eventos que se obtiene de un promedio de eventos respiratorios durante el tiempo total de sueño. Escala: cuantitativa, continua. Unidad: eventos/hora.
Hipoventilación	Tiempo total de sueño mayor o igual a 25% donde exista una medición de CO ₂ arterial o CO ₂ transcutáneo mayor o igual a 50 mmHg. Escala: cuantitativa, continua. Unidad: porcentaje.

IMPLICACIONES ÉTICAS

De acuerdo con las normas éticas, el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y la declaración de Helsinki 1975, revisada en 1996 en Sudáfrica la presente investigación es considerada una investigación sin riesgo, ya que es un método de estudio en la cual se realiza una revisión detallada de los expedientes clínicos de los pacientes atendidos en la Unidad de Medicina de Sueño del INER, sin requerir ninguna intervención o modificación intencional, por lo que no se produce ningún daño biológico, psicológico ni social a los individuos que participen en el estudio. Se solicitó dispensa al Comité de Ética en Investigación para no solicitar consentimiento informado.

Confidencialidad de la información.

Se mantuvo la confidencialidad de toda la información obtenida de los participantes, la identificación de estos se manejó con iniciales y en número secuencial de acuerdo a como fueron ingresados en el estudio.

RESULTADOS

Durante el periodo de investigación se revisaron un total de 60 expedientes de niños atendidos en la Unidad de Medicina de sueño del INER en el periodo comprendido de enero del 2023 a mayo del 2024, de los cuales 53 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión (**Diagrama 1**).

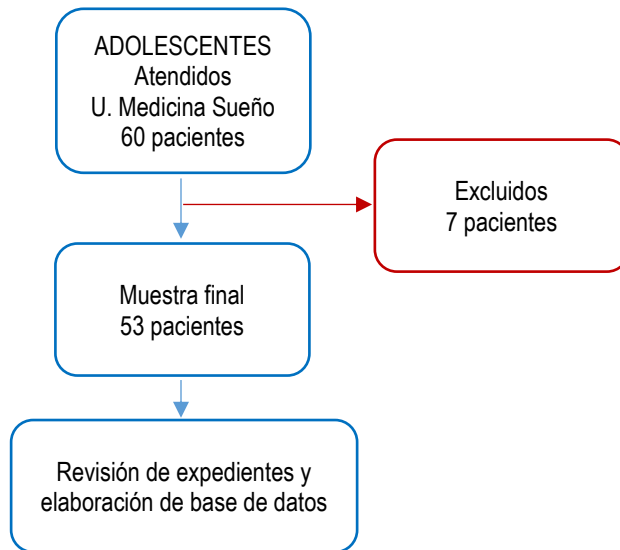
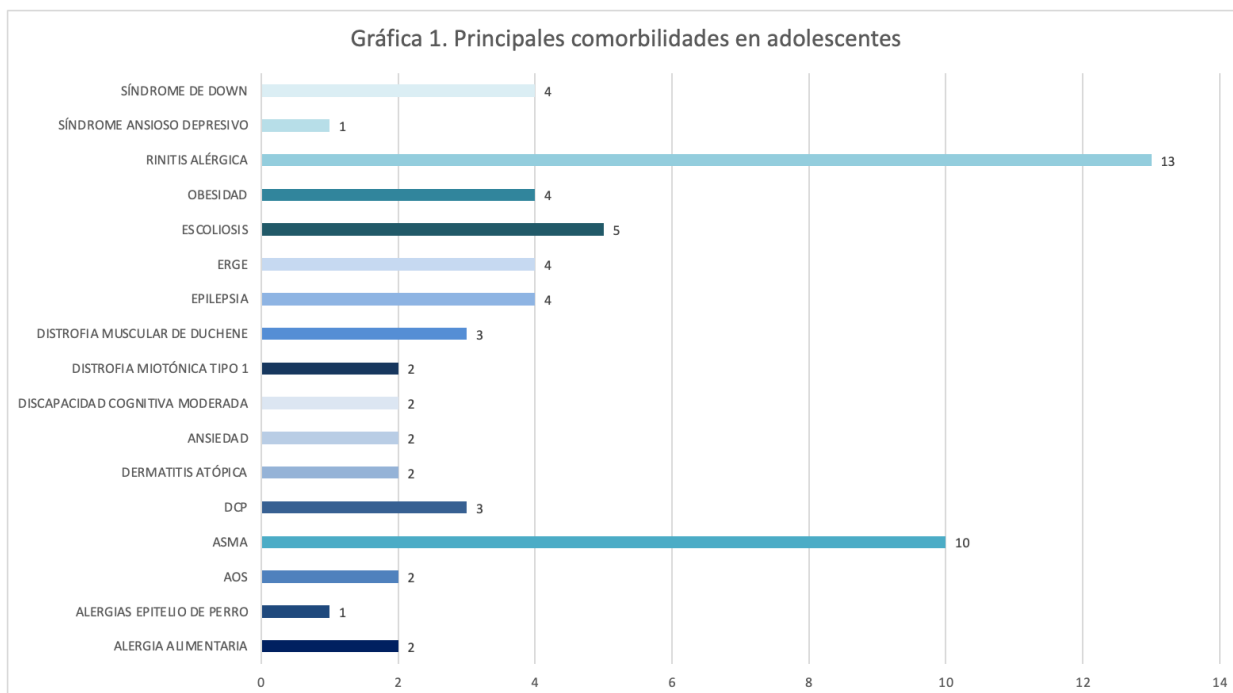


Diagrama 1. Flujograma de elección de pacientes.

En la tabla 4 podemos observar las características generales de la población estudiada donde se muestra que la mediana de edad fue de 15 años, con un predominio del sexo masculino en el 64% de la población. Respecto al estado nutricional pudimos observar que existió una igualdad de proporción entre los pacientes eutróficos y con obesidad (39.6%) lo que demuestra que nuestra población no existió un grupo predominante nutricional. A la exploración física se encontró que en 13 de los pacientes existía la clase de Mallampati 3 y 4 y 15 pacientes presentaban hipertrofia amigdalina grado 3 o 4. Finalmente la saturación promedio de la población fue de 93.3% con una desviación estándar de $\pm 2.5\%$.

Tabla 4. Características generales de la población	
Variable n=53	MEDIANA (p25-p75)
Edad (años)	15 (14 -17)
Hombres n,(%)	34 (64.1%)
Peso (Kg)	55.5 (41.7-64.2)
Talla (cm)	150.7 (142.7-163.2)
IMC (Kg/m2)	22.3 (18.1-26.9)
SpO2 (%)	93.3 (±2.5)
Variable n=53	n (%)
Mallampati 3 y 4 (%)	13 (24.5)
Amígdalas 3 y 4 (%)	15 (28.3)
Desnutrición (%)	8 (15)
Eutrófico (%)	21 (39.6)
Sobrepeso (%)	2 (3.7)
Obesidad (%)	21 (39.6)

En la gráfica 1 se resume las principales comorbilidades encontradas en la población de estudio.



Respecto al cuestionario de sueño realizado a todos los pacientes, pudimos observar que de los síntomas de sueño el ronquido fue el síntoma con mayor prevalencia en un 81.1% de la población, seguido de apneas presenciadas y somnolencia excesiva diurna. La presencia de despertares nocturnos y dificultad para dormir, síntomas sugestivos de insomnio de inicio y mantenimiento, estuvieron presentes en casi la mitad de la población (41.5/50.9%). El síntoma menos frecuente fue la enuresis en solo 11.3% de la población (Tabla 5).

Tabla 5. Síntomas de sueño subjetivos	
Síntomas n=53	n (%)
Dificultad para dormir	27 (50.9)
Despertares nocturnos	22 (41.5)
Ronquido	43 (81.1)
Apneas	33 (62.2)
Enuresis	6 (11.3)
Diaforesis	7 (13.2)
Habla por la noche	19 (35.8)
Pesadillas	14 (26.4)
SED	32 (60.3)
SPI	13 (24.5)

En cuanto a las variables polisomnográficas estudiadas, se registró un tiempo total de sueño de 437 minutos, es decir 7.2 horas. Al desarrollar la arquitectura de sueño pudimos observar los siguientes valores: N1 42 minutos (11.5%), N2 203 minutos (52.3%), N3 75 minutos (18.9%), MOR 66.5 minutos (15.9%). La latencia de sueño fue de 7 minutos (4.5-21.5 minutos), con una eficiencia de 91.3 y se reportó un tiempo de despierto después del inicio de sueño de 27 minutos. Respecto al índice de alertamientos total fue de 10.5/hora de sueño (7.3 a 16.1), Siendo los alertamientos respiratorios los más frecuentes con un índice de 13.5 (Tabla 6).

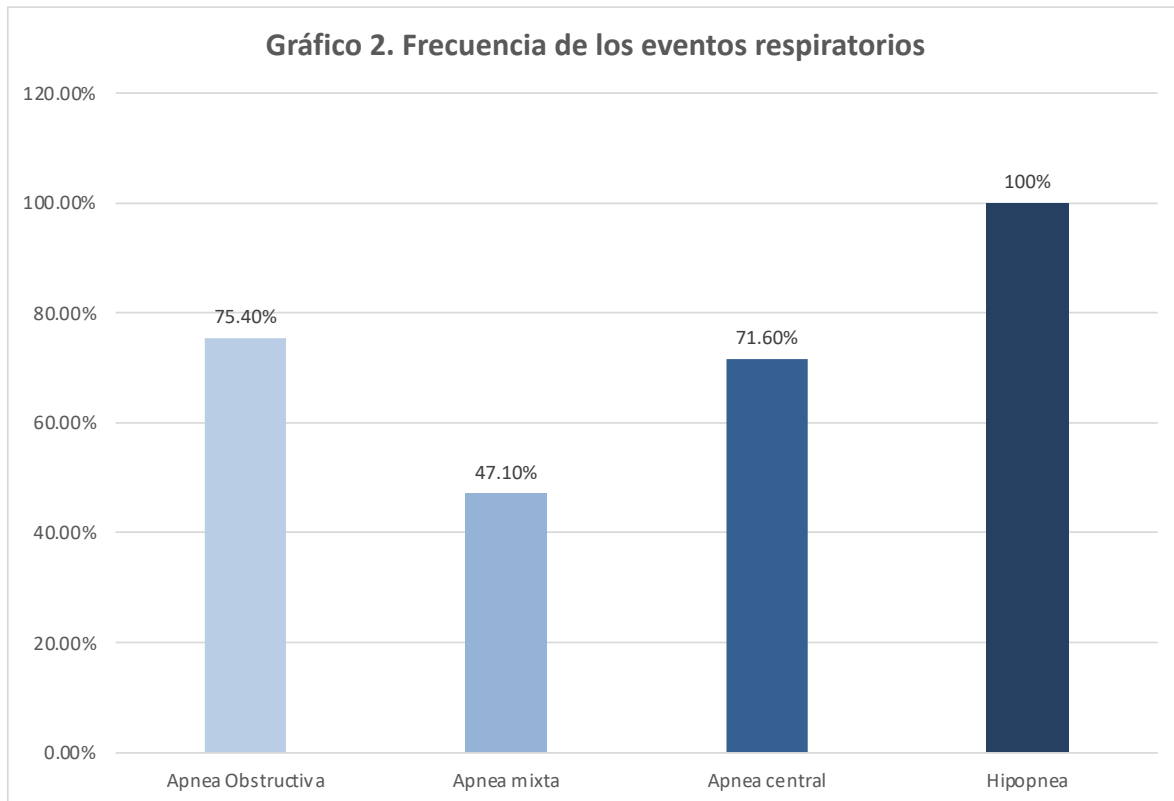
Tabla 6. Variables de sueño de la polisomnografía	
Variable PSG n=53	Mediana (p25-75)
Tiempo total de sueño	437 (363-466)
N1 min	42 (27-61)
N1 %	11.5 (7.3-19.3)
N2 min	203 (159-263)
N2 %	52.3 (41.8-57.8)
N3 min	75 (46-105)
N3 %	18.9 (13.2-24)
R min	66.5 (46-92)
R %	15.9 (12.3-19.3)
WASO min	27 (17.5-93.5)
Latencia	11 (4.5-21.5)
Eficiencia	91.3 (77.2-95.1)
Alertamiento respiratorio	13.5 (5.9-42)
Alertamiento espontaneo	1.3 (0-7.1)
Índice alertamiento total	10.5 (7.3-16.1)

Finalmente pudimos observar a las variables respiratorias de la polisomnografía (Tabla 7) donde se reportó una mediana de 3 eventos de apneas obstructivas, 3 eventos de apneas centrales, 74 eventos de hipopneas para un índice de apnea/hipopnea de 12.7 (2.4-27.5) eventos/hora.

También se observó un índice de ronquido de 12.2 eventos/hora, una saturación promedio durante el sueño de 91% (90-92.8), y un CO₂ promedio durante el sueño de 37.6 mmHg (35.5-39.3), sin evidenciar criterios para hipoventilación durante el sueño.

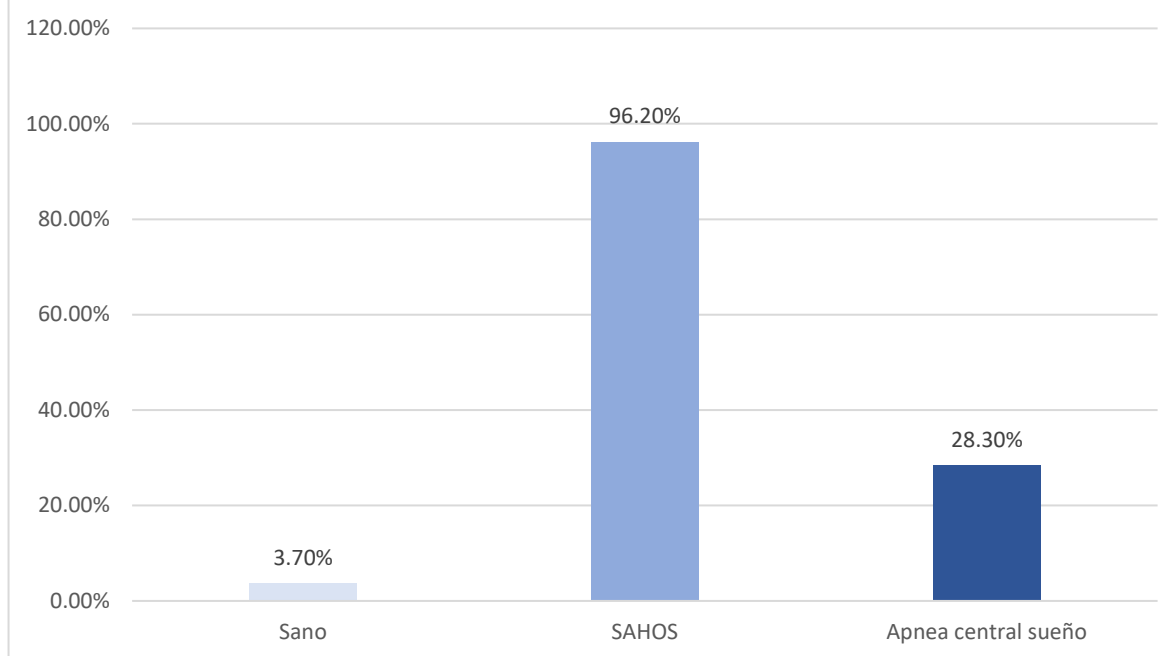
Tabla 7. Variables respiratorias de la polisomnografía	
Variable n=53	Mediana (p25-75)
Apneas obstructivas	3 (1-8)
Apneas mixtas	0 (0-3)
Apneas centrales	3 (0-6)
Hipopneas	74 (28-143)
IAH	12.7 (4.4-27.5)
Saturación promedio sueño	91 (90-92.8)
Saturación mínima sueño	84 (79-87)
T_90 %	2.7 (0.3-15.9)
MPE total	8 (0-38)
Índice MPE	1 (0-5.8)
Ronquido	79 (4-283)
Índice ronquido	12.2 (0.5 (48.3)
FC promedio (lpm)	70.9 (63-79)
FC min (lpm)	53 (48-61)
FC max (lpm)	108 (93-114)
CO2 basal (mmHg)	34.2 (31.8-37)
CO2 max (mmHg)	40.7 (38.5-45.6)
CO2 promedio (mmHg)	37.6 (35.5-39.9)
Minutos arriba de 45mmHg CO2	0 (0-1)
RERA	0 (0)

En el gráfico 2 se pueden observar el porcentaje total de los eventos respiratorios, donde pudimos observar que la hipopnea es el evento respiratorio más frecuente ya que se presentó en el 100% de los pacientes, seguido de las apneas obstructivas en un 75% de los pacientes y las apneas centrales en 71% de los pacientes.



Al analizar las variables respiratorias de las polisomnografías se puede observar que el 96.2% de la población estudiada se diagnosticó con síndrome de apnea obstructiva del sueño y 28.3% de los adolescentes cumplieron criterios para apnea central del sueño, solo 2 pacientes no integraron diagnóstico de enfermedad. Respecto a la oxigenación durante el sueño pudimos observar que 5 pacientes (9.4%) presentaron hipoxemia durante el sueño.

Gráfico 3. Incidencia de trastornos respiratorios del sueño en adolescentes atendidos en la Unidad de Medicina de Sueño INER



DISCUSION

En nuestra población de estudio se observó que en su mayoría hubo una proporción igualitaria entre pacientes eutróficos y pacientes obesos, esto puede ser explicado a que la principal comorbilidad asociada fue la enfermedad de Duchenne que suele cursar con un fenotipo de sobrepeso/ obesidad, derivado de la postración de los pacientes.

Otra característica clínica observada en la población de estudio fue la presencia de clase de Mallampati 3 y 4 e hipertrofia amigdalina grado 3 y 4 en el 24.5% y 28.3% respectivamente de la población, esto se lo atribuimos a que la población referida a la clínica de sueño generalmente cursa con sospecha de SAHOS como trastorno respiratorio del dormir y en la etapa de la adolescencia la disminución del diámetro anteroposterior de la vía aérea causada por obstrucción secundaria al crecimiento de estas estructuras puede generar dicha enfermedad.

La dificultad para dormir, el ronquido y las apneas fueron los síntomas que más predominaron en la población, esto concuerda con el principal trastorno del sueño diagnosticado que fue el SAHOS y que de manera secundaria conlleva a alteración en el patrón y arquitectura del sueño. Así observamos que las variables polisomnográficas muestran una adecuada latencia del sueño (11 minutos), conservación de la eficiencia del sueño (mediana de 91.3%), que se puede interpretar que en nuestra población no existió insomnio de inicio y no existe concordancia con lo reportado en el cuestionario de sueño.

Siguiendo con la arquitectura de sueño se observó que en nuestra población hay un incremento del sueño superficial (N1) hasta 11.5%, a expensas de una disminución del sueño MOR con una mediana de 15.9%. Los estadios de N2 y N3 se mantuvieron sin alteraciones respecto a lo esperado para la etapa de adolescentes. Estos hallazgos objetivos pueden explicar los síntomas diurnos como la somnolencia excesiva diurna, que puede repercutir en los adolescentes presentando con mayor frecuencia alteraciones cognitivas, bajo rendimiento escolar o irritabilidad.

En un estudio hecho por Roche en 2018 menciona que la privación del sueño se acompañó de una alteración de la arquitectura del sueño, con una reducción del sueño REM. Otros autores han informado previamente de una relación entre la reducción del sueño REM y la obesidad sin embargo esto no se observó en nuestro estudio ya que en los adolescentes eutróficos también se encontró alterada la arquitectura de sueño.

Respecto a las variables respiratorias de la polisomnografía observamos que al 96% de los pacientes se les hizo diagnóstico de apnea obstructiva del sueño, debemos recordar que la unidad de medicina del sueño suele recibir pacientes previamente valorados por neumólogos pediatras y otorrinolaringólogos quienes realizan una historia clínica y un examen físico previos evidenciando así la necesidad de valoración por la unidad, por lo que la incidencia de esta enfermedad es mucho mayor. Así mismo el grupo de pacientes estudiados muestran comorbilidades como enfermedades neuromusculares, alteraciones craneofaciales (síndrome de Down, Síndrome de Apert) y antecedentes de obesidad y asma.

En un estudio realizado por El Cerveri con pacientes neuromusculares observó hipoxemia recurrente de grado variable durante el sueño que se presenta en relación con apneas o hipopneas, principalmente de tipo central, especialmente cuando estas irregularidades respiratorias ocurren durante el sueño MOR, dichos resultados coinciden con los de nuestro estudio sin embargo el nuestro fue aplicado a pacientes aparentemente sanos.

CONCLUSIONES

La arquitectura del sueño de los adolescentes se encuentra alterada presentando un incremento del sueño superficial y disminución del sueño profundo.

Los trastornos respiratorios del sueño son frecuentes en los pacientes adolescentes valorados en la unidad de medicina del sueño del INER. El más frecuente fue la apnea obstructiva del sueño hasta un 96.2%, sin embargo, también se reportó la presencia de apnea central del sueño e hipoxemia al dormir.

Por lo cual es importante realizar un tamizaje a la población adolescente con comorbilidades neuromusculares y sindrómicas fasciales para diagnóstico oportuno de trastornos respiratorios del dormir.

BIBLIOGRAFIA

1. Chokroverty S. An Overview of normal sleep. In: Chokroverty S, Sleep Disorders Medicine, 4th ed. New York: Springer, 2017, p 5-27.
2. Blumberg MS. Ontogeny of sleep. In: Kushida CA, Encyclopedia of sleep, 1st ed. Boston, MA: Elsevier, 2013, p 32-7.
3. Santos IS, Bassani DG, Matijasevich A, et al. Infant sleep hygiene counseling (sleep trial): protocol of a randomized controlled trial. BMC Psychiatry 2016; 16: 307.
4. Bathory E, Tomopoulos S. Sleep regulation, physiology and development, sleep duration and patterns, and sleep hygiene in infants, toddlers, and preschool-age children. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care [Internet]. 2017;47(2):29–42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cppeds.2016.12.001>
5. Borb AA, Achermann P. Homeostasis del sueño y modelos de regulación del sueño. J Biol Ritmos 1999;14(6):559–70.
6. Blunden S, Galland B. Las complejidades de definir el sueño óptimo: consideraciones empíricas y teóricas con especial énfasis en los niños. Dormir Med Rev 2014;18(5):371–8.
7. España RA, Scammell TE. Neurobiología del sueño desde una perspectiva clínica. Dormir 2011;34(7):845.
8. Herman J. Cronobiología del sueño en niños. En: SH Sheldon, R Ferber, MH Kryger, (eds). Principios y práctica de la medicina del sueño en el niño. Filadelfia: Elsevier Saunders, 2005, págs. 85–99.
9. Saper CB, Scammell TE, Lu J. Regulación hipotalámica del sueño y ritmos circadianos. Naturaleza 2005;437(7063):1257–63.
10. Sheldon S, Spire J, Levy H. Anatomía del sueño. Medicina pediátrica del sueño. Filadelfia: Saunders, 1992. p. 37–45.
11. Kopasz M, Loessl B, Hornyak M, et al. Sueño y memoria en niños y adolescentes sanos: una revisión crítica. Sleep Med Rev. 2010; 14 :167–77.
12. Opp MR, Krueger JM. Sueño e inmunidad: un campo en crecimiento con impacto clínico. Brain Behav Immun. 2015; 47 :1–3.

13. Appuccio FP, D'Elia L, Strazzullo P, Miller MA. Duración del sueño y mortalidad por todas las causas: una revisión sistemática y metanálisis de estudios prospectivos. *Sleep*. 2010; 33 :585–92.
14. Cain N, Gradisar M. Uso de medios electrónicos y sueño en niños y adolescentes en edad escolar: una revisión. *Sleep Med*. 2010; 11 :735–42.
15. Salud del adolescente [Internet]. Quien.int. [citado el 3 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/health-topics/adolescent-health>
16. Steinberg L. Un científico del comportamiento analiza la ciencia del desarrollo cerebral adolescente. *Brain Cogn*. 2010; 72 :160–4.
17. Tarokh L, Saletin JM, Carskadon MA. El sueño en la adolescencia: fisiología, cognición y salud mental. *Neurosci Biobehav Rev* [Internet]. 2016;70:182–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.08.008>
18. Mouthon A-L, Huber R. Methods in pediatric sleep research and sleep medicine. *Neuropediatrics* [Internet]. 2015;46(03):159–70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0035-1550232>.
19. McGrath-Morrow SA, Sterni L, McGinley B, Lefton-Greif MA, Rosquist K, Lederman H. Polysomnographic values in adolescents with ataxia telangiectasia. *Pediatr Pulmonol* [Internet]. 2008 [citado el 1 de julio de 2024];43(7):674–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18508371/>.
20. Fraire JA, Deltetto NM, Catalani F, Beneitez A, Martín L, Fischman D, et al. Prevalence of sleep-disordered breathing among adolescents and its association with the presence of obesity and hypertension. *Arch Argent Pediatr* [Internet]. 2021 [citado el 4 de julio de 2024];119(4). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34309300/>.