

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE MEDICINA



TESIS DOCTORAL

**Estudio del sueño de los niños críticamente enfermos, sus
padres y el personal sanitario de una unidad de cuidados
intensivos pediátricos**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Miriam García San Prudencio

Directores

Jesús López-Herce Cid
Santiago Mencía Bartolomé

Madrid

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE MEDICINA



TESIS DOCTORAL

ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS NIÑOS CRITICAMENTE ENFERMOS,
SUS PADRES Y EL PERSONAL SANITARIO DE UNA UNIDAD DE CUIDADOS
INTENSIVOS PEDIÁTRICOS.

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA

PRESENTADA POR

Miriam García San Prudencio

DIRECTORES

Jesús López-HERce Cid
Santiago Mencía Bartolomé

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

Programa de Doctorado

“Investigación en Ciencias Médico-Quirúrgicas”



TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO DEL SUEÑO DE LOS NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS,
SUS PADRES Y EL PERSONAL SANITARIO DE UNA UNIDAD DE
CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS.**

Doctorando:

Mirian García San Prudencio

Directores:

Santiago Mencía Bartolomé

Jesús López-Herce Cid

AGRADECIMIENTOS

Quisiera dedicar esta tesis a todas las personas que me han acompañado y ayudado a conseguir la culminación de este trabajo.

En primer lugar, doy las gracias a mis directores, Santi y Jesús, por marcarme el camino desde el principio, aconsejándome y aportándome su experiencia. Incluso en los momentos de desaliento, me han brindado su apoyo y han sido un pilar fundamental para llegar a buen puerto. Sois un ejemplo de esfuerzo y superación, y es un honor haber compartido este proyecto con dos profesionales y personas humanas como vosotros.

También tengo que dar las gracias, con mayúsculas, a mis padres. Siempre están a mi lado, y sin su ayuda hubiera sido imposible llegar a completar esta tesis. Sois un ejemplo de trabajo, responsabilidad y perseverancia, y habéis conseguido que nunca me rinda y persiga mis metas.

Agradezco a todos los compañeros de la UCIP del H. Gregorio Marañón que, de manera desinteresada, me han ayudado durante el proceso de recolección de datos; sin ellos hubiera sido imposible realizar este estudio.

De manera muy especial, quiero dedicar esta tesis a mi hijo Mateo. Él es el motor de mi vida. Su cariño y sonrisa me han dado las fuerzas y empuje necesarios para acabar este trabajo y querer ser para él la mejor versión de mí misma.

“Si he logrado ver más lejos,
ha sido porque me he subido a hombros de gigantes.”

Isaac Newton

ÍNDICE

ÍNDICE	9
I. RESUMEN	15
II. ABSTRACT	21
III. ABREVIATURAS.....	25
IV. INTRODUCCIÓN.....	27
1. EL SUEÑO.....	27
2. FASES DEL SUEÑO	27
3. HIPNOGRAMA	31
4. REGULACIÓN DEL CICLO SUEÑO-VIGILIA.....	32
5. MELATONINA.....	34
Definición	35
Síntesis	35
Lugares de síntesis	36
Factores moduladores de la síntesis de melatonina.....	40
Distribución.....	42
Efectos y funciones de la melatonina.....	43
6. NEUROFISIOLOGÍA DEL SUEÑO.....	46
7. ONTOGENIA Y DURACIÓN DEL SUEÑO	48
8. CRONONUTRICIÓN.....	52

9. EL SUEÑO EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS (UCIP).....	53
9.1. NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS.....	53
9.2. PADRES DE NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS	63
9.3. PERSONAL SANITARIO.	66
V. HIPÓTESIS	69
VI. OBJETIVOS	71
1. NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS	71
2. PADRES DE NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS.....	71
3. PERSONAL SANITARIO	71
VII. METODOLOGÍA.....	73
1. NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS.....	73
2. PADRES DE NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS	83
3. PERSONAL SANITARIO	85
4. ANÁLISIS DE DATOS.....	86
VIII. RESULTADOS	89
1. NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS.....	89
1.1. Características de los pacientes.....	89
1.2. Características del sueño.	92
1.3. Valoración del sueño.	93
1.4. Relación del número de horas de sueño con las características de los pacientes.	95

1.5.	Relación entre la medicación recibida y la calidad del sueño.	105
1.6.	Nivel de ruido y luz.	118
1.7.	Relación del ruido y luz con la calidad del sueño.	121
1.8.	Niveles de melatonina.	123
1.9.	Análisis del sueño. Comparación entre los dos días de estudio.	146
2.	PADRES DE NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS	150
2.1.	Características de los padres.	150
2.2.	Características de los pacientes.	150
2.3.	Comparación de las características del sueño de los padres antes y durante el ingreso de sus hijos en UCIP.	151
2.4.	Tratamientos del sueño y estimulantes	152
2.5.	Puntuación FOSQ-10, comparación y concordancia entre la calidad del sueño subjetiva y los cuestionarios FOSQ-10 durante el ingreso en UCIP.	153
2.6.	Factores de riesgo de mala calidad del sueño y mala puntuación FOSQ-10.....	153
3.	TRABAJADORES SANITARIOS	157
3.1.	Características generales de los trabajadores de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP).	157
3.2.	Características del sueño.	157
3.3.	Relación entre la calidad del sueño y las características familiares y personales.....	158

3.4.	Comparación de la calidad del sueño entre las diferentes categorías profesionales.....	159
3.5.	Comparación de la calidad del sueño entre los diferentes turnos de enfermería.....	160
3.6.	Análisis de los posibles factores de riesgo para tener una mala calidad del sueño según el cuestionario FOSQ-10.	161
3.7.	Impacto de los problemas de sueño en la vida diaria de los trabajadores.	162
3.8.	Comparación y concordancia entre la calidad del sueño subjetiva y el cuestionario FOSQ-10.....	164
IX.	DISCUSIÓN	167
1.	NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS	167
1.1.	Características y condiciones médicas de los pacientes.....	167
1.2.	Características del sueño.....	168
1.3.	Relación de la calidad del sueño con las características de los pacientes y las características de la asistencia clínica.	169
1.4.	Relación entre la medicación recibida y la calidad del sueño.	172
1.5.	Nivel de ruido y luz.	174
1.6.	Niveles de melatonina.	177
1.7.	Análisis del sueño de los pacientes comparando los dos días del estudio.....	180
2.	PADRES DE NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS	181
2.1.	Características de los pacientes y factores de riesgo.	182

2.2. Características familiares y factores de riesgo.....	182
2.3. Características del sueño de los padres.	183
2.4. Puntuaciones FOSQ-10, comparación y concordancia entre la calidad de sueño subjetiva durante el ingreso en UCIP y el cuestionario FOSQ-10.	184
2.5. Recomendaciones para mejorar la calidad del sueño de los padres de niños ingresados en la UCIP.....	185
3. TRABAJADORES SANITARIOS.....	186
X. LIMITACIONES.....	191
XI. PERSPECTIVAS DE FUTURO.....	195
XII. CONCLUSIONES.....	197
1. SUEÑO EN LOS NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS.....	197
2. PADRES DE NIÑOS CRITICAMENTE ENFERMOS.....	198
3. TRABAJADORES SANITARIOS.....	198
XIII. BIBLIOGRAFÍA.....	201
ANEXO 1. FORMULARIO RECOGIDA DE DATOS DEL ESTUDIO DEL SUEÑO DE NIÑOS INGRESADOS EN UCIP.....	219
ANEXO 2. FORMULARIO DE RECOGIDA DE DATOS DEL ESTUDIO DEL SUEÑO DE LOS PADRES DE NIÑOS INGRESADOS EN UCIP.....	227
ANEXO 3. FORMULARIO DE RECOGIDA DE DATOS DEL ESTUDIO DEL SUEÑO DE LOS PROFESIONALES SANITARIOS DE UNA UCIP.....	233
ANEXO 4. TRABAJOS PUBLICADOS.....	239

I. RESUMEN

ESTUDIO DEL SUEÑO DE LOS NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS, SUS PADRES Y EL PERSONAL SANITARIO DE UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS.

Introducción

El sueño es un proceso neurofisiológico necesario para la vida e imprescindible para el correcto equilibrio físico y psíquico de las personas. Es esencial que los niños tengan un patrón de sueño adecuado a su edad para que logren un correcto crecimiento y desarrollo.

Diversos estudios muestran que los pacientes adultos en estado crítico sufren frecuentemente alteraciones del sueño y del ritmo circadiano, pero hay pocos estudios que hayan analizado este problema en los niños ingresados en una unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP). En la UCIP los niños también padecen la desincronización del ritmo sueño-vigilia, no sólo por la enfermedad de base sino por factores externos como la luz y el ruido, o los cuidados y medicaciones que precisan.

Además, el ingreso de un niño en una UCIP supone para sus padres un cambio de hábitos y estrés emocional importante, que repercute negativamente en su calidad del sueño.

El personal sanitario de una UCIP trabaja bajo unas condiciones especiales de turnicidad, complejidad de las técnicas o medicaciones, sobrecarga laboral y emocional, lo que frecuentemente afecta a su descanso y actividades de la vida diaria.

No existen estudios previos que hayan analizado conjuntamente los trastornos del sueño en los niños ingresados en una UCIP, sus padres y los profesionales sanitarios que los atienden.

Hipótesis

1. La calidad del sueño en los niños ingresados en una unidad de cuidados intensivos pediátricos es mala y está influida por factores ambientales y por la organización de la actividad sanitaria.
2. Los niveles de melatonina se relacionan con la calidad del sueño en los niños ingresados en cuidados intensivos pediátricos.
3. La calidad del sueño de los padres de los niños ingresados en cuidados intensivos pediátricos está alterada y se relaciona con la gravedad clínica de sus hijos y la duración de ingreso.
4. La calidad del sueño de los profesionales sanitarios de cuidados intensivos pediátricos está alterada por la sobrecarga asistencial y las características de la asistencia.

Objetivos

Los objetivos de este estudio han sido analizar las características del sueño y los factores que pueden influir en su alteración de los pacientes, sus padres y el personal sanitario de una unidad de cuidados intensivos pediátricos.

Métodos

Se diseñó un estudio prospectivo observacional en tres poblaciones diferentes:

- Niños ingresados en la UCIP durante al menos 48 horas, que no reciben en el momento del estudio perfusiones intravenosas de analgosedación ni presentan patología neurológica. Se recogieron las características del

sueño, mediciones de ruido y luz ambiental, así como muestras sanguíneas y de orina para medición de melatonina.

- Padres de los niños ingresados en la UCIP durante al menos 48 horas: rellenaron un cuestionario con datos personales, características del sueño antes y después del ingreso de su hijo y el cuestionario FOSQ-10 de calidad del sueño.
- Personal sanitario: médicos, enfermeras y técnicos de cuidados auxiliares de enfermería rellenaron un cuestionario con características personales, y del sueño y el cuestionario FOSQ-10.

Resultados

Se incluyeron en el estudio 40 niños, analizando 2 días de estudio en cada uno de ellos (80 días de estudio total). La edad mediana de los pacientes fue de 34,5 meses (RIC 4,3-118,3). El 80% de ellos eran cardiópatas y la duración mediana de su ingreso en el momento del estudio del sueño era de 7,5 días (RIC 4-14,3). El 72,7% de los pacientes habían recibido perfusiones intravenosas de sedoanalgesia previamente al estudio y un 47,3% recibía medicación oral sedoanalgésica durante el estudio.

Sólo el 8,5% de los pacientes durmió el número de horas de sueño nocturno adecuado para su edad, y un 37% el número de horas adecuado en 24 horas, con un aumento significativo del tiempo de sueño diurno. El 93,1% de los niños sufrió despertares nocturnos debido a las actividades de monitorización (49,2%), el ruido (36,4%) o la medicación (30,3%).

El análisis de los factores asociados con las alteraciones del sueño mostró las siguientes asociaciones:

Los niños que dormían en habitaciones compartidas tenían peor calidad de sueño que los que lo hacían en habitaciones individuales ($p=0,01$).

El acompañamiento familiar se asoció a un menor tiempo de sueño nocturno ($p=0,02$) y mayor número de despertares ($p <0,001$).

El tratamiento con medicaciones sedoanalgésicas se asoció con un aumento del sueño diurno, mientras que recibir asistencia respiratoria se asociaba a menor número de despertares nocturnos ($p=0,01$).

El nivel de ruido en todos los turnos de trabajo fue alto, siendo más elevado en las habitaciones compartidas que en las individuales ($p <0,001$), asociándose a una peor calidad del sueño.

Los niños perdieron el ritmo circadiano de secreción de melatonina, observándose valores anormalmente elevados de melatonina sérica (69% de los pacientes) y anormalmente bajos de 6-SMEL a las 7 am (60%), con cifras bajas de 6-SMEL al final de la tarde (21%).

En el estudio de los padres de los niños ingresados en la UCIP, se analizaron 100 encuestas. Durante el ingreso de sus hijos en la UCIP, los padres presentaron una peor calidad del sueño ($p <0,001$), menos horas de sueño diario ($p <0,001$), mayor dificultad para conciliar el sueño ($p <0,001$) y más despertares ($p <0,001$) que antes del ingreso. El 77% de los padres también presentaba mala calidad del sueño en el cuestionario FOSQ-10. Existió una buena correlación entre la calidad de sueño subjetiva percibida y la evaluada en el cuestionario FOSQ-10 (Kappa 0,43, $p <0,001$). Los factores de riesgo asociados con una peor calidad del sueño fueron vivir en una ciudad diferente ($p=0,03$), la larga distancia entre el hospital y el domicilio ($p=0,03$), el ingreso programado ($p <0,001$), los

ingresos previos en la UCIP ($p < 0,001$) y la estancia prolongada en la UCIP ($p=0,03$).

En el análisis del sueño de los trabajadores, participó el 84,6% de la plantilla: 17% médicos, 57% enfermeras y 23% auxiliares de enfermería. El 60,2% del personal consideraba que tenía mala calidad del sueño, mientras que en el cuestionario FOSQ-10, la calidad del sueño era mala en el 81,8% de los trabajadores. El personal del turno de noche presentaba significativamente una peor calidad del sueño, tanto subjetiva como medida por el FOSQ-10. Los trastornos del sueño afectaban al estado emocional del 30,2% de los trabajadores y a sus relaciones personales y vida social en el 22,6%.

Conclusiones

Los niños ingresados en UCIP presentan una alteración del sueño con tiempos totales por debajo de sus necesidades, menor sueño nocturno y mayor diurno. La mayoría de las interrupciones del sueño se deben a factores externos de la actividad asistencial o al ruido, siendo éste excesivo en todos los turnos. Las habitaciones con menos pacientes favorecen la calidad del sueño. Los pacientes sufren una pérdida del ritmo circadiano de la secreción de melatonina, con un patrón lineal a lo largo del día.

Casi el 75% de los padres de niños ingresados en una UCIP tiene trastornos del sueño y repercusión en su vida personal y social. La calidad del sueño percibida por los padres se correlaciona bien con la escala FOSQ-10. Es necesario un mayor soporte institucional para mejorar las condiciones de descanso de los padres durante la hospitalización de sus hijos.

Un alto porcentaje de los profesionales sanitarios sufre trastornos del sueño, con repercusión en su vida personal y social. Este impacto negativo es mayor en los

trabajadores del turno de noche. Muchos sanitarios no son conscientes de su mala calidad de sueño.

II. ABSTRACT

Sleep is a basic human necessity and has many important biological functions. A correct sleep pattern, adjusted to age, is crucial for the child's healthy development.

Multiple studies show that adult critical patients suffer from sleep disorders and circadian disruptions, but little literature about children admitted to a pediatric intensive care unit (PICU) is available. In this environment, children also develop sleep problems, not only due to their pathologies, but also because of external factors, as light, noise, medications, or medical cares.

A child's admission in a PICU generates great anxiety and stress for parents. This emotional stress and change of daily habits interfere with their sleep quality. PICU health workers undergo many adverse situations: shift-work schedule, complex techniques, and high assistance activity stress. Therefore, they suffer from sleep disorders as well.

The objective of this study is to analyze the sleep characteristics of all those people involved in a PICU: patients, parents, and health workers.

A prospective observational study was designed, including 3 different samples:

- Children admitted to the PICU for at least 48 hours, without any intravenous sedation and no neurological problems: sleep characteristics, noise and light measurements and melatonin samples were collected.
- Children's parents: demographic data, sleep characteristics before and during admission and its impact on daily life activity (Functional Outcomes of Sleep Questionnaire (FOSQ-10)) were collected by a voluntary survey.

- Health professionals: doctors, nurses and nursing assistants completed an anonymous survey concerning the characteristics and quality of their sleep, as well as the impact of sleep disturbances on their work and social life (FOSQ-10 questionnaire).

Forty children were included. They were monitored for 2 consecutive days, so 80 days of sleep were recorded in the study. 80% of them were cardiac patients and the median length of stay was 7,5 days (IQR 4-14,3). 72,7% had received sedoanalgesic intravenous infusions and 47,3% were on some oral sedation at the time of the study. 93,1% of patients suffered nocturnal awakenings due to monitoring (49,2%), noise (36,4%) or medication administration (30,3%). Only 8,5% of children achieved the recommended nocturnal sleep hours as per their age. Over a third (37%) slept an adequate number of hours in 24 hours, due to a significant increment of daily naps. Sleep quality was better in children admitted to individual rooms ($p=0,01$) and being under some respiratory support reduced the number of arousals ($p=0,01$). Children with family accompaniment showed less night sleeping hours ($p=0,02$) and more arousals ($p <0,001$). Daytime sleep was significantly higher in patients with analgosedation. This effect was observed in almost every drug used for analgosedation. Median levels of noise were higher than recommended in every work shift, but they were worse in shared rooms than in individual rooms ($p <0,001$). Most patients lost its circadian secretion rhythm, with high melatonin levels in blood at 7am (69% of patients), low 6-SMEL levels at 7am (60%) and high 6-SMEL levels at 7pm (21%).

Regarding the analysis of the parents of children admitted to PICU, 100 surveys were collected. 55% of the children had had previous PICU admissions. 45% of parents lived in a different city. They spent a median of 14 hours a day (IQR 12-

16) at the hospital and 89,2% did not attend work. Parents had significantly worse subjective sleep quality ($p < 0,001$), less sleeping hours/day ($p < 0,001$), more difficulty falling asleep ($p < 0,001$) and more night arousals ($p < 0,001$) during PICU admission than before. 77% of parents also had a bad FOSQ-10 score. Perceived sleep quality and dFOSQ-10 score had a good correlation ($p < 0,001$, kappa 0.43). Significant risk factors were living in a different city ($p=0,03$), programmed admissions ($p < 0,001$), previous PICU admissions ($p < 0,001$), prolonged PICU length of stay ($p=0,03$) and longer distance from home ($p=0,03$).

Concerning medical staff, the response rate was 84.6%: 17% were doctors, 57% nurses and 23% nursing assistants. 83.8% of them worked on fixed shifts and 16.2% did 24-h shifts. 39.8% of workers considered that they had a good sleep quality and 39.8% considered it to be poor or bad. The score showed that sleep quality was good in 18.2% of the staff members and bad in 81.8%. Night shift workers showed significantly worse sleep quality on both the objective and subjective evaluation. There was a weak concordance (kappa 0.267; $p < 0,001$) between the perceived quality of sleep and the FOSQ-10 evaluation. Sleep disorders affected their emotional state (30.2% of workers) and relationships or social life (22.6%).

In conclusion, we can affirm that children admitted in pediatric intensive care units suffer from sleep-wake cycle disruptions and they don't achieve the recommended sleeping hours according to their age (less nighttime sleep duration and more daytime naps). Most of the night arousals are due to preventable external factors related to the caring activity and noise, which is excessive in all shifts. Independent rooms promote a better sleep quality. Most

patients lost its circadian secretion rhythm, with a stable and continuous release along the day.

Almost 75% of their parents suffer from sleep disorders, which negatively affects their personal lives. Perceived sleep quality had a good correlation with FOSQ-10 score. Institutional support is needed to optimize parents' resting conditions during their child's hospitalization.

Similarly, a high percentage of health professionals from PICU suffer from sleep disorders that affect their personal and social life. This negative impact is significantly higher in night shift workers. Many health workers are not aware of their bad sleep quality.

III. ABREVIATURAS.

am: ante meridiem

BIS: Índice biespectral

dB: decibelios

DS: Desviación estándar

EEG: Electroencefalograma

FOSQ: Functional Outcomes of Sleep Questionnaire

Hz: Herzio

IL-1: Interleukina 1

NREM: No Rapid Eye Movement

OAF: oxigenoterapia de alto flujo

OMS: Organización Mundial de la Salud

ONG: Organización no gubernamental

pm: post meridiem

PSG: Polisomnografía

r: coeficiente de correlación

REM: Rapid Eye Movement

RIC: Rango intercuartílico

6-SMEL: 6-sulfatoximelatonina

SECIP: Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos

SNC: Sistema nervioso central

SNG: sonda nasogástrica

STP: sonda transpilórica

SWS: Slow wave sleep

SWSD: Shift work sleep disorder

TCAE: Técnico de cuidados auxiliares de enfermería

TTS: Tiempo total de sueño

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

UCIP: Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos

VM: ventilación mecánica invasiva

VMNI: Ventilación mecánica no invasiva

WASO: Wakefulness after sleep onset

IV. INTRODUCCIÓN.

1. EL SUEÑO.

El sueño es un proceso neurofisiológico activo, complejo y periódico, necesario para la vida y para el desarrollo psicomotor y del cerebro del niño^{1,2}. Supone aproximadamente un tercio de la vida de las personas y es imprescindible para un correcto equilibrio físico y psíquico.

El sueño sigue una periodicidad circadiana de 20 a 28 horas, que en el adulto es aproximadamente de 24 horas. Tiene un proceso evolutivo que comienza en la etapa prenatal y va evolucionando gracias a factores madurativos, constitucionales y genéticos.

Las características del sueño (calidad, duración, arquitectura...) cambian a lo largo de la vida, y es en la infancia, concretamente en los primeros 5 años de vida, cuando ocurren la mayoría de estos cambios.

La duración del sueño es variable en función del estado de salud, la edad, el estado emocional y otros factores. Se considera que una duración normal de sueño es aquella que permite realizar las actividades diarias cotidianas con normalidad. En la infancia es esencial que los niños tengan un patrón de sueño adecuado a su edad que permita un correcto crecimiento y desarrollo.

2. FASES DEL SUEÑO

El sueño se compone de distintas fases que se repiten sucesivamente de manera cíclica. Se divide en dos estados¹⁻⁵:

- **Fase NREM (No Rapid Eye Movement), también llamada NR.**

Es una fase de sueño reparador, con baja actividad cerebral. En adultos el sueño NREM predomina en la primera parte de la noche. A su vez se divide en diferentes estadios:

- *Fase N1*: fase de transición de la vigilia al sueño, somnolencia o adormecimiento. Es la fase más corta y abarca el sueño más superficial y ligero, por lo que la persona se despierta fácilmente con estímulos externos, como el ruido. Existe una intensa somnolencia y, a veces, puede haber alucinaciones, breves contracciones musculares involuntarias o movimientos groseros de las extremidades. Los ojos se mueven lentamente debajo de los párpados, sin ritmicidad. La actividad fisiológica disminuye progresivamente, con una caída gradual de las constantes vitales y del metabolismo, por lo que la respiración es calmada y la frecuencia cardiaca lenta. Si el sujeto se despierta en esta fase, creerá haber estado soñando despierto. En el electroencefalograma (EEG) desaparece el ritmo alfa (propio de la vigilia tranquila con los párpados cerrados) y se sustituye por una actividad mixta de bajo voltaje en la que predomina el ritmo theta (4-8 Hz), sobre las que aparecen las “ondas del vértice” (ondas agudas negativas aisladas con mayor expresión en la región del vértice cerebral).
- *Fase N2*: supone el 50% del sueño total y se considera el inicio real del sueño (“true sleep”). Es la fase más larga. Existe una relajación progresiva, disminuye mucho la sensibilidad a estímulos externos y la actividad muscular. Hay ausencia de movimientos oculares, la frecuencia cardiaca es lenta, con alguna arritmia, y los sueños son raros

y no se suelen recordar. En el EEG aparece el patrón típico de complejos K y los “husos del sueño” (a partir de los 3 meses de edad). Los “husos del sueño” se corresponden con ondas sigma, que son ondas sinusoidales de 12-14 Hz de frecuencia y unos 50 microvoltios de amplitud con mayor voltaje en regiones centrales, que aparecen de forma breve e intermitente (aproximadamente 5 por minuto). Los complejos K son ondas lentas que presentan una primera fase negativa de gran amplitud seguida por una fase positiva más lenta y de menor amplitud (3-4 por minuto). Generalmente ambos grafoelementos se presentan asociados. Se piensa que los complejos K representan una forma de supresión de los despertares a nivel de la corteza en respuesta a estímulos, y además estaría relacionado con la consolidación de la memoria^{6,7}.

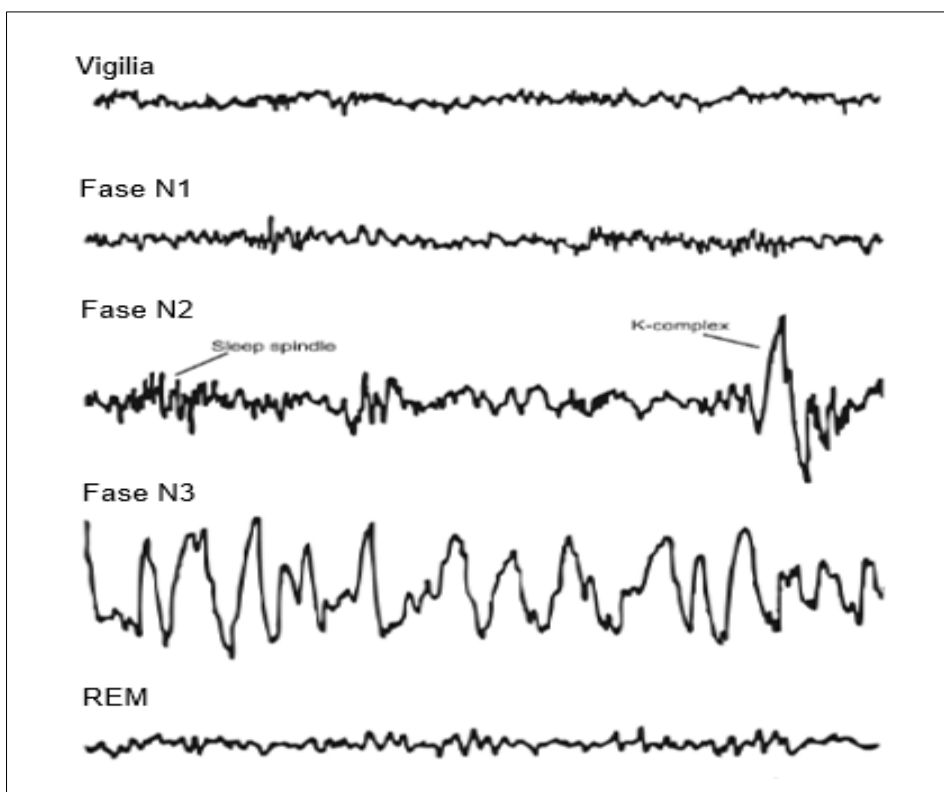
- *Fase N3*: es un sueño muy profundo y reparador, también conocido como sueño de ondas lentas, “slow wave sleep” (SWS). Supone el 10-20% del tiempo de sueño en adultos jóvenes. Es la fase en la que menos reacción hay a estímulos externos. El tono muscular puede mantenerse o estar disminuido. Las constantes vitales disminuyen aún más, con ausencia de movimientos oculares y frecuencia cardíaca y respiratoria muy lentas. En esta fase no se generan sueños. En el EEG existe un claro enlentecimiento de la actividad con un predominio de las ondas delta (baja frecuencia y alta amplitud, < 2 Hz y > 75 uV). La mayoría de las parasomnias, como los terrores nocturnos, sonambulismo o enuresis nocturna, ocurren en esta fase.

- **Fase REM (R), también llamada sueño paradójico o sueño MOR (movimientos oculares rápidos)**

Esta fase se caracteriza por la aparición de movimientos oculares rápidos. Existe una elevada actividad cerebral, y la frecuencia cardiaca y respiratoria se vuelven irregulares. El tono muscular periférico se suprime y tampoco se produce una termorregulación normal. El cuerpo queda paralizado, con atonía muscular generalizada, a excepción de los movimientos oculares y de la musculatura respiratoria. En esta fase aparecen los sueños emocionales activos. Esta fase se incrementa durante el proceso de aprendizaje activo y tiene un importante papel en la consolidación e integración de la memoria⁶⁻⁸, y en el desarrollo del sistema nervioso central, ya que se establecen y mantienen nuevas conexiones neuronales, principalmente en las edades de crecimiento. En el EEG se aprecia un registro parecido al de la vigilia, con una actividad cortical desorganizada de bajo voltaje y alta frecuencia.

La figura 1 muestra el EEG en las distintas fases del sueño.

Figura 1. Patrones normales de EEG en las distintas fases del sueño⁵.

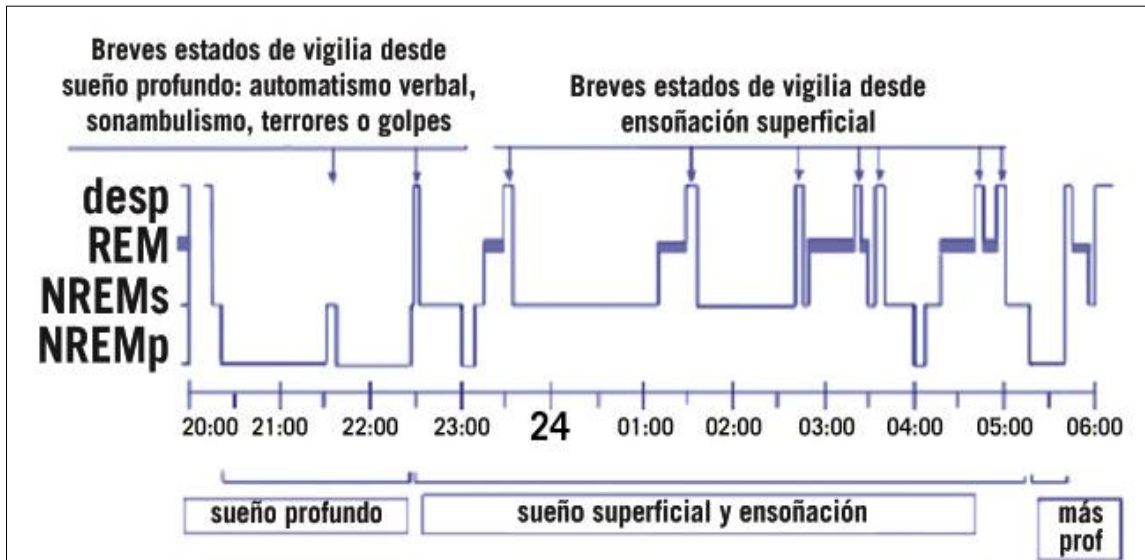


3. HIPNOGRAMA

A lo largo de la noche se suceden varios ciclos del sueño, y la duración de cada uno se va alargando con la edad, de manera que en la infancia cada ciclo completo dura aproximadamente 40 minutos, mientras que en el adulto dura unos 90-110 minutos. Las distintas fases del sueño se suceden siempre en el mismo orden y la conciliación del sueño también comienza siempre por la fase N1. En una noche ocurren aproximadamente 4-5 ciclos. A lo largo de la noche la duración de cada fase varía, de manera que durante la primera mitad de la noche predomina el sueño NREM y el porcentaje de sueño REM aumenta durante la segunda mitad de la noche.

Se llama hipnograma a la representación gráfica de la cronología de las diferentes fases del sueño a lo largo de una noche, es decir, de la arquitectura del sueño^{1,2} (figura 2).

Figura 2. Hipnograma infantil².



4. REGULACIÓN DEL CICLO SUEÑO-VIGILIA

El sueño se organiza mediante ciclos que se van repitiendo a lo largo del tiempo, constituyendo lo que se denomina el ciclo sueño-vigilia. Su regulación se consigue a través de 3 sistemas diferentes que se superponen^{1,2,9}:

- *Sistema circadiano*: determina la organización del sueño y vigilia según un ciclo de 24 horas. Consiste en cambios cíclicos generados por estímulos endógenos y exógenos. Además, este sistema regula otros ritmos biológicos corporales cíclicos como la temperatura corporal, la secreción de hormonas o la presión arterial. El sistema circadiano permite al organismo sincronizarse con las oscilaciones ambientales y señales externas, que se conocen como “zeitgeber”. Para el ciclo sueño-vigilia, el

“zeitgeber” o estímulo más importante es la luz diurna y la oscuridad nocturna, que actúa sobre el marcapasos o reloj circadiano localizado en el núcleo supraquiasmático del hipotálamo anterior. Los impulsos lumínicos son captados a través de los fotorreceptores de la retina y en el núcleo supraquiasmático del hipotálamo son convertidos en señales químicas, que difunden hasta la glándula pineal. Allí, durante la oscuridad, se produce la conversión de triptófano en melatonina, que es la hormona principal reguladora del ciclo vigilia-sueño, con concentraciones máximas durante la noche. Por otra parte, la luz brillante inhibe la síntesis de la melatonina en la glándula pineal de forma aguda e inmediata. Otros estímulos externos que influyen en la sincronización de los ritmos biológicos son las rutinas diarias, como escuchar la alarma de un despertador o los horarios de las comidas. Entre los sincronizadores internos destacan la secreción de melatonina, de cortisol y la temperatura corporal.

- *Homeostasis del sueño-vigilia*: controla la sucesión de sueño-vigilia. Mantiene un equilibrio interno entre el tiempo dormido y despierto. El déficit de sueño aumenta tras la acumulación de horas de vigilia, durante la cual se produce la acumulación de sustancias neuroquímicas promotoras del sueño, llamadas somnógenos, en el sistema nervioso central. Por el contrario, cuantas más horas pasa un individuo durmiendo, menor es la necesidad de dormir, ya que la concentración de estos somnógenos se va aclarando durante el sueño. Esta regulación del sueño es similar a la del apetito o la sed, que también son actividades controladas por el hipotálamo.

La adenosina es un somnógeno potente⁵. Se produce a partir de la desfosforilación del ATP durante el metabolismo del cerebro, de manera que se acumula con la actividad, estimula el sueño, y después va desapareciendo durante el descanso. La adenosina también favorece el sueño inhibiendo los despertares, activando las neuronas del núcleo preóptico del hipotálamo anterolateral, las cuales inhiben el centro promotor de los despertares. Estudios *in vitro* e *in vivo* en animales confirman el papel de la adenosina en la regulación del sueño¹⁰.

Otro factor importante que influye en el sueño es la edad, ya que las necesidades de sueño no son las mismas a lo largo de la vida y parece que el reloj biológico se acelera con los años (las personas jóvenes prefieren acostarse y levantarse tarde, mientras que las personas más mayores suelen acostarse antes y levantarse temprano)^{2,11}.

- *Proceso ultradiano*: se dice que una actividad fisiológica presenta un ritmo ultradiano cuando tiene una duración inferior a 24 horas, como por ejemplo en ciclo sueño-vigilia en el neonato o el ritmo respiratorio o cardiaco. Es responsable de las oscilaciones entre las fases del sueño. El sueño tiene su propia organización rítmica o cíclica que determina la alternancia entre el sueño REM y NREM^{1,2,9}.

5. MELATONINA.

La melatonina es la hormona responsable del sueño y de la regulación del ciclo sueño-vigilia, y está presente en todos los mamíferos. Aunque su composición química era conocida desde hace mucho tiempo, fue en 1959 cuando Aaron

Lerner descubrió su papel como hormona segregada por la glándula pineal y la relacionó con el sueño y el ritmo circadiano.

La melatonina se produce en diferentes tejidos, pero en los mamíferos, se produce además en la glándula pineal, una glándula epitalámica neuroendocrina impar localizada sobre el techo del tercer ventrículo. Sus células productoras son los pinealocitos. Desde allí es liberada directamente al torrente sanguíneo, para actuar como una hormona.

Definición

Su nombre se compone de “mela” por su efecto bloqueante, y “tonina”, porque deriva de la serotonina. Su nombre científico es N-acetyl-5-metoxytryptamina. Es una indolamina, es decir, un compuesto químico con un

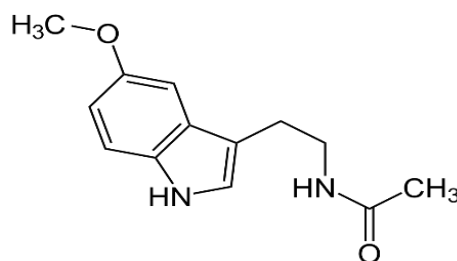


Figura 3. Molécula de melatonina.

grupo amino y que deriva del indol. Pertenece a la familia de los metoxiindoles, que son sintetizados a partir del triptófano.

Es una molécula anfipática, con una parte hidrofóbica y otra hidrofílica, lo que le permite atravesar con gran facilidad las membranas biológicas y disolverse en soluciones lipofílicas.

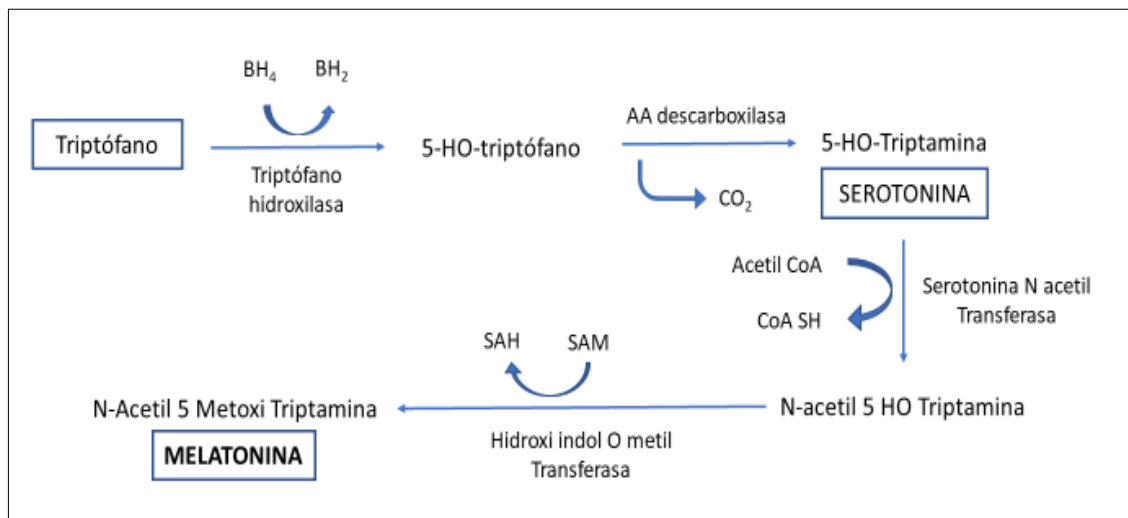
Posee dos grupos funcionales: el grupo hidroxilo y el grupo alcoxi, que le permiten su unión a los receptores celulares (figura 3).

Síntesis

Los pinealocitos captan triptófano del torrente sanguíneo, y en ellos se producen cuatro reacciones enzimáticas (figura 4):

1. Hidroxilación del triptófano en la mitocondria, mediante la enzima triptófano hidroxilasa.
2. El 5-HO-triptófano se transforma en serotonina en el citosol celular gracias a la AA descarboxilasa. Las concentraciones pineales de serotonina son las más elevadas del organismo.
3. Acetilación de la serotonina mediante la serotonina-N-acetiltransferasa (SNAT), obteniendo N-acetil-5-HO-triptamina. La enzima SNAT es la enzima reguladora de la biosíntesis de la melatonina.
4. La N-acetil-5-HO-triptamina es O-metilada mediante la enzima hidroxindol-O-metiltransferasa, y se produce la melatonina.

Figura 4. Reacciones bioquímicas para la síntesis de melatonina.



Lugares de síntesis

Durante años se pensó que la melatonina se sintetizaba únicamente en la glándula pineal, pero posteriormente se observó que existían enzimas implicadas en su síntesis en muchos otros tejidos corporales, y en ellos los niveles de melatonina superaban incluso las cifras séricas. Con técnicas

moleculares biológicas y anticuerpos antimelatonina, se ha logrado identificar melatonina en tejidos como la retina, mucosa intestinal, cerebelo, epitelio de la vía aérea, hígado, riñón, glándulas suprarrenales, timo, glándula tiroidea, páncreas, ovarios, cuerpo carotídeo, placenta, endometrio, células sanguíneas, células endoteliales... Además, en estudios de investigación animal, se observó que estos tejidos seguían manteniendo niveles altos de melatonina incluso después de una pinealectomía, lo que confirma su producción local. A excepción de algún tejido como la retina, en general la producción de melatonina extrapineal¹² ocurre a través de la misma cadena metabólica que en la glándula pineal, aunque no está regulada por fotoperiodos, y generalmente la melatonina sintetizada periféricamente no se segrega al torrente circulatorio. Se ha descrito síntesis local de melatonina en los siguientes tejidos y líquidos corporales:

- *Melatonina en el cerebro*: se observa presencia de melatonina en los ventrículos cerebrales, procedente de la circulación sistémica y la glándula pineal, pero, además, se ha comprobado la existencia y actividad de la enzima AANAT (aralkilamina-N-acetiltransferasa) y ASMT (N-acetilserotonina_o_metiltransferasa) en la corteza cerebral y cerebelo¹³. Esta melatonina participa en la homeostasis neuronal y protege sus membranas de la hiperexcitabilidad, modulando la actividad eléctrica de las neuronas del sistema nervioso central. Además, gracias a sus propiedades antiinflamatorias y antioxidantes, protege frente al daño neuronal por hipoxia, exposición a tóxicos, etc., y reduce el deterioro del sistema nervioso central por envejecimiento¹³.
- *Melatonina en la cavidad orbitaria* (retina y cristalino): la síntesis local de la melatonina en la retina tiene implicaciones en la patogénesis de varias

enfermedades oftalmológicas, incluyendo queratopatías, cicatrización corneal, degeneración macular por envejecimiento y patologías inducidas por la luz/rayos UVB. El cuerpo ciliar, las glándulas lagrimales y el cristalino son otros lugares donde se produce síntesis local de melatonina dentro de la cavidad orbitaria.

- *Melatonina en la cóclea:* existe evidencia de la presencia de melatonina en diferentes estructuras auditivas, aunque no está clara su función.
- *Melatonina en el sistema inmunológico:* varios tejidos y células del sistema inmune, como el timo, mastocitos, células “natural killer”, eosinófilos, plaquetas y células endoteliales, producen o contienen melatonina en diferentes concentraciones. Los linfocitos producen grandes cantidades de melatonina, alcanzando concentraciones hasta 5 veces mayores que en el plasma durante la noche. También se ha identificado producción de melatonina y serotonina en macrófagos, pudiendo estar implicada en su activación. En la médula ósea se encuentra cantidades significativamente elevadas de melatonina, y estos niveles aumentan después de la administración exógena de melatonina, lo que sugiere que también hay una parte que se absorbe del torrente sanguíneo.
- *Melatonina en la piel*⁴: está involucrada en la melanogénesis, la regulación del estrés oxidativo de los melanocitos y la protección frente a temperaturas extremas. Los cambios estacionales de la melatonina, que también se encuentran bajo el control de fotoperiodos, es la base de las fluctuaciones anuales del crecimiento del cabello y del grosor de la piel.
- *Melatonina en el tracto gastrointestinal:* los niveles de melatonina en el tracto gastrointestinal son de 10 a 100 veces superiores a los del plasma

y 400 veces superiores a los de la glándula pineal. Sus niveles no fluctúan a lo largo del día, por lo que no es dependiente de fotoperiodos, proviniendo de diferentes fuentes como la bilis, la flora intestinal y la comida. Muchos alimentos contienen triptófano y al ser consumidos favorecen su conversión a melatonina, pasando a la circulación. El papel de la alimentación se ha confirmado al comprobar que los niveles de melatonina en el intestino disminuyen considerablemente tras periodos de ayuno. Finalmente, hay que tener en cuenta el papel del hígado en su metabolismo, vía el citocromo P450, el cual libera cantidades considerables de melatonina en el líquido biliar. La melatonina en el tracto gastrointestinal tiene efectos intra-, auto- y paracrinós. La melatonina producida en las células enterocromafines actúa sobre la musculatura lisa intestinal, regulando la motilidad y el transporte transmembrana de agua y electrolitos.

- *Melatonina en el aparato reproductor:* la melatonina controla la reproducción estacional. En los testículos, ovarios y folículos maduros se han encontrados niveles altos de melatonina que son directamente proporcionales a la progesterona sérica, lo cual sugiere el papel regulador de la melatonina en la esteroidogénesis y calidad del óvulo y espermatozoos¹⁵.
- *Melatonina en el líquido cefalorraquídeo:* principalmente proviene de la glándula pineal, pero también se libera en otras estructuras cerebrales y en los plexos coroideos al tercer ventrículo. Por el líquido cefalorraquídeo la melatonina se extiende a todas las estructuras neuronales.
- *Melatonina en la saliva*¹⁶: la melatonina se excreta en la saliva y sus niveles son aproximadamente el 30% de los plasmáticos, lo cual se

corresponde con la fracción libre de melatonina plasmática. Por lo tanto, sus niveles se corresponden adecuadamente con las variaciones circadianas séricas.

- *Melatonina en el líquido sinovial*: ejerce acciones inmunomoduladoras y antiinflamatorias.
- *Melatonina en el líquido amniótico y sangre del cordón umbilical*¹⁷: durante el parto sus niveles aumentan, y parece que tiene un papel protector del feto, aunque sus efectos no están claros.
- *Melatonina en la leche materna*¹⁸: se ha identificado melatonina en la leche materna 3-4 días después del parto. Sus niveles son menores que los plasmáticos maternos, pero también siguen un ciclo circadiano, por lo que son más altos durante la noche. Esto ayuda a la regulación cronobiológica del recién nacido y favorece el sueño nocturno, ya que la glándula pineal no produce melatonina de forma rítmica durante los primeros meses de vida.

Factores moduladores de la síntesis de melatonina.

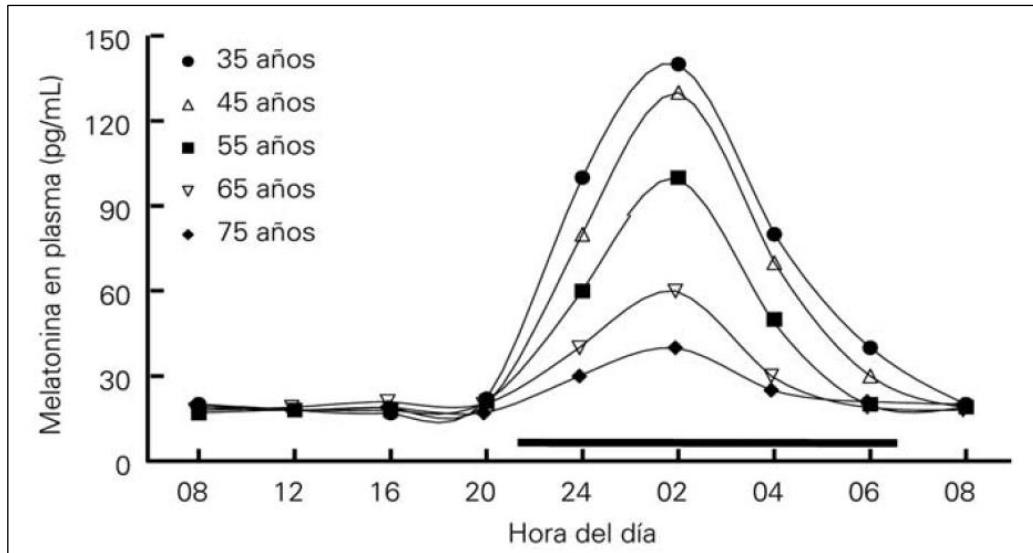
Existen diversos factores que influyen en la síntesis de melatonina:

Factores endógenos

- Edad: tanto la producción de melatonina como la amplitud del pico nocturno disminuyen significativamente a lo largo de la vida, de manera que los niños tienen niveles de 3 a 5 veces superiores a los ancianos. El feto no produce melatonina, sino que la recibe a través de la placenta. Durante los primeros meses de vida los niveles nocturnos son muy bajos, y hasta el tercer año de vida no se detecta un pico nocturno de melatonina y una ritmicidad circadiana. En la adolescencia se produce una caída de

los niveles del 80% debido al aumento de la talla corporal, llegando a estabilizarse a los 35-40 años. Durante las décadas siguientes los niveles van disminuyendo progresivamente hasta los 70-90 años. La figura 5 muestra la variación de los niveles diarios de melatonina en el adulto.

Figura 5. Variación de los niveles de melatonina con la edad¹⁹.



- Ciclo menstrual: la secreción de melatonina disminuye en la fase preovulatoria.
- Estrés: aumenta la secreción de melatonina.
- Ejercicio físico: aunque realizar ejercicio en las últimas horas del día retrasa la fase de aparición de la melatonina, se ha observado que los niveles de melatonina aumentan tras realizar un ejercicio regular y vigoroso, parece que debido a la activación del sistema nervioso simpático.
- Fármacos: algunos fármacos aumentan la amplitud del pico nocturno de melatonina (antidepresivos tricíclicos, neurolépticos, inhibidores de la MAO) y otros lo disminuyen (β -adrenérgicos y benzodiazepinas).

Factores exógenos

- Fotoperiodo: los cambios estacionales determinan días cortos o largos con cambios en la intensidad y duración de la luz lo que influye en la secreción de la melatonina.
- Estacionalidad: en verano los días son largos y la duración del pico nocturno de melatonina es menor que en invierno, cuando los días son cortos y hay más horas de oscuridad. Este ritmo estacional de la melatonina tiene el papel de calendario, permitiendo al organismo saber en qué momento del año se encuentra.
- Tipo de luz: la luz brillante artificial anula el pico de melatonina tras 10-20 minutos de exposición.
- Alimentación²⁰: la dieta también influye en la producción de melatonina. La restricción calórica durante una semana reduce la secreción nocturna de melatonina hasta un 20%. El consumo de alcohol reduce los niveles sanguíneos. Ciertos alimentos ricos en triptófano aumentan la producción de melatonina a nivel intestinal, siendo los más importantes los frutos secos, las legumbres, el pescado, algunos cereales como el arroz, la leche y algunas frutas como el plátano y las cerezas.

Distribución.

Su distribución es universal. Una vez sintetizada, la melatonina no se almacena, se libera a la sangre por difusión simple y gracias a su alta liposolubilidad atraviesa las membranas celulares y se distribuye rápidamente por varios tejidos y fluidos corporales, sin restricciones de barreras morfofisiológicas.

La melatonina circula en el plasma en un 70-80% unida a la albúmina y el resto en forma libre. Se metaboliza mayoritariamente en el hígado (85-90%) a través de su hidroxilación y conjugación con ácido sulfúrico o glucurónico, y se excreta por la orina en forma de su metabolito 6-sulfatoximelatonina (6-SMEL), siendo éste representativo de los niveles plasmáticos de la melatonina.

Los efectos de la melatonina en los diferentes órganos se producen por dos vías principales, la mediada por receptores y la no mediada por receptores. Existen receptores tanto en las membranas como en los núcleos celulares, que pertenecen a la familia de los receptores acoplados a la proteína G (GPCR), y se han descrito 3 tipos: MT1, MT2 y MT3, que son responsables de los efectos cronobiológicos de la melatonina. Los receptores MT1 se relacionan con funciones metabólicas, reproductoras y vasoconstricción, y su activación nocturna en el núcleo supraquiasmático produce aumentos en la amplitud de su ritmo circadiano de actividad nerviosa. Los receptores MT2 están implicados en el control de ritmos circadianos (adelantos o retrasos de fase al comienzo o final del descanso nocturno), la liberación de dopamina en la retina y vasodilatación, entre otras. La activación de ambos receptores es responsable de la activación de enzimas antioxidantes como glutatiónperoxidasa, superóxidodismutasa y catalasa, todas ellas esenciales para la protección frente al estrés oxidativo. Además, la melatonina también interacciona con proteínas citosólicas, como la calmodulina y calreticulina, modulando las funciones mióticas y citoesqueléticas.

Efectos y funciones de la melatonina.

La principal función de la melatonina es la regulación del ciclo sueño-vigilia, pero también tiene otras funciones para y autocrinas²¹:

- *Propiedades antioxidantes*: reduce la generación de radicales libres de oxígeno en la mitocondria, regula enzimas antioxidantes, inhibe procesos inflamatorios y prooxidantes.
- *Modulación del sistema inmune* (humoral y celular): es inmunomoduladora, potencia la actividad de los linfocitos Th1. Aumenta la respuesta humoral, activa los monocitos, estimula la producción de células Natural Killer (NK) e induce la producción de IL-1 y la citotoxicidad de los monocitos contra células tumorales. Además, inhibe la proliferación de linfocitos estimulados y corrige algunos estados de inmunodeficiencia causados por el estrés, el envejecimiento, algunas drogas y las enfermedades virales.
- *Reduce la destrucción de tejidos* durante la respuesta inflamatoria mediante la eliminación de radicales tóxicos, la disminución de citocinas proinflamatorias (IL-1 y TNF α), la reducción de la migración celular transendotelial y por lo tanto del edema, y la disminución de la síntesis de prostaglandinas y especies reactivas de oxígeno como COX e iNOS.
- *Regulación del metabolismo de la glucosa*²²: en los islotes pancreáticos hay receptores de melatonina y, durante la noche, produce una inhibición de la secreción de insulina y la reducción de sus niveles nocturnos. Esto se debe a que la noche, o fase de reposo, se caracteriza por un periodo de ayuno en que se utiliza la energía almacenada durante el día, hay mayor resistencia a la insulina, secreción de glucagón, glucogenólisis, gluconeogénesis y lipólisis. Además, la melatonina induce la transformación de tejido adiposo blanco en marrón²³. Este tipo de grasa aumenta el gasto energético ya que tiene un gran número de mitocondrias

que expresan proteínas termogénicas y metabolizan ácidos grasos y glucosa para generar calor. Por todo lo anterior, se considera que la melatonina tiene un importante papel contra la obesidad.

- *Acción en el sistema nervioso central:* la melatonina tiene un papel en la modulación de la excitación cerebral. Tiene efecto sobre los ritmos de los neurotransmisores, potencia la actividad GABA y reduce la actividad y neurotoxicidad del glutamato, por lo que puede tener propiedades anticonvulsivantes. Además, tiene efecto neuroprotector frente a la isquemia cerebral, principalmente en recién nacidos.
- *Procesamiento de la memoria* por su acción sobre el hipocampo. Las fases SWS y REM del sueño actúan de manera complementaria para la consolidación de los conocimientos adquiridos durante la vigilia⁶⁻⁸.

En menor medida:

- Actúa sobre las funciones retinianas, promoviendo la adaptación de la retina a la oscuridad y modula la conductancia de los bastones de la retina.
- Actúa como oncostático en varios tipos de tumores (mama, próstata y colorrectal), ya que protege frente a la acción de algunos agentes carcinógenos como DMBA o safrol.
- Tiene un papel en la regeneración ósea.
- Regula la secreción de bicarbonato en el tracto gastrointestinal.
- Tiene ligeros efectos hipotensores.
- Influye en el estado nutricional por su acción sobre el balance nitrogenado.
- Tiene efecto sobre la temperatura corporal, por su efecto sobre la grasa parda.

- En el sistema reproductivo favorece una buena calidad de la gametogénesis.

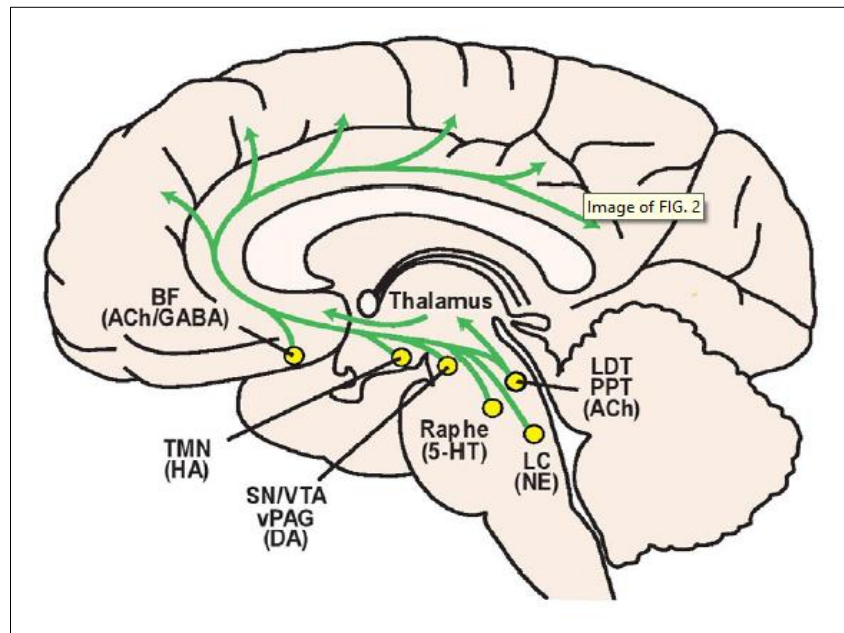
6. NEUROFISIOLOGÍA DEL SUEÑO.

El sueño y despertar son procesos fisiológicos dinámicos regulados por una compleja red de vías neuronales y neurotransmisores^{1,24-27}.

El despertar y la vigilia están mediados por un sistema neuronal ascendente desde el tronco encefálico e hipotálamo hasta la corteza cerebral. Existen dos vías: la primera atraviesa el tálamo y la segunda recorre el hipotálamo y el cerebro anterior.

La rama talámica parte de los núcleos pedúnculo pontino (PPT) y laterodorsal (LDT) y está compuesta principalmente por neuronas colinérgicas. La segunda vía hipotalámica/cerebro anterior, parte del tronco encefálico y del hipotálamo posterior, núcleo ceruleus (LC), núcleo dorsal del rafe (DR) y núcleo tuberomamilar (TMN), y llega a activar la zona cortical y subcortical. Estos núcleos se componen principalmente de neuronas monoaminérgicas (secretoras de noradrenalina, serotonina e histamina). También es importante el neuropéptido excitatorio orexina/hipocretina, que se sintetiza en las neuronas del hipotálamo lateral, y que aumenta la activación de los núcleos de este sistema ascendente (LC y TMN mayormente) (figura 6).

Figura 6. Vías y neurotransmisores¹.



El sueño requiere la activación de otras vías nerviosas y a su vez la desactivación de las vías responsables de la vigilia. Los responsables más estudiados del sistema promotor del sueño son las neuronas del área preóptica lateral (VLPO) y media (MNPO). Estas neuronas inervan los núcleos del sistema ascendente del despertar y segregan en ellos neurotransmisores inhibitorios (GABA y galanina), inhibiendo por tanto el despertar. Las neuronas del VLPO se inhiben por monoaminas y, por lo tanto, durante el sueño, la activación de estas neuronas bloquea la activación cortical mediante la inhibición de la vía ascendente del despertar. Este bloqueo del sistema del despertar lleva al descenso de los niveles de monoaminas y por lo tanto al desbloqueo del VLPO, reforzando su actividad y suprimiendo el sistema del despertar. De forma contraria, durante la vigilia, la activación de neuronas monoaminérgicas lleva al despertar a través de la activación del sistema ascendente del despertar, pero también por la inhibición del VLPO.

La liberación de los neuropéptidos/neurotransmisores en el núcleo supraquiasmático a partir de las terminaciones nerviosas de las diferentes vías, activa la enzima SNAT en la glándula pineal para la síntesis de melatonina.

7. ONTOGENIA Y DURACIÓN DEL SUEÑO

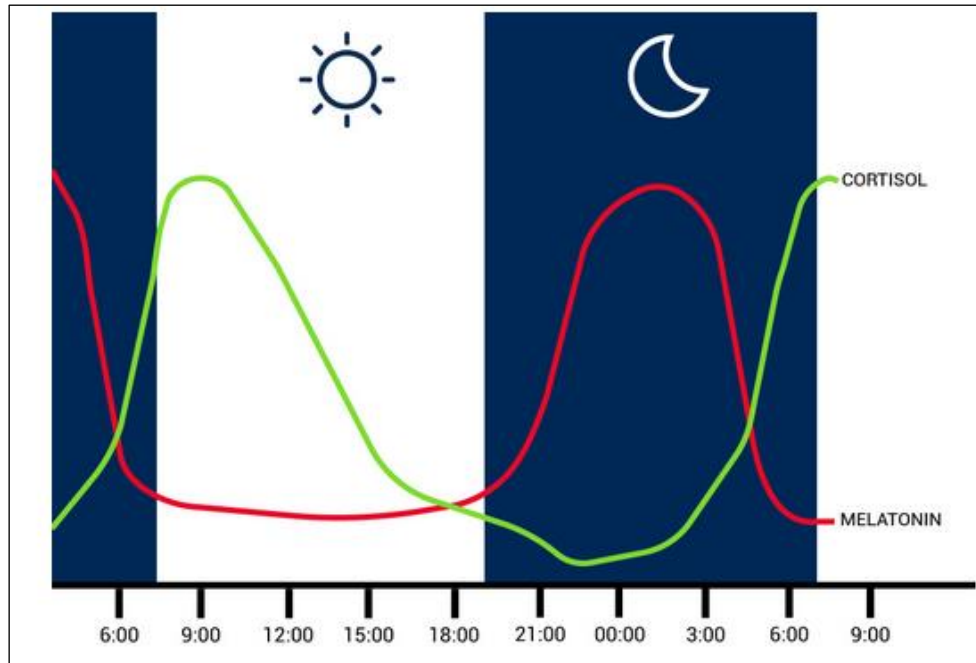
El sistema nervioso central (SNC) es el sistema ejecutivo que controla el sueño y el ciclo sueño/vigilia, por lo que la arquitectura del sueño depende del estado de maduración cerebral e irá evolucionando con la edad^{1,9,11}.

Durante los 3 primeros meses de vida la secreción de melatonina es muy baja y continua, sin seguir un ciclo circadiano, y el sueño se divide solo en “activo” y “no activo”. Hacia los 3 meses de edad el cerebro inicia la liberación circadiana de cortisol y melatonina y también comienzan a estructurarse las distintas fases del sueño no REM, de manera que, hacia los 8-10 meses ya debe existir un patrón de sueño bien establecido, aunque con microdespertares fisiológicos frecuentes entre ciclos. A partir del año, los cambios madurativos son más lentos, y hacia los 5 años el sueño está consolidado en un largo periodo nocturno con prácticamente la desaparición de las siestas diurnas. Al llegar la adolescencia se produce habitualmente un retraso de fase, tanto del inicio del sueño por la noche como del despertar por la mañana.

Además de la melatonina, el cortisol también está muy involucrado en el ciclo vigilia/sueño, y la secreción de ambos está muy bien coordinada, de manera que el cortisol presenta un pico máximo por la mañana y los niveles más bajos por la noche (figura 7).

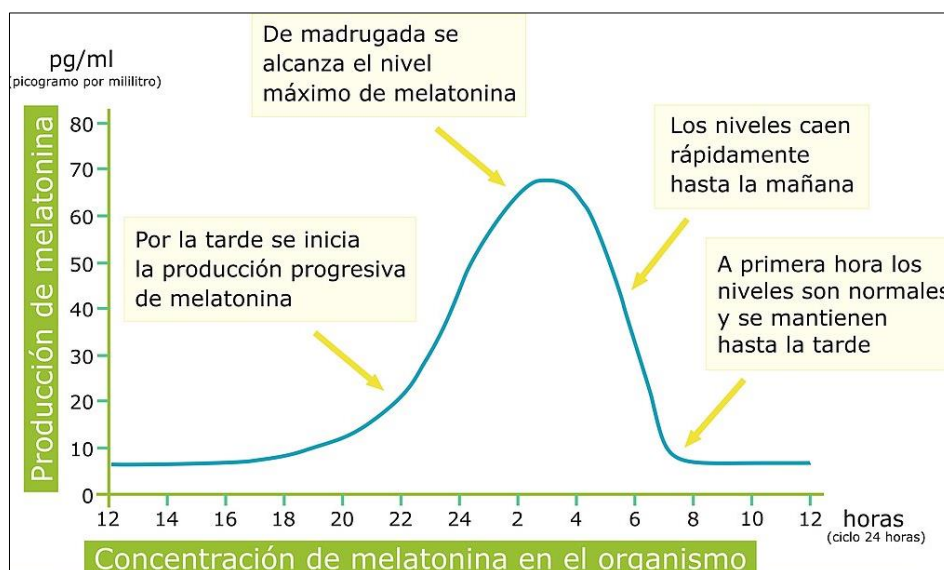
Figura 7. Secreción de melatonina a lo largo del día y su relación con el cortisol.

7a. Relación entre el cortisol y la melatonina



(<https://www.biochronoss.com/en/about>)

7b. Secreción de melatonina sérica a lo largo del día.



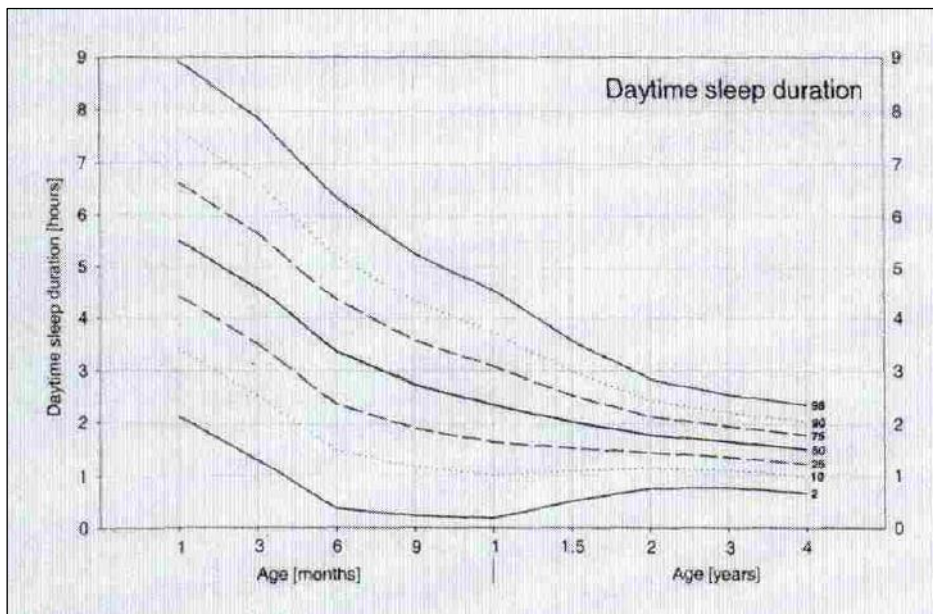
(<https://es.wikipedia.org/wiki/Melatonina>)

El mantenimiento de un buen ritmo circadiano de vigilia/sueño, así como de su ritmo ultradiano con una buena estructura de las fases del sueño, están muy condicionados por la maduración biológica, pero también por otros factores como la luz, ruido, temperatura, hambre, producción hormonal...

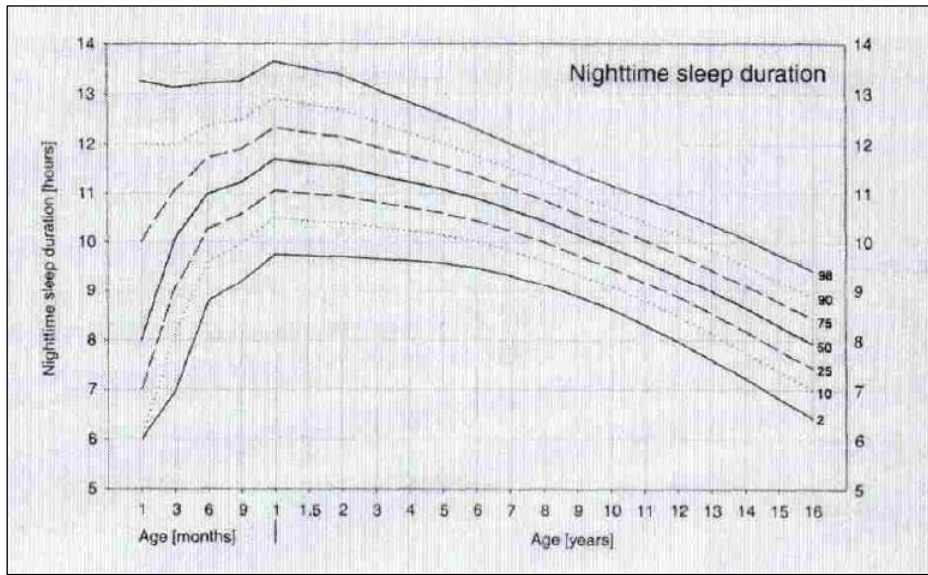
Varios estudios poblacionales realizados por Iglowstein¹¹, Williams²⁸, Sadeh²⁹ y Paruthi³⁰ han establecido un rango de valores normales del número de horas de sueño en la infancia, ordenados por percentiles (figura 8).

Figura 8. Percentiles de número de horas de sueño según la edad (Iglowstein¹¹).

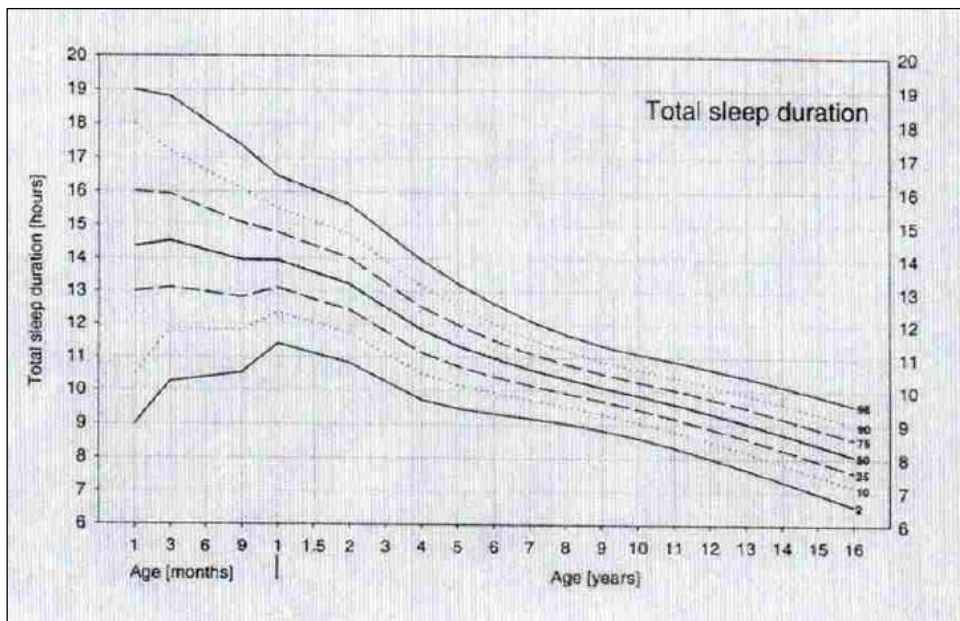
8a. Percentiles de duración de sueño diurno.



8b. Percentiles de duración de sueño nocturno



8c. Percentiles de duración de sueño total en 24 horas.



8d. Valores numéricos de los percentiles de duración del sueño.

Age (Years)	n	Total Sleep Duration				Nighttime Sleep Duration				Daytime Sleep Duration				Daytime Napping Children (%)
		Mean	SD	2%	98%	Mean	SD	2%	98%	Mean	SD	2%	98%	
0.5	456	14.2	1.9	10.4	18.1	11.0	1.1	8.8	13.2	3.4	1.5	0.4	6.4	100
0.75	458	13.9	1.7	10.5	17.4	11.2	1.0	9.2	13.3	2.8	1.2	0.2	5.3	100
1	458	13.9	1.2	11.4	16.5	11.7	1.0	9.7	13.6	2.4	1.1	0.2	4.6	100
1.5	452	13.6	1.2	11.1	16.0	11.6	0.9	9.7	13.5	2.0	0.7	0.5	3.6	96
2	460	13.2	1.2	10.8	15.6	11.5	0.9	9.7	13.4	1.8	0.5	0.7	2.9	87
3	450	12.5	1.1	10.3	14.8	11.4	0.8	9.7	13.1	1.7	0.4	0.8	2.6	50
4	464	11.8	1.0	9.7	14.0	11.2	0.8	9.6	12.8	1.5	0.4	0.7	2.4	35
5	447	11.4	0.9	9.5	13.3	11.1	0.7	9.6	12.6					8
6	452	11.0	0.8	9.3	12.6	10.9	0.7	9.5	12.3	Children without daytime napping excluded				5
7	448	10.6	0.7	9.2	12.1	10.7	0.7	9.3	12.0					1
8	439	10.4	0.7	9.0	11.7	10.4	0.6	9.1	11.7					
9	426	10.1	0.6	8.8	11.4	10.2	0.6	8.9	11.4					
10	416	9.9	0.6	8.6	11.1	9.9	0.6	8.6	11.2					
11	196	9.6	0.6	8.3	10.9	9.6	0.6	8.3	10.9					
12	186	9.3	0.6	8.0	10.7	9.3	0.7	8.0	10.6					
13	164	9.0	0.7	7.7	10.4	9.0	0.7	7.6	10.4					
14	336	8.7	0.7	7.3	10.1	8.6	0.7	7.2	10.1					
15	125	8.4	0.7	7.0	9.9	8.3	0.7	6.8	9.7					
16	100	8.1	0.7	6.6	9.6	7.9	0.7	6.4	9.4					

8. CRONONUTRICIÓN.

Este concepto fue propuesto por Alain Delabos en 1986. Es una filosofía que sugiere alimentarse siguiendo nuestros relojes biológicos con la idea de que los alimentos tienen efectos diferentes en el organismo dependiendo de la hora en que sean ingeridos. En la actualidad, la crononutrición estudia el efecto de la alimentación sobre el sistema circadiano³¹⁻³⁴, analizando el efecto de la ingesta sobre la secreción de hormonas relacionadas con el hambre, la saciedad, el sueño, la vigilia, la tolerancia a la glucosa, etc. y las repercusiones de estos efectos.

En los últimos años cada vez se le está dando más importancia al momento del día de la ingesta. Alimentarse a horas irregulares o sin tener en cuenta los ritmos circadianos favorece la cronodisrupción y ocasiona alteraciones de la conducta

alimentaria. Cuando se pierde la noción del tiempo (el día y la noche), el orden en las comidas ayuda al organismo a saber en qué momento del día nos encontramos. De este concepto surge la “crononutrición”, que consiste en comer coordinadamente con los ritmos del organismo, lo cual favorece un mejor equilibrio metabólico y la salud. Así se ha sugerido que los niños que consumen un mayor porcentaje de sus calorías diarias durante las 4 horas previas a su pico de melatonina nocturna tienen mayor riesgo de obesidad por un peor metabolismo de los lípidos³⁵.

9. EL SUEÑO EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS (UCIP)

9.1. NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS

Varios estudios han analizado la calidad del sueño de los pacientes ingresados en una unidad de cuidados intensivos (UCI), pero la mayoría de ellos se refieren a adultos³⁶⁻⁴³, y hay poca literatura sobre pacientes pediátricos⁴⁴⁻⁴⁹.

Todos los estudios coinciden en que la estancia en una UCI produce una alteración importante de los patrones del sueño, tanto en cantidad como calidad. Aunque la cantidad total de horas de sueño en 24 horas sea normal, el sueño está muy fragmentado y su estructura muy alterada: aproximadamente la mitad de las horas de sueño ocurren durante el día, hay un porcentaje más alto de las fases N1 y N2 (sueño más superficial), la duración y frecuencia de las fases SWS y REM están mermadas y se producen frecuentes despertares. Esto se traduce en una privación importante de sueño, lo que conlleva disfunción del sistema inmune, menor resistencia a infecciones, alteración del balance nitrogenado, de la cicatrización de heridas, y afectación de las capacidad cognitivas y

emocionales, apareciendo fenómenos como el delirio. Todo ello puede producir un incremento de la morbilidad y mortalidad.

Además, en los pacientes críticos no existe un ascenso y descenso de los niveles de 6-sulfatoximelatonina urinaria (6-SMEL) durante la noche y día respectivamente, sino que sus niveles tienen pocas variaciones a lo largo de las 24 horas⁵⁰.

9.1.1. FACTORES DE RIESGO PARA LA ALTERACIÓN DEL SUEÑO.

Se han identificado varios factores que comprometen el sueño de los pacientes en las unidades de cuidados intensivos^{36,39,41,42,51}:

Ciclo luz-oscuridad

La luz es el “zeitgeber” principal para el ciclo del sueño. Es necesario modular la intensidad de la luz en las UCI para reproducir el ciclo normal de luz/oscuridad del día, e incluso fomentar la luz natural, para conseguir un buen patrón de secreción de melatonina y evitar la disrupción del ciclo. Estudios previos realizados en UCI de adultos muestran que la exposición a la luz ambiental es baja durante el día, menor de 150 lux, cuando en un día normal al aire libre la exposición es de 10.000 lux, e incluso 100.000 lux en un día soleado⁴⁰ y sin embargo, la luz ambiental es alta durante la noche (los niveles nocturnos varían entre 5 y 1400 lux⁵²) y los niveles entre 100 y 500 lux afectan significativamente a la secreción de melatonina⁵³.

Ruido

Los niveles elevados de sonido son otro de los grandes causantes de despertares e interrupciones del sueño. En las UCI se llegan a registrar las mismas cifras de decibelios a lo largo de 24 horas, sin diferencias entre el día y

la noche. Este ruido proviene de las conversaciones del personal, alarmas, respiradores, intervenciones en otros pacientes...

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en sus guías de 1995 y 2015⁵⁴, recomienda que los niveles de ruido durante la noche deben limitarse a 40 dBA, pero en la habitación de un hospital, el ruido diurno debía limitarse a 35 dBA y el nocturno a 30 dBA^{54,55}.

En contraste, en todos los estudios realizados en UCI estos valores se sobrepasan en muchos momentos, alcanzando cifras mucho mayores, tanto de media (55 dBA) como en los picos (67-86 dBA)⁵⁶⁻⁶⁰.

Medicación

Varias medicaciones de uso habitual en pacientes críticos pueden afectar al sueño. Además, el tratamiento más habitual de los problemas de sueño son los sedantes e hipnóticos, que a su vez pueden producir efectos adversos como insomnio, tolerancia, abstinencia y delirio, y alterar la estructura y fases del sueño.

- *Sedantes*: no producen un sueño normal, sino una disminución del estado de consciencia de la que no es fácil despertar, con patrones de EEG atípicos. Las benzodiazepinas y el propofol son GABA agonistas y facilitan la conciliación del sueño, pero disminuyen las fases SWS y REM. La dexmedetomidina es un agonista α 2-adrenérgico, y su efecto es más similar al inicio natural del sueño en el SNC, ya que inhibe la segregación de noradrenalina en el locus coeruleus y lleva a una secuencia fisiológica más natural, preservando mejor las fases del sueño e induciendo una sedación cooperativa en que el paciente puede ser despertado. De esta manera se produce menos alteración cognitiva y delirio^{61,62}.

- *Analgésicos*: los opioides son los fármacos más utilizados para tratar el dolor. Producen un aumento de la fase 2 del sueño NREM y por ello facilitan los despertares. Incluso dosis pequeñas pueden potencialmente suspender la fase SWS, y la supresión de la fase REM es dosis-dependiente. También los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) pueden alterar la profundidad del sueño y favorecer despertares ya que inhiben la síntesis de prostaglandinas, disminuyen la secreción de melatonina, atenúan la temperatura corporal nocturna y provocan irritación gástrica.
- *Medicaciones cardiovasculares*: los fármacos β -bloqueantes y la amiodarona tienen efectos neurológicos como insomnio y pesadillas. Además, los fármacos vasoactivos como la adrenalina, noradrenalina y dopamina se asocian con insomnio y supresión del sueño REM y SWS.
- *Medicaciones respiratorias*: los agonistas β -adrenérgicos inhalados estimulan el sistema nervioso central como efecto adverso, de manera que producen insomnio y agitación. Sin embargo, disminuyen la disnea y desaturaciones, las cuales favorecen los despertares.
- *Corticoesteroides*: sus efectos sobre el sueño dependen del tipo de corticoide y de su dosis. Se han asociado con supresión de la fase REM y aumento de despertares nocturnos.
- *Antipsicóticos*: es frecuente el uso de antipsicóticos para tratar cuadros de agitación. El haloperidol aumenta la fase 2 del sueño NREM y otros, como la olanzapina o risperidona, aumentan el tiempo total de sueño y la fase SWS.

Sujeciones

El uso de sujeciones físicas e inmovilización de miembros priva a los pacientes de una interacción sensorial normal con el entorno, pudiendo favorecer el delirio y produciendo trastornos del sueño⁶³.

Ventilación mecánica

La interacción entre el sueño y la ventilación mecánica es compleja, ya que ésta implica el uso de sedantes y analgésicos, y además puede coexistir delirio. Estos factores alteran el sueño y dificultan la retirada del respirador, perpetuando el problema. Cuando los pacientes están ventilados en modalidades de presión soporte se corre el riesgo de hiperventilar durante la noche, ya que, en situación normal, durante el sueño la demanda ventilatoria y esfuerzo respiratorio disminuye, y la ventilación administrada por el respirador puede ser excesiva llevando a hiperventilación y niveles de CO₂ por debajo del umbral de apnea. Además, otros fenómenos como las asincronías y la sensación de hambre de aire contribuyen al delirio y a trastornos del sueño⁶⁴.

Sistema inmune:

El sistema inmune y el sueño se afectan recíprocamente. La unión de melatonina a los linfocitos T-helper 1 regula la producción de citocinas proinflamatorias y estimula la fagocitosis y presentación de antígenos. La alteración de la secreción de melatonina altera la respuesta inflamatoria y puede aumentar la morbimortalidad; pero también la propia inflamación, debido a los mecanismos de estrés y liberación de cortisol, afectará a la calidad del sueño ⁶⁵.

Nutrición:

Los relojes circadianos periféricos son sensibles a la ingesta alimentaria, de manera que, en situaciones de poca variación de luz, se pueden guiar por horarios predecibles de comidas. La nutrición en las UCI se puede alterar de muchas maneras: la alimentación puede administrarse de forma oral o a través de sondas, fraccionada o continua, en horarios que no coinciden con los seguidos habitualmente en domicilio e incluso los pacientes frecuentemente precisan estar en ayunas para procedimientos. Todas estas variaciones de la nutrición producen un impacto negativo en el ritmo circadiano.

Cuidados del paciente y manipulaciones:

Ingresar en una UCI conlleva recibir múltiples cuidados por parte del equipo médico y de enfermería. Los pacientes requieren cambios posturales, aseo, cuidados de la piel, toma frecuente de constantes vitales, extracción de analíticas, pruebas radiológicas, exploraciones físicas, administración de medicamentos... y no siempre se adecúan los horarios de estas intervenciones para evitar interferir con el sueño. Esto conlleva despertares frecuentes y mala calidad del sueño⁴².

Delirio y otras alteraciones neuropsicológicas

Varios estudios han encontrado una relación recíproca entre la privación del sueño y el delirio, ya que la reducción del sueño REM se asocia con el delirio. Ambas entidades comparten la clínica de inatención, estado de consciencia fluctuante y pensamiento desorganizado. Además, los pacientes ingresados en la UCI pueden desarrollar cuadros de ansiedad o depresión que, a su vez, repercute en la calidad del sueño⁶⁶.

9.1.2. VALORACIÓN DEL SUEÑO EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

La valoración del sueño se puede realizar a través de diferentes técnicas^{36,38,44,67}:

Objetivas

- *Polisomnografía (PSG)*⁶⁸: se considera la medida de referencia, pero no está disponible en la mayoría de las UCI. Es un sistema de monitorización multiparamétrico que registra la actividad cerebral con EEG, de los músculos oculares (electrooculografía), musculatura esquelética (electromiografía) y el ritmo cardiaco. Es el único método fiable para diferenciar las fases del sueño.
- *Índice biespectral (BIS)*^{69,70}: valora el nivel de conciencia y la profundidad de la sedación, basado en EEG, pero no se considera exactamente un método diagnóstico de los trastornos del sueño. Su interpretación es difícil y se ve influida por muchos artefactos.
- *Actigrafía*^{71,72}: mide de forma continua el movimiento del paciente con un dispositivo tipo reloj o pulsera que se coloca en la muñeca o tobillo del paciente. Se utiliza para medir el tiempo total de sueño y su fragmentación, ya que interpreta la ausencia de movimiento como tiempo dormido⁷³. Sin embargo, tiene limitaciones ya que en los pacientes sedados la ausencia de movimiento puede sobreestimar el tiempo de sueño, y en los niños puede interpretar como despertares los movimientos espontáneos inconscientes, que suelen tener durante el sueño. Además, los dispositivos de medición pueden ser demasiado grandes y no ajustarse bien al tamaño de los niños de menor edad.

Subjetivas

- *Cuestionarios*: pueden rellenarse por el personal sanitario y los pacientes. Es un método simple, fácil y barato, pero su fiabilidad es variable, ya que depende de la apreciación subjetiva del observador y no reconoce las fases del sueño. Pocos pacientes críticos pueden estar en condiciones de rellenar la encuesta y, en la infancia solo los niños mayores. Los cuestionarios más utilizados en adultos son el Richards-Campbell Sleep Questionnaire (RCSQ)⁷⁴ y la Escala Verran/Synder Halpern⁷⁵. Estos cuestionarios solo valoran el sueño durante la noche, sin analizar el tiempo dormido durante el día.
- *Valoración enfermería mediante escalas* como la Patient Sleep Behaviour Observation Tool (PSBOT) y el Nurses' Observation Checklist⁷⁶. En relación con la polisomnografía, tiende a sobreestimar el tiempo total de sueño y detecta menos despertares.

9.1.3. TRATAMIENTO Y MEDIDAS REALIZADAS EN UCIP PARA FAVORECER EL SUEÑO DE LOS PACIENTES.

Existen diversos protocolos y recomendaciones para mejorar el sueño de los pacientes ingresados en cuidados intensivos⁷⁷, pero pocas específicamente dedicadas a los pacientes pediátricos en estado crítico. La Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos (SECIP) publicó su primer protocolo en abril del 2020⁷⁸ y la Sociedad de Medicina de Cuidados Críticos publicó unas guías actualizadas sobre analgesedación en UCIP en 2022⁷⁹.

Las medidas para promover el sueño óptimo de los pacientes se clasifican en “no farmacológicas” y “farmacológicas”.

- **Medidas no farmacológicas**⁸⁰⁻⁸³:
 - Reducción de la luz nocturna y los niveles de ruido.

- Los niveles de luz se pueden reducir atenuando las luces y con máscaras para dormir.
- Utilizar tapones para los oídos y reducir las conversaciones y el volumen de voz del personal sanitario.
- Organización de las actividades asistenciales para permitir periodos ininterrumpidos de sueño.
- Ajustar las alarmas del monitor y del respirador.
- Bajar el volumen del timbre del teléfono.
- Cerrar las puertas.
- Ajustar el respirador, optimizando la sincronía paciente-respirador.
- Alivio del dolor.
- Técnicas de relajación, como masajes, musicoterapia y reproducción de grabaciones de sonidos del océano.

- **Medidas farmacológicas**^{81,82,84-86}:

La farmacoterapia debería ser considerada únicamente en el caso de que las intervenciones no farmacológicas sean ineficaces, y debería ser utilizada en combinación con éstas. No existen fármacos aprobados para el insomnio en niños, por lo que la elección de la medicación debe basarse en el juicio del clínico valorando las circunstancias clínicas del paciente (ansiedad, depresión, agitación, irritabilidad, disociación...) y las propiedades de los fármacos:

- Melatonina / melatonina-triptófano⁸⁷: cada vez más empleada en los trastornos del sueño. Compensa las anomalías del ritmo circadiano y los niveles reducidos de melatonina en enfermedades crónicas. Induce un sueño con características similares al espontáneo y además acorta la latencia de inicio; sin embargo, no disminuye los despertares. Por tanto,

su indicación principal son los trastornos de sueño por retardo de fase y alteraciones del ciclo sueño-vigilia. La dosis indicada depende de la edad y debe administrarse aproximadamente 30 minutos antes de ir a dormir (puede doblarse la dosis en caso de no ser eficaz):

- Niños < 1 año: 0,5 ml (1 mg).
- Niños entre 1- 5 años: 1,5 ml (3 mg).
- Niños > 5 años: 2,5 ml (5 mg).

- Benzodiazepinas⁸⁶: agonistas de receptores GABA. Provocan una reducción de la latencia de inicio del sueño, del número de despertares e incrementan la duración total del sueño. Sin embargo, alteran su estructura al recortar las fases SWS (sueño profundo) y REM. Su uso crónico se asocia con sueño superficial. La retirada brusca de las benzodiazepinas produce insomnio de rebote. Las más utilizadas son:
 - Acción corta: lormetazepam (1-2 mg). Indicada principalmente en los problemas de conciliación del sueño.
 - Acción media: lorazepam (1-3 mg). Especialmente indicada cuando confluyen cuadros de ansiedad o disociación.
 - Acción larga: clorazepato potásico (0,2-0,3 mg/kg). Favorece el mantenimiento del sueño.
- Antipsicóticos, antidepresivos y anticonvulsivos⁸⁶: Los antipsicóticos y los antidepresivos se usan aprovechando sus efectos secundarios sedantes; sin embargo, tienen efectos secundarios significativos. Se desconoce su efecto sobre el sueño de los pacientes en estado crítico. Se puede valorar su administración en las siguientes situaciones:

- En insomnio secundario a depresión: mirtazapina 15 mg/24 h o Trazodona 50 mg/24 h. Los aprobados en la población infanto-juvenil, sertralina y fluoxetina, pueden producir insomnio en toma nocturna.
 - En insomnio asociado a irritabilidad: risperidona, clorpromazina o levomepromazina. Iniciar a dosis bajas, aumentando progresivamente según la edad, síntomas acompañantes y evolución.
 - En insomnio con agitación: haloperidol (2,5-5 mg). Efecto a los 45-60 minutos de su ingesta.
 - En insomnio con manía, psicosis o delirio: olanzapina 2,5 mg o risperidona 1-3 mg/24 horas en función del antipsicótico de base.
- Clonidina⁸⁶: Los agonistas alfa a menudo se usan solos o como complemento de sedantes, opiáceos o benzodiazepinas. Sus efectos hipnóticos sedantes son el resultado de la inhibición de la liberación de norepinefrina de los receptores noradrenérgicos en el área del locus ceruleus del tronco encefálico. Su ventaja es que mantienen un registro electroencefalográfico muy similar al natural. Otro beneficio es la ausencia de efecto depresor respiratorio. Puede producir bradicardia, bradiarritmia e hipotensión, que normalmente no requieren intervención farmacológica. La dosis habitual de clonidina es de 2 a 5 mcg/kg.

9.2. PADRES DE NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS

El ingreso de un niño en un hospital supone para sus padres o cuidadores un estrés emocional y cambio de hábitos importante, especialmente si esto ocurre

en una unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP). Este hecho repercute negativamente en su calidad del sueño, descanso y secundariamente en las actividades cotidianas de la vida diaria⁸⁸⁻⁹³.

Existen varios factores que desencadenan sentimientos de angustia y estrés. El principal es el miedo y la preocupación por la salud del niño, que será peor cuanto más grave sea la patología que ha motivado su ingreso, el grado de invasividad de los cuidados que precise y el pronóstico incierto. Además, en algunos casos, las familias que han vivido previamente otras hospitalizaciones de sus hijos con malas experiencias pueden revivir momentos de tensión y miedo.

En los últimos años se ha aumentado el horario de visitas en las UCIP, siendo en nuestro país, en la mayoría de los casos, un horario libre de 24 horas para los padres^{94,95}. Esto representa una ventaja ya que los padres se sienten más cerca de sus hijos y pueden acompañarlos en los cuidados diarios, pero a la vez supone que pasen muchas horas y noches en el hospital, alterando por completo sus hábitos diarios. Por otra parte, afecta a la organización familiar, sobre todo si existen otros hermanos o personas a cargo de los padres, cuyo cuidado queda delegado a otros allegados de su confianza. Si el ingreso del niño se prolonga, puede ocurrir que los hermanos del paciente experimenten un sentimiento de abandono y generen cierto rechazo hacia el hermano enfermo, al que culpan de la ausencia de sus padres.

Además, algunas familias deben desplazarse a otras ciudades, permaneciendo por un tiempo indeterminado en viviendas temporales y en un entorno desconocido. Dependiendo de dónde se encuentre su lugar de residencia durante el ingreso del niño, a veces tienen que realizar desplazamientos largos y frecuentes hasta llegar al hospital, unas veces en vehículo propio y otras en

transporte público. Esta situación supone un esfuerzo económico considerable, ya que deben hacer frente a gastos de alojamiento, manutención, desplazamientos... y no siempre se cuenta con ayudas estatales o de organizaciones no gubernamentales (ONG). Es importante que los padres puedan contar con el apoyo de otros familiares o amigos y que se sientan acompañados en los malos momentos, pero no siempre tienen cerca este soporte emocional.

Por otra parte, se altera la situación laboral: muchos padres dejan temporalmente sus trabajos habituales durante el ingreso de sus hijos, y esto afecta a su situación personal, familiar y económica, sobre todo en los casos de hospitalizaciones muy prolongadas, en los que puede peligrar la conservación del puesto de trabajo y los ingresos económicos de la familia.

La mayoría de los hospitales no cuentan con medios para ofrecer unas salas de descanso debidamente acondicionadas para los padres, ni ayuda psicológica ni social. Existen algunos programas de asociaciones y ONG, pero en la mayoría de los casos son insuficientes⁹⁶.

Como consecuencia, los padres tienen un elevado riesgo de sufrir alteraciones en la calidad del sueño y descanso, con un menor número de horas de sueño al día, dificultad para conciliar el sueño, despertares nocturnos frecuentes, dificultad para volver a dormirse tras estos despertares⁹⁷⁻⁹⁹ e incluso pueden desarrollar cuadros de depresión y estrés postraumático^{92,100}.

Frecuentemente recurren a tratamientos farmacológicos para disminuir la ansiedad y facilitar el sueño y, al mismo tiempo, a la toma de estimulantes durante el día (por ejemplo, café o té) para mantenerse despiertos y poder

continuar con las actividades diurnas. Todo esto puede acabar repercutiendo en su estado de ánimo y las relaciones sociales y de pareja.

Existen algunos estudios previos que han investigado estos problemas psicológicos y de descanso de los padres de niños ingresados en unidades de cuidados intensivos pediátricos^{88,91-93,97,101-103}; fundamentalmente los realizados por Stremler⁹⁸⁻¹⁰⁰ y Muscara^{89,90}. Todos estos artículos basan sus resultados en encuestas y “diarios de sueño” que los padres rellenaban cada día. El estudio más completo es el realizado por Stremler⁹⁸, que aúna un diario de sueño con un registro de actigrafía de 48 horas de duración. Algunos de los cuestionarios más utilizados han sido el “Fatigue Visual Analogue Scale” (VAS)¹⁰⁴, para valorar el cansancio de la mañana, la “Stanford Sleepiness Scale” (SSS)¹⁰⁵ que evalúa la somnolencia diurna de manera subjetiva, o el Functional Outcomes of Sleep Questionnaire (FOSQ)^{106,107}, que fue el utilizado también en nuestro estudio

9.3. PERSONAL SANITARIO.

Los profesionales que tienen trabajos por turnos, especialmente si trabajan en turnos de noche o rotatorios, presentan con frecuencia mala calidad del sueño y alteraciones, como fragmentación, dificultad para conciliar el sueño y mantenerlo¹⁰⁸⁻¹¹⁶. Por este motivo, se creó el término “Trastorno del sueño-vigilia del trabajo por turnos” (SWSD) para los trabajadores con somnolencia severa o insomnio a causa de sus turnos de trabajo¹¹⁴.

En los trabajadores sanitarios confluyen dos situaciones adversas: el trabajo por turnos y un importante estrés por la actividad asistencial. En las unidades de cuidados intensivos pediátricos suele existir una mayor carga emocional. El trato con padres de niños con enfermedades graves crea, en general, un mayor

vínculo afectivo entre el profesional, el paciente y sus familias, y hace que sea difícil desconectar del ámbito laboral al llegar a domicilio. Esto conlleva mayor riesgo de desarrollar alteraciones del sueño¹¹⁷⁻¹²⁰. Igualmente, la falta de descanso repercute en sus actividades de la vida diaria y en sus relaciones sociales.

Algunos estudios han analizado las características del sueño de los trabajadores sanitarios de diferentes unidades hospitalarias y en concreto de unidades de cuidados intensivos de adultos^{108,121,122}. Gómez-García T et al.¹²³ realizó un estudio observacional multicéntrico, en siete hospitales españoles en el que participaron 635 enfermeras. Sus resultados confirman que el trabajo por turnos tiene un impacto negativo en las actividades de la vida diaria, con un aumento de la somnolencia, trastornos del sueño, cefaleas y mal humor. Estos síntomas son más acusados en los trabajadores del turno de noche.

No existen estudios previos que hayan analizado la calidad del sueño de los profesionales sanitarios de unidades de cuidados intensivos pediátricos.

V. HIPÓTESIS

1. La calidad del sueño en los niños ingresados en una unidad de cuidados intensivos pediátricos es baja y está influida por factores ambientales y por la organización de la actividad sanitaria.
2. Los niveles de melatonina se relacionan con la calidad del sueño en los niños ingresados en cuidados intensivos pediátricos.
3. La calidad del sueño de los padres de los niños ingresados en cuidados intensivos pediátricos está alterada y se relaciona con la gravedad clínica de sus hijos y la duración de ingreso.
4. La calidad del sueño de los profesionales sanitarios de cuidados intensivos pediátricos está relacionada con la sobrecarga asistencial y las características de la asistencia.

VI. OBJETIVOS

1. NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS

1. Analizar las características del sueño de los niños ingresados en una unidad de cuidados intensivos pediátricos.
2. Analizar los factores implicados en las alteraciones de la calidad del sueño de los niños en estado crítico: tipo de habitación, ruido, luz, cuidados de enfermería, medicaciones, alimentación, soporte respiratorio
3. Analizar los niveles de melatonina en sangre y orina, y su relación con la calidad del sueño.

2. PADRES DE NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS

1. Analizar las características del sueño de los padres de los niños ingresados en una unidad de cuidados intensivos pediátricos y compararlas con las previas al ingreso.
2. Analizar los factores de riesgo relacionados con la alteración del sueño en los padres de niños ingresados en una unidad de cuidados intensivos pediátricos y el grado de repercusión en las actividades de la vida diaria.

3. PERSONAL SANITARIO

1. Analizar las características del sueño del personal sanitario de una unidad de cuidados intensivos pediátricos.
2. Investigar los factores de riesgo asociados con la alteración del sueño y su repercusión en las actividades de la vida diaria.

VII. METODOLOGÍA

1. NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS

Criterios de inclusión

Se incluyeron los niños críticamente enfermos, de edades comprendidas entre 1 mes y 16 años, con ingreso mayor de 48 horas en la UCIP, que ya no requerían perfusiones intravenosas de analgesedación, aunque podían recibir medicación enteral sustitutiva para mantener las escalas de sedación, analgesia, abstinencia y delirio dentro de los límites normales. La aceptación de la inclusión en el estudio se realizó mediante la firma del consentimiento informado por los padres o tutores y por el menor maduro si su estado clínico lo permitía.

Criterios de exclusión

- Pacientes que estuvieran recibiendo perfusiones intravenosas de fármacos sedoanalgésicos y relajantes musculares.
- Pacientes tratados con melatonina.
- Pacientes con patología neurológica.

Número de pacientes a estudiar

El objetivo fue conseguir una muestra mínima de 30 pacientes.

Variables recogidas

Durante 48 horas se recogieron en cada turno de enfermería las siguientes variables en un formulario específico rellenado por el personal de enfermería o los médicos responsables del paciente participantes en el estudio (Anexo 1).

- Características del paciente:
 - Variables demográficas: edad, sexo, peso, número de días de ingreso al iniciar el estudio.
 - Patología que causa el ingreso: diagnóstico, cirugía previa, riesgo de mortalidad (valorada por la escala PRISM III).
 - Asistencia clínica que requiere el paciente: necesidad previa de ventilación mecánica invasiva (VM) y su duración, tipo de soporte ventilatorio no invasivo recibido durante el estudio, tipo de alimentación (a través de sondas u oral).
 - Ubicación dentro de la unidad: existían 3 tipos de habitaciones:
 - Habitación grande compartida (con 6 camas): suelen ingresar los pacientes más graves.
 - Habitación pequeña compartida (con 3 camas): pacientes más crónicos y estables.
 - Habitaciones individuales (dos habitaciones).
 - Acompañamiento familiar: las normas de la UCIP permiten el acompañamiento nocturno y diurno de todos los pacientes (puertas abiertas 24 horas) por los dos padres.
 - Medicación sedoanalgésica intravenosa recibida previamente al estudio y medicación sustitutiva enteral que estuviera recibiendo durante el estudio.
 - Nivel de sedación, analgesia, abstinencia y delirio valorada por escalas, de acuerdo al Protocolo de escalas de sedoanalgesia de la Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos¹²⁴:
 - Escala Comfort-B para valorar el grado de sedación (figura 9).

Figura 9. Escala Comfort-B.

ESCALA de COMFORT-B					
NIVEL DE CONCIENCIA	RESPUESTA RESPIRATORIA	TONO MUSCULAR			
Profundamente dormido	1 No respiración espontánea ni tos	1 Musculatura totalmente relajada			
Ligeramente dormido	2 Respiración espontánea, acoplado al respirador	2 Reducción del tono muscular			
Somnoliento	3 Tos ocasional o resistencia contra el respirador	3 Tono muscular normal			
Despierto y alerta	4 Respira activamente contra el respirador o tos frecuente	4 Tono muscular aumentado (flexión dedos/pies)	4	RESPUESTA RESPIRATORIA EN PACIENTE SIN VM	
Despierto e hiperalerta	5 Lucha contra el respirador; tos constante, atragantamiento	5 Rigidez muscular extrema	5	Respiración tranquila, sin ruidos respiratorios	1
				Sollozo o gemido ocasional	2
				Lloriqueo o gimoteo (monótono)	3
				Llanto	4
				Chillando o gritando	5
CALMA-AGITACIÓN	MOVIMIENTOS FÍSICOS	TENSIÓN FACIAL			
Calma	1 Ningún movimiento	1 Músculos faciales totalmente relajados	1		
Ligera ansiedad	2 Movimientos ocasionales (≤ 3)	2 Tono muscular facial normal	2		
Ansiedad	3 Movimientos frecuentes (> 3)	3 Tensión en algunos músculos faciales (no mantenida)	3		
Mucha ansiedad	4 Movimientos vigorosos de extremidades	4 Tensión en todos los músculos faciales (mantenida)	4		
Pánico	5 Movimientos vigorosos incluyendo cabeza y tronco	5 Tensión extrema en la musculatura facial, haciendo muecas	5		

6-8: Sedación muy profunda/sobresedación; 9-10: Sedación profunda; 11-22: S. superficial/indeterminada;
23-30: Agitación/infrasedación.

- Escala de analgesia FLACC para valorar el grado de dolor (figura 10).

Figura 10. Escala de analgesia FLACC.

FLACC	0	1	2
CARA	Expresión neutra o sonrisa	Mueca o frunce el ceño ocasionalmente, apatía, desinterés	Frunce el ceño frecuentemente, mandíbula tensa
PIERNAS	Posición normal o relajadas	Inquietas, tensas	Patadas o piernas estiradas
ACTIVIDAD	Acostado tranquilo, posición normal, se mueve con facilidad	se retuerce, se balancea hacia delante y atrás, tenso	Se arquea, rígido, sacudidas
LLANTO	No llora	Gime, quejas ocasionales	Llanto fuerte, grito o sollozo, quejas frecuentes
CAPACIDAD CONSUELO	Contento, relajado	Se calma al tocarlo, abrazarlo o al hablarle, puede distraerse	Dificultad para consolarlo o confortarlo

- Escala Sophia para evaluar el grado de síndrome de abstinencia (figura 11).

Figura 11. Escala de Sophia.

ESCALA DE SOPHIA (SOS: Sophia Observation withdrawal Symptoms-scale)
<ol style="list-style-type: none">1. Taquicardia (>15% FC basal)2. Taquipnea (> 15% FR basal)3. Fiebre > 38'4°C4. Sudoración5. Agitación, si muestra irritabilidad, inquietud o nerviosismo6. Ansiedad, si muestra ojos abiertos, cejas tensas y elevadas, expresión desde alerta hasta pánico7. Temblores, espontáneos o a estímulos ambientales8. Movimientos anormales de antebrazos o piernas, espontáneos o ante estímulos, desde sacudidas finas hasta coreoatetosis9. Hipertonía muscular, puños y pies apretados10. Llanto inconsolable11. Muecas o gestos de malestar, cejas contraídas12. Insomnio (sueño < 1 hora)13. Alucinaciones14. Vómitos15. Diarrea

Sophia Observations withdrawal Symptoms-scale (SOS). Consta de 15 datos, cada uno se puntúa con 1 punto. Aplicar cada 8 horas, recogiendo el peor dato de las últimas 4 horas. Una puntuación igual o superior a 4 indica síndrome de abstinencia.

- Escala CAPD para detectar el delirio (figura 12).

Figura 12. Escala CAPD.

Cornell Assessment of Pediatric Delirium (CAPD).					
Puntuación RASS (no aplicable si RASS de -4 ó -5)					
	Nunca 4	Raramente 3	A veces 2	Frecuente 1	Siempre 0
¿Establece contacto ocular con el cuidador?					
¿Las acciones tienen un propósito?					
¿Es consciente del entorno?					
¿Comunica sus necesidades y deseos?					
	Nunca 0	Raramente 1	A veces 2	Frecuente 3	Siempre 4
¿Está inquieto?					
¿Está inconsolable?					
¿Está poco activo, pocos movimientos, mientras está despierto?					
¿Tarda mucho tiempo en responder a los estímulos?					

*Se considera Delirium si puntuación >= 9

- Valoración de las características del sueño del paciente.
 - Tiempo total de sueño (TTS) nocturno y diurno (siestas).
 - Duración de los periodos de sueño continuo durante la noche.
 - Despertares nocturnos: número, causas y duración (conocido como WASO (Wake after sleep onset))
 - Clasificación de la calidad del sueño en dos categorías (Duerme bien: sí/no) dependiendo de si alcanzaron o no el percentil 2 y el percentil 50 del sueño esperado para su edad según las tablas publicadas por Iglowstein¹¹ (Figuras 8a,8b,8c y 8d, en páginas 40 y 41).
- Niveles de melatonina

El primer día del estudio se recogieron:

 - Muestras de sangre y orina a primera hora de la mañana (7 am o al despertar del paciente).
 - Muestra de orina a última hora de la tarde (7-8 pm).

Las muestras de sangre se realizaron a través de una vía intravenosa canalizada previamente al inicio del estudio o coincidiendo con otras

extracciones que requiriera el paciente para su asistencia clínica. En ningún caso se realizó punción venosa para extraer sangre exclusivamente para la medición de niveles de melatonina. Las muestras de sangre fueron centrifugadas a 3000 rpm durante 10 minutos, y se extrajo el suero.

Las muestras de orina de los niños no continentales se recogieron mediante la colocación de una bolsa de orina.

Las muestras de suero y orina fueron congeladas a -80°C hasta su envío a un laboratorio externo (Reference Laboratory), garantizando en todo momento la cadena de frío.

Además de recoger los valores absolutos de los niveles de melatonina, sus alteraciones se clasificaron de acuerdo con los siguientes criterios:

- *Melatonina en suero a las 7am elevada (>30 pg/ml)*: los niveles de melatonina deberían ser bajos, ya que es el momento del despertar y predominan hormonas como el cortisol. Si los valores de melatonina son altos indica una alteración en la regulación del ritmo de secreción.
- *6-SMEL en orina a las 7 am baja (< 58 mcg/L)*: la primera orina de la mañana contiene los metabolitos de melatonina acumulados durante toda la noche, por lo que los niveles deben ser altos. Si los niveles son bajos indica una disminución en la secreción nocturna de melatonina.
- *6-SMEL en orina a las 7pm alta (> 58 mcg/L)*: esta orina contiene los metabolitos de melatonina acumulados durante las horas de luz del día, por lo que sería esperable que fueran

cifras bajas. Su alteración indica un aumento anormal de secreción diurna de melatonina (mayor somnolencia diurna).

- Factores ambientales:

- Ruido: medición y registro del sonido con el Sonómetro PCE-322A[®], de manera continua, que permite la medición en el rango de 30 a 130 dB y precisión de 1,4 dB. (Figura 13).
- Luz: medición de la intensidad de la luz cada dos horas con el luxómetro Luxómetro PCE-174[®] (Figura 14) que tiene un rango de medición de 400 a 4000 lux y una precisión de 5% en < 10.000 lux y del 10% en > 10.000 lux.

Figura 13. Sonómetro PCE-322A[®]



Figura 14 . Luxómetro PCE-174®



Al inicio del estudio el sonómetro y el luxómetro se colocaron lo más cerca posible de la cabeza del paciente, evitando interferir con los cuidados médicos o de enfermería (generalmente en la torre de monitorización que se encuentra a menos de un metro de la cabeza del paciente), y si era posible, al lado de su almohada.

Ambos dispositivos se programaron como grabación continua durante las 48 horas que duraba el estudio.

Posteriormente estos datos fueron transferidos a un ordenador portátil y analizados por el programa informático de cada uno de los aparatos.

Medidas adoptadas en la UCIP para favorecer el sueño y descanso de los pacientes.

- *Medidas no farmacológicas:*
 - Modulación de la luz: todas las habitaciones disponían de ventanas al exterior, por lo que durante el día penetraba luz natural. Sin

embargo, la mayor parte del tiempo también estaban encendidas las luces artificiales. Durante el turno de noche se disminuía la intensidad de la luz ambiental, dejando una luz tenue o penumbra. En las habitaciones aisladas o la habitación pequeña de 3 camas, se conseguía más oscuridad (figuras 15 y 16).

Figura 15. Plano de la habitación grande, 6 camas y un ventanal lateral.

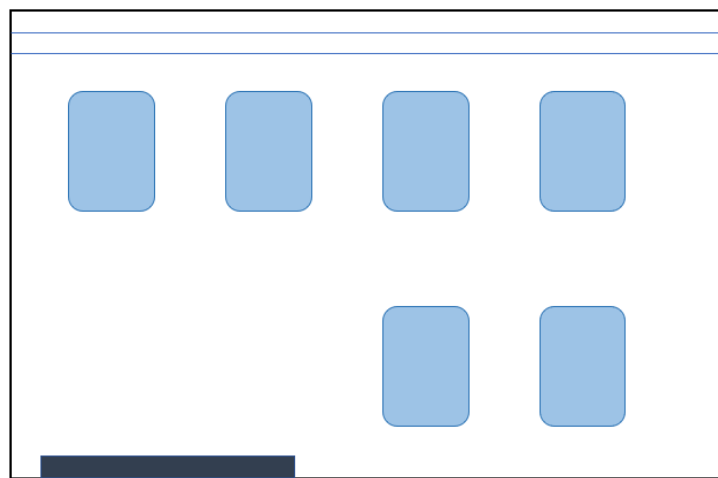
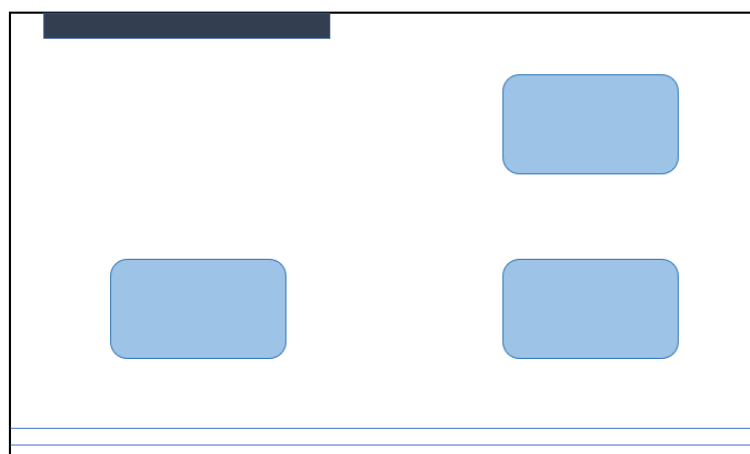


Figura 16. Plano de la habitación pequeña, 3 camas y un ventanal lateral.



- Ruido: las habitaciones compartidas disponían de un sensor-indicador de ruido SoundEar II® (figura 17). El indicador muestra los niveles de ruido mediante una serie de luces de colores:



Figura 17. Sensor-indicador de ruido SoundEar II®

el color verde indica que los

niveles de ruido son aceptables, mientras que los colores amarillo y rojo indican niveles potencialmente peligrosos. La pantalla ofrece información objetiva que indica al personal del hospital cuando hay que reducir los niveles de ruido.

Durante el turno de noche se intentaba disminuir el volumen de las alarmas de los monitores, así como de otros dispositivos electrónicos.

- Manipulaciones: durante las horas de sueño se evitaban las intervenciones, manipulaciones o administración de fármacos que no fueran imprescindibles. En el caso de no poder evitarlo, se intentaban agrupar esas intervenciones en el mismo momento de la noche para que el número de interrupciones del sueño fuera el menor posible.
- Sensibilización del personal: se realizaron diversas reuniones con el personal médico y de enfermería para sensibilizar de la importancia del sueño, y la interferencia que produce la luz y el ruido.

- Higiene del sueño: en la medida de lo posible se intentaba continuar con las rutinas del niño habituales, por ejemplo, permitirles descansar con su muñeco de apego.
- Acompañamiento por parte de familiares: los padres o cuidadores del niño podían estar con el niño las 24 horas al día.
- *Medidas farmacológicas:*

En cada turno, mediante escalas, se valoraba el dolor, sedación, abstinencia y delirio de los pacientes y, de acuerdo con las mismas, se indicaba un tratamiento específico. Debido a las características de nuestro estudio, ningún paciente podía ser tratado con melatonina exógena, pero sí se utilizaron algunos fármacos para paliar el dolor, abstinencia, agitación o delirio:

- Clorazepato dipotásico.
- Clonidina.
- Metadona.
- En los casos de irritabilidad o agitación asociados a insomnio se administraba clorpromazina (para menores de 3 años) o levomepromazina (en mayores de 3 años).

2. PADRES DE NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS

Criterios de inclusión

Se solicitó la participación voluntaria en el estudio a los padres (madre o padre), de los niños incluidos en el estudio, o a los familiares que les sustituyeran de forma prolongada en el acompañamiento del paciente,

Variables registradas

Los padres rellenaron el cuestionario recogido en el Anexo 2, que incluye las siguientes variables:

- Características demográficas de los padres: edad, estado civil, número de hijos y sus edades, ciudad de residencia habitual y durante el ingreso, situación laboral, tiempo de desplazamiento casa-hospital, compañía de familiares o amigos.
- Características del sueño de los padres antes del ingreso de su hijo en la UCIP.
- Características del sueño de los padres y tiempos de descanso durante el ingreso de su hijo en la UCIP.
- Cuestionario FOSQ-10^{106,107,125} (Functional Outcomes of Sleep Questionnaire, versión corta validada). El cuestionario fue traducido del inglés a castellano por una doctora hablante nativa de inglés, siguiendo las indicaciones de otras publicaciones que también han usado la versión española del cuestionario FOSQ¹²⁵.

Este cuestionario es una evaluación objetiva de la calidad del sueño que analiza también la somnolencia diurna y el impacto en las actividades de la vida diaria. El cuestionario FOSQ original se compone de 30 preguntas divididas en 5 secciones referentes a: productividad general (8 preguntas), grado de actividad (9 preguntas), nivel de alerta (7 preguntas), relaciones sociales (2 preguntas) y relaciones familiares/pareja (4 preguntas). En nuestro estudio se ha utilizado la versión corta de este cuestionario, denominado FOSQ-10, en el cual cada pregunta puntúa de 0 a 4. Para obtener la puntuación total, se calculó primero la media ponderada de las puntuaciones

de las subescalas con más de un ítem, para evitar el sesgo causado por las preguntas no contestadas. La puntuación total se obtiene calculando la media de cada subescala y multiplicándola por 5. Una puntuación total final menor de 18 se corresponde con una mala calidad del sueño.

La encuesta se realizó de forma separada a la madre y al padre de los pacientes, cuando habían permanecido al menos 48 horas ingresados en la UCIP. La encuesta no fue anónima para poder relacionar las alteraciones del sueño de los padres con las características del paciente.

3. PERSONAL SANITARIO

Criterios de inclusión

Se ofreció la participación en el estudio a todos los profesionales sanitarios (enfermeras, técnicos de cuidados auxiliares de enfermería, médicos y sanitarios) que trabajan en la unidad de cuidados intensivos pediátricos. Se solicitó su conformidad mediante la firma de un consentimiento informado previo.

Número de individuos a estudiar

Se planteó como objetivo incluir al menos el 75 % de los profesionales sanitarios que trabajan en la UCIP (aproximadamente unos 70 profesionales), para que la muestra tuviera una buena representatividad de la población estudiada.

Variables recogidas

Se utilizó una encuesta de sueño (Anexo 3) muy similar a la de los padres, que incluían las siguientes variables:

- Datos demográficos: edad, sexo, estado civil, número de hijos y sus edades, puesto y turno de trabajo, años de antigüedad.

- Características del sueño: calidad subjetiva del sueño, número de horas de sueño diario, dificultad para conciliar el sueño, despertares nocturnos y causas, tratamientos habituales para dormir, ingesta de estimulantes durante el día.
- Cuestionario FOSQ-10.

4. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 25 (SPSS Inc, Chicago, EEUU). Las variables discretas se expresaron como frecuencia y porcentajes. La distribución normal de las variables cuantitativas se evaluó con el test Kolmogorove Smirnov y fueron expresadas como media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico en función de su distribución. Para comparar variables cualitativas se utilizó el test Chi cuadrado, o el test de Fisher cuando el porcentaje esperado de frecuencias menor de 5 superaba el 20%, con un intervalo de confianza del 95%. Para la comparación de las variables cuantitativas se utilizaron los test de Student o U de Mann-Whitney según si su distribución era normal o no. La correlación entre variables continuas se calculó usando el coeficiente de correlación de Pearson, considerándose una correlación muy elevada cuando era $> 0,7$, elevada $> 0,5$, moderada $0,3-0,5$ y baja $< 0,3$. En el estudio del sueño de los niños se analizaron posibles factores de confusión con los análisis multivariantes (regresión lineal en el caso de las variables dependientes cuantitativas o regresión logística para las variables dependientes cualitativas); se analizó cómo influían los factores personales, las condiciones médicas, medicaciones y luz y ruido, sobre las variables

dependientes principales, que fueron la calidad del sueño, las características del sueño y los niveles de melatonina. En la parte del estudio de los padres, se compararon las características del sueño antes y durante el ingreso en la UCIP mediante test estadísticos para muestras pareadas. La evaluación de la concordancia entre la impresión subjetiva de la calidad del sueño y el resultado del cuestionario FOSQ-10 se realizó mediante el índice Kappa como coeficiente de correlación intragrupo. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p \leq 0,05$.

VIII. RESULTADOS

1. NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS

Se incluyeron 40 niños en el estudio, a los que se les realizó seguimiento durante 48 horas. Dado que las condiciones de localización dentro de la UCIP, medicación y soporte respiratorio o nutricional variaban mucho de un día a otro, se decidió analizar cada día como un caso diferente, de manera que la muestra total fue de 80 casos.

1.1. Características de los pacientes.

La edad mediana de los pacientes fue de 34,5 meses (RIC 4,3-118,3), y el 52,5% eran varones. El motivo de ingreso más frecuente fue la patología cardíaca (80% de los casos), seguido la patología respiratoria (15%). El 30% de los pacientes con patología cardíaca tenía cardiopatías cianosantes. El 55% de los niños ingresaron en la UCIP tras una intervención quirúrgica. La puntuación PRISMIII mediana fue de 7 (RIC 2-13). El 57,5% habían requerido soporte respiratorio con ventilación mecánica convencional durante una mediana de 2 días (RIC 0-8). El estudio del sueño se inició a los 7,5 días de ingreso (RIC 4-14,3).

Los pacientes estuvieron ingresados en la UCIP una mediana de 12 días (RIC 7-35) y fallecieron 2 pacientes (5%) posteriormente a la realización del estudio.

Analgesedación recibida.

El 50% de los pacientes recibió algún fármaco sedoanalgésico en el momento del ingreso en la UCIP, siendo los más frecuentes el fentanilo (42,5%) y el midazolam (30%). Posteriormente, durante el ingreso, el 72,7 % de los pacientes

precisaron perfusiones de fármacos sedoanalgésicos. Los más utilizados vienen recogidos en la tabla 1.

Tabla 1: Fármacos sedoanalgésicos recibidos por los pacientes (n=66).

FÁRMACO	% pacientes	Dosis (mediana, RIC)	Duración (días) (mediana, RIC)
Midazolam (mcg/kg/min)	69,7	3 (2-6)	4 (1-5)
Fentanilo (mcg/kg/h)	66,7	2,5 (2-4)	5 (2-5)
Metamizol (mg/kg/h)	42,4	6,6 (6,6-6,6)	3 (2-4)
Dexmedetomidina (mcg/kg/h)	36,4	1 (1-1)	6 (4-10)
Propofol (mg/kg/h)	30,3	3,8 (3-4)	6 (4,5 – 10,5)
Ketamina (mg/kg/h)	27,3	2 (2-2)	5 (4,4-5,8)
Remifentanilo (mcg/kg/h)	27,3	15 (11,5-22,5)	4,5 (4-5)
Morfina (mcg/kg/h)	6,1	45 (40-50)	5 (5-5)

Valoración de sedación, analgesia, abstinencia y delirio.

Se registró la valoración de las siguientes escalas:

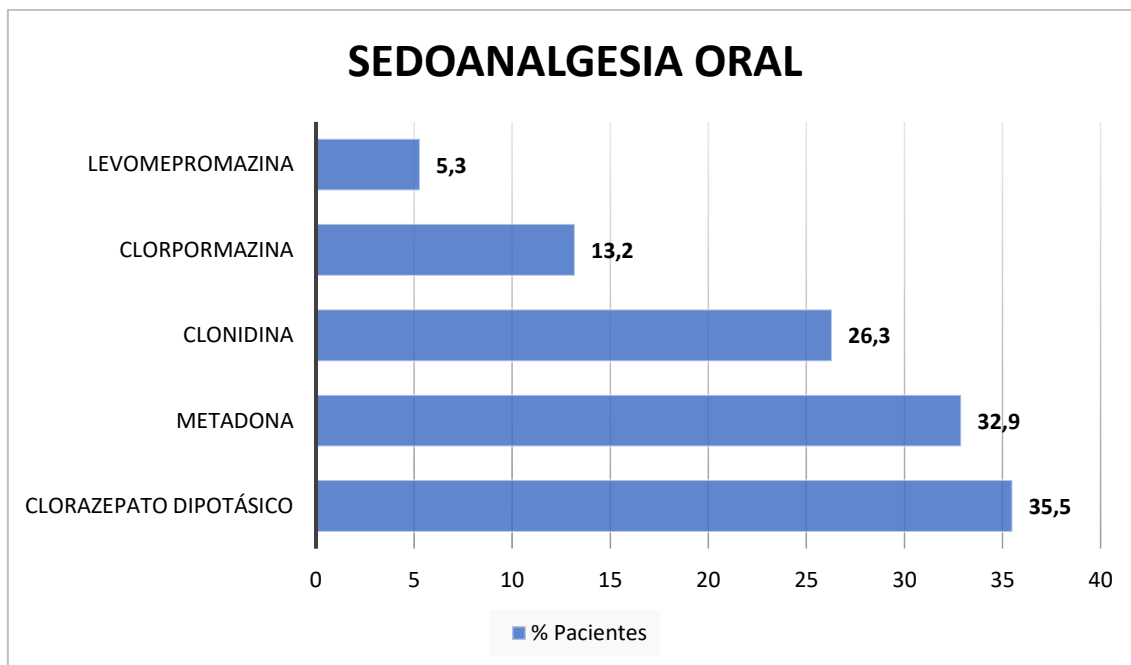
- Escala Comfort-B para valorar el grado de sedación: mediana 18,5 (RIC 15-21).
- Escala de analgesia según la edad: mediana 0 (RIC 0-2).

- Escala Sophia (para evaluar el síndrome de abstinencia): mediana 1 (RIC 0-2).
- Escala CAPD (para valorar el delirium): mediana 0 (RIC 0-1,5).

Condición médica de los pacientes en el momento del estudio.

- Ubicación y tipo de habitación: la UCIP donde se realizó el estudio dispone de 3 tipos de habitaciones:
 - Habitación grande compartida (con 6 camas): el 46,3% de los niños estudiados.
 - Habitación pequeña compartida (con 3 camas): el 36,3% de los pacientes.
 - Habitaciones individuales (dos habitaciones): 17,5% de los pacientes.
- Asistencia respiratoria: el 80,8% de los pacientes recibió algún tipo de soporte respiratorio durante el estudio, siendo el más frecuente la ventilación mecánica no invasiva (VMNI), en un 34,6% de los casos, seguido de la oxigenoterapia de alto flujo (OAF) 28,2%, y oxigenoterapia con gafas nasales 17,9%.
- Tipo de alimentación: el 61,3% de los pacientes portaban una sonda nasogástrica o transpilórica. El 54,7% recibían nutrición enteral a través de la sonda y en el 45,3% la nutrición era oral.
- Acompañamiento familiar: el 48,6% de los pacientes tuvieron acompañamiento familiar durante las noches.
- Medicación sedante/analgésica oral: el 47,3% de los niños recibieron alguna medicación sedoanalgésica vía oral durante el estudio, como sustitución de las perfusiones intravenosas que habían recibido anteriormente, o para evitar la abstinencia o delirium. El 10,5% recibían sólo un fármaco y 36,8% 2 o más fármacos. Las medicaciones más utilizadas se muestran en la figura 18.

Figura 18. Porcentaje de pacientes que recibe cada una de las medicaciones sedoanalgésicas orales (n=76).



1.2. Características del sueño.

Turno de mañana.

La hora mediana a la que los pacientes se despertaron por la mañana fue las 8:30 h (RIC 7:50-9:30). Los pacientes durmieron una mediana de 1 siesta (RIC 0-2) de 67,5 minutos (RIC 0-180) de duración.

Turno de tarde.

Los pacientes durmieron una mediana de 1 siesta (RIC 0-2) de 95 minutos (20-180) de duración.

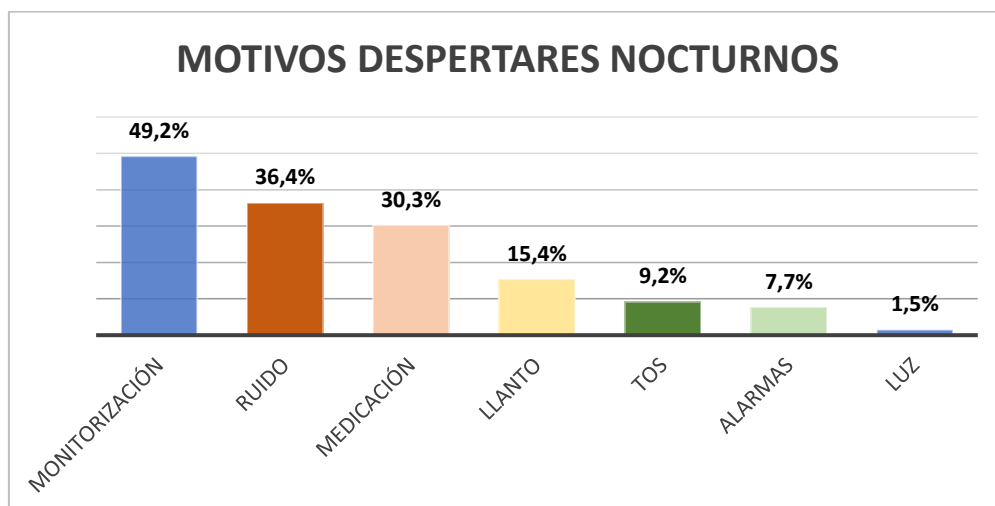
Turno de noche.

La mediana de la hora del inicio del sueño nocturno fue a las 22:00 h (RIC 1:00 – 23:50). Durmieron una mediana de 7,5 horas (RIC 6.5-9) y el tiempo máximo

que lograban dormir de manera continua era de 240 minutos (RIC 152,5-300). Presentaron una mediana de 2 despertares (RIC 1-3), con un tiempo máximo de desvelo de 30 minutos (RIC 15-60).

El 93,1% de los pacientes sufrió interrupciones del sueño nocturno. La monitorización, el ruido y la administración de medicación fueron las causas más frecuentes asociadas a la interrupción del sueño. Los motivos de las interrupciones se muestran en la figura 19.

Figura 19. Causas de los despertares nocturnos (n=72).



1.3. Valoración del sueño.

La tabla 2 muestra las horas de sueño y su distribución horaria.

Para poder valorar mejor la calidad del sueño de los pacientes, se les clasificó como "Duerme bien: sí/no", de acuerdo con las tablas publicadas por Iglowstein¹¹ (Figuras 8a,8b,8c y 8d), que especifican los valores normales de horas de sueño nocturno, diurno y en 24 horas, según la edad. Estas tablas de valores de referencia están expresadas en percentiles. El percentil 2 es la mínima duración

de sueño para ese horario y esa edad, y el percentil 50 la media de horas de sueño esperable para cada edad.

La tabla 3 muestra el porcentaje de pacientes que alcanzó el percentil 2 y el percentil 50 de horas de sueño esperadas para su edad en cada franja horaria. Solamente un 8,5 % de los pacientes alcanzaron la media de horas de sueño nocturnas adecuadas para su edad y un 37% el número de horas de sueño diarias.

Tabla 2: Número de horas de sueño de los pacientes.

	SUEÑO NOCTURNO	SUEÑO DIURNO	SUEÑO 24 HORAS
HORAS (Mediana, RIC)	7,5 (6,5-9)	2,5 (1,4-5,7)	9,9 (8,4-12,6)

Tabla 3. Porcentaje de pacientes que duerme bien durante la noche, el día y las 24 horas (n=71).

DUERME BIEN	NOCHE	DIA	24 HORAS
Percentil 2	46,5%	100%	70,4%
Percentil 50	8,5%	89,5%	37%

1.4. Relación del número de horas de sueño con las características de los pacientes.

Se analizó la asociación de las características de los pacientes (tablas 4 y 5) y de las condiciones médicas en el momento del estudio (tabla 6) con el número de horas de sueño, clasificando a los pacientes como “Duerme bien: sí/no”, de acuerdo a si alcanzaron los percentiles 2 y 50 de número de horas de sueño esperados.

No existieron diferencias significativas en el porcentaje de niños que alcanzaban la duración del sueño adecuada en relación a las características personales. (tablas 4 y 5).

Tabla 4. Relación entre la duración del sueño nocturno y global y las características de los pacientes (n=71).

		DUERME BIEN							
		SUEÑO NOCTURNO				SUEÑO 24 HORAS			
		p2	p	p50	p	p2	p	p50	p
Sexo	Hombre	47,2%	0,89	13,9%	0,09	77,8%	0,23	40,7%	0,57
	Mujer	45,7%		2,9%		63%		33,3%	
Cirugía previa	Sí	56,3%	0,14	12,5%	0,27	69,6%	0,91	47,8%	0,16
	No	38,5%		5,1%		71%		29%	
VM previa	Sí	46,4%	0,99	7,1%	0,75	66,7%	0,67	33,3%	0,69
	No	46,5%		9,3%		72,2%		38,9%	
Diagnóstico Cardiopatía	Sí	58,3%	0,37	0%	0,25	100%	0,09	33,3%	0,84
	No	44,1%		10,2%		66,7%		37,5%	

VM: ventilación mecánica invasiva

Tabla 5. Relación de la duración del sueño con la edad y el riesgo de mortalidad.

¿DUERME BIEN?		EDAD (meses)	p	PRISM III	p	
SUEÑO NOCTURNO	p2	Sí	76,9 (DE 68,5)	0,31	7,9 (DE6,9)	0,83
		No	51,5 (DE 53,5)		7,3 (DE 5,7)	
	p50	Sí	109,7 (DE 53,4)	0,12	3,2 (DE 3,4)	0,07
		No	58,9 (DE 61,1)		8,2 (DE 6,3)	
SUEÑO 24 HORAS	p2	Sí	67,7 (DE 66,8)	0,68	8,4 (DE 6,5)	0,43
		No	61,1 (DE 57,7)		6,7 (DE 6,7)	
	p50	Sí	68,2 (DE 68,8)	0,74	7,4 (DE 5,9)	0,65
		No	64,4 (DE 61,6)		8,5 (DE 6,9)	

En cuanto a las condiciones de la asistencia clínica, un porcentaje significativamente mayor de los pacientes ubicados en la habitación pequeña o en las individuales tuvieron una buena calidad de sueño en comparación con los ubicados en la habitación grande (tabla 6).

Por otra parte, muy pocos pacientes portadores de SNG o STP alcanzaron el número de horas de sueño esperable para su edad, aunque un alto porcentaje de ellos durmió un número de horas diario mínimo por encima del percentil 2. Los pacientes con SNG o STP tuvieron una menor duración de sueño. Por el contrario, los pacientes que recibieron nutrición oral tuvieron mayor duración de sueño nocturno que el resto. Debido a que muchos pacientes recibían tratamiento con medicación sedoanalgésica enteral, se analizó con una regresión logística si este hecho podía actuar como factor de confusión, pero en el caso de la SNG/STP las diferencias seguían siendo significativas ($p=0,01$).

Los pacientes que no dormían acompañados por sus familiares alcanzaron más frecuentemente el mínimo de horas esperado para su edad que los que sí estaban acompañados.

Tabla 6. Relación de la duración del sueño con la asistencia sanitaria (n=71).

		DUERME BIEN							
		SUEÑO NOCTURNO				SUEÑO 24 HORAS			
		p2	p	p50	p	p2	p	p50	p
Habitación*	Grande	33,3%	0,06	3,3%	0,19	65,2%	0,46	34,8%	0,77
	Pequeño-aislado	56,1%		12,2%		74,2%		38,7%	
Asistencia respiratoria	Sí	46,6%	0,98	6,9%	0,32	75%	0,12	36,4%	0,83
	No	46,2		15,4%		50%		40%	
SNG/STP	Sí	44,2%	0,63	2,3%	0,02	81,3%	0,04	37,5%	0,93
	No	50%		17,9%		54,5%		36,4%	
Nutrición oral	Sí	48,5%	0,75	15,2%	0,06	56%	0,03	36%	0,88
	No	44,7%		2,6%		82,8%		37,9%	
Compañía familiar noche	Sí	29,4%	0,01	2,9%	0,11				
	No	62,2%		13,5%					

*Habitación: Grande: Habitación grande; Pequeña: Habitación pequeña; Aislado: habitación individual. SNG/STP: sonda nasogástrica/sonda transpilórica.

La tabla 7 muestra el estudio de regresión logística multivariante de las variables relacionadas con la duración del sueño.

Tabla 7. Estudio multivariante de la relación entre la calidad del sueño y las condiciones médicas de los pacientes.

	DUERME BIEN			
	NOCHE p2	NOCHE p50	24 HORAS p2	24 HORAS p50
Sedación enteral	p=0,22	p=0,18	p=0,83	p=0,23
Habitación grande	p= 0,01	p=0,75	p= 0,05	p=0,58
Asistencia respiratoria	p=0,71	p=0,50	p=0,43	p=0,65
SNG/STP	p=0,55	p=0,99	p=0,97	p=0,94
Nutrición oral	p=0,83	p=0,99	p=0,39	p=0,45
Acompañamiento familiar	p= 0,00	p=0,06	p=0,07	p= 0,03

En el análisis multivariante de los factores que influían en la duración del sueño nocturno y 24 horas, las variables SNG/STP, nutrición oral o asistencia respiratoria no alcanzaron significación estadística.

En este análisis multivariante los únicos factores que se asociaron con una menor duración del sueño (tanto nocturno como global) fueron el acompañamiento familiar ($p < 0,001$) y la ubicación en la habitación grande ($p = 0,01$).

La relación entre las características del sueño con las características de los pacientes y la asistencia clínica se recogen en la tabla 8 y las figuras 20, 21, 22, 23, 24 y 25.

Tabla 8. Correlación entre las características del sueño y las características de los pacientes.

		EDAD	PRISM III	DÍAS VM PREVIA	DIAS DE INGRESO AL INICIO ESTUDIO
Número de despertares	p	0,68	0,07	0,37	0,25
	Coeficiente correlación				
Tiempo total sueño nocturno (minutos)	p	0,31	0,01	0,68	0,05
	Coeficiente correlación		-0,34		0,24
Tiempo máximo sueño continuo (minutos)	p	0,18	0,05	0,71	0,20
	Coeficiente correlación		-0,28		
Duración máxima despertares (minutos)	p	0,00	0,78	0,48	0,98
	Coeficiente correlación	-0,42			
Total sueño 24 horas (minutos)	p	0,00	0,26	0,00	0,00
	Coeficiente correlación	-0,66		0,41	0,39
Total sueño diurno (minutos)	p	0,00	0,99	0,00	0,05
	Coeficiente correlación	-0,66		0,40	0,26

- A menor edad, mayor fue la duración del sueño total y diurno y mayor la duración de los despertares.
- La mayor gravedad se correlacionó con un menor tiempo total de sueño nocturno y menor tiempo máximo de sueño nocturno.
- Cuanto más prolongada había sido la ventilación mecánica invasiva previa mayor fue la duración de sueño diurno y total diario.
- La duración del ingreso en la UCIP se correlacionó con mayor duración de sueño nocturno, diurno y diario total.

Figura 20. Número medio de despertares en relación a la asistencia sanitaria y la compañía familiar.

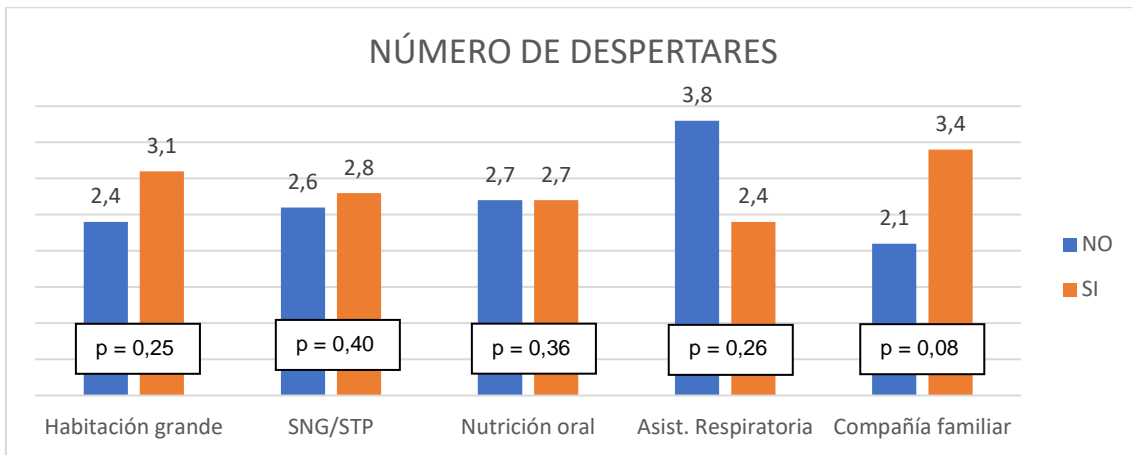


Figura 21. Tiempo de sueño nocturno (minutos) en relación a la asistencia sanitaria y la compañía familiar.

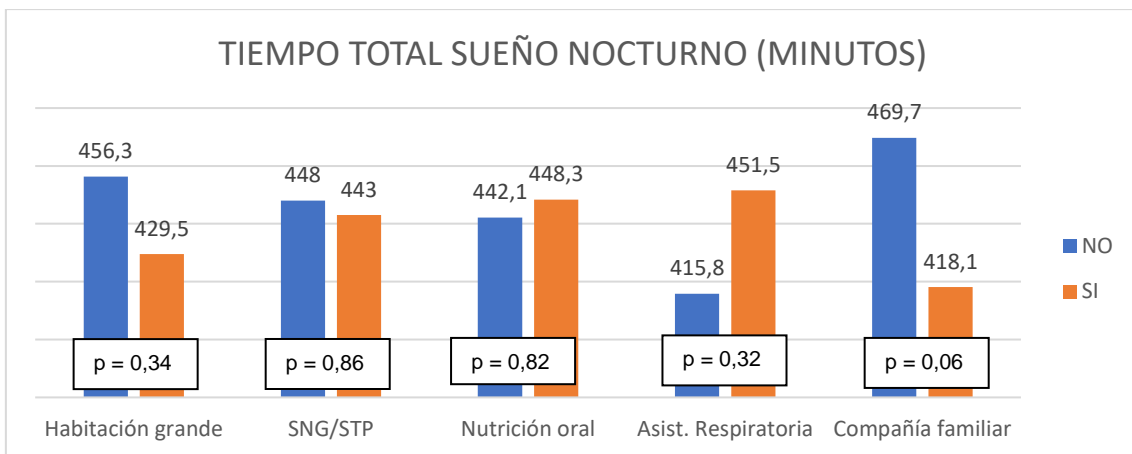


Figura 22. Tiempo máximo de sueño continuo nocturno (minutos) en relación a la asistencia sanitaria y la compañía familiar.

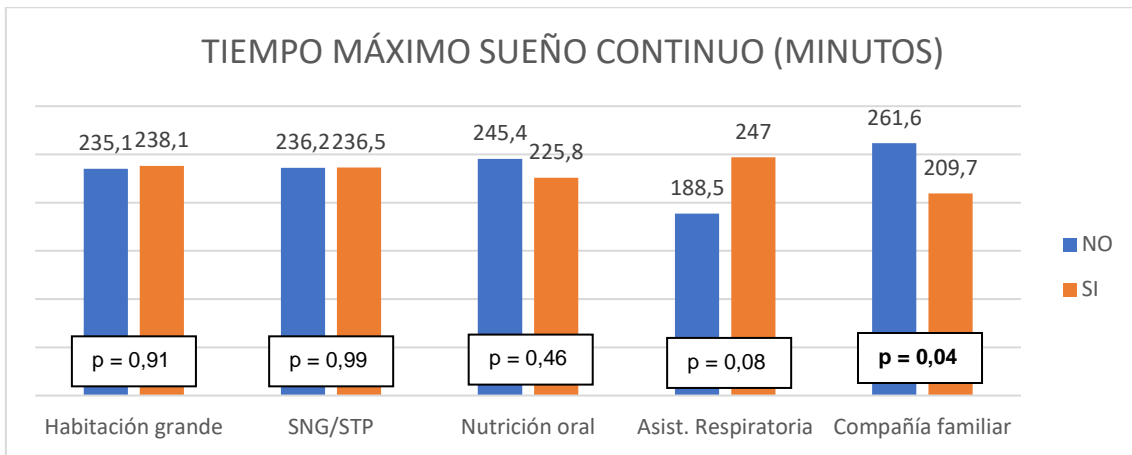


Figura 23. Duración máxima de los despertares nocturnos (minutos) en relación a la asistencia sanitaria y la compañía familiar.

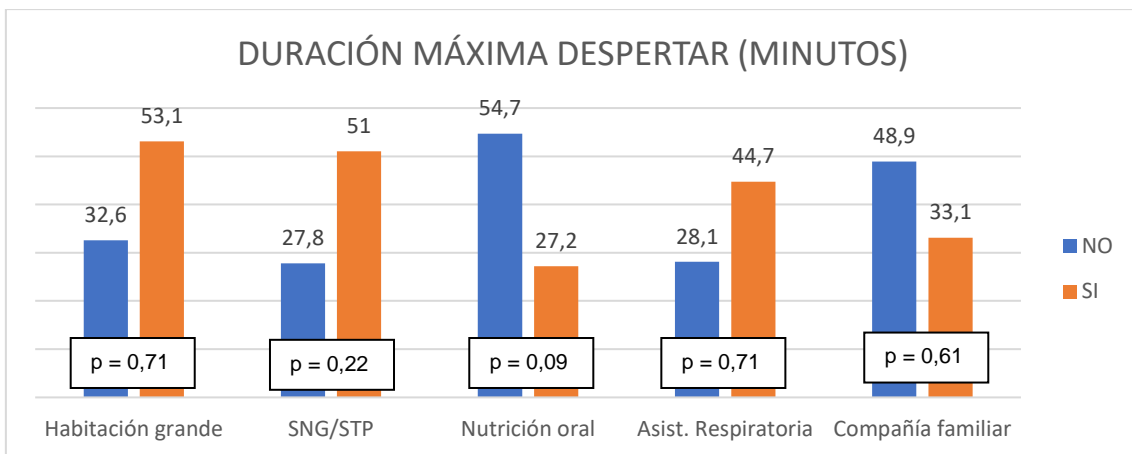


Figura 24. Duración de sueño en 24 horas (minutos) en relación a la asistencia sanitaria y la compañía familiar.

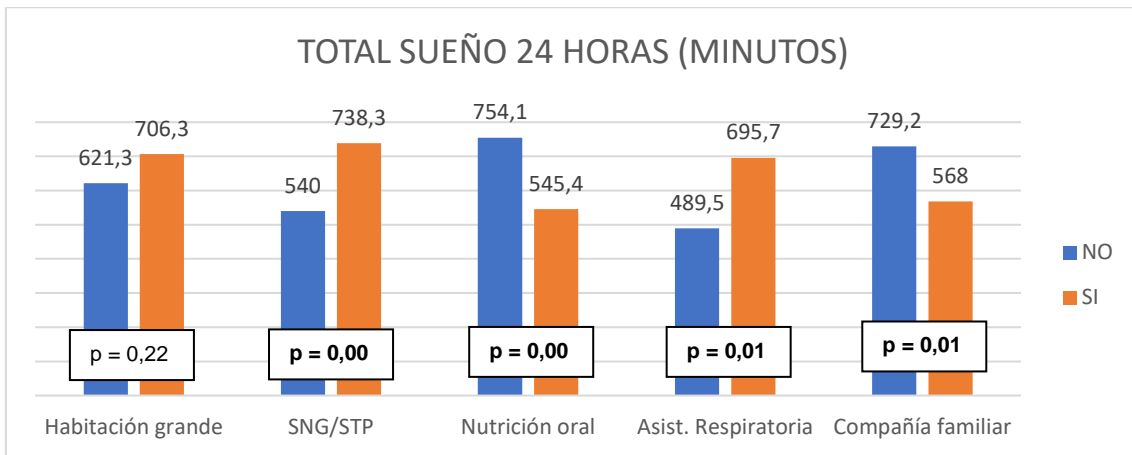


Figura 25. Duración del sueño diurno (minutos) en relación a la asistencia sanitaria y la compañía familiar.

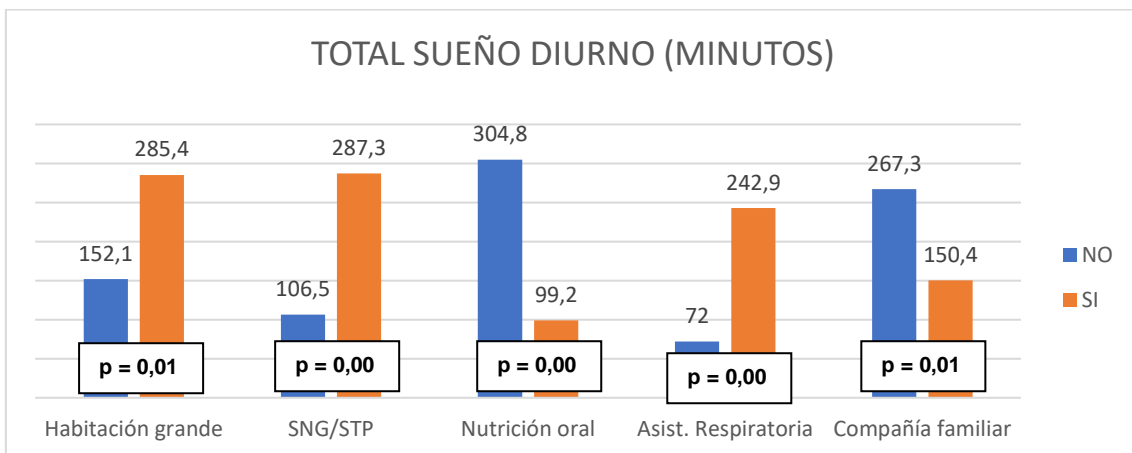


Tabla 9. Estudio multivariante de la relación de las características del sueño con las condiciones médicas de los pacientes.

	Habitación grande	Asistencia respiratoria	SNG/STP	Nutrición oral	Compañía familiar
Número de despertares	p=0,06	p=0,01	p=0,25	p=0,91	p=0,00
Tiempo total sueño nocturno (minutos)	p=0,25	p=0,20	p=0,82	p=0,71	p=0,02
Tiempo máximo sueño continuo (minutos)	p=0,73	p=0,06	p=0,12	p=0,36	p=0,03
Duración máxima despertares (minutos)	p=0,25	p=0,70	p=0,81	p=0,22	p=0,50
Total sueño 24 horas (minutos)	p=0,78	p=0,11	p=0,91	p=0,30	p=0,11
Total sueño diurno (minutos)	p=0,32	p=0,14	p=0,84	p=0,11	p=0,22

- No existieron diferencias significativas en el número de despertares, el tiempo total de sueño nocturno, ni la duración de los despertares nocturnos en relación con estas variables.
- Los niños con asistencia respiratoria sufrieron menos despertares (p=0,01), manteniéndose esta diferencia en el análisis multivariante (tabla 9).
- Los niños acompañados de sus familiares durmieron menos tiempo de forma continua por la noche, mientras que la duración de las siestas y el tiempo total de sueño en 24 horas fue significativamente mayor que la de los niños no acompañados durante la noche por familiares. En el estudio de regresión lineal multivariante el acompañamiento nocturno familiar se

asoció a mayor número de despertares ($p < 0,001$) y menor tiempo de sueño nocturno continuo ($p = 0,03$) y total ($p = 0,02$) (tabla 9).

- La duración del sueño diurno fue significativamente mayor en los pacientes ubicados en la habitación grande, los que tenían SNG o STP, los que no recibían nutrición oral y los que precisaban asistencia respiratoria. Lo mismo ocurrió para el sueño diario total, excepto con la ubicación en la habitación grande. Sin embargo, estos resultados no se corroboraron en el estudio multivariante, ya que ningún factor fue significativo para el sueño diurno o global (tabla 9)

La tabla 10 recoge el estudio multivariante (regresión lineal múltiple) de las características del sueño y las características de los pacientes.

Tabla 10. Estudio multivariante de las características del sueño y de los pacientes.

		EDAD	DIAS DE INGRESO AL INICIO ESTUDIO	PRISM III	DÍAS VM PREVIA
Número de despertares	p (β)	0,49	0,39	0,24	0,47
Tiempo total sueño nocturno (minutos)	p (β)	0,78	0,81	0,04 (-0,35)	0,76
Tiempo máximo sueño continuo (minutos)	p (β)	0,76	0,68	0,05 (-0,34)	0,49
Duración máxima despertares (minutos)	p (β)	0,00 (-0,54)	0,86	0,07	0,91
Total sueño 24 horas (minutos)	p (β)	0,00 (-0,53)	0,50	0,56	0,44
Total sueño diurno (minutos)	p (β)	0,00 (-0,59)	0,29	0,61	0,23

VM: ventilación mecánica; β : coeficiente estandarizado.

En el análisis multivariante de las variables asociadas a la duración de sueño nocturno el único factor significativo fue el PRISM ($p=0,04$). A mayor gravedad menor duración de sueño nocturno.

En el análisis multivariante de la duración del sueño diurno y global en 24 horas el único factor significativo fue la edad ($p=0,00$ en ambos casos). A menor edad mayor duración de sueño diurno y global.

1.5. Relación entre la medicación recibida y la calidad del sueño.

Perfusiones intravenosas de sedoanalgesia previas al estudio del sueño.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la duración del sueño entre los niños que habían recibido perfusiones de sedoanalgesia intravenosa y los que no las habían recibido (Tabla 11).

Sin embargo, existieron diferencias en algunas de las características del sueño y el número de despertares en relación a los fármacos sedantes administrados (Figuras 26, 27, 28, 29, 30 y 31). El número de despertares nocturnos fue mayor con la administración de midazolam, fentanilo y metamizol. El tiempo total de sueño nocturno y el tiempo máximo de sueño continuo nocturno era menor en los pacientes que recibieron perfusiones de metamizol. La duración de los despertares nocturnos era mayor tras recibir morfina. Con todas las medicaciones analizadas, excepto la morfina y remifentanilo, se observó un aumento significativo del tiempo de sueño diurno, y con midazolam, fentanilo, propofol, ketamina y remifentanilo también del tiempo total de sueño en 24 horas.

Tabla 11. Relación de la duración del sueño con las perfusiones de analgesia recibidas antes del estudio (n=51).

		DUERME BIEN							
		SUEÑO NOCTURNO				SUEÑO 24 HORAS			
		p2	p	p50	p	p2	p	p50	p
Sedoanalgesia iv previa	No	64,7%	0,27	11,2%	0,73	69,2%	0,61	38,5%	0,95
	Si	48,9%		8,9%		76,3%		39,5%	

Figura 26. Número de despertares en relación con los fármacos de analgesia intravenosa recibidos previamente al estudio.

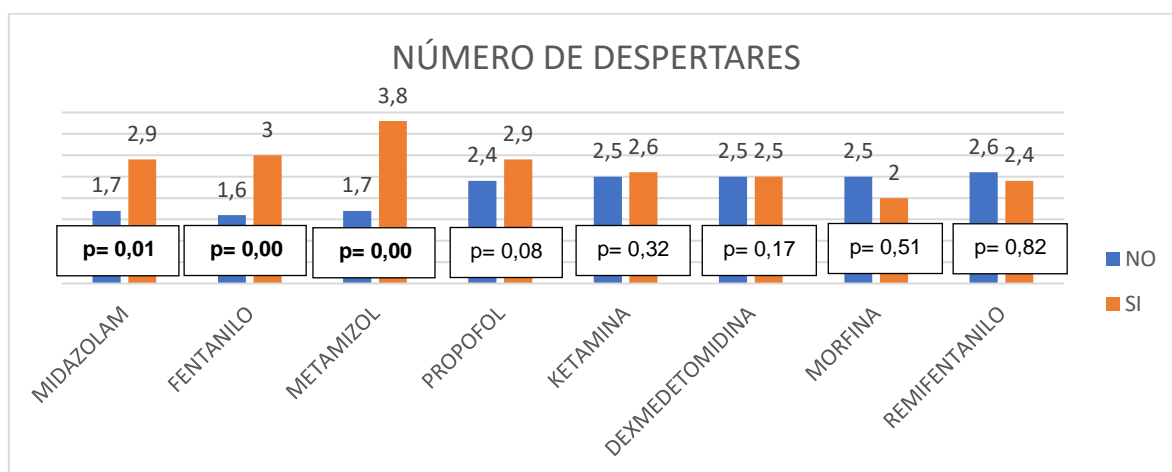


Figura 27. Tiempo total de sueño nocturno (minutos) en relación con los fármacos de analgesia intravenosa recibidos previamente al estudio.

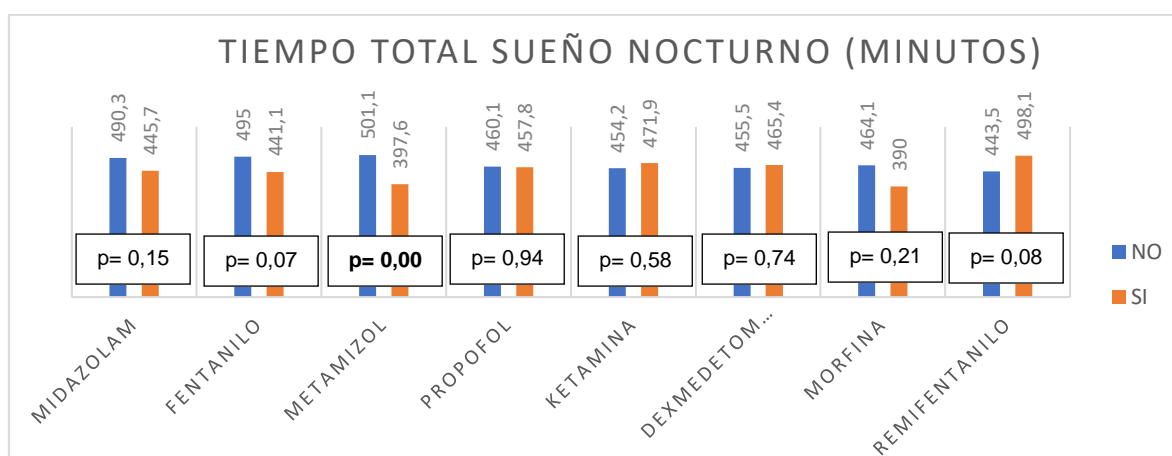


Figura 28. Tiempo máximo de sueño continuo nocturno (minutos) en relación con los fármacos de analgesedación intravenosa recibidos previamente al estudio.

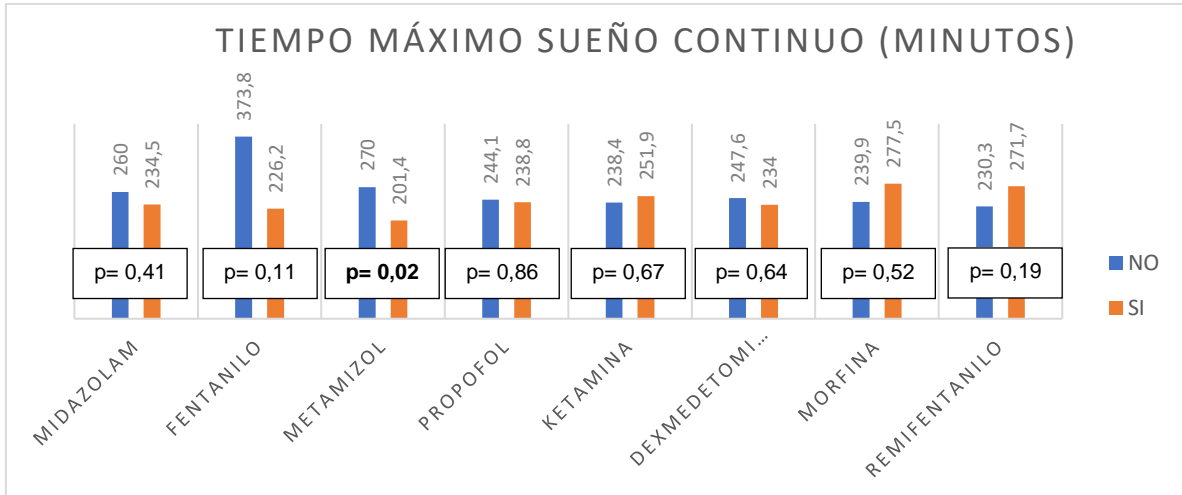


Figura 29. Duración máxima de los despertares nocturnos (minutos) en relación con los fármacos de analgesedación intravenosa recibidos previamente al estudio.

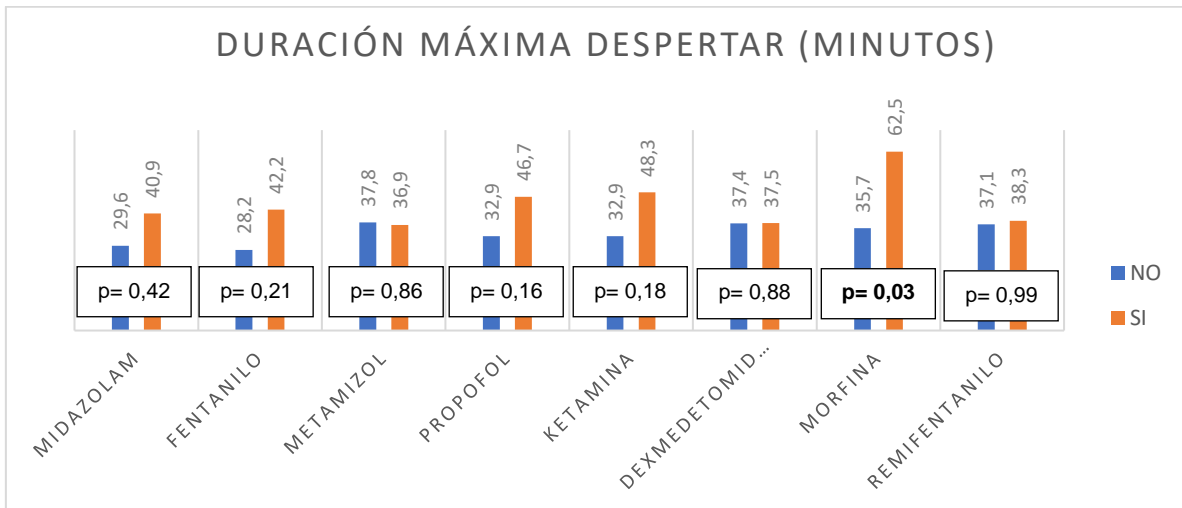


Figura 30. Tiempo total de sueño en 24 horas (minutos) en relación con los fármacos de analgosedación intravenosa recibidos previamente al estudio.

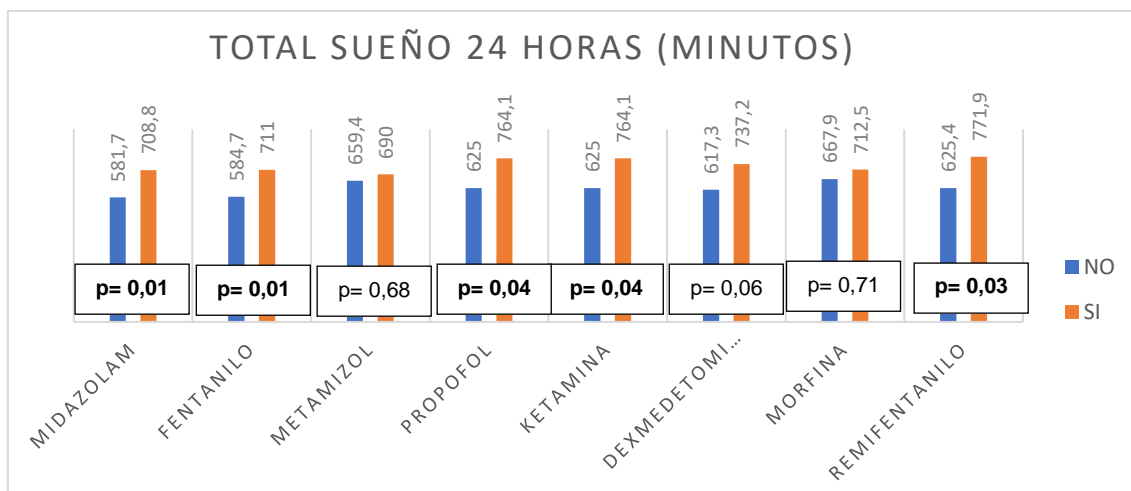
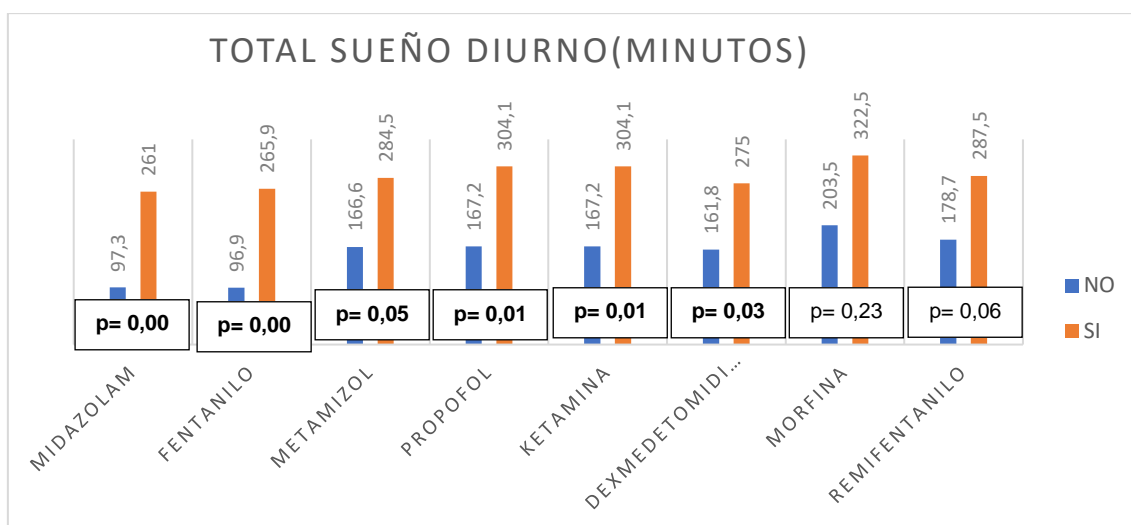


Figura 31. Tiempo total de sueño diurno (minutos) en relación con los fármacos de analgosedación intravenosa recibidos previamente al estudio.



La tabla 12 recoge la correlación entre la duración (días) y dosis máxima de las perfusiones intravenosas de fármacos sedoanalgésicos con las características del sueño:

- Midazolam: a mayor dosis recibida, más prolongados fueron los despertares nocturnos. A mayor duración del tratamiento, mayor tiempo de sueño nocturno y diurno, con más tiempo de sueño total diario.
- Fentanilo: se observó una correlación entre la duración del tratamiento con fentanilo con el tiempo de sueño nocturno total, periodos de sueño continuo nocturno y el tiempo de sueño diurno y en 24 horas. A más días de tratamiento, el número de despertares fue menor.
- Metamizol: a mayor duración de su tratamiento, mayor fue el tiempo de sueño diurno y el total de 24 horas.
- Propofol: a mayor dosis máxima recibida, mayor fue el tiempo de sueño nocturno y los despertares eran más cortos. También, a más días de tratamiento, más largos eran los periodos de sueño continuo nocturno.
- Ketamina: a mayor duración del tratamiento, mayor fue la duración del tiempo de sueño nocturno, y menor la duración de los despertares.
- Dexmedetomidina: cuanto mayor fue la dosis recibida, menor fue el tiempo de sueño nocturno y el sueño total en 24 horas.
- Remifentanilo: a mayor dosis recibida, más prolongados eran los despertares y menor el tiempo de sueño nocturno. Por otra parte, al aumentar los días de duración del tratamiento, la duración de los despertares aumentaba.

Tabla 12. Correlación entre la duración (días) y dosis máxima (media) de cada fármaco recibido en perfusión intravenosa previamente al estudio, con las características del sueño.

		Número de despertares	Tiempo total sueño nocturno	Tiempo máximo sueño continuo	Duración máxima despertares	Total sueño 24h	Total sueño diurno
Midazolam p (r)	Dosis	0,80	0,97	0,24	0,02* (0,36)	0,70	0,54
	Días	0,38	0,00* (0,45)	0,15	0,97	0,00* (0,50)	0,01* (0,43)
Fentanilo p (r)	Dosis	0,91	0,36	0,29	0,11	0,92	0,42
	Días	0,04* (-0,33)	0,00* (0,56)	0,00* (0,51)	0,92	0,01* (0,47)	0,04* (0,36)
Metamizol p (r)	Dosis	0,06	0,99	0,05	0,83	0,72	0,68
	Días	0,95	0,79	0,77	0,84	0,00* (0,67)	0,00* (0,76)
Ketamina p (r)	Dosis	0,48	0,55	0,97	0,16	0,62	0,74
	Días	0,59	0,00* (0,71)	0,36	0,00* (-0,81)	0,36	0,95
Propofol p (r)	Dosis	0,51	0,03* (0,48)	0,14	0,02* (-0,51)	0,44	0,84
	Días	0,09	0,08	0,04* (0,49)	0,86	0,63	0,78
Dexmedetomidina p (r)	Dosis	0,76	0,02* (-0,49)	0,37	0,08	0,02* (-0,46)	0,18
	Días	0,21	0,55	0,69	0,33	0,82	0,98
Morfina p (r)	Dosis	1	0,55	0,42	0,29	0,45	0,06
	Días	-	-	-	-	-	-
Remifentanilo p (r)	Dosis	0,08	0,00* (-0,76)	0,53	0,00* (0,8)	0,38	0,82
	Días	0,24	0,95	0,06	0,03* (0,55)	0,71	0,62

Medicación enteral sedoanalgésica recibida durante el estudio del sueño.

La tabla 13 recoge la relación del tratamiento con fármacos sedoanalgésicos enterales durante el estudio con la calidad del sueño.

Tabla 13. Duración del sueño en relación con los fármacos sedoanalgésicos administrados por vía enteral (n=70).

		DUERME BIEN							
		SUEÑO NOCTURNO				SUEÑO 24 HORAS			
		p2	p	p50	p	p2	p	p50	p
MEDICACIÓN SEDOANALGÉSICA ENTERAL	No	40,6%	0,32	6,3%	0,53	57,1%	0,09	28,6%	0,30
	Sí	52,6%		10,5%		78,8%		42,4%	
NÚMERO DE FÁRMACOS ENTERALES RECIBIDOS	0	40%	0,47	5,7%	0,01	54,2%	0,06	25%	0,12
	1	50%		37,5%		75%		75%	
	≥ 2	55,6%		3,7%		84,6%		42,3%	

Un porcentaje significativamente mayor de los pacientes que recibió alguno de estos fármacos enterales alcanzó un mínimo de horas de sueño total adecuado que los que no los recibieron, sin existir diferencias significativas en el sueño nocturno. Sin embargo, en el estudio multivariante de regresión logística el tratamiento con medicación sedoanalgésica enteral no fue un factor estadísticamente relacionado con la duración del sueño (tabla 14).

Tabla 14. Análisis multivariante de la relación entre la duración del sueño y el tratamiento con sedoanalgesia enteral.

	DUERME BIEN			
	NOCHE p2	NOCHE p50	24 HORAS p2	24 HORAS p50
MEDICACIÓN SEDOANALGÉSICA ENTERAL	p=0,90	p=0,16	p=0,52	p=0,93
COMBINACIÓN DE FÁRMACOS ENTERALES	p=0,48	p=0,22	p=0,08	p=0,49

Se realizó un análisis multivariante para estudiar si existía alguna asociación entre recibir analgesia oral e intravenosa previa con la duración del sueño (Tabla 15) y no se encontraron resultados significativos.

Tabla 15. Análisis multivariante de la relación entre la duración del sueño y recibir tratamiento con analgesia enteral o intravenosa.

	DUERME BIEN			
	NOCHE p2	NOCHE p50	24 HORAS p2	24 HORAS p50
SEDOANALGESIA ENTERAL	p=0,37	p=0,54	p=0,07	p=0,26
SEDOANALGIA IV PREVIA	p=0,18	p=0,58	p=0,85	p=0,72

La tabla 16 muestra la relación de las características del sueño con la administración de fármacos sedoanalgésicos por vía enteral. Los pacientes tratados con estos fármacos tuvieron un mayor número de horas de sueño diurno y total, que era mayor cuanto mayor número de fármacos recibían. El análisis multivariante (tabla 17) confirmó que la combinación de varios de estos fármacos sedoanalgésicos era un factor independientemente asociado con el tiempo de sueño diurno y global.

Tabla 16. Relación entre la administración de fármacos sedoanalgésicos vía enteral y las características del sueño (media y DS).

	MEDICACIÓN ENTERAL SEDOANALGÉSICA			NÚMERO DE FÁRMACOS ENTERALES RECIBIDOS			
	No	Sí	p	0	1	≥ 2	p
Número de despertares	3,1 (±2,7)	2,4 (±1,4)	0,75	3 (±2,6)	2,1 (±1,8)	2,4 (±1,3)	0,43
Tiempo total de sueño nocturno (min)	426,4 (±125,8)	459,7 (±106,8)	0,23	425,6 (±120,8)	459,4 (±106,7)	464,6 (±112,6)	0,39
Tiempo máximo de sueño continuo (min)	213,3 (±116,4)	254,7 (±103,6)	0,12	213,3 (±113,4)	279,4 (±135,3)	252 (±96,6)	0,19
Duración máxima de los despertares (min)	34,1 (±28,6)	47,3 (±46)	0,30	35,1 (±28,1)	40,7 (±40,4)	49,2 (±49,9)	0,38
Total sueño 24h (min)	542,4 (±148,4)	730,8 (±246,4)	0,00*	541,3 (±139,3)	535 (±105,1)	783,7 (±249,9)	0,00*
Total sueño diurno (min)	129,4 (±96,7)	273,6 (±205,7)	0,00*	128 (±91,9)	43,8 (±50,6)	327,1 (±198,2)	0,00*

Tabla 17. Análisis multivariante de la relación de la administración de sedoanalgesia enteral (uno ó varios fármacos combinados) con las características del sueño.

	MEDICACIÓN ENTERAL SEDOANALGÉSICA	COMBINACIÓN DE FÁRMACOS SA ENTERALES
Número de despertares	p=0,57	p=0,93
Tiempo total sueño nocturno (min)	p=0,89	p=0,80
Tiempo máximo de sueño continuo (min)	p=1	p=0,66
Duración máxima de los despertares (min)	p=0,65	p=0,88
Total sueño 24h (min)	p=0,94	p=0,02
Total sueño diurno (min)	p=0,89	p=0,00

Los fármacos más empleados fueron el clorazepato dipotásico, la clonidina y la metadona. La relación de la calidad y las características del sueño con la administración de cada uno de los fármacos sedoanalgésicos administrados por vía enteral viene reflejada en la tabla 18 y en las figuras 32 a 37.

Un mayor porcentaje de los pacientes que recibieron clorazepato dipotásico y metadona durmieron un tiempo total adecuado para su edad. El clorazepato dipotásico se asoció con una mayor duración de sueño continuo nocturno (figura 34). El tratamiento con los tres fármacos analizados se asoció con una mayor duración de sueño diurno y total en 24 horas (figura 36 y 37).

En el análisis multivariante (tablas 19 y 20) el fármaco que más se asoció con el sueño fue el clorazepato dipotásico (mayor tiempo de sueño diurno y global, con mayor tiempo de sueño continuo nocturno, pero también despertares más prolongados). La metadona también se asoció con el tiempo de sueño diurno. La

clonidina no se relacionaba significativamente con ninguna de las características estudiadas.

Tabla 18. Calidad del sueño en relación con los fármacos sedoanalgésicos administrados por vía enteral (porcentaje de pacientes, n=70).

		DUERME BIEN							
		SUEÑO NOCTURNO				SUEÑO 24 HORAS			
		p2	p	p50	p	p2	p	p50	p
Clorazepato dipotásico	No	43,2%	0,39	6,8%	0,49	66,7%	0,46	24,2%	0,02*
	Sí	53,8%		11,5%		76,2%		57,1%	
Clonidina	No	42%	0,17	10%	0,50	62,9%	0,10	37,1%	0,98
	Sí	60%		5%		84,2%		36,8%	
Metadona	No	41,3%	0,18	8,7%	0,96	58,1%	0,02*	35,5%	0,78
	Sí	58,3%		8,3%		87%		39,1%	

Figura 32. Relación del número medio de despertares nocturnos con la administración de cada fármaco sedoanalgésico enteral.

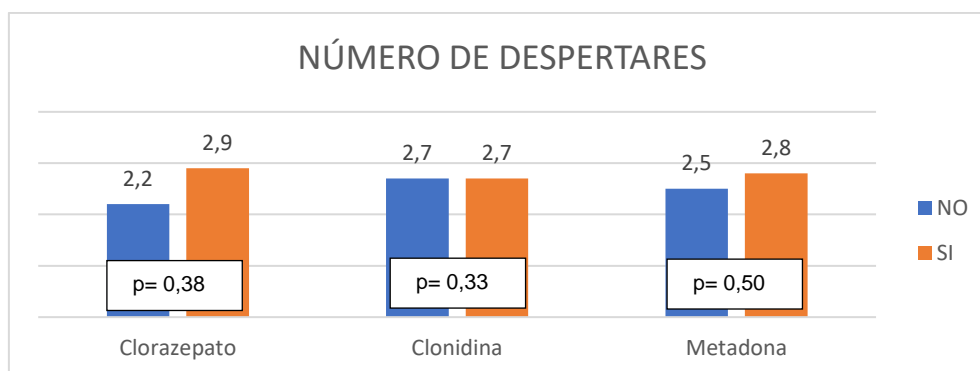


Figura 33. Relación del tiempo total de sueño nocturno (minutos) con la administración de cada fármaco sedoanalgésico enteral.

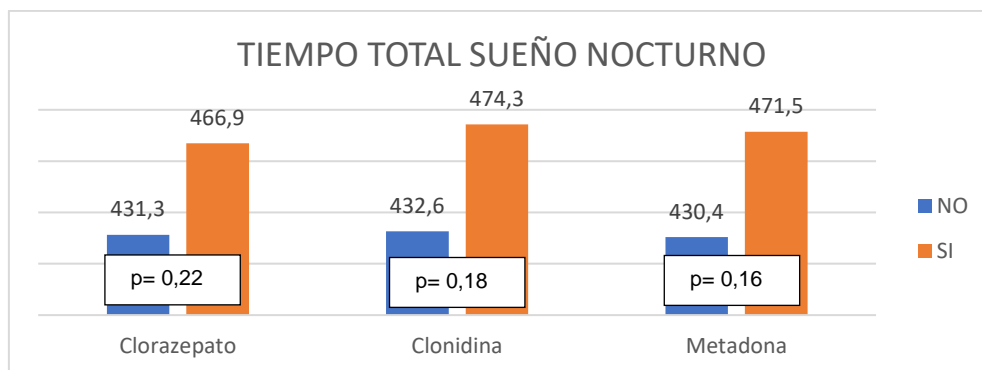


Figura 34. Relación del tiempo máximo de sueño continuo nocturno (minutos) con la administración de cada fármaco sedoanalgésico enteral.

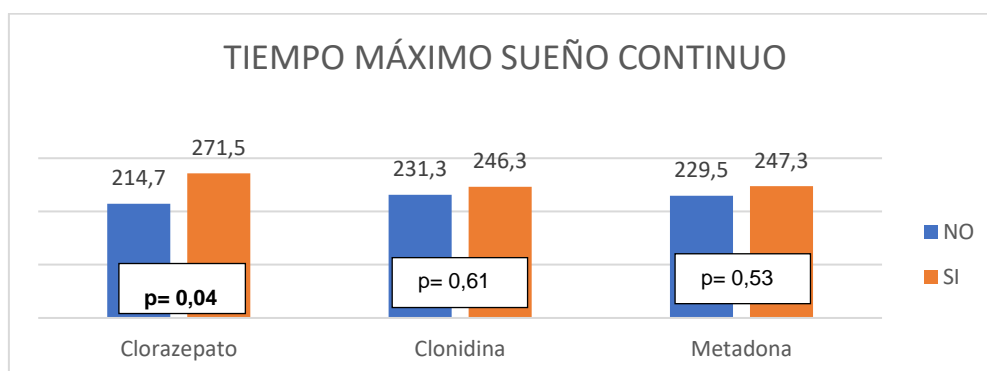


Figura 35. Relación de la duración máxima de los despertares (minutos) con la administración de cada fármaco sedoanalgésico enteral.

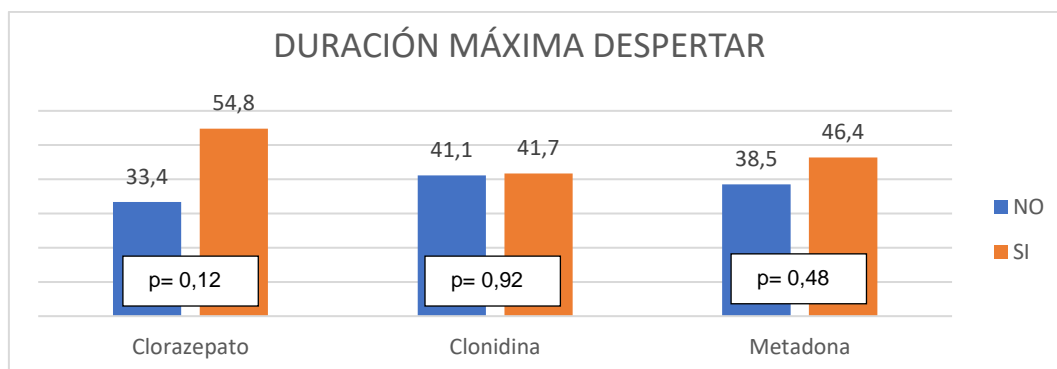


Figura 36. Relación del tiempo total de sueño en 24 horas (minutos) con la administración de cada fármaco sedoanalgésico enteral.

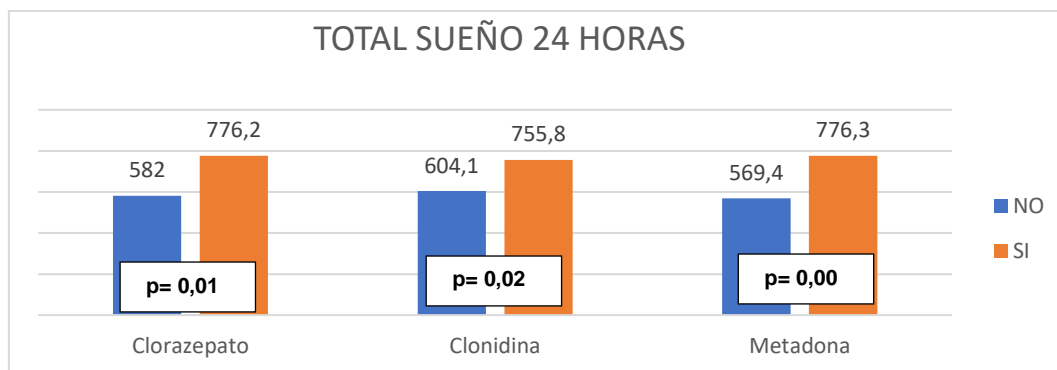


Figura 37. Relación del tiempo total de sueño diurno (minutos) con la administración de cada fármaco sedoanalgésico enteral.

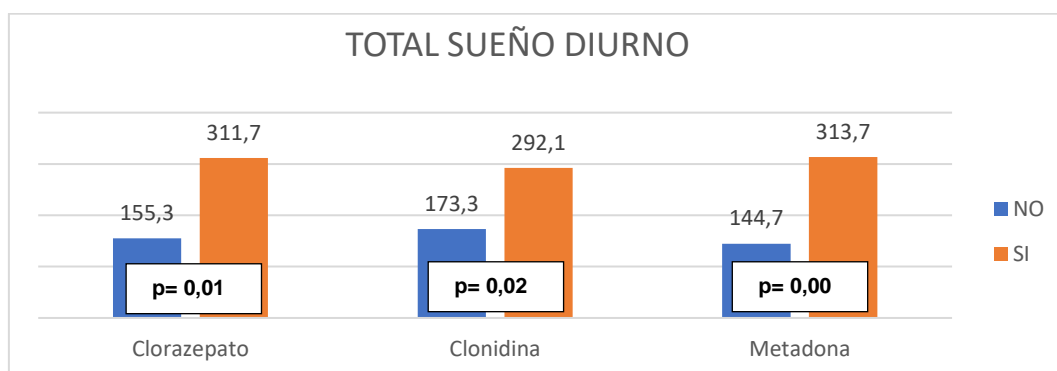


Tabla 19. Análisis multivariante de la relación entre la duración del sueño y cada fármaco de analgesedación enteral.

	DUERME BIEN			
	NOCHE p2	NOCHE p50	24 HORAS p2	24 HORAS p50
CLORAZEPATO	p=0,71	p=0,46	p=0,86	p=0,02
CLONIDINA	p=0,59	p=0,36	p=0,93	p=0,68
METADONA	p=0,68	p=0,75	p=0,12	p=0,71

Tabla 20. Análisis multivariante de la relación de cada fármaco sedoanalgésico enteral con las características del sueño.

	CLORAZEPATO	CLONIDINA	METADONA
Número de despertares	p=0,19	p=0,72	p=0,86
Tiempo total sueño nocturno (min)	p=0,45	p=0,66	p=0,70
Tiempo máx. sueño continuo (min)	p=0,05	p=0,99	p=0,91
Duración máxima de los despertares (min)	p=0,04	p=0,39	p=0,57
Total sueño 24h (min)	p=0,04	p=0,99	p=0,06
Total sueño diurno (min)	p=0,04	p=0,81	p=0,04

1.6. Nivel de ruido y luz.

En la tabla 21 se muestran los valores de ruido y luz obtenidos por el sonómetro y el luxómetro en cada turno de trabajo.

Tabla 21. Valores medianos de luz y ruido en cada turno de trabajo.

Correlaciones entre los niveles de ruido y luz en cada turno.

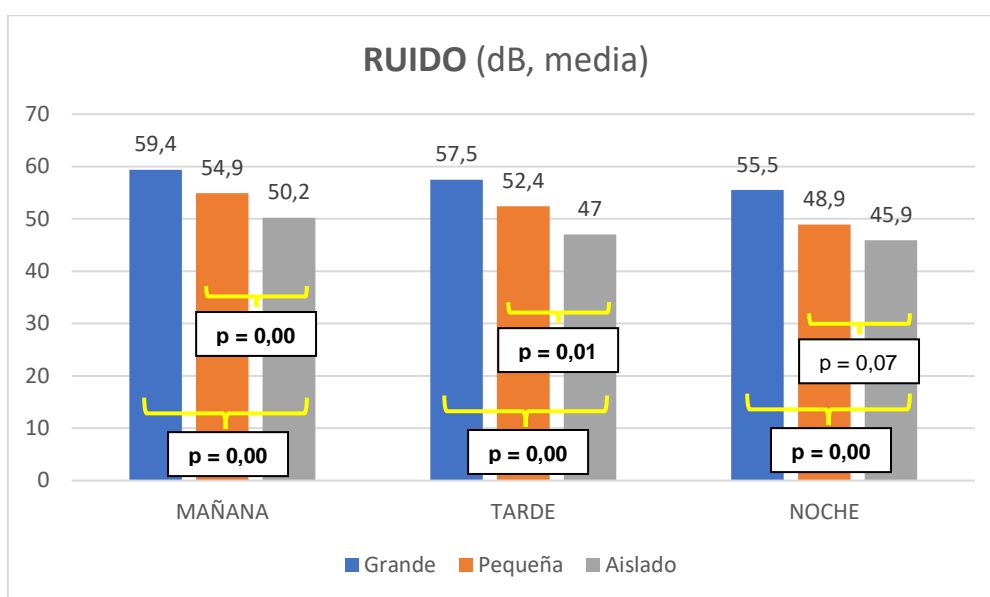
	MAÑANA	TARDE	NOCHE
RUIDO (dB)	56,7 (RIC 52,3-59,3)	54,7 (RIC 49,4-57,3)	52,5 (RIC 47,5-55)
p (Coeficiente correlación)	p= 0,00, K 0,29		p= 0,00, K 0,39
	p= 0,00, K 0,30		
LUZ (lux)	49,5 (RIC 38-77,8)	45,3 (RIC 22,1-72,2)	5,3 (RIC 2,7-12,9)
p (Coeficiente correlación)	p= 0,00, K 0,36		p= 0,00, K 0,54
	p= 0,06, K 0,23		

p= 0,01
K 0,31

Los valores del ruido en los 3 turnos fueron muy similares, existiendo una relación directamente proporcional entre el ruido de la mañana y de la tarde con el de la noche, igual que pasaba con la luz. Así mismo, por la noche, había una relación significativa positiva entre el ruido y la luz.

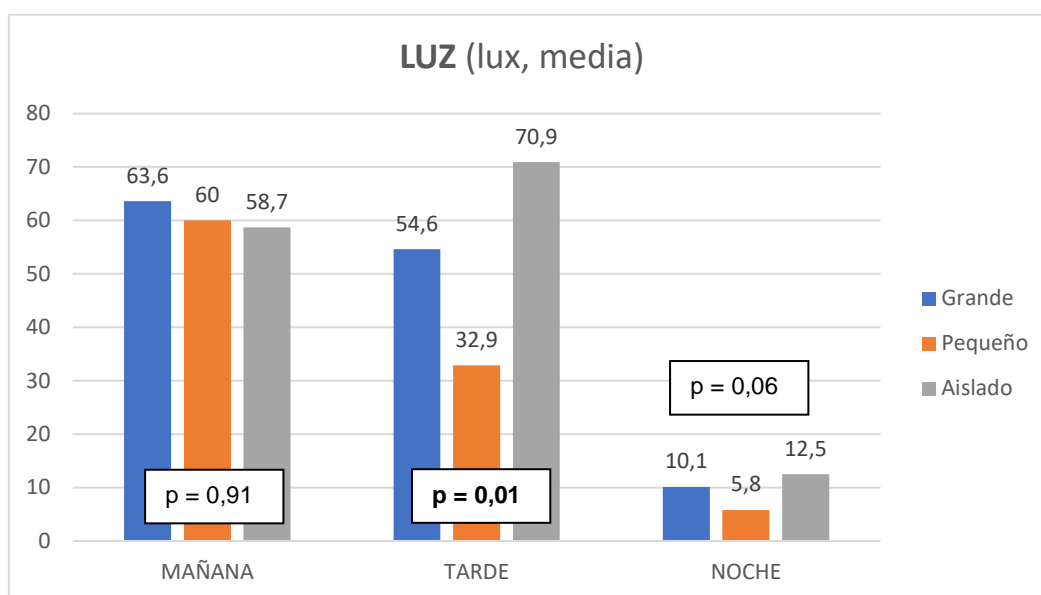
Las figuras 38 y 39 muestran la comparación de ruido y luz entre los tres tipos de habitaciones de la UCIP y en cada turno.

Figura 38: Valores medios de ruido en cada tipo de habitación y en cada turno.



El ruido en la habitación grande fue significativamente mayor que en la habitación pequeña y en las individuales en todos los turnos. También en la habitación pequeña se registró más ruido que en la individual, por la mañana y por la tarde.

Figura 39. Valores medios de luz en cada tipo de habitación y en cada turno.



La intensidad media de luz en la habitación individual fue significativamente mayor que en la habitación pequeña en el turno de tarde ($p=0,01$). No existieron otras diferencias estadísticamente significativas.

En el estudio multivariante se analizó también la relación entre los niveles medios de ruido y luz con el tipo de habitación (tablas 22 y 23). Los niveles de ruido eran significativamente más altos en las habitaciones compartidas.

Tabla 22. Análisis multivariante de la relación entre el ruido medio en cada turno y el tipo de habitación.

	RUIDO MEDIO MAÑANA	RUIDO MEDIO TARDE	RUIDO MEDIO NOCHE
TIPO DE HABITACIÓN (GRANDE frente a PEQUEÑA/INDIVIDUAL)	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$

Tabla 23. Análisis multivariante de la relación entre la luz media en cada turno y el tipo de habitación.

	LUZ MEDIA MAÑANA	LUZ MEDIA TARDE	LUZ MEDIA NOCHE
TIPO DE HABITACIÓN (GRANDE frente a PEQUEÑA/INDIVIDUAL)	p=0,67	p=0,51	p=0,40

1.7. Relación del ruido y luz con la calidad del sueño.

Las tablas 24 y 25 recogen la relación de la luz y el ruido con la duración de horas de sueño y las características del sueño.

No hubo diferencias significativas en cuanto a la duración del sueño. Se observó que a mayor ruido medio por la tarde y por la noche, mayor era la duración de las siestas diurnas y el tiempo total de sueño en 24 horas. En el análisis multivariante la intensidad de ruido de la tarde no se asoció significativamente con la duración del sueño diurno ni en el de 24 horas. Por el contrario, el ruido nocturno se asoció a mayor sueño diurno ($p=0,01$) y total ($p=0,02$). (Tabla 26).

La intensidad de luz no se asoció significativamente con ninguna de las características del sueño.

Tabla 24. Valores de luz y ruido y su relación con la duración del sueño.

	¿DUERME BIEN?							
	SUEÑO NOCTURNO				SUEÑO 24 HORAS			
	p2		p50		p2		p50	
	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si
MEDIA RUIDO 24H	53,8 (± 4,5)	52,7 (± 5)	53,4 (± 4,8)	51,5 (± 3,4)	52,9 (± 5,5)	53,2 (± 4,7)	53,1 (± 4,7)	53,1 (± 5,2)
p	0,38		0,44		0,87		0,98	
MEDIA LUZ 24H	38,1 (± 14,9)	43,2 (± 26,3)	40 (± 21,1)	46,2 (± 21,7)	33,6 (± 14,4)	45,3 (± 22,4)	38,1 (± 21,1)	47,8 (± 19,7)
p	0,39		0,57		0,07		0,10	
MEDIA RUIDO NOCHE	51,5 (± 5,5)	50,3 (± 5,5)	51,1 (± 5,5)	49,7 (± 5,3)	49,1 (± 6,7)	51,5 (± 5,1)	49,9 (± 5,5)	52,1 (± 5,8)
p	0,38		0,55		0,23		0,18	
MEDIA LUZ NOCHE	7,6 (± 5,9)	9,2 (± 8,6)	8,4 (± 7,2)	8,2 (± 9)	6,1 (± 5,5)	10,1 (± 8,2)	7,5 (± 6,8)	11,3 (± 8,7)
p	0,95		0,77		0,13		0,09	

Tabla 25. Correlación entre la luz y ruido con las características del sueño en cada turno.

		Número de despertares	Tiempo total sueño nocturno	Tiempo máximo sueño continuo	Duración máxima de los despertares	Total sueño 24h	Total sueño diurno
RUIDO (media, dB) p (r)	Mañana	0,12	0,44	0,31	0,35	0,57	0,33
	Tarde	0,14	0,85	0,65	0,08	0,07	0,01 (0,34)
	Noche	0,13	0,82	0,62	0,50	0,01 (0,36)	0,00 (0,44)
LUZ (media, lux) p (r)	Mañana	0,40	0,52	0,51	0,63	0,45	0,37
	Tarde	0,96	0,42	0,44	0,25	0,90	0,75
	Noche	0,83	0,76	0,99	0,69	0,89	0,41

Tabla 26. Análisis multivariante de la relación entre el ruido medio de cada turno y los tiempos de sueño.

	TIEMPO SUEÑO NOCTURNO (MIN)	TIEMPO SUEÑO DIURNO (MIN)	TIEMPO SUEÑO 24 HORAS (MIN)
RUIDO MEDIO MAÑANA	p=0,51	p=0,23	p=0,25
RUIDO MEDIO TARDE	p=0,96	p=0,32	p=0,62
RUIDO MEDIO NOCHE	p=0,86	p=0,01	p=0,02
LUZ MEDIA MAÑANA	p=0,92	p=0,08	p=0,32
LUZ MEDIA TARDE	p=0,65	p=0,21	p=0,43
LUZ MEDIA NOCHE	p=0,94	p=0,34	p=0,46

1.8. Niveles de melatonina.

Se midió la melatonina en orina (6-sulfatoximelatonina) (6-SMEL) y en sangre (suero), a las 7 de mañana y a las 7 de la tarde el primer día del estudio.

La tabla 27 muestra los resultados encontrados en nuestros pacientes y los valores de referencia normales esperables en personas sanas.

Tabla 27. Niveles de melatonina (suero) y 6-SMEL (orina)

	Número de determinaciones	Niveles melatonina (mediana)	Valores normales de referencia
Suero 7am (pg/ml)	58	110 (RIC 25,8-110)	<30
Orina 6-SMEL 7 am (mcg/L)	50	40,3 (RIC 16,6-125,6)	>58
Orina 6-SMEL 7 pm (mcg/L)	38	15,2 (RIC 8,2-25,7)	<58

La tabla 28 muestra la relación entre los niveles de melatonina y las características de los pacientes.

Tabla 28. Correlación entre los niveles de melatonina y las características de los pacientes.

		EDAD	PRISM III	DÍAS VM PREVIA	DIAS DE INGRESO AL INICIO ESTUDIO
Melatonina suero 7am	p	0,04	0,53	0,83	0,04
	r	0,27			-0,27
6-SMEL 7am	p	0,00	0,36	0,12	0,00
	r	0,43			-0,55
6-SMEL 7pm	p	0,96	0,16	0,01	0,18
	r			0,45	

VM: ventilación mecánica; r = coeficiente de correlación.

- A mayor edad, existió una mayor concentración de melatonina sérica y de 6-SMEL en orina a las 7am.
- No existió correlación entre la puntuación de riesgo de mortalidad (PRISM III) con los niveles de melatonina.
- A mayor duración de la ventilación mecánica previa existían valores más altos de 6-SMEL a las 7pm.
- Cuanto mayor era la duración del ingreso en la UCIP previo al inicio del estudio, menor era la concentración de melatonina sérica y de 6-SMEL en orina a las 7am.

La tabla 29 muestra la relación entre los niveles de melatonina y las características del sueño.

- Los niveles altos de melatonina sérica por la mañana se correlacionaron con mayor número de despertares nocturnos y menor tiempo de sueño continuado.
- Los niveles altos de 6-SMEL por la mañana, se correlacionaron con menor tiempo de sueño diurno y de sueño total en 24 horas.
- Los niveles altos de 6-SMEL a las 7pm se correlacionaron con mayor número de despertares nocturnos, menor duración del sueño continuo nocturno y menor tiempo de sueño total en 24 horas.

Tabla 29. Correlación entre los niveles de melatonina en suero y orina con las características del sueño.

		MELATONINA SUERO 7am	6-SMEL 7am	6-SMEL 7pm
Número de despertares	p	0,01	0,10	0,01
	r	0,35		0,46
Tiempo total sueño nocturno (minutos)	p	0,08	0,07	0,08
	r			
Tiempo máximo sueño continuo (minutos)	p	0,03	0,10	0,03
	r	-0,29		-0,37
Duración máxima despertares (minutos)	p	0,38	0,73	0,97
	r			
Sueño en 24 horas (minutos)	p	0,14	0,01	0,04
	r		-0,43	-0,38
Sueño diurno (minutos)	p	0,37	0,03	0,37
	r		-0,34	

r = coeficiente de correlación.

La tabla 30 recoge la correlación entre los niveles de melatonina y los registros de luz y ruido ambiental de cada turno de trabajo.

No existió relación entre la intensidad del ruido con los niveles de melatonina séricos ni de 6-SMEL a las 7am. Existió una correlación directamente proporcional entre los niveles de 6-SMEL a las 7pm, y los niveles de ruido por la tarde y por la noche.

Por otra parte, cuanto más luminosidad había por la mañana, más bajos eran los niveles de 6-SMEL a las 7am.

Tabla 30. Correlación entre los niveles de melatonina en suero y orina con la intensidad de ruido y luz en cada turno.

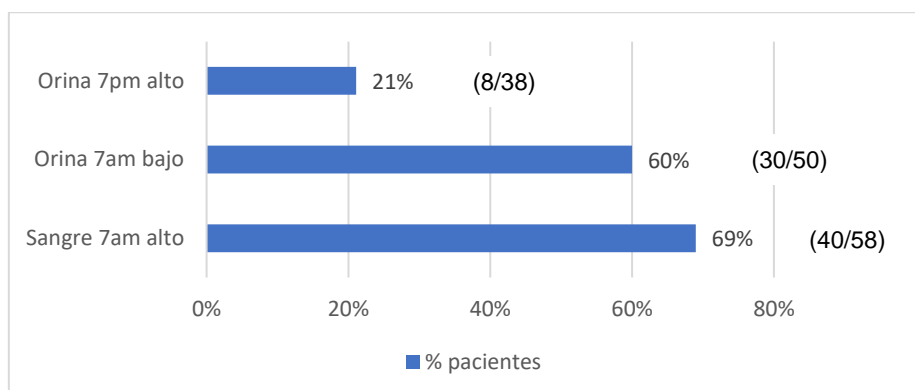
		MELATONINA SUERO 7am	6-SMEL 7am	6-SMEL 7pm
RUIDO (media, dB) p (r)	Mañana	0,96	0,65	0,09
	Tarde	0,48	0,12	0,01 (0,44)
	Noche	0,89	0,23	0,00 (0,47)
LUZ (media, lux) p (r)	Mañana	0,90	0,04 (-0,30)	0,26
	Tarde	0,87	0,87	0,54
	Noche	0,20	0,45	0,27

r = coeficiente de correlación.

Cuando se clasificaron los pacientes de acuerdo a la alteración de los niveles de melatonina, se encontró que un elevado porcentaje de pacientes presentaban a las 7 am niveles de melatonina bajos en orina y elevados en sangre.

La figura 40 muestra el porcentaje de pacientes que presentaban alteraciones de los niveles de melatonina en cada momento.

Figura 40. Porcentaje de pacientes que presentan valores alterados de melatonina en suero u orina.



La relación entre los niveles de melatonina y las características de los pacientes se recogen en las tablas 31 y 32.

Los niveles de melatonina sérica estaban significativamente más alterados en las mujeres y en los niños de más edad.

La 6-SMEL a las 7am era significativamente menor en los niños de menor edad y en aquellos con mayor duración del ingreso previo al estudio.

En el análisis multivariante se observó que presentar una cardiopatía y haber sufrido una cirugía previa se asociaba con alteración de los niveles de melatonina sérica. La edad se asociaba con alteración de los niveles de 6-SMEL de la mañana y la noche. Además, la 6-SMEL de la mañana se veía más afectada a mayor duración del ingreso y con la necesidad previa de VM (tabla 33).

Tabla 31. Porcentaje de pacientes con valores alterados de melatonina en suero y orina en relación con sus características personales (n=58).

		VALORES ANORMALES DE MELATONINA					
		SUERO 7AM ↑	p	6-SMEL 7AM ↓	p	6-SMEL 7PM ↑	p
SEXO	Niño	53,3%	0,01	71,4%	0,08	20%	1
	Niña	85,7%		45,5%		22,2%	
CARDIOPATÍA	No	100%	0,16	75%	0,45	20%	1
	Sí	65,4%		57,1%		21,4%	
CIRUGÍA PREVIA	No	60%	0,37	66,7%	0,56	11,1%	0,24
	Sí	73,7%		56,3%		30%	
VM PREVIA	No	66,7	1	50%	0,26	12,5%	0,43
	Sí	70%		66,7%		27,3%	

VM: ventilación mecánica invasiva

Tabla 32. Relación de las características de los pacientes con la alteración de los valores de melatonina en suero y orina.

		EDAD	PRISM III	DÍAS VMC PREVIA	DIAS DE INGRESO AL INICIO ESTUDIO
MELATONINA SUERO 7AM	N	38,1 ± 55,5	6,6 ± 5,3	7,4 ± 7	13,7 ± 7,8
	↑	69,5 ± 64,1	9,9 ± 6	9,9 ± 15,5	14,9 ± 20,4
	p	0,01	0,10	0,56	0,10
6-SMEL 7AM	N	105,8 ± 49	8,4 ± 6	3,4 ± 7,2	5,2 ± 2,2
	↓	53,7 ± 56,9	7,4 ± 6,9	5,6 ± 8,7	11,3 ± 9,4
	p	0,00	0,90	0,13	0,00
6-SMEL 7PM	N	58,9 ± 61,1	5,9 ± 6,5	3,7 ± 8,2	9,7 ± 9,4
	↑	83,8 ± 67,1	7,5 ± 6,4	5 ± 6,4	8,5 ± 6,7
	p	0,21	0,66	0,37	0,69

N = normal; ↑= aumentado; ↓= disminuido; Edad = meses de vida; VM = ventilación mecánica invasiva.

Tabla 33. Estudio multivariante de la relación entre la alteración de los niveles de melatonina y las características de los pacientes.

	SUERO 7AM ↑	6-SMEL 7AM ↓	6-SMEL 7PM ↑
EDAD	p=0,08	p=0,05 (β - 0,33)	p=0,02 (β 0,52)
SEXO	p=0,16	p=0,07	p=0,74
DIAS DE INGRESO AL INICIO ESTUDIO	p=0,51	p=0,02 (β 0,94)	p=0,86
CARDIOPATÍA	p=0,02 (β - 0,45)	p=0,08	p=0,75
CIRUGÍA PREVIA	p=0,04 (β 0,37)	p=0,15	p=0,10
PRISM III	p=0,82	p=0,86	p=0,18
VM PREVIA	p=0,07	p=0,03 (β 0,48)	p=0,56
DIAS VMI PREVIA	p=0,65	p=0,12	p=0,86

Edad = meses de vida; VM = ventilación mecánica invasiva

Las figuras 41, 42 y 43 recogen la comparación de las alteraciones de melatonina en sangre y orina con las características de la asistencia clínica.

Los pacientes que dormían acompañados por sus familiares tenían más frecuentemente elevados los niveles de melatonina sérica.

Los niveles de 6-SMEL de la mañana estaban más frecuentemente bajos en los niños que no dormían en la habitación individual, en los que recibían alimentación enteral, los que no recibían nutrición oral, y en los que no dormían acompañados.

No existió relación entre las características de la asistencia clínica y los niveles de 6-SMEL a las 7pm.

En el análisis multivariante se confirmaron los resultados comentados para las alteraciones de la melatonina sérica y de 6-SMEL de la tarde. Sin embargo, se encontró asociación entre la alteración de la 6-SMEL de la mañana alterada, con

el tipo de habitación y el acompañamiento familiar, y con tener colocada una SNG/STP (tabla 34).

Figura 41. Comparación del porcentaje de pacientes con niveles alterados de melatonina sérica a las 7am en relación con las características de la asistencia clínica (n=58).

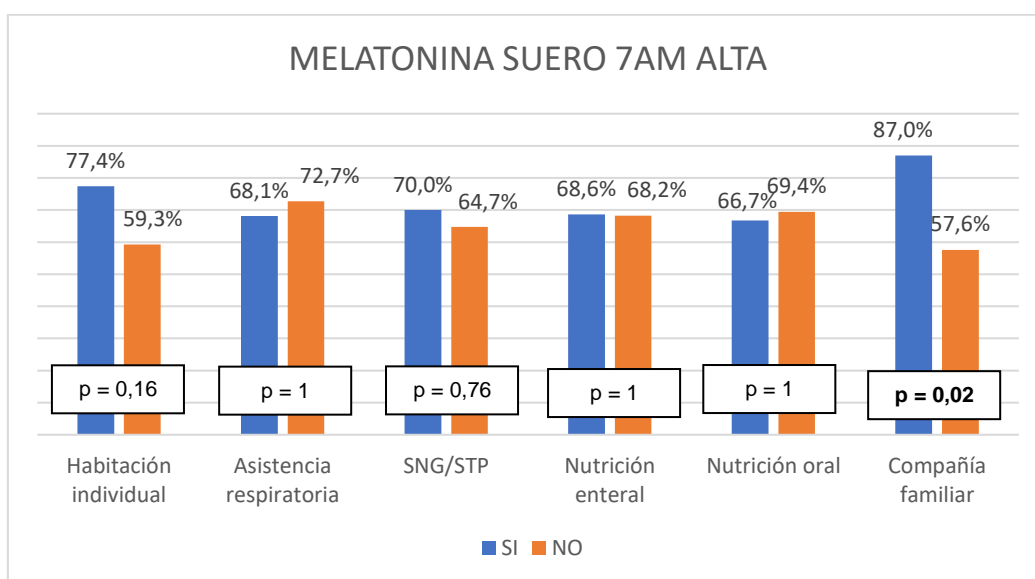


Figura 42. Comparación del porcentaje de pacientes con niveles alterados de 6-SMEL en la orina de las 7am en relación con las características de la asistencia clínica (n=50).

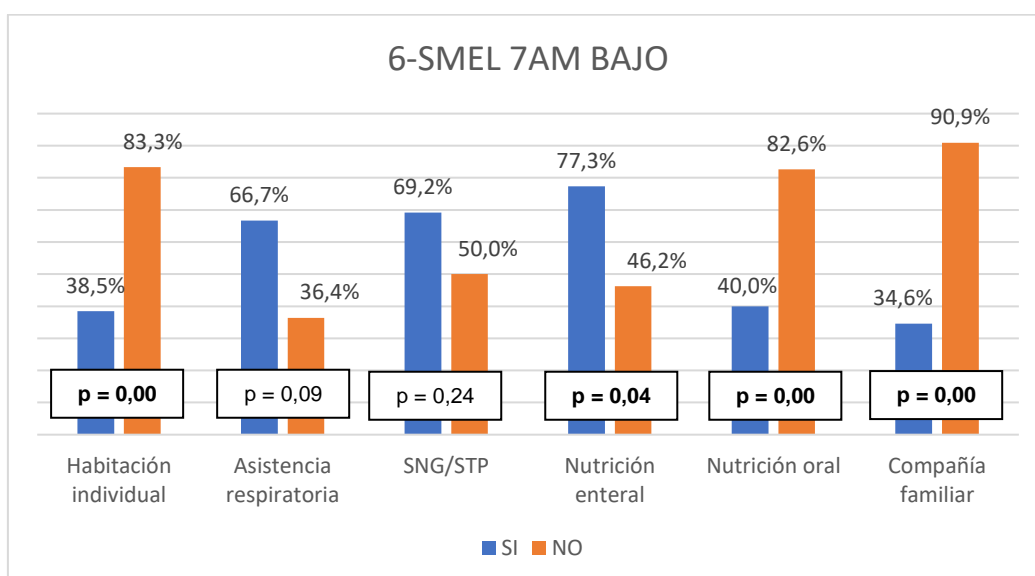


Figura 43. Comparación del porcentaje de pacientes con niveles alterados de 6-SMEL en orina a las 7pm en relación con las características de la asistencia clínica (n=38).

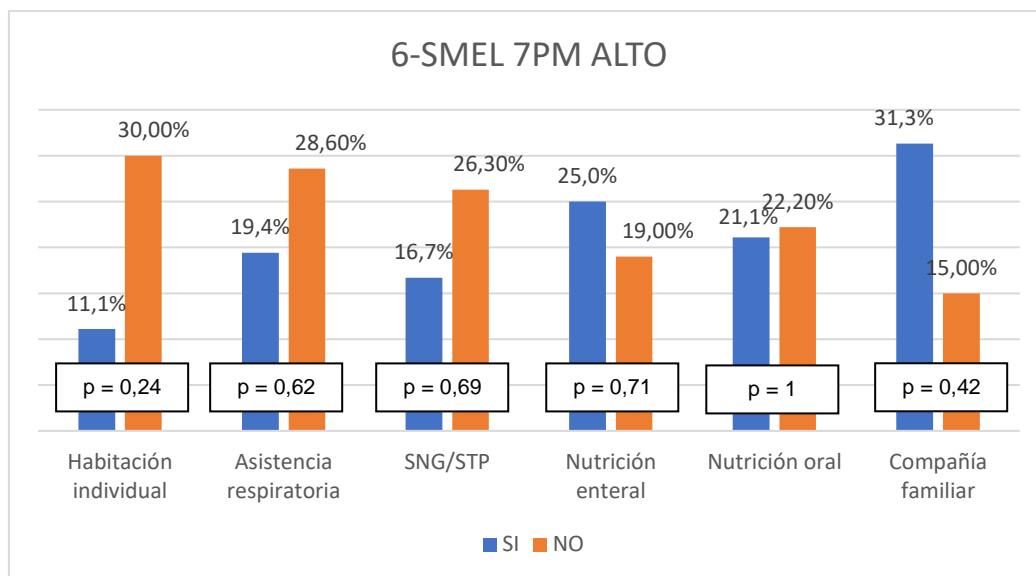


Tabla 34. Estudio multivariante de la relación entre las condiciones médicas de los pacientes y la alteración de los niveles de melatonina.

	SUERO 7AM ↑	6-SMEL 7AM ↓	6-SMEL 7PM ↑
Habitación compartida	p=0,11	p=0,00	p=0,20
Asistencia respiratoria	p=0,24	p=0,31	p=0,39
SNG/STP	p=0,27	p=0,05	p=0,19
Nutrición enteral	p=0,50	p=0,29	p=0,24
Nutrición oral	p=0,41	p=0,07	p=0,74
Acompañamiento familiar	p=0,03	p=0,00	p=0,40

La tabla 35 compara las alteraciones de melatonina en sangre y orina en relación con la duración del sueño.

Los pacientes con alteración de la melatonina sérica presentaban menor duración del sueño nocturno.

La alteración de la 6-SMEL de la mañana se asoció con una mayor duración del sueño total de 24 horas y la alteración de la 6-SMEL de la tarde se relacionó con una menor duración del sueño en 24 horas.

Tabla 35. Comparación del número de pacientes con buena o mala calidad del sueño cuando sus niveles de melatonina en sangre u orina estaban alterados.

CALIDAD SUEÑO		MELATONINA ALTERADA					
		Suero 7am	p	Orina 7am	p	Orina 7pm	p
Nocturno p2	M	20	0,09	12	0,08	3	1
	B	16		14		3	
Nocturno p50	M	35	0,01	21	0,06	5	1
	B	1		5		1	
Diurno p2	M*	-		-		-	
	B	34		26		8	
Diurno p50	M	2	0,57	2	0,52	1	0,46
	B	32		24		7	
24 horas p2	M	8	1	5	0,08	4	0,02
	B	23		18		2	
24 horas p50	M	21	0,06	11	0,02	4	1
	B	10		12		2	

M: mala; B: buena; *Ningún paciente fue clasificado como mala calidad del sueño diurno p2.

En el análisis multivariante (tabla 36) no se encontró relación estadísticamente significativa entre los niveles de melatonina sérica y los de 6-SMEL en orina de las 7pm con la duración del sueño. Por el contrario, los niveles bajos de 6-SMEL en la orina de la mañana se relacionaron significativamente con una menor duración del sueño nocturno (p2) (p=0,03).

Tabla 36. Análisis multivariante de la relación entre la alteración de los niveles de melatonina sérica y en orina con la duración del sueño.

	SUERO 7AM ↑	6-SMEL 7AM ↓	6-SMEL 7PM ↑
Sueño nocturno p2	p=0,17	p=0,03	p=0,69
Sueño nocturno p50	p=0,99	p=0,99	p=0,99
Sueño diurno p2*	-	-	-
Sueño diurno p50	p=1	p=0,99	p=0,99
Sueño 24h p2	p=0,99	p=0,99	p=0,99
Sueño 24h p50	p=0,99	p=0,99	p=0,85

*Ningún paciente fue clasificado como mala calidad del sueño diurno p2.

Las figuras 44 a 49 muestran las alteraciones en los niveles de melatonina en relación con las características del sueño. Los pacientes con alteración de la melatonina sérica presentaban más despertares nocturnos, menos tiempo total de sueño nocturno, y periodos de sueño continuo más cortos. La alteración de la 6-SMEL de la mañana se relacionaba significativamente con un tiempo de sueño continuo más prolongado, y más tiempo de sueño diurno y total en 24 horas. Los niños con alteración de la 6-SMEL de la tarde presentaron más despertares nocturnos.

Figura 44. Relación del número de despertares con la alteración de los niveles de melatonina sérica y en orina.

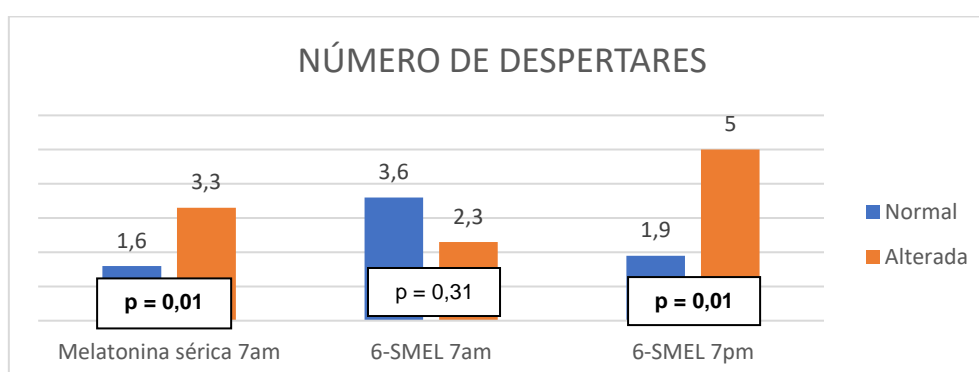


Figura 45. Relación del tiempo máximo de sueño continuo nocturno con los niveles de melatonina sérica y en orina.

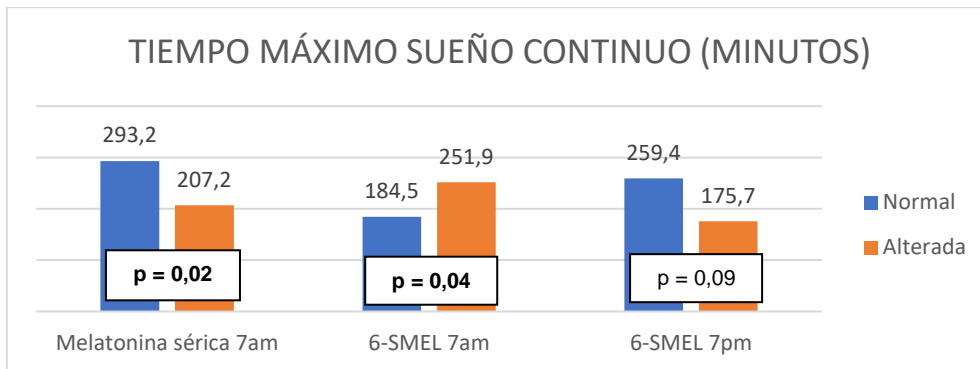


Figura 46. Relación de la duración máxima de los despertares nocturnos con los niveles de melatonina sérica y en orina.

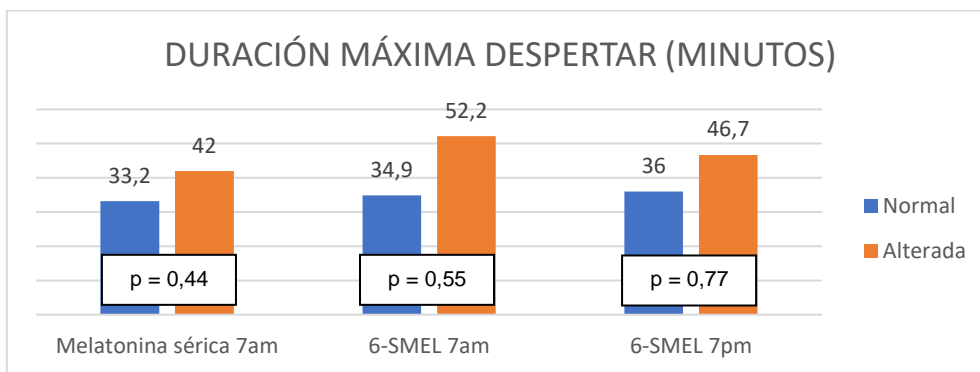


Figura 47. Relación del tiempo total de sueño nocturno con los niveles de melatonina sérica y en orina.

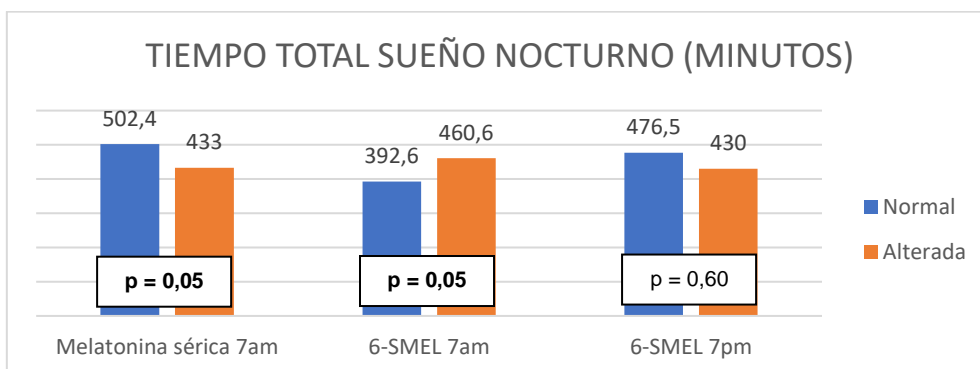


Figura 48. Relación del tiempo total de sueño en 24 horas con los niveles de melatonina sérica y en orina.

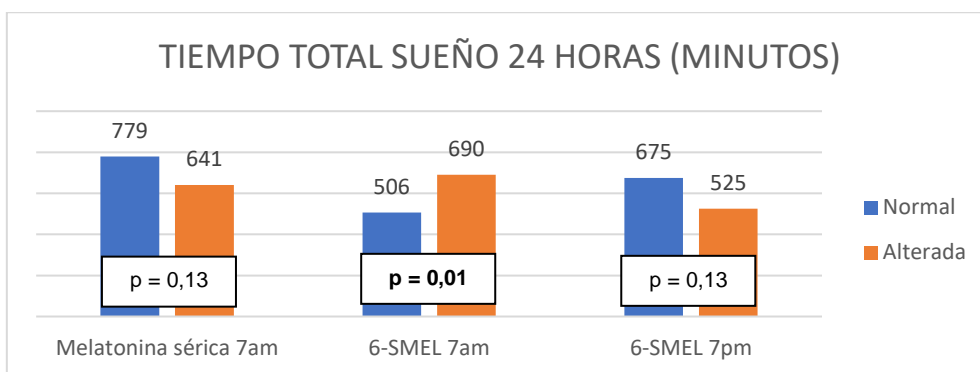
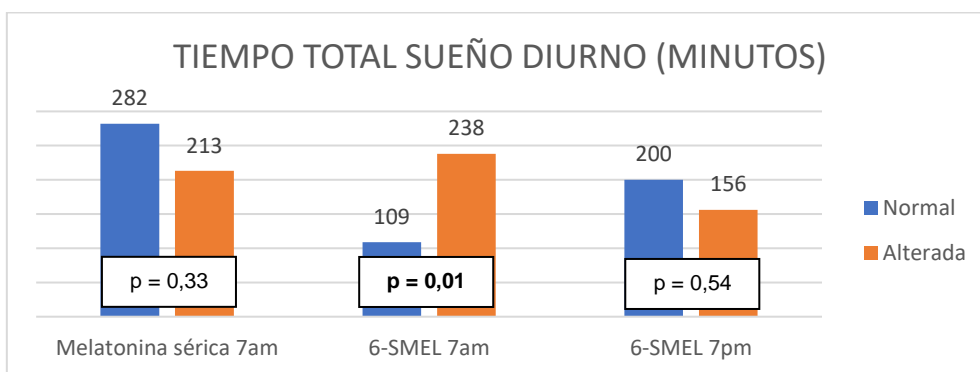


Figura 49. Relación del tiempo total de sueño diurno con los niveles de melatonina sérica y en orina.



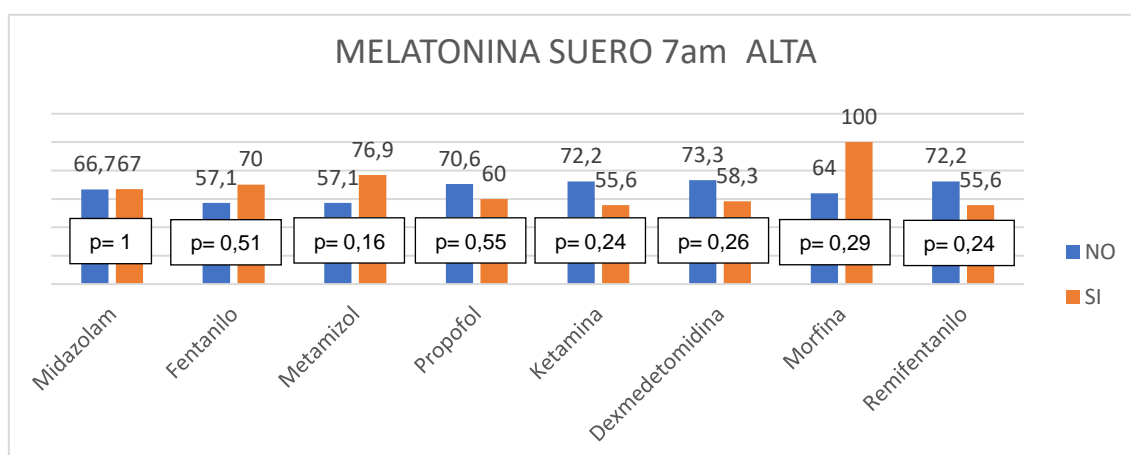
No existieron diferencias significativas en el porcentaje de alteración de los niveles de melatonina entre los niños que habían recibido perfusiones intravenosas de analgosedación y quienes no las recibieron (tabla 37).

Tabla 37. Comparación del porcentaje de pacientes con valores alterados de melatonina (suero y orina) entre los niños que recibieron perfusiones intravenosas de analgesedación y los que no las recibieron.

		VALORES ANORMALES DE MELATONINA					
		SUERO 7AM ↑ (n=40)	p	6-SMEL 7AM ↓ (n=30)	p	6-SMEL 7PM ↑ (n=8)	p
Perfusión de sedoanalgesia iv previa	No	60%	0,72	50%	0,73	0%	0,06
	Si	68,2%		60%		27,3%	

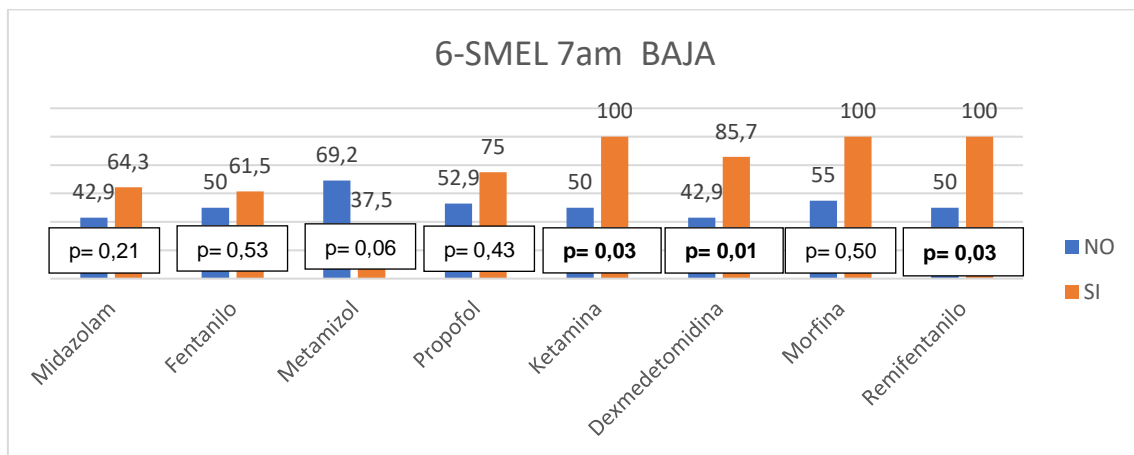
Ninguno de los fármacos de analgesedación recibidos previamente al estudio se relacionó significativamente con los niveles de melatonina en suero a las 7am (figura 50).

Figura 50. Porcentaje de pacientes con niveles alterados de melatonina en suero en relación con cada fármaco de sedoanalgesia intravenosa recibido.



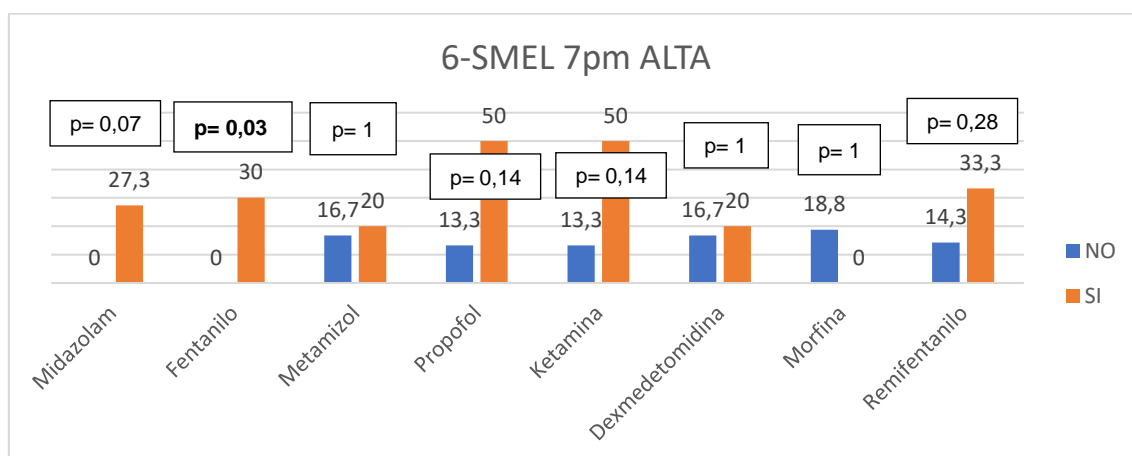
Los pacientes que habían recibido perfusiones de ketamina, dexmedetomidina y remifentanilo mostraron mayor alteración de los niveles de 6-SMEL a las 7am (figura 51).

Figura 51. Porcentaje de pacientes con niveles alterados de 6-SMEL en orina a las 7am en relación con cada fármaco de sedoanalgesia intravenosa recibido.



Sólo los pacientes que habían recibido fentanilo tenían una alteración de la 6-SMEL a las 7pm (figura 52).

Figura 52. Porcentaje de pacientes con niveles alterados de 6-SMEL en orina a las 7 pm en relación con cada fármaco de analgosedación intravenosa recibida.



La tabla 38 compara el porcentaje de alteración de los niveles de melatonina entre los niños que recibieron fármacos sedoanalgésicos por vía enteral y quienes no los recibieron.

Los pacientes que recibieron fármacos sedoanalgésicos vía enteral presentaron menos alteraciones de la melatonina sérica, y más alteraciones de la 6-SMEL en la orina de la mañana. No hubo diferencias significativas en los niveles de 6-SMEL de la tarde.

Tabla 38. Porcentaje de pacientes que presentaron alteraciones de la melatonina o 6-SMEL en función de si han recibido medicación sedante enteral o no, y del número de fármacos.

		MELATONINA SUERO 7AM ALTO (n=40)		6-SMEL 7AM BAJO (n=30)		6-SMEL 7PM ALTO (n=8)	
SEDACIÓN ENTERAL	No	86,4%	p = 0,04*	44%	p = 0,02*	30%	p = 0,25
	Sí	60%		79,2%		11,8%	
NÚMERO DE FÁRMACOS SEDOANALGÉSICOS ENTERALES	0	88%	p = 0,01*	39,3%	p = 0,00*	28,6%	p = 0,39
	1	20%		80%		0%	
	≥ 2	63%		93,8%		16,7%	

Las figuras 53 a 55 recogen la comparación de las alteraciones en los niveles de melatonina en sangre y orina en relación con cada uno de los fármacos sedoanalgésicos administrados por vía enteral.

La administración de clorazepato dipotásico se asoció con menor alteración de los niveles de melatonina sérica, pero mayor alteración de la 6-SMEL de la mañana.

La administración de clonidina y metadona también se asociaron con mayor alteración de los niveles de 6-SMEL de la mañana.

Ningún fármaco se asoció con la alteración de los niveles de 6-SMEL de la tarde.

Figura 53. Porcentaje de pacientes que presentaba alteración de los niveles de melatonina en suero en relación a los fármacos sedoanalgésicos administrados por vía enteral (n=40).

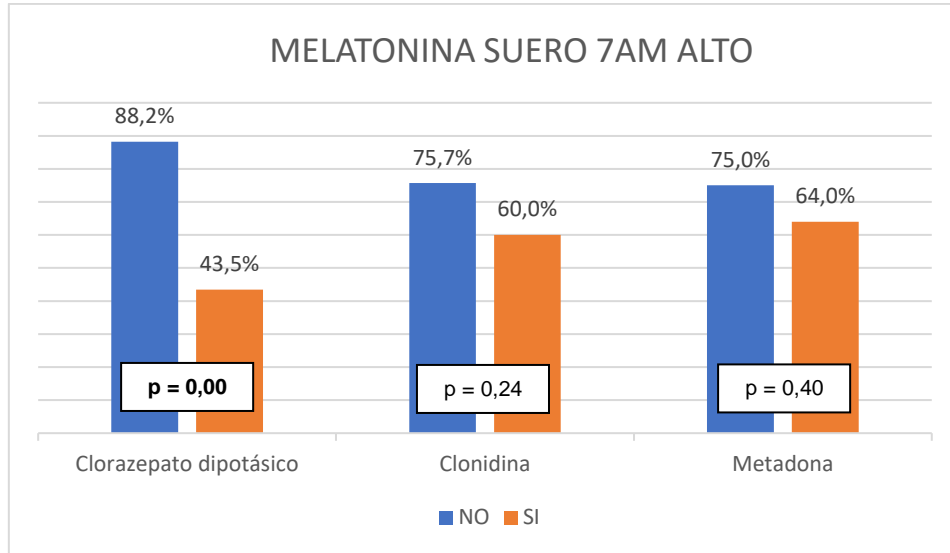


Figura 54. Porcentaje de pacientes que presentaba alteración de los niveles 6-SMEL en orina a las 7am en relación a los fármacos sedoanalgésicos administrados por vía enteral (n=30).

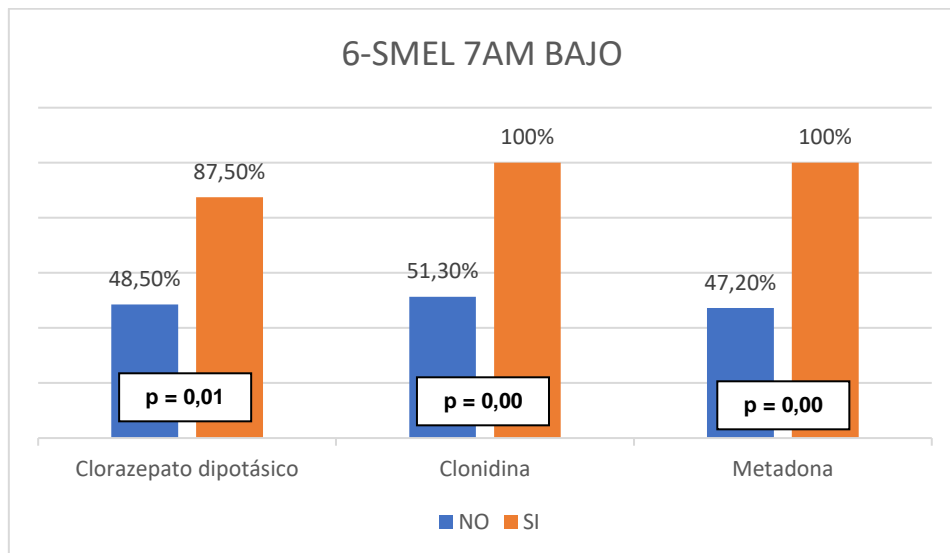
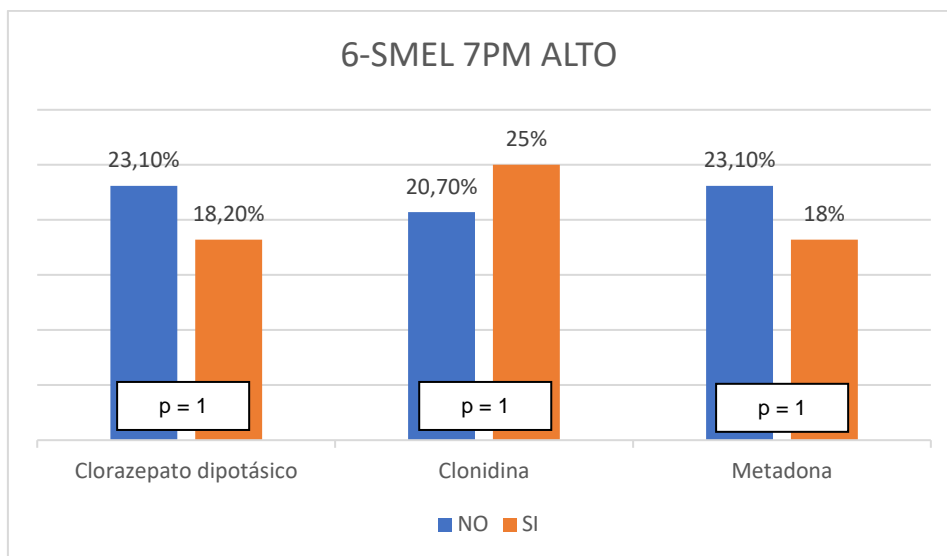


Figura 55. Porcentaje de pacientes que presentaba alteración de los niveles 6-SMEL en orina a las 7pm en relación a los fármacos sedoanalgésicos administrados por vía enteral (n=8).



La tabla 39 muestra el estudio de regresión multivariante de la relación de los fármacos intravenosos administrados previamente al estudio y los fármacos enterales utilizados durante el estudio con las alteraciones de los niveles de melatonina en sangre y orina.

La sedoanalgesia intravenosa no se relacionó con las alteraciones de la melatonina. La administración de medicación enteral sedoanalgésica se relacionó significativamente con la alteración de la 6-SMEL por la mañana y por la tarde (tabla 38). La combinación de varios de estos fármacos alteraba significativamente los niveles de 6-SMEL de la mañana ($p=0,02$) (tabla 40). El clorazepato dipotásico se asoció significativamente con la alteración de los niveles de melatonina sérica ($p<0,001$) (tabla 41).

Tabla 39. Estudio multivariante de la relación entre la alteración de los niveles de melatonina y la administración de medicación sedoanalgésica intravenosa y enteral.

	SEDOANALGESIA ENTERAL	SEDOANALGESIA IV PREVIA
MELATONINA SÉRICA 7AM ALTO	$p = 0,06$	$p = 0,25$
6-SMEL 7AM BAJO	$p = 0,01$	$p = 0,93$
6-SMEL 7PM ALTO	$p = 0,03$	$p = 0,99$

Tabla 40. Estudio multivariante de la relación entre la alteración de los niveles de melatonina y la administración de medicación sedoanalgésica enteral.

	SEDOANALGESIA ENTERAL	NÚMERO FÁRMACOS SA ENTERAL
MELATONINA SÉRICA 7AM ALTO	$p = 0,30$	$p = 0,83$
6-SMEL 7AM BAJO	$p = 0,24$	$p = 0,02$
6-SMEL 7PM ALTO	$p = 0,99$	$p = 0,99$

Tabla 41. Estudio multivariante de la relación entre la alteración de los niveles de melatonina y la administración de cada fármaco sedoanalgésico oral.

	CLORAZEPATO	CLONIDINA	METADONA
MELATONINA SÉRICA 7AM ALTO	p = 0,00	p = 0,48	p = 0,30
6-SMEL 7AM BAJO	p = 0,23	p = 0,99	p = 0,99
6-SMEL 7PM ALTO	p = 0,76	p = 0,58	p = 0,63

La relación entre los niveles de melatonina y los valores de ruido y luz registrados en cada turno está recogida en las figuras 56 a 58.

No existió relación entre la alteración de los niveles de melatonina sérica y el nivel de ruido y la luz.

Los niveles altos de ruido en los turnos de tarde y noche se relacionaron significativamente con la alteración de los niveles de 6-SMEL, tanto a las 7am como a las 7pm.

Figura 56. Valores medios de ruido (dB) y luz (lux) en cada turno en relación con la alteración de los valores de melatonina en suero.

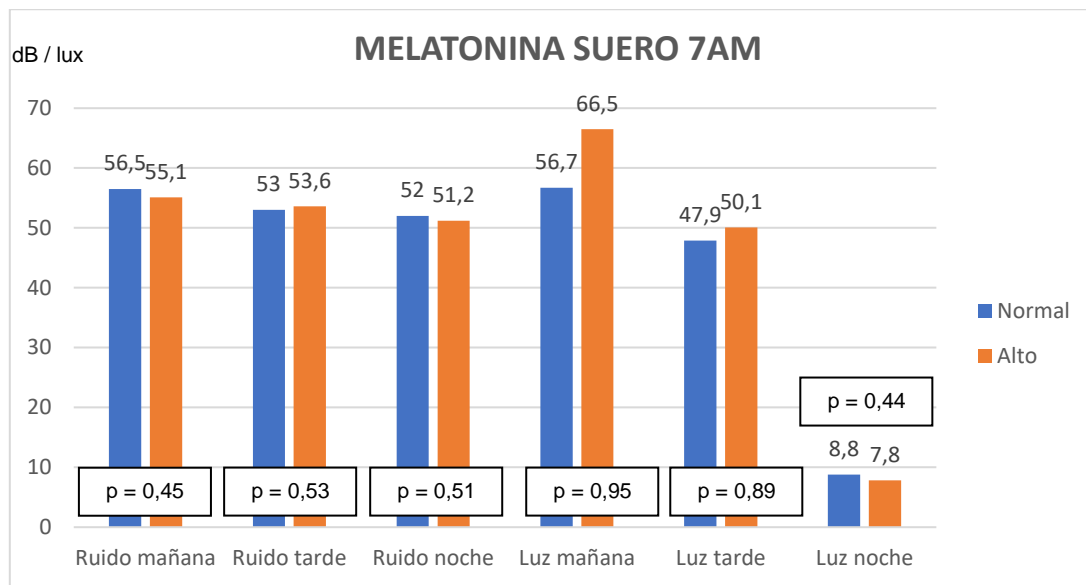


Figura 57. Valores medios de ruido (dB) y luz (lux) en cada turno en relación con la alteración de los valores de 6-SMEL en orina a las 7am.

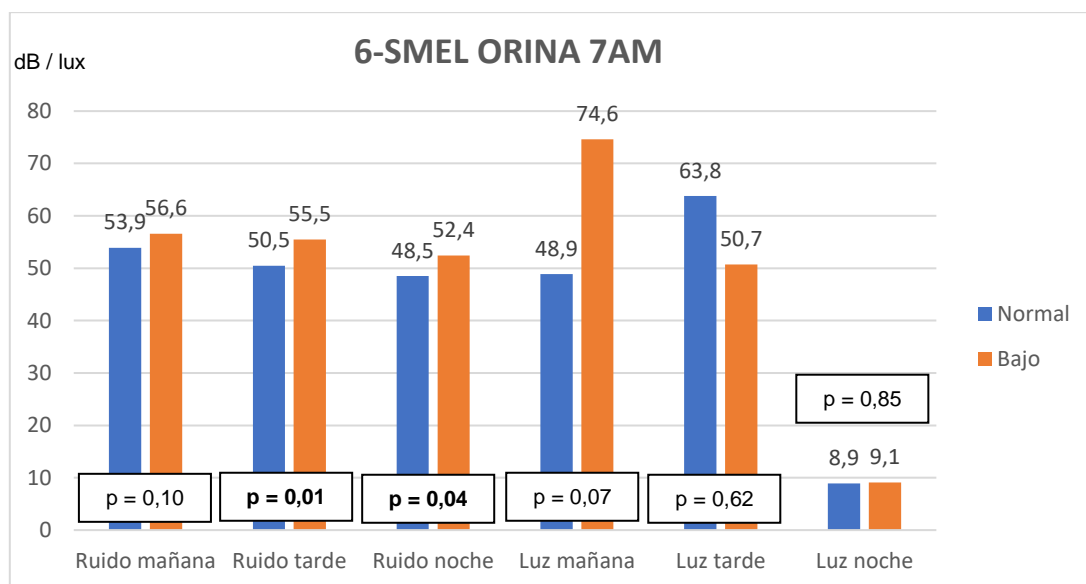
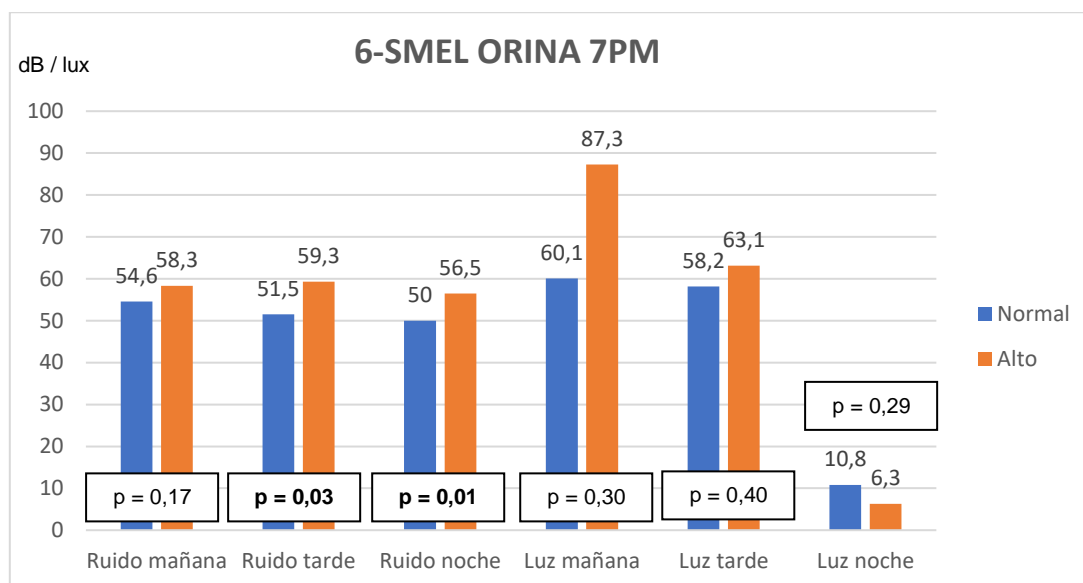


Figura 58. Valores medios de ruido (dB) y luz (lux) de cada turno en relación con la alteración de los valores de 6-SMEL en orina a las 7pm.



En el análisis multivariante se encontró una relación significativa entre la luz media del turno de mañana y la alteración de los niveles de 6-SMEL de las 7am (tabla 42). También existió una relación significativa entre el ruido medio en 24 horas con los niveles de melatonina en sangre y orina de la mañana (tabla 43).

Tabla 42. Análisis multivariante de la relación entre los niveles de ruido y luz de cada turno y las alteraciones de los niveles de melatonina en sangre y orina.

	MELATONINA SÉRICA 7AM ALTO	6-SMEL 7AM BAJO	6-SMEL 7PM ALTO
RUIDO MAÑANA	p = 0,53	p = 0,89	p = 0,54
RUIDO TARDE	p = 0,65	p = 0,21	p = 0,17
RUIDO NOCHE	p = 0,96	p = 0,30	p = 0,15
LUZ MAÑANA	p = 0,25	p = 0,05	p = 0,64
LUZ TARDE	p = 0,75	p = 0,08	p = 0,44
LUZ NOCHE	p = 0,76	p = 0,42	p = 0,12

Tabla 43. Análisis multivariante de la relación entre los niveles de ruido y luz diarios y las alteraciones de los niveles de melatonina en sangre y orina.

	RUIDO MEDIO 24 HORAS	LUZ MEDIA 24 HORAS
MELATONINA SUERO 7AM ALTO	p = 0,04	p = 0,50
6-SMEL 7AM BAJO	p = 0,02	p = 0,99
6-SMEL 7PM ALTO	p = 0,96	p = 0,99

1.9. Análisis del sueño. Comparación entre los dos días de estudio

Se realizó un análisis de cada día del estudio por separado y posteriormente se compararon los resultados de los dos días del estudio de forma pareada en cada paciente.

Comparación entre los dos días del estudio

La tabla 44 muestra la comparación de la duración del sueño entre los dos días del estudio. No se encontraron diferencias significativas entre el día 1 y 2.

Tabla 44. Comparación de la duración del sueño entre los dos días de estudio (n=71).

	DUERME BIEN								
	NOCTURNO			DIURNO			24 HORAS		
	Dia 1	Dia 2	p	Dia 1	Dia 2	p	Dia 1	Dia 2	p
p2	38,5%	56,3%	0,14	100%	100%	-	71%	69,6%	0,91
p50	7,7%	9,4%	0,80	87,5%	92%	0,58	41,9%	30,4%	0,39

La tabla 45 muestra la comparación de las características del sueño entre los dos días de estudio. No existieron diferencias significativas en ninguna de ellas.

Tabla 45. Comparación de las características del sueño de cada día del estudio.

CARACTERÍSTICAS DEL SUEÑO (Media, DS)	DIA 1	DIA 2	p
Número de despertares	2,8 (±2,2)	2,6 (±1,9)	0,65
Tiempo total sueño nocturno (min)	428,5 (±131,3)	465,2 (±90,4)	0,18
Tiempo máximo sueño continuo (min)	229,7 (±103,5)	244,2 (±119,3)	0,58
Duración máxima despertar (min)	45,1(±43,1)	37,2 (±33,8)	0,40
Total sueño 24h (min)	664,8 (±255)	647,6 (±200,4)	0,79
Total sueño diurno (min)	228,9 (±188,2)	192,4 (±175,8)	0,46

La tabla 46 muestra la comparación de los niveles medios de ruido y luz en cada turno, entre los dos días de estudio. No se observó ninguna diferencia significativa.

Tabla 46. Comparación de los niveles de ruido y luz (media y DS) en cada turno, entre los días 1 y 2 del estudio.

	MAÑANA			TARDE			NOCHE		
	DIA 1	DIA 2	p	DIA 1	DIA 2	p	DIA 1	DIA 2	p
RUIDO (dB)	55,8 (±6,1)	56,1 (±4,8)	0,81	53,7 (±5,3)	53,3 (±7,9)	0,84	52,2 (±5,2)	50,3 (±5,9)	0,15
LUZ (lux)	60,9 (±32,9)	61,8 (±43,5)	0,92	49,6 (±28)	52,8 (±51,4)	0,76	9,6 (±7,5)	8,4 (±11,1)	0,13

Los niveles de melatonina no pudieron ser comparados, ya que se recogieron solamente durante las primeras 24 horas del estudio.

Comparación pareada de los dos días de estudio en cada uno de los pacientes.

Se compararon los datos de cada día de estudio para cada uno de los pacientes de forma pareada. No existieron diferencias significativas en la duración del sueño (figura 59) ni en las características del sueño (tabla 47) entre los dos días.

Figura 59. Comparación del porcentaje de pacientes con una duración del sueño adecuada entre los dos estudios (n=39).

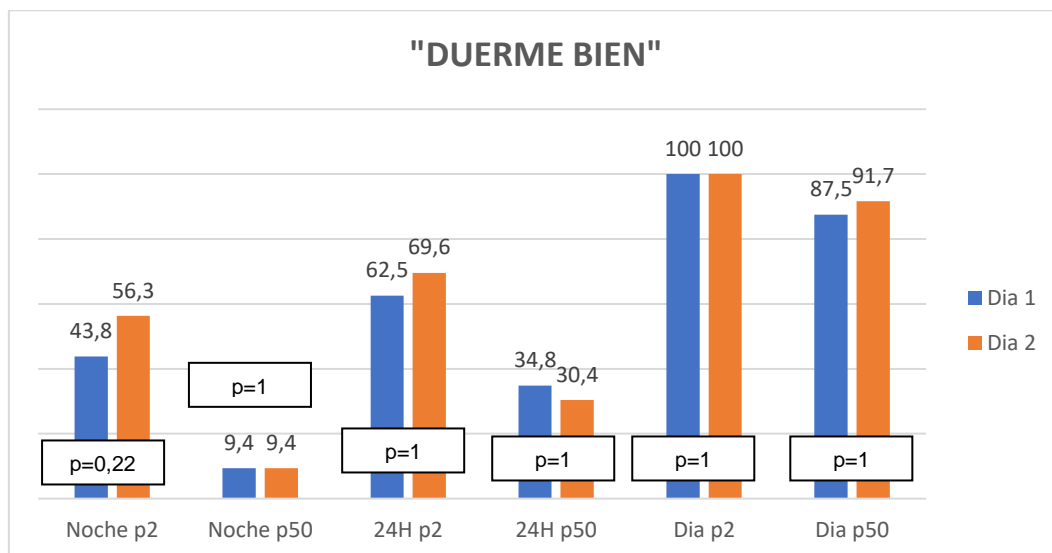


Tabla 47. Comparación de las características del sueño de los pacientes entre los dos días de estudio.

CARACTERÍSTICAS DEL SUEÑO (Media, DE)	DIA 1	DIA 2	p
Número de despertares	2,8 ± 2,4	2,6 ± 1,9	0,71
Tiempo total sueño nocturno (min)	432 ± 137,6	465,2 ± 90,4	0,08
Tiempo máximo sueño continuo (min)	232,5 ± 108,4	241,6 ± 120,1	0,69
Duración máxima despertar (min)	44,1 ± 45,2	35,5 ± 32,9	0,56
Total sueño 24h (min)	633 ± 254,9	647,6 ± 200,4	0,72
Total sueño diurno (min)	212,3 ± 176,3	191,9 ± 179,5	0,47

Existió un menor nivel de ruido y de luz nocturno el segundo día de estudio que el primero (tabla 48).

Tabla 48. Comparación de los valores medios de ruido y luz en cada turno entre los dos días del estudio.

	MAÑANA		TARDE		NOCHE	
	DIA 1	DIA 2	DIA 1	DIA 2	DIA 1	DIA 2
RUIDO (dB)	55,4 ± 6,2	56,1 ± 4,8	54,3 ± 5,9	53,3 ± 7,9	52,1 ± 5,5	50,3 ± 5,9
p	0,54		0,56		0,03	
LUZ (lux)	61,6 ± 28,9	63,4 ± 43,4	52,9 ± 28,8	52,7 ± 51,4	9,6 ± 8,1	8,4 ± 11,1
p	0,76		0,99		0,02	

2. PADRES DE NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS

2.1. Características de los padres.

Se analizaron 100 encuestas de los padres de 53 niños (48% padres y 52% madres), con una mediana de edad de 38 años (RIC 34-43). El 95% de ellos estaban casados o vivían en pareja, y tenían una mediana de 2 hijos (RIC 1-3) (el 55% de los padres tenían, al menos, otro hijo aparte del que estaba ingresado en la UCIP).

El 55% de los padres vivían en la misma ciudad donde se encontraba el hospital, y el 45% restante estaban desplazados de sus lugares de residencia habituales. Al 73,3% de ellos se les había ofrecido ayuda de asociaciones no gubernamentales para alojarse en viviendas temporales durante el ingreso de sus hijos. Los padres invertían una mediana de 20 minutos (RIC 15-45) en desplazarse desde sus hogares hasta el hospital. El 25% de los padres no tenía ningún soporte de familiares o amigos durante la estancia de sus hijos en la UCIP.

En cuanto a la situación laboral, el 75,5% de los padres tenía trabajo, al que dedicaban una mediana de 8 horas diarias (RIC 6-8). El 18,5% de los padres eran autónomos. La mayoría de los padres (89,2%) pudieron pedir baja laboral durante el ingreso de sus hijos, y ninguno de los padres que asistieron a trabajar era autónomo.

Los padres pasaban una mediana de 14 horas al día en el hospital (RIC 12-16).

2.2. Características de los pacientes.

La edad mediana de los niños ingresados en UCIP era 16 meses (RIC 4-95) y la patología más frecuente fueron las cardiopatías (74%), seguido de

enfermedades respiratorias (12%) e infecciosas (6%). El 49% de los pacientes habían ingresado para ser intervenidos quirúrgicamente de manera programada. El 55% de los niños ya había ingresado previamente alguna vez en la UCIP, y el 65,5% de ellos más de una vez. La puntuación mediana del PRISM III fue 8 (RIC 5-11). En el momento en que los padres rellenaron la encuesta, sus hijos llevaban ingresados en la UCIP una mediana de 7 días (RIC 4-15).

2.3. Comparación de las características del sueño de los padres antes y durante el ingreso de sus hijos en UCIP.

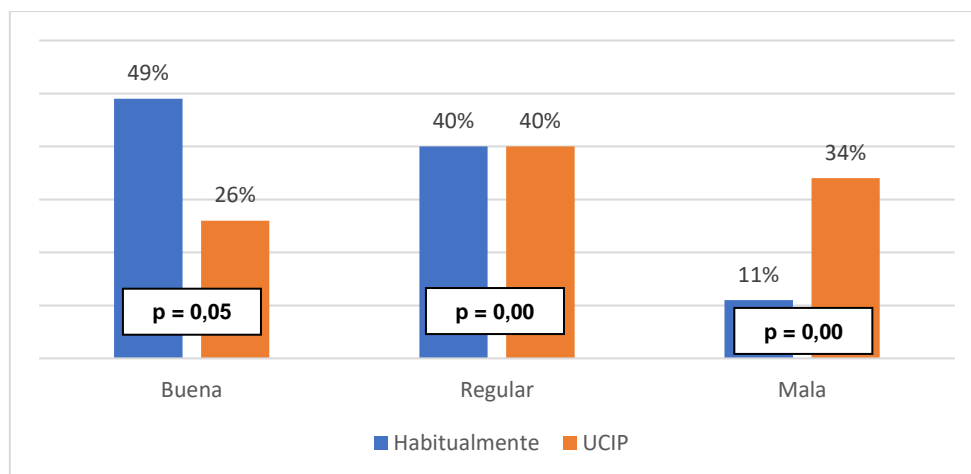
La tabla 49 muestra la comparación entre las características del sueño de los padres antes y durante el ingreso de sus hijos en UCIP. La calidad del sueño empeoraba significativamente durante el ingreso: dormían menos horas al día, sufrían más despertares nocturnos y experimentaban más dificultad para conciliar el sueño tanto al inicio de la noche como después de los despertares.

Tabla 49. Comparación de las características del sueño de los padres antes y durante el ingreso en UCIP.

CARACTERÍSTICAS DEL SUEÑO	HABITUALMENTE	INGRESO UCIP	p
Horas de sueño/día (Media y DS)	6,8 (1.0)	5,0 (1,3)	0,00
Dificultad conciliar sueño (% padres)	50,8	69,7	0,00
Despertares nocturnos (% padres)	71,4	85,9	0,00
Número despertares nocturnos (Media y DS)	2,1 (1,0)	3,7 (1,8)	0,00
Dificultad conciliar sueño tras despertares (% padres)	30,5	56,7	0,00
Siestas diurnas (% padres)	24,2	19,4	0,61

La figura 60 compara la percepción subjetiva que los padres tienen de la calidad del sueño en su vida normal y durante el ingreso hospitalario. Éste es significativamente peor durante el ingreso en la UCIP.

Figura 60. Comparación de la calidad de sueño subjetiva antes y durante el ingreso en UCIP.



2.4. Tratamientos del sueño y estimulantes

Sólo un 5% de los padres tomaban algún tratamiento para favorecer el sueño durante el ingreso en UCIP, y todos los que lo hacían ya lo tomaban también anteriormente.

No se encontraron diferencias significativas en cuanto al consumo de bebidas estimulantes antes o durante el ingreso (46% frente a 57,6%; $p = 0,375$). La bebida más consumida fue el café (83,9%), seguido de bebidas de cola (32,1%), té (12,5%), y otras bebidas energizantes (12,5%).

2.5. Puntuación FOSQ-10, comparación y concordancia entre la calidad del sueño subjetiva y los cuestionarios FOSQ-10 durante el ingreso en UCIP.

La puntuación FOSQ-10 fue menor de 18 en el 77% de los padres, lo que se corresponde con una mala calidad del sueño y excesiva somnolencia diurna, afectando negativamente a sus actividades de la vida diaria.

La puntuación FOSQ-10 tuvo una buena correlación con la percepción subjetiva de la calidad del sueño: el 87,8% de los padres que sentía que no dormía bien también tuvo una mala puntuación en el cuestionario FOSQ-10 ($p < 0,001$, Kappa 0,43) (Tabla 50).

Tabla 50. Concordancia entre la calidad del sueño subjetiva y el cuestionario FOSQ-10 durante el ingreso en UCIP.

Calidad sueño subjetiva	FOSQ-10		Total
	Mala <18	Buena ≥ 18	
Mala	65	9	74
Buena	12	14	26
Total	77	23	100
		$p < 0,001$, Kappa 0,43	

2.6. Factores de riesgo de mala calidad del sueño y mala puntuación FOSQ-10.

La tabla 51 muestra los factores personales y familiares relacionados con la calidad del sueño. Los padres que estaban desplazados desde otras ciudades, los padres de niños ingresados para cirugías programadas y aquellos que ya

habían tenido algún ingreso previo en UCIP, presentaban significativamente una peor calidad del sueño.

Tabla 51. Factores de riesgo de mala calidad del sueño y FOSQ-10 durante el ingreso en UCIP.

FACTORES DE RIESGO		Mala calidad del sueño (% padres)	p	FOSQ-10 bajo (<18) (% padres)	p
Cardiopatía	Si	78,4	0,12	75,3	0,59
	No	21,6		24,7	
Residencia habitual	Madrid	48,6	0,03	55,8	0,76
	Otras	51,4		44,2	
Trabajo durante ingreso	Si	10	0,70	8,6	0,26
	No	90		91,4	
Ingreso programado	Si	55,4	0,00	57,1	0,00
	No	44,6		42,9	
Progenitor	Padre	48,6	0,83	44,2	0,16
	Madre	51,4		55,8	
Ingresos previos UCIP	Si	56,8	0,00	53,2	0,00
	No	43,2		46,8	

La tabla 52 muestra la correlación entre el número de horas de sueño diario, la puntuación FOSQ-10 y otras características familiares durante el ingreso en UCIP. La estancia prolongada en la UCIP, las distancias grandes entre el domicilio y el hospital y el número de noches pasadas en el hospital eran factores de riesgo para tener peor calidad de sueño y FOSQ-10 bajo.

Tabla 52. Correlación entre el número de horas de sueño diarias durante el ingreso en la UCIP, la puntuación total del FOSQ-10 y otras características familiares

	Horas de sueño diarias		Puntuación FOSQ-10	
	p	Coefficiente correlación	p	Coefficiente correlación
Edad del paciente	0,76		0,75	
PRISM III	0,20		0,62	
Duración de ingreso	0,03	0,28	0,17	
Tiempo desde ultimo ingreso en UCIP	0,8		0,46	
Distancia casa-hospital	0,03	-0,28	0,01	-0,35
Número de noches en UCIP	0,02	-0,31	0,02	-0,25
Número de hijos	0,74		0,09	
Horas de sueño diarias			0,03	0,28

la tabla 53 muestra la calidad del sueño subjetiva durante el ingreso y las puntuaciones FOSQ-10 de acuerdo con algunas características del paciente y la familia. La calidad del sueño fue significativamente peor en los ingresos más prolongados y la puntuación FOSQ-10 fue mejor en las familias que tenían más hijos.

Tabla 53. Calidad del sueño y puntuación FOSQ-10 según otras características del paciente o familiares.

	CALIDAD DEL SUEÑO			FOSQ-10		
		Media (DS)	p		Media (DS)	p
PRISM III	Mala	9,05 (6,2)	0,99	Mala	8,94 (6)	0,98
	Buena	8,33 (3,7)		Buena	8,67 (4,2)	
Edad paciente (meses)	Mala	53,32 (60,5)	0,55	Mala	53,7 (61,4)	0,44
	Buena	45,65 (59,6)		Buena	43,35 (55,9)	
Edad del progenitor (años)	Mala	37,61 (7,3)	0,83	Mala	37,11 (7,3)	0,19
	Buena	37,88 (6,2)		Buena	39,64 (5,6)	
Duración de ingreso (días)	Mala	14,46 (15,8)	0,01	Mala	14,17 (15,9)	0,15
	Buena	8,54 (8,9)		Buena	8,74 (7,1)	
Número de hijos	Mala	1,76 (0,9)	0,18	Mala	1,73 (0,9)	0,03
	Buena	2 (0,9)		Buena	2,13 (0,7)	
Tiempo desde último ingreso UCIP (meses)	Mala	33,74 (51)	0,32	Mala	31,46 (48,4)	0,93
	Buena	31 (46,3)		Buena	37,68 (54,2)	

Algunos factores de riesgo significativos para tener mala calidad de sueño y mala puntuación FOSQ-10 fueron vivir en una ciudad diferente a la del hospital, ingresar de manera programada, haber ingresado en UCIP alguna otra vez previamente, mayor duración de ingreso, distancias largas entre el hospital y el domicilio y el número de noches pasadas en UCIP.

3. TRABAJADORES SANITARIOS

3.1. Características generales de los trabajadores de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP).

La encuesta fue rellena por 88 (84,6%) de un total de 104 profesionales que trabajaban en la UCIP. La edad media era 38,8 años (DS11) y la edad mediana de 36 años (RIC 30-48). El 85% de los participantes eran mujeres. La distribución por categorías fue la siguiente: 15 (17%) médicos, 50 (57%) enfermeras, 20 (23%) auxiliares de enfermería y 3 (3%) celadores. El 29% del personal trabajaba en turno de mañana, el 21,5% en turno de tarde, el 33,3% en turno de noche, 10,8% tenían turnos rotatorios y turnos de 24 horas, y 5,4% de los trabajadores sólo hacían guardias de 24 horas. Casi un tercio (31,2%) de los trabajadores eran solteros, el 40,9% estaban casados, el 22,6% convivían con sus parejas y el 3,2% estaban divorciados. El 79,5% de los trabajadores tenían hijos.

El 15,5% de los participantes afirmó que sentía poca o ninguna satisfacción profesional. El 62,2% confesó que a menudo o muy a menudo revivía experiencias del trabajo en su tiempo libre.

3.2. Características del sueño.

La mayoría de los trabajadores (74,2%) dormía una media de 6-8 horas, el 13% dormía de 4-6 horas, y un 9,8% dormía entre 8 y 10 horas diarias. El 39,8% de los participantes consideraba que tenía una buena calidad del sueño, y el resto (60,2%) pensaba que su calidad del sueño era mala.

Sin embargo, según los resultados de la encuesta de sueño FOSQ-10, sólo un 18,2% de los trabajadores presentaba buena calidad del sueño, siendo mala en el 81,8% restante.

En cuanto a los despertares nocturnos, 28% de los participantes no tenía ninguno, 9,7% tenía uno, 30,1% tenía dos, y el 16,1% tenía tres o más despertares por noche. Aproximadamente la mitad (50,8%) negaba tener problemas de conciliación del sueño tras estos despertares.

El 12,9% del personal tomaba habitualmente alguna medicación inductora del sueño (11% del turno de mañana, 10% del turno de tarde y 20% del turno de noche) ($p = 0,73$).

3.3. Relación entre la calidad del sueño y las características familiares y personales.

La tabla 54 muestra la relación entre la calidad del sueño, la edad y el número de hijos.

Tabla 54. Relación entre la calidad del sueño y las características personales y familiares.

	FOSQ-10			Sensación subjetiva		
	Buena calidad	Mala calidad	p	Buena calidad	Mala calidad	p
Edad media (DE)	35,7 +/-11,6	39,6 +/-11	0,21	35,8 +/-9,1	40,8 +/-11,7	0,03
Número de hijos	0,53 +/-0,94	0,9 +/-0,93	0,14	0,54 +/-0,9	1 +/-0,92	0,02

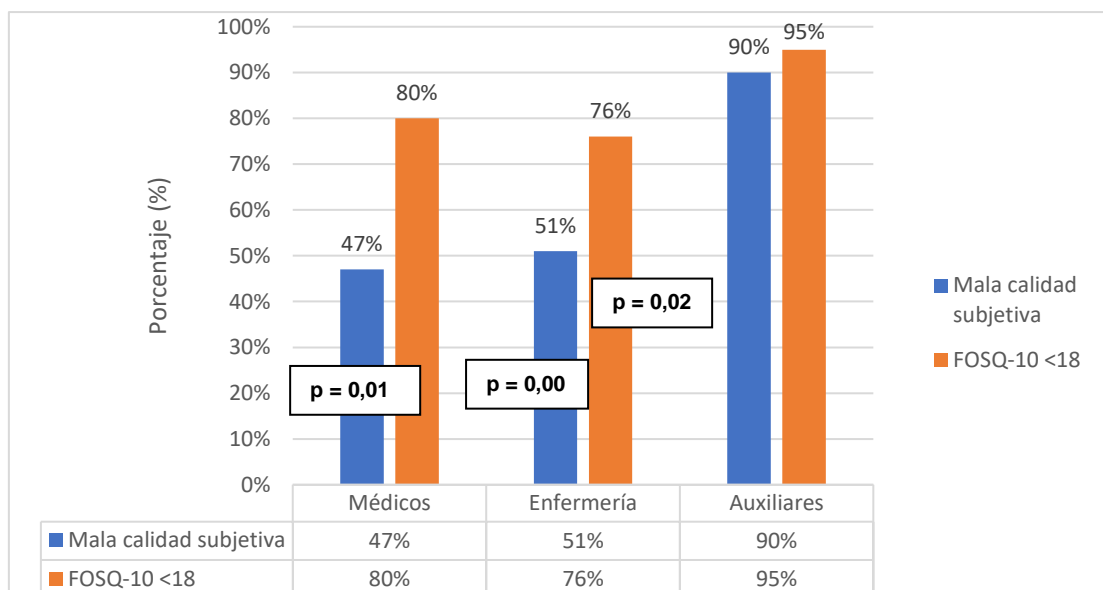
No hubo diferencias estadísticamente significativas en la evaluación FOSQ-10 en cuanto a la edad o el número de hijos. Sin embargo, los trabajadores que subjetivamente referían tener mala calidad del sueño tenían más edad y más número de hijos.

La percepción personal de la calidad del sueño y los resultados del cuestionario FOSQ-10 no mostraron diferencias significativas entre hombres y mujeres ($p = 0,31$).

3.4. Comparación de la calidad del sueño entre las diferentes categorías profesionales.

La figura 61 muestra los resultados de la percepción subjetiva de la calidad del sueño y la puntuación del FOSQ-10 según la categoría profesional del participante.

Figura 61. Comparación de la calidad del sueño entre las distintas categorías profesionales.



Las auxiliares de enfermería tenían peor calidad de sueño que el resto de los trabajadores, tanto desde el punto de vista subjetivo como del FOSQ-10. Existía una diferencia significativa entre los médicos y las auxiliares en la percepción

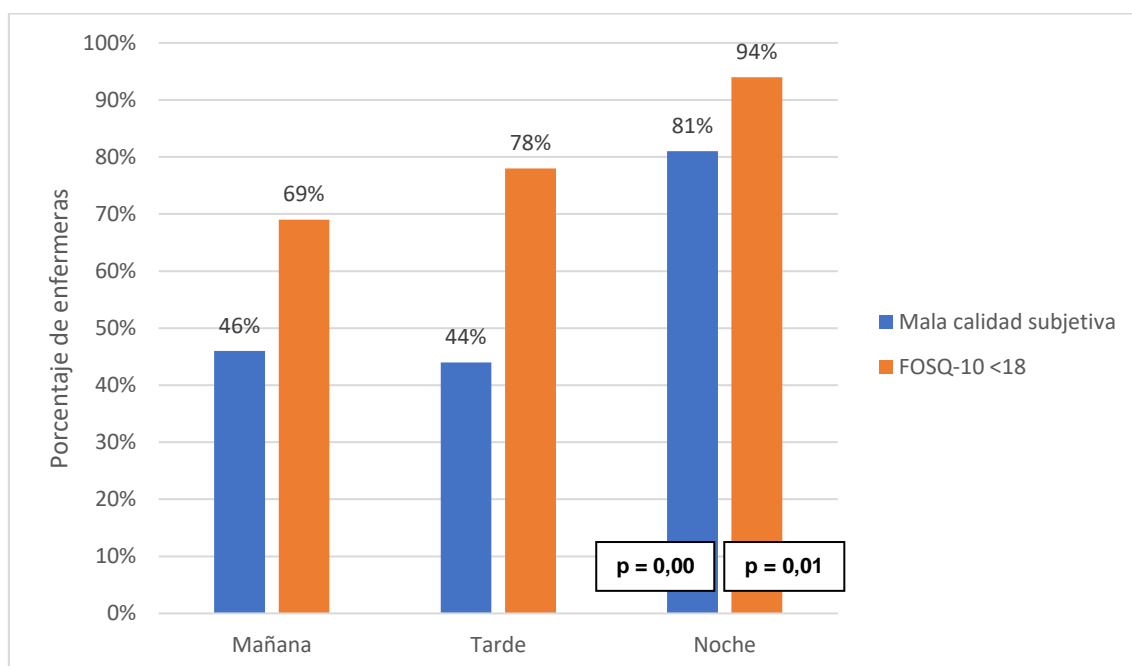
subjetiva ($p = 0,01$) y también entre las enfermeras y las auxiliares para ambos criterios: calidad de sueño subjetiva ($p=0,00$) y FOSQ-10 ($p=0,02$).

Las auxiliares de enfermería tenían peor calidad de sueño que las enfermeras y médicos (tanto desde el punto de vista subjetivo como de la puntuación FOSQ-10), aunque la diferencia entre auxiliares y médicos fue sólo significativa en el plano subjetivo. No existieron diferencias significativas entre médicos y enfermeras en ninguna de las valoraciones.

3.5. Comparación de la calidad del sueño entre los diferentes turnos de enfermería.

La figura 62 muestra la comparación de la calidad el sueño entre enfermeras de diferentes turnos de trabajo (mañana, tarde y noche).

Figura 62. Comparación de la calidad del sueño entre los diferentes turnos de trabajo de enfermería.



Las enfermeras del turno de noche tenían peor calidad el sueño (80,6% tuvieron peor calidad subjetiva y 93,5% tuvieron una puntuación del FOSQ-10 <18) que las enfermeras del turno de mañana (46,1 y 69,2%, respectivamente) y que las del turno de tarde (44,4 y 77,7%, respectivamente). La comparación fue estadísticamente significativa tanto para la calidad del sueño percibida ($p=0,00$) como para los resultados del FOSQ-10 ($p= 0,01$).

3.6. Análisis de los posibles factores de riesgo para tener una mala calidad del sueño según el cuestionario FOSQ-10.

De acuerdo a los resultados del cuestionario FOSQ-10, se analizaron algunos posibles factores de riesgo asociados a una mala calidad el sueño: edad (mayor de 40 años), tener hijos, tener una pareja estable, antigüedad laboral (más de 5 años trabajando en la UCIP), categoría profesional (auxiliares de enfermería) y el turno de trabajo (turno de noche). Los resultados del análisis univariante se muestran en la tabla 55.

Tabla 55. Factores de riesgo para tener una mala calidad de sueño según el cuestionario FOSQ-10.

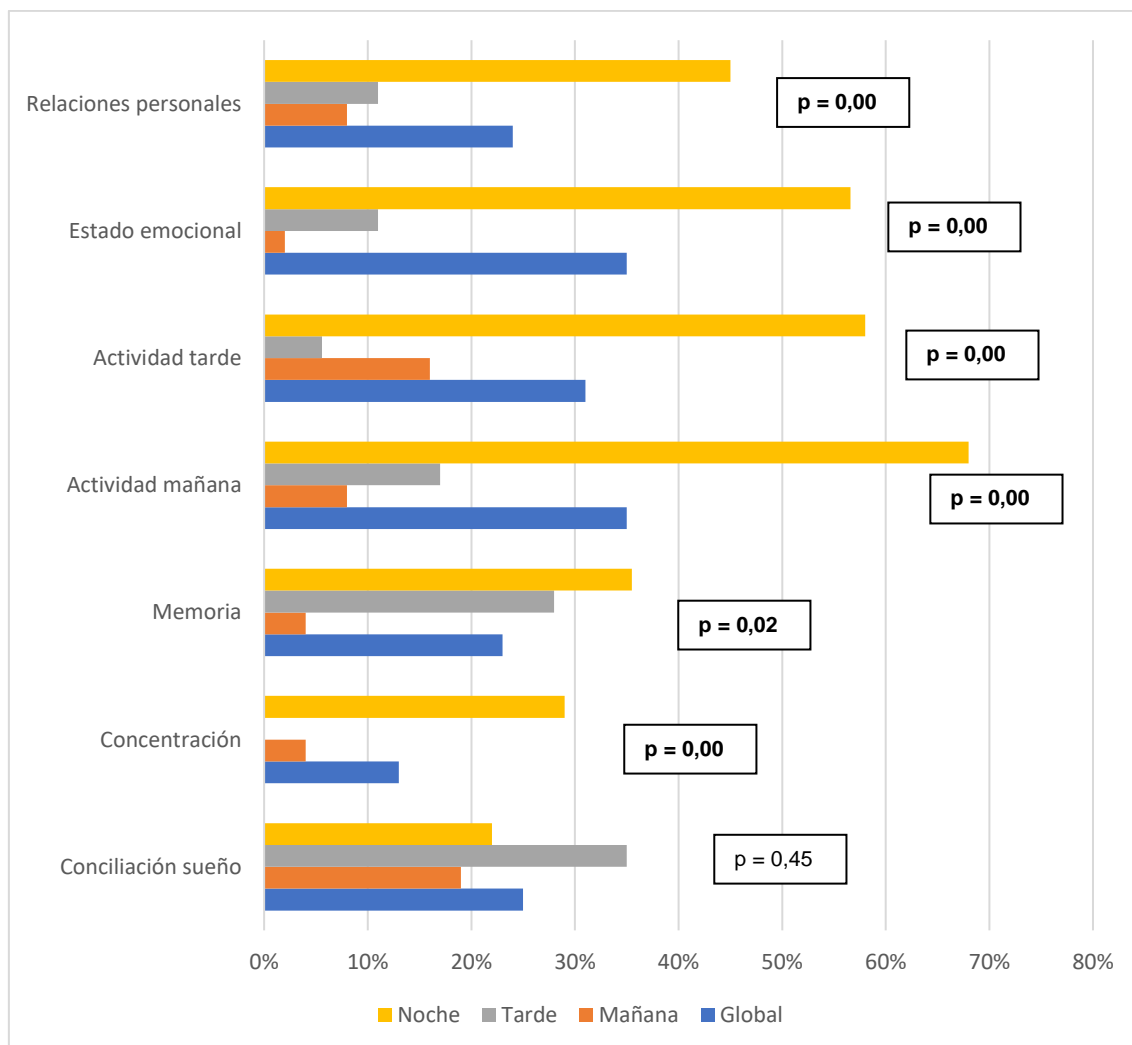
FACTORES DE RIESGO		FOSQ-10 <18 (% trabajadores)	p
Edad	< 40 años	78,8	0,41
	> 40 años	86,5	
Familia con hijos	No	73,3	0,10
	Sí	88,9	
Pareja estable	No	69,7	0,05
	Sí	87,9	
Antigüedad laboral	< 5 años	78	0,59
	> 5 años	83,7	
Categoría profesional	Auxiliares	95	0,10
	Médicos + enfermeras	76,9	
Turno de trabajo	Mañana + tarde	73,3	0,04
	Noche	93,5	

Sólo se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la variante trabajar en turno de noche.

3.7. Impacto de los problemas de sueño en la vida diaria de los trabajadores.

La figura 63 muestra el impacto de los trastornos del sueño en las actividades de la vida diaria y relaciones sociales de los trabajadores, según su turno de trabajo habitual.

Figura 63. Comparación del impacto que producen los problemas de sueño en las actividades de la vida diaria y relaciones personales entre los diferentes turnos de trabajo.



El personal que tenía mala puntuación para la calidad del sueño en el FOSQ-10 presentaba un mayor impacto en su vida diaria: sufrían mayores problemas de concentración ($p < 0,001$), fallos de memoria ($p < 0,001$), dificultad para visitar familiares y amigos ($p < 0,001$), incapacidad para ver películas ($p < 0,001$), dificultad para mantenerse activo por las mañanas y las tardes (ambos $p < 0,001$) y un mayor impacto en su estado emocional ($p < 0,001$). No se encontraron diferencias significativas en cuanto a la dificultad para conciliar el sueño ($p = 0,45$).

3.8. Comparación y concordancia entre la calidad del sueño subjetiva y el cuestionario FOSQ-10.

Las puntuaciones del cuestionario FOSQ-10 mostraban un mayor porcentaje de mala calidad del sueño en comparación con la valoración subjetiva. (81,8 frente a 60,2%, $p < 0,00$).

La concordancia entre la valoración subjetiva de la calidad del sueño y la puntuación del cuestionario FOSQ-10 fue baja ($\kappa = 0,27$, $p = 0,00$) (tabla 56).

Tabla 56. Concordancia entre la calidad del sueño subjetiva y el cuestionario FOSQ-10 para todos los trabajadores.

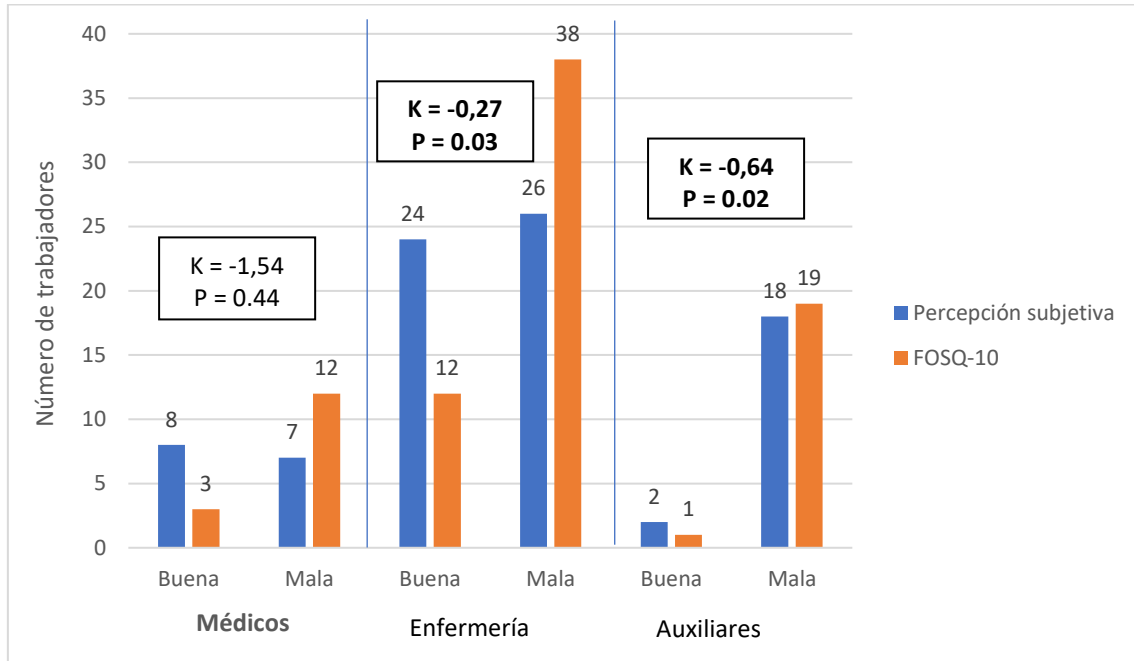
Calidad del sueño subjetiva	FOSQ-10		Total
	Mala (< 18)	Buena (> 18)	
Mala	48	5	53 (60,2%)
Buena	24	11	35
Total	72 (81,8%)	16	88
$\kappa = 0,27$; $p = 0,00$			

En los casos de buena calidad del sueño, la concordancia fue del 31,4% (35 trabajadores sentían que tenían buena calidad del sueño, pero solo en 11 de ellos los resultados del FOSQ-10 fueron coincidentes). En cambio, la concordancia para mala calidad del sueño fue del 90,5% (53 trabajadores referían dormir mal y 48 de ellos tenían puntuaciones compatibles en el FOSQ-10).

La figura 64 muestra la concordancia entre ambas valoraciones de la calidad del sueño en las diferentes categorías profesionales. Esta concordancia fue buena

en las auxiliares de enfermería ($\kappa = -0,64$, $p = 0,02$), baja en las enfermeras ($\kappa = -0,27$, $p = 0,03$) y nula en los doctores ($p = 0,44$).

Figura 64. Concordancia entre la calidad de sueño subjetiva y el cuestionario FOSQ-10, según cada categoría profesional.



IX. DISCUSIÓN

1. NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS

Aunque existen estudios previos que han analizado el sueño en niños hospitalizados⁴³⁻⁴⁹, éste es el primer trabajo que analiza la calidad del sueño de los niños ingresados en una UCIP teniendo en cuenta los factores personales, médicos, farmacológicos y ambientales, así como su repercusión en los niveles de melatonina. La mayoría de los estudios previos sólo han estudiado el sueño nocturno, sin analizar el tiempo de sueño diurno, por lo que no han podido valorar el sueño total en 24 horas ni la probable alteración del ritmo circadiano.

Nuestros resultados muestran que el sueño de los niños ingresados en cuidados intensivos está muy alterado tanto en cantidad como calidad, y que hay varios factores implicados, principalmente los relacionados con la asistencia médica (cuidados y fármacos) así como los ambientales (fundamentalmente el ruido y tipo de habitación), lo que lleva a una pérdida del ritmo circadiano del sueño y también de la liberación de melatonina, lo que probablemente acentúa el problema.

1.1. Características y condiciones médicas de los pacientes.

Un gran porcentaje de los pacientes incluidos en el estudio (80%) eran cardiopatas, pero este hecho no parece haber influido en los resultados, ya que no existieron diferencias en las alteraciones del sueño en relación a la patología del paciente.

Ningún paciente presentaba en el momento del estudio puntuaciones alteradas en las escalas de sedación, analgesia, síndrome de abstinencia y delirio, por lo

que no se han incluido como factores de riesgo de alteraciones del sueño al analizar los resultados. Esto probablemente sea debido a que uno de los criterios de inclusión en el estudio era que los pacientes no recibieran en ese momento fármacos sedoanalgésicos vía intravenosa, lo que implica que están en una fase más estable de su evolución clínica y con menor necesidad de sedación y analgesia.

1.2. Características del sueño

Al comparar el número de horas de sueño con lo habitual para su edad ¹¹, se observó que solamente un 8,5% de los pacientes alcanzaban el percentil 50 de horas de sueño nocturno. Sin embargo, el 37% dormía un número normal de horas a lo largo del día, y eso se debía a un aumento muy significativo del número de siestas diurnas, incluso a edades en las que ya no suelen dormir por el día. Es decir, que se perdía la organización habitual del sueño a lo largo del día, lo que concuerda con lo referido en otros estudios ^{43,50},

Por otra parte, los niños sufrieron varios despertares nocturnos y, en muchos de los casos, por cuidados médicos o de enfermería que podrían haberse evitado, como ya publicaron previamente Stremler⁴⁸ y Medrzycka-Dabrowska⁴². La monitorización, el ruido y la administración de medicación fueron, por este orden, las causas más frecuentes.

1.3. Relación de la calidad del sueño con las características de los pacientes y las características de la asistencia clínica.

Al analizar la relación de la duración del sueño con las características personales de los pacientes no se encontraron diferencias significativas. Sin embargo, se observaron diferencias en las características del sueño:

- Edad: los niños menores sufrían despertares más prolongados, pero dormían más horas por el día, por lo que alcanzaban un mayor tiempo total de sueño en 24 horas. Esto puede explicarse porque los lactantes duermen más horas que los niños mayores y sobre todo más horas de sueño diurno.
- Estado de gravedad: los niños con mayor riesgo de mortalidad (mayor PRISM III) presentaron menor duración de sueño nocturno. Este hecho podría ser debido, al menos en parte, a que los pacientes más graves probablemente hayan recibido previamente y recibieran en el momento del estudio más fármacos sedoanalgésicos, lo que podría haber alterado más su ritmo de sueño.
- Tipo de habitación: los pacientes que dormían en la habitación individual o en la pequeña con tres camas tuvieron mayor duración de sueño nocturno que los que dormían en la habitación grande de seis camas, los cuales presentaban mayor fragmentación del sueño nocturno y un aumento del sueño diurno. Estos resultados coinciden con lo descrito por otros autores ^{38,39,42,44,45,48,49} y subraya la importancia de que los pacientes críticos sean ingresados en habitaciones independientes que permitan su descanso y faciliten el sueño.
- Acompañamiento familiar: en los últimos años las unidades de cuidados intensivos pediátricos están abriendo sus puertas a las visitas y a la

participación de los familiares en los cuidados de los niños, ya que esto facilita la evolución clínica y disminuye el nivel de estrés de los pacientes y familiares ^{126,127}. Esto puede llevar a que los niños descansen más y duerman mejor. Sin embargo, nuestros resultados no apoyan esta hipótesis. En nuestro estudio, los pacientes que dormían acompañados por sus padres tuvieron menos horas de sueño nocturno, con desvelos más prolongados, y también menor tiempo de sueño diurno y global, que los que no estaban acompañados. Esto no debe hacer pensar que la presencia de los padres es perjudicial para el descanso nocturno de los niños ingresados en cuidados intensivos. Sin embargo, es necesario analizar el papel que juega cada padre en el sueño y descanso de sus hijos durante su ingreso en la UCIP, porque en algunos casos pueden favorecer el descanso, pero en otros es posible que puedan interferirlo por su excesiva atención a detalles asistenciales o su grado de estrés y la falta de sueño. Los profesionales sanitarios deben analizar cada caso y recomendar o no la presencia nocturna de los padres, teniendo en cuenta las condiciones físicas de cada habitación y la UCIP, las características del paciente y los padres y la duración del ingreso.

- Duración de ingreso: podría pensarse que cuando los niños tienen estancias muy largas en la UCIP se acostumbran a esta situación y mejoran progresivamente su sueño, pero también esos niños seguramente estuvieran más graves que los de ingresos más cortos. En el análisis univariante los pacientes con un ingreso más prolongado tenían mayor tiempo de sueño total en 24 horas, tanto del nocturno como del diurno. Sin embargo, en el análisis multivariante la duración de ingreso no se asoció

significativamente con la duración del sueño. Nuestros resultados sugieren que la ventilación mecánica previa y la duración de ingreso no son factores relevantes en la alteración del sueño y que ésta se relaciona más con otros factores ambientales y las medicaciones sedoanalgésicas.

- Ventilación mecánica previa: aunque en el análisis univariante la ventilación mecánica previa al estudio del sueño se relacionó con alteraciones del sueño, este hecho no se confirmó en el análisis multivariante. Por el contrario, se observó que los pacientes que recibían algún tipo de soporte respiratorio durante los días del estudio del sueño presentaban menos despertares nocturnos. Esto coincide con lo encontrado en adultos por otros autores como Stremler⁴⁸, Kudchadkar⁴⁴ o Greenfield⁶⁰, y podría explicarse porque la disminución de la dificultad respiratoria mejora el descanso nocturno. Sin embargo, habría que tener en cuenta otros factores confusores como la edad, el grado de insuficiencia respiratoria, el tipo de asistencia respiratoria y de interfase y la medicación sedante recibida.
- Sonda de alimentación: la repercusión de portar una sonda de alimentación enteral y recibir nutrición nocturna sobre el sueño, podría explicarse con el concepto de crononutrición ¹²⁸⁻¹³⁰. Además de las manipulaciones de las sondas y de las bombas de alimentación, al modificarse los ritmos de alimentación normal y sus horarios, también se alteraría la secreción circadiana normal de melatonina, existiendo menos sueño nocturno y más diurno. Los resultados del análisis univariante podrían apoyar esta hipótesis, pero en el estudio multivariante no se encontró asociación del tipo de alimentación con las alteraciones del sueño.

1.4. Relación entre la medicación recibida y la calidad del sueño.

Perfusiones intravenosas de sedoanalgesia previas al estudio del sueño.

Casi el 75% de los pacientes habían recibido, previamente al estudio, fármacos sedantes o analgésicos intravenosos, siendo los más utilizados el midazolam y el fentanilo.

Muchos estudios han demostrado que estos fármacos alteran las características del sueño ^{48,50,52,61,131–133}, pero éste es el primer estudio que analiza el número de fármacos administrados simultáneamente y su relación con las características del sueño en pacientes pediátricos.

Al analizar cada uno de los fármacos de forma independiente todos ellos se asociaron con una alteración del sueño, afectando al número de horas de sueño o al número de despertares. Cabe destacar que con la mayoría de ellos se encontró un aumento del tiempo de sueño diurno, con alteración del ritmo de sueño día/noche. Aunque algunos estudios han encontrado que las benzodiazepinas disminuyen el número de despertares^{84,85}, en nuestro estudio los pacientes tratados previamente con midazolam presentaban un sueño más fraccionado. Esto podría explicarse porque, en el momento del estudio, los pacientes ya no recibían esa medicación. Por otra parte, el haber recibido opioides se asociaba con desvelos nocturnos más prolongados. Los únicos fármacos que se asociaron con un mejor sueño nocturno (mayor duración y menor número de despertares) fueron el propofol y la ketamina. A pesar de que la dexmedetomidina parece que es uno de los fármacos que menos altera la estructura natural del sueño ⁶², en nuestro estudio los pacientes tratados previamente con dexmedetomidina durmieron más tiempo por el día, y a mayor dosis recibida, menor fue el tiempo de sueño nocturno y el sueño en 24 horas.

Sin embargo, la asociación de los fármacos sedoanalgésicos por vía intravenosa con las alteraciones del sueño hay que analizarlas con mucha prudencia ya que los pacientes ya no recibían estas medicaciones durante el estudio y no se registró el tiempo que llevaban sin recibirlas. Por otra parte, la mayor parte de los pacientes recibieron varios fármacos simultáneamente por lo que no es posible analizar el efecto de cada fármaco de forma independiente.

Medicación enteral sedoanalgésica recibida durante el estudio del sueño.

El diagnóstico y tratamiento del dolor, la ansiedad, la abstinencia y el delirium es una prioridad en las unidades de cuidados intensivos ^{47,78,134}. Estos controles también son esenciales para mejorar la calidad del sueño de los niños ingresados en las unidades de cuidados intensivos, pero es importante analizar si existe relación entre la administración de estas medicaciones y las alteraciones del sueño.

La mitad de los niños incluidos recibían algún fármaco enteral sedante, analgésico o neuroléptico por vía enteral o con combinaciones de varios de ellos, siendo los más utilizados el clorazepato dipotásico, la metadona y la clonidina, en este orden.

En el estudio univariante no se observó que la administración de estos fármacos se relacionara con la calidad del sueño. Sin embargo, se observó que la combinación de varios fármacos se asoció con una mayor duración del tiempo de sueño diurno y por tanto podría producir una desestructuración del ritmo del sueño. De los tres fármacos estudiados, el que se asoció con mayor alteración del sueño fue el clorazepato dipotásico, que al ser una benzodiazepina de vida media larga ⁸⁶ podría producir somnolencia diurna.

No existen estudios previos que hayan analizado la relación de los fármacos sedoanalgésicos enterales sobre el ritmo del sueño en los pacientes críticos. Son necesarios estudios prospectivos que analicen su efecto y quizás plantear cambios en las dosis y horarios de estos fármacos a lo largo del día para intentar mantener el ritmo natural del sueño.

1.5. Nivel de ruido y luz.

Existen muchos trabajos que han analizado los niveles de ruido y luz en diferentes entornos hospitalarios, incluyendo unidades de cuidados intensivos tanto de adultos como pediátricas ^{40,51,52,54-59}. En todos ellos se encontró un nivel de ruido muy por encima de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) ^{57,135,136}, y coinciden en que éste es un factor determinante en los problemas de sueño. Nuestro estudio confirma estos hallazgos, pero, además, analiza otros factores y su asociación con las características del sueño.

Ruido

La OMS, en sus guías de 1995 y 2015 ⁵⁴, recomienda que el nivel de ruido a nivel general durante la noche debe limitarse a 40 dBA, pero en la habitación de un hospital, el ruido diurno debería limitarse a 35 dBA y el nocturno a 30 dBA ^{54,55}. En todos los estudios realizados en unidades de cuidados intensivos, estos valores se sobrepasan en muchos momentos, alcanzando cifras mucho mayores, tanto en la media (55 dBA) como en los picos (67-86 dBA) ⁵⁶⁻⁶⁰. En un estudio de Gómez en adultos, los pacientes refirieron que el mayor impedimento para dormir fue el ruido, y concretamente las conversaciones del personal ⁵¹.

En nuestro estudio, en todos los turnos de trabajo, se registraron valores de ruido por encima de los 50 dB. Esto fue así a pesar de tener sensores con indicadores

de ruido en las habitaciones compartidas (la de seis camas y la de tres), lo que refleja que no se presta suficiente atención a estos sistemas de alarma.

Además, al comparar los niveles medios de sonido en cada turno de trabajo, se observó que cuanto mayor es el ruido por la mañana y por la tarde, también lo es por la noche, seguramente por una mayor labor asistencial.

Por otra parte, se evidenció una clara diferencia significativa al comparar el nivel de ruido entre las distintas habitaciones, con mayor nivel de ruido en las habitaciones compartidas que en las individuales en todos los turnos de trabajo.

Así mismo, se observó que, a mayor ruido existente por la noche, más tiempo dormían los pacientes durante el día. Esto probablemente podría ser producido por una alteración del ciclo vigilia/sueño ya que el excesivo ruido dificulta el sueño nocturno, lo que se compensa con más siestas diurnas.

Luz

Como se refirió en la introducción, estudios previos realizados en UCI de adultos han encontrado que la exposición a la luz ambiental es baja durante el día ⁴⁰ y, sin embargo, la intensidad de luz es demasiado alta durante la noche ⁵², lo que puede producir alteración en la liberación de la secreción de melatonina ⁵³.

En nuestro estudio, hemos encontrado resultados algo diferentes. Los niveles de luz durante la mañana y tarde eran bajos y no reproducían en absoluto la luz natural, lo que podría producir somnolencia diurna al no recibir un claro estímulo luminoso que anule la secreción de melatonina. Sin embargo, durante la noche, los niveles de luz eran adecuados (mediana de 5 lux) para favorecer el pico de melatonina nocturno y por tanto inducir el sueño.

Hay que destacar que la medición de los niveles de luz del turno de noche comenzaba a las 22:00, y no se registró la hora exacta en la que el personal

disminuía los niveles de luz de la habitación, por lo que, probablemente, debido a las actividades del inicio del turno, haya existido un retraso en estas medidas, lo que podría haber provocado un retraso en la liberación de melatonina que, de manera natural, debería comenzar aproximadamente a las 8 pm.

Al analizar la luz en cada turno, se observó que la intensidad de luz nocturna era más alta cuando también durante el día había sido más elevada. Además, las noches en las que existió más ruido también la intensidad de luz fue más elevada, probablemente por una mayor labor asistencial.

Al comparar los distintos tipos de habitaciones, se observó que la luz en las habitaciones individuales fue significativamente mayor que en la habitación pequeña de tres camas, en el turno de tarde. Esto podría deberse a que los pacientes de las habitaciones individuales tienen su propia ventana y no dependen de otros pacientes para poder cambiar la iluminación, aunque no explicaría por completo por qué no existe esta misma diferencia con la habitación grande de seis camas. Por otra parte, no se registró si la luz era natural o artificial, aunque la luz natural es escasa en nuestra UCIP y la mayor parte del tiempo es preciso tener luz artificial, incluso durante el día.

Al analizar la relación entre la luz y las alteraciones del sueño en nuestro estudio no encontramos relaciones estadísticamente significativas, lo que sugiere que, aunque los cambios en la intensidad de la luz pueden influir en el sueño del niño en estado crítico a través de la regulación de la liberación de la melatonina y que la disminución de la luz puede favorecer el sueño nocturno, las alteraciones del sueño en el niño en cuidados intensivos pediátricos probablemente estén más relacionadas con otros factores.

1.6. Niveles de melatonina.

Como ya se ha comentado en la introducción, la melatonina es la hormona inductora del sueño y se segrega siguiendo un ritmo circadiano de vigilia/sueño¹³⁷. Al anochecer (7-8 pm) comienza a elevarse su secreción y al amanecer, con el estímulo lumínico, se inhibe su liberación. Varios autores^{138,139} han intentado establecer los valores normales de melatonina o sus metabolitos para establecer unos valores de referencia, pero no ha sido posible debido a su gran variabilidad en relación con la edad y otros factores de confusión, como el lugar de residencia (países con más o menos horas de luz), ritmos de vida, enfermedades, etc. La variabilidad interpersonal es mayor en niños¹⁴⁰, y mucho mayor en pacientes hospitalizados donde se pierde el ritmo circadiano sueño/vigilia por todos los factores de riesgo que existen en una unidad de cuidados intensivos^{50,133,141,142}. En la mayoría de los estudios se han medido los niveles de melatonina a través de su metabolito en orina 6-sulfatoximelatonina (6-SMEL), ya que es un método menos invasivo que extraer analíticas sanguíneas, sobre todo en niños que no disponen de una vía intravenosa^{143,144}.

En nuestro estudio decidimos hacer una medición de melatonina sérica a las 7am (momento en que sus niveles ya deberían ser bajos), y dos mediciones de 6-SMEL a las 7am (el metabolito debería encontrarse en altas cantidades después de haberse acumulado durante toda la noche) y a las 7 pm (durante el día la secreción de melatonina debería ser muy baja por lo que su metabolito en orina al final del día también debería ser bajo) (figura 7).

Como valores de referencia se utilizaron los del laboratorio que realizó las determinaciones y que se ajustaban a la literatura.

Nuestros resultados coinciden con lo referido por Foster ¹⁴² y Mundigler ⁵⁰, y muestran que los niños ingresados en una unidad de cuidados intensivos pediátricos pierden el ritmo circadiano de secreción de melatonina, observándose valores anormalmente elevados de melatonina sérica y anormalmente bajos de 6-SMEL a las 7 am, con cifras bajas de 6-SMEL al final de la tarde. Esto indicaría que la secreción de melatonina no se produce en un pico nocturno sino más bien de forma lineal a lo largo de todo el día, lo que puede contribuir a la somnolencia diurna y a una menor duración del sueño nocturno.

Relación de los niveles de melatonina con las características del sueño.

Nuestros hallazgos son coherentes con la hipótesis de que, si no se produce un pico nocturno de melatonina, el sueño nocturno se altera, y cuando los niveles de 6-SMEL por la mañana son altos (buena secreción nocturna de melatonina), la somnolencia diurna disminuye. De la misma manera, en los casos en que los niveles de 6-SMEL a las 7pm eran más altos (secreción diurna de melatonina aumentada), los pacientes presentaban menor duración y calidad del sueño nocturno y mayor somnolencia diurna.

Relación de los niveles de melatonina con la luz y ruido ambiental.

En nuestro estudio cuanto mayor era el ruido por la tarde y por la noche, más altos eran los niveles de 6-SMEL a las 7pm y estos pacientes sufrían más somnolencia diurna, probablemente por un mal descanso nocturno a causa del ruido. Esto concuerda con los artículos que relacionan la repercusión del exceso de ruido sobre el sueño ⁵⁷.

En cuanto a la luz ambiental, se observó que cuanto mayor era la luminosidad en el turno de mañana, menores eran los niveles de 6-SMEL a las 7am, cuando lo esperable sería que una buena exposición lumínica a lo largo del día se

asociara con más secreción de melatonina durante la noche. Probablemente existan otros factores que influyan en la menor secreción de melatonina nocturna como la escasa luz artificial durante el día.

Clasificación de los pacientes en función de la normalidad o alteración de sus niveles de melatonina o 6-SMEL y su relación con los factores implicados en el sueño.

Cuando se clasificaron los niveles de melatonina en altos o bajos de acuerdo a los que se consideraba normal en cada caso, el valor más alterado fue el de la melatonina sérica de la mañana, seguido de niveles anormalmente bajos de 6-SMEL a las 7am. Este hallazgo sugiere que la secreción nocturna de melatonina está frecuentemente disminuida en los niños ingresados en la UCIP. Sin embargo, a pesar de que un importante porcentaje de nuestros pacientes tenían aumentado el sueño diurno, los niveles de 6-SMEL a las 7pm sólo estuvieron anormalmente altos en un 21% de ellos.

Cuando se analizó si los valores alterados de melatonina se corresponden con una alteración de las características del sueño, se encontró que los niveles bajos de 6-SMEL en la orina de la mañana (secreción nocturna de melatonina disminuida) se asociaron con una menor duración del sueño nocturno. Por otra parte, los niños con melatonina sérica anormalmente alta por la mañana fueron los que presentaron menor duración del sueño nocturno.

Los niños que dormían en la habitación grande y los que dormían acompañados por sus familiares presentaron más alteraciones de la secreción de melatonina, lo que coincide con una peor calidad del sueño nocturno.

Por otra parte, los niños que tenían sonda de nutrición enteral tuvieron valores más alterados de la 6-SMEL de la mañana. Este hecho podría sugerir que la

alimentación artificial altera el ritmo normal de secreción de melatonina nocturna. Sin embargo, no se analizó si había diferencias entre administrar la nutrición por sonda de forma intermitente o de forma continua por falta de un tamaño muestral adecuado.

Los pacientes que recibían fármacos sedoanalgésicos enterales también presentaron mayor alteración de los niveles de 6-SMEL de la mañana y de la tarde.

En relación a los niveles de ruido y luz, se encontró asociación entre el ruido excesivo y la disminución de la secreción de melatonina nocturna con alteración de los niveles de melatonina sérica y de 6-SMEL de la mañana. Sin embargo, no se encontró relación de los niveles de luz y las alteraciones de los niveles de melatonina

1.7. Análisis del sueño de los pacientes comparando los dos días del estudio.

Para intentar identificar sesgos, se realizaron comparaciones de cada día del estudio de manera independiente y también de manera pareada para cada paciente, sin encontrar diferencias significativas, salvo en el estudio del ruido y la luz, en que existió una diferencia estadísticamente significativa en los valores de la noche, aunque las diferencias eran pequeñas y sin relevancia clínica. No existieron diferencias significativas en la calidad o características del sueño entre los dos días del estudio analizados de forma independiente o pareada, por lo que no podemos descartar que haya existido un riesgo de duplicación de datos al analizar los dos días de cada paciente como casos diferentes.

2. PADRES DE NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS

Éste es el primer estudio que ha analizado la calidad del sueño y el descanso de los padres de los niños ingresados en una UCIP, comparando sus características antes y durante el ingreso. También ha sido el primer estudio que ha relacionado diferentes factores de riesgo personales y familiares con los trastornos del sueño y su impacto en las actividades de la vida diaria.

Algunos autores habían analizado los factores de riesgo para desarrollar ansiedad y depresión en estas situaciones, pero no en relación con las alteraciones del sueño ^{89,90}.

Balluffi⁹² evidenció que los síntomas de estrés traumático son comunes en los padres de niños ingresados en una UCIP. En los últimos años, se están desarrollando estrategias para facilitar la situación a los padres, ofreciéndoles apoyo y tratando de minimizar el estrés, por ejemplo, permitiéndoles participar en los cuidados médicos del niño⁹⁵. Sin embargo, todavía muchas unidades de cuidados intensivos pediátricos aún no disponen de una sala para padres con un espacio donde los padres puedan descansar, dormir, comer o simplemente esperar a que termine algún procedimiento que esté teniendo lugar en la unidad. Nuestros resultados muestran que un porcentaje muy alto de padres tienen una mala calidad del sueño durante el ingreso de su hijo en la UCIP.

Los padres de los niños ingresados en la UCIP tienen muchos factores de riesgo que pueden alterar el sueño, que incluyen el estrés físico y emocional, los niveles altos de luz y ruido en la UCIP, la inexistencia de un lugar adecuado para descansar, etc. Stremler et al. ^{98,99} describieron algunos trastornos del sueño en los padres de niños ingresados en la UCIP y una lista de factores que contribuían a una mala calidad del sueño que los padres crearon a través de una

encuesta: la gravedad del niño, la posibilidad de acompañar al niño a pie de cama, los malos pensamientos y sensaciones, los cambios en las rutinas de sueño, los cuidados personales y del resto de la familia, y el entorno hospitalario ⁹⁹.

En nuestra UCIP, además de los factores emocionales y de la situación crítica, la no existencia de un sillón adecuado para dormir a la cabecera del paciente, ni de una habitación de descanso para los padres son factores importantes que probablemente contribuyeron a la mala calidad del sueño de los padres.

2.1. Características de los pacientes y factores de riesgo.

En nuestro estudio el hecho de haber tenido ingresos previos en la UCIP (sin importar cuánto tiempo antes), así como los ingresos programados, fueron factores de riesgo asociados significativamente a una peor calidad del sueño de los padres. Este hecho se debe probablemente al desarrollo de ansiedad anticipatoria, nerviosismo y a revivir experiencias negativas previas. La calidad de sueño subjetiva empeoraba con la duración del ingreso, aunque parecía que los padres dormían más horas al día en los ingresos más largos.

2.2. Características familiares y factores de riesgo.

Algunos estudios han referido que los padres varones y los más jóvenes tienen peor calidad del sueño ^{89,98}. Sin embargo, nosotros no encontramos ninguna diferencia significativa en cuanto al sexo o edad de los padres. Las familias con más hijos mostraban mejor puntuación del FOSQ-10 pero no se encontraron diferencias en la calidad del sueño percibida. Este hallazgo es importante porque los padres necesitan reorganizar sus horarios para poder cuidar al resto de los hermanos y que estos no se sientan desplazados o abandonados.

Nuestros resultados coinciden con los estudios de Stremler destacando la importancia del lugar de residencia habitual y su distancia al hospital ^{98,99} como factores de alteración del sueño de los padres. Casi la mitad de nuestros pacientes provenían de otra ciudad, lo que implicaba que sus padres se veían obligados a buscar una vivienda temporal en Madrid durante el ingreso, y el 27% de ellos no recibía ayuda de ninguna organización (pública o no gubernamental). Estos padres desplazados dormían significativamente peor. Otros padres necesitaban viajar cada día largas distancias desde su casa hasta el hospital, empleando mucho tiempo en esos traslados. Nuestro estudio mostró que existe una relación significativa inversamente proporcional entre la distancia casa-hospital, el número de horas de sueño/día y la puntuación FOSQ-10.

Otro problema familiar importante al que se enfrentaban estas familias era su situación laboral, algo que también encontró Stremler ⁹⁸. Sólo un 11% de los padres seguían acudiendo a sus puestos de trabajo durante el ingreso de sus hijos, y ninguno de ellos era autónomo. No se encontraron diferencias significativas en cuanto a la calidad de sueño o al FOSQ-10 entre los trabajadores autónomos y los trabajadores por cuenta ajena, ni tampoco en la continuidad de sus trabajos durante el ingreso.

2.3. Características del sueño de los padres.

Las características del sueño de los padres empeoraron significativamente durante el ingreso de sus hijos en UCIP, ya que dormían menos horas al día, tenían más dificultad para conciliar el sueño, mayor número de despertares y también más dificultad en volver a dormirse después de esos despertares. No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las siestas diurnas, probablemente porque los padres pasan muchas horas en el hospital y no tienen

la opción de dormir siestas. Estos resultados coinciden con los de otros estudios previos ^{91,98}.

La mitad de los padres habían pasado al menos una noche en la UCIP, y había una correlación inversa significativa entre el número de noches que habían permanecido en UCIP y el número de horas de sueño al día y la puntuación FOSQ-10.

Sorprendentemente, y contrariamente a lo publicado en artículos previos ^{48,90}, aunque los padres presentaron trastornos del sueño, sólo un 5% de ellos tomaba alguna medicación para dormir o relajarse, y, de hecho, los que lo hicieron ya la tomaba previamente al ingreso de sus hijos en la UCIP. Lo mismo pasaba con las bebidas energizantes o estimulantes, no existiendo diferencias significativas en su consumo antes y durante el ingreso en UCIP.

2.4. Puntuaciones FOSQ-10, comparación y concordancia entre la calidad de sueño subjetiva durante el ingreso en UCIP y el cuestionario FOSQ-10.

En nuestro estudio, un alto porcentaje de padres obtuvo una mala puntuación FOSQ-10, confirmando la mala calidad de sueño, lo que coincide con otros estudios previos ^{98,99}.

La puntuación FOSQ-10 tuvo una buena correlación con la percepción subjetiva de la calidad del sueño, ya que la mayoría de los padres que sentían que no dormían bien, también tuvieron una mala puntuación en el cuestionario FOSQ-10.

2.5. Recomendaciones para mejorar la calidad del sueño de los padres de niños ingresados en la UCIP

Los trastornos del sueño tienen un profundo impacto en las actividades de la vida diaria. Los estudios muestran que la falta de sueño y su mala calidad tienen efectos negativos cognitivos y comportamentales. Se produce déficit de atención, alteración del nivel de alerta, de la concentración, razonamiento y resolución de problemas, somnolencia diurna y bajo rendimiento ^{145,146}.

Por tanto, es necesario desarrollar campañas de concienciación sobre la situación de los padres de niños ingresados en UCIP, y resaltar la importancia del sueño y descanso de estos padres, valorando el impacto que supone sobre su estado físico y emocional. Se deberían crear protocolos, estrategias y programas de prevención del insomnio y para optimizar el descanso ⁸⁸.

Se deben crear salas de padres acondicionadas para el descanso, que permitan el sueño de los padres y establecer horarios de visita flexibles durante las 24 horas que permitan el mayor tiempo posible de acompañamiento de sus hijos ^{98,99}.

Deben establecerse ayudas a padres con domicilios lejanos al hospital para facilitarles una residencia cercana al hospital que reduzca su desplazamiento y facilite los periodos de descanso.

Deben realizarse cambios estructurales y funcionales en las UCIP para permitir el acompañamiento nocturno de los padres en habitaciones individuales, con sillones o camas que permitan el sueño nocturno y reducir la intensidad lumínica y sonora en los periodos nocturnos.

3. TRABAJADORES SANITARIOS

Este es el primer estudio que valora la calidad del sueño de los trabajadores sanitarios de una UCIP, incluyendo todas las categorías profesionales. Ya que la participación en el estudio fue alta, fue posible analizar esta población de una manera bastante fiable. Nuestros resultados mostraron que un alto porcentaje de los trabajadores sanitarios sufrían mala calidad del sueño, siendo este porcentaje mayor que en otras profesiones que también trabajan en turnos ^{114,147}.

Algunos estudios previos han analizado los trastornos del sueño del personal sanitario, principalmente enfermería, así como su impacto en las actividades de la vida diaria. Sin embargo, ninguno de ellos ha analizado los problemas de sueño de todo el personal de una UCIP ^{118,119,121,148}.

En las unidades de cuidados críticos, los turnos rotatorios afectan a la mayoría del personal sanitario, médicos, enfermeras y técnicos de cuidados auxiliares de enfermería (TCAE). En estas circunstancias, existen múltiples factores que pueden afectar al sueño, y éstos pueden empeorar si se añade la sobrecarga laboral y el síndrome de desgaste profesional ¹⁴⁹⁻¹⁵¹. Algunos de estos factores son el estrés físico y emocional que supone cuidar niños críticamente enfermos con la vivencia de situaciones emocionalmente angustiosas que afectan a los pacientes y sus familias, el riesgo de que ocurran eventos, complicaciones o errores que puedan poner en riesgo la vida de los pacientes, el trabajo con luces intensas y sonidos fuertes incluso de noche, etc.

Cuando los profesionales sanitarios hacen turnos de noche y se ven obligados a dormir durante el día, su ritmo circadiano se desajusta, aumenta el tiempo de sueño REM y disminuye el NREM, de manera que la calidad del sueño empeora y éste es menos reparador¹⁰⁹.

Yong et al. encontraron que el 36% de los trabajadores de turnos de noche presentaba dificultades en el desarrollo de sus actividades de la vida diaria relacionadas con trastornos del sueño ¹⁴⁷. En nuestro estudio, este porcentaje es muy superior (94%), probablemente porque, como hemos comentado anteriormente, estos trabajadores se encuentren sometidos a un mayor número de factores de riesgo.

Al comparar la calidad del sueño entre los diferentes turnos de trabajo, se observó que el turno de noche es el que tiene mayor riesgo de desarrollar trastornos del sueño, así como problemas familiares, sociales u otros problemas de salud ^{114,152}. En nuestro estudio, los trabajadores del turno de noche referían sufrir peor calidad del sueño, con mayor repercusión en sus actividades cotidianas, mayor inestabilidad emocional y peores relaciones sociales. Estos resultados concuerdan con los encontrados por Ferri et al.¹²¹ en las enfermeras de diferentes unidades hospitalarias.

No existen estudios previos que hayan comparado las alteraciones del sueño en diferentes categorías profesionales. En nuestro estudio, las TCAE presentaron peor calidad del sueño que las enfermeras o los médicos. No encontramos una explicación clara de esta diferencia, pudiendo existir otros factores personales, profesionales o sociales que quizás influyan en estos resultados.

Otro aspecto importante de nuestro estudio es el análisis de la concordancia entre la calidad de sueño percibida subjetivamente y el cuestionario FOSQ-10. Al comparar estos dos parámetros en los trabajadores, encontramos que el FOSQ-10 mostró significativamente un mayor porcentaje de mala calidad del sueño (81,8% frente a 60,2%; $p < 0,05$), siendo la concordancia entre la calidad del sueño percibida y el cuestionario FOSQ-10 muy baja ($\kappa = 0,267$,

$p=0,004$). La concordancia era muy buena cuando clasificaban la mala calidad del sueño, sin embargo, era mala cuando clasificaban la buena calidad del sueño. Es decir, la mayoría de los trabajadores que pensaban que sufrían mala calidad de sueño también tenían una mala puntuación del cuestionario FOSQ-10; en cambio, más de la mitad de los trabajadores que referían dormir bien, presentaban una mala puntuación del FOSQ-10. Esto sugiere que muchos trabajadores no son conscientes de sus trastornos del sueño, probablemente porque ya se hayan acostumbrado y hayan normalizado esta situación, y asumen las alteraciones y sus consecuencias como parte de las características de su trabajo.

Por tanto, sería necesario crear campañas de concienciación para los profesionales de la salud que trabajan en unidades de cuidados intensivos para insistir en la importancia de la calidad de sueño y su impacto tanto en el rendimiento laboral como en la vida personal.

Se deberían adoptar nuevos protocolos, programas de prevención u otras estrategias para mejorar la calidad del sueño y optimizar el descanso de los trabajadores ^{115,153}, como la creación de nuevos esquemas de turnos de trabajo, evitando turnos de noche de una duración mayor de 8 horas, e incluyendo descansos reglados en cada turno de trabajo.

Por otra parte, también es importante la mejora de las condiciones ambientales para propiciar una buena adaptación del ritmo circadiano, tanto en el lugar de trabajo (luz intensa y azulada), como fuera de él (higiene del sueño en los domicilios de los trabajadores optimizando las condiciones de luz en las habitaciones para poder dormir durante el día, fomentar actividades relajantes,

mejorar el equilibrio entre relaciones sociales/familiares, trabajo y tiempo de sueño, etc.)

X. LIMITACIONES

Este estudio se ha llevado a cabo en un único centro por lo que todos los pacientes, padres y profesionales se encuentran en las mismas condiciones ambientales. Estas condiciones pueden ser diferentes en otras UCIP, por esto, sería necesario que se realizaran estudios similares en otras unidades para valorar si los resultados son similares.

Las limitaciones más importantes del estudio del sueño de los niños ingresados en cuidados intensivos pediátricos son:

- El estudio suponía un importante esfuerzo de monitorización y recogida de datos para el personal médico y de enfermería responsable del paciente, por lo que solamente se incluyeron pacientes cuando las situaciones asistenciales de la UCIP lo permitían. Esto alargó el periodo de inclusión de pacientes y podría haber introducido un sesgo de selección de pacientes.
- La evaluación del sueño solamente se realizó en los pacientes sin perfusiones intravenosas de fármacos sedoanalgésicos para evitar interferencias de éstos, por lo que nuestra muestra no refleja la población real de la UCIP, sino una muestra seleccionada de los pacientes con mayor riesgo de trastornos del sueño en la UCIP.
- Dadas las características de nuestro centro, la mayoría de los pacientes eran cardiópatas. Convendría realizar estudios donde se incluyeran pacientes con más variedad de diagnósticos.
- La valoración del sueño es complicada y depende de que el sanitario encargado de cada paciente registre adecuadamente las características del sueño, y al participar un número importante de profesionales en la

evaluación del sueño, podrían haber existido sesgos de valoración individual o motivados por la sobrecarga de trabajo.

- Cada paciente fue observado durante 48 horas, pero como en la mayoría de los casos sus condiciones de ingreso o tratamientos variaban en ese tiempo, se decidió considerar cada día de estudio como un caso diferente. Esto podría haber supuesto un sesgo, al analizarse dos veces a cada paciente, ya que no se encontraron diferencias significativas al comparar el primer y segundo día de estudio.
- En los pacientes en estado crítico existen múltiples factores ambientales, clínicos, intervenciones, medicaciones que influyen simultáneamente sobre la duración y características del sueño y, aunque se realicen análisis de regresión multivariante, no es posible afirmar con certeza la existencia de una relación causal de cada uno de los factores sobre las alteraciones del sueño.
- Las muestras de melatonina se extrajeron sólo en dos momentos diferentes del día. Para hacer una evaluación completa del perfil de secreción de melatonina se deberían haber analizado los niveles en distintos momentos a lo largo del día y la noche, pero no fue factible porque suponía mayor invasividad, trabajo y coste económico.
- No se analizó la evolución de la calidad del sueño tras el alta de los pacientes de la UCIP, para poder evaluar si los trastornos del sueño persistían o mejoraban tras el alta.

Las limitaciones más importantes del estudio de la valoración del sueño en los padres de los niños ingresados en la UCIP son:

- Es un estudio descriptivo basado en una encuesta y no sobre la observación objetiva del sueño, por lo que pueden existir factores personales de confusión no controlados.
- La participación de los padres en el estudio fue elevada, pero el tamaño muestral de algunas variables era pequeño, lo que pudo afectar a la potencia estadística de esos análisis.
- No se analizó la evolución de la calidad del sueño tras el alta de los pacientes de la UCIP, para poder evaluar si los trastornos del sueño persistían o mejoraban tras el alta.

Las limitaciones más importantes del estudio del sueño de los profesionales sanitarios son:

- La tasa de participación fue muy alta, pero, el tamaño muestral de cada grupo de profesionales fue pequeño, lo que limita la potencia estadística de algunos análisis.
- Es un estudio descriptivo basado en una encuesta y no sobre la observación objetiva del sueño, por lo que pueden existir factores personales de confusión no controlados.
- El estudio analiza la influencia del trabajo en una UCIP y los turnos de trabajo sobre la calidad del sueño, pero existen otros factores importantes que pueden afectar al sueño que no han sido evaluados, como por ejemplo el estado emocional, la situación familiar, la vivienda, etc.
- La situación estructural, funcional y asistencial de nuestra UCIP puede ser diferente a la de las UCIP de otros hospitales, por lo que, no se pueden extrapolar directamente nuestros resultados, y sería necesario realizar

estudios multicéntricos para evaluar mejor el sueño de los profesionales sanitarios que trabajan en cuidados intensivos pediátricos.

XI. PERSPECTIVAS DE FUTURO

En los últimos años se ha producido una lenta pero progresiva sensibilización en las unidades de cuidados intensivos pediátricos, sobre la importancia del descanso y el sueño en los pacientes, padres y profesionales sanitarios, pero todavía el número de estudios es escaso. Los resultados de este estudio abren un amplio campo de posibilidades para la investigación y el desarrollo de medidas de mejora asistencial.

En primer lugar, debería realizarse un estudio multicéntrico con un tamaño muestral mayor para definir mejor las alteraciones del sueño en los niños, padres y profesionales. Este estudio multicéntrico puede permitir comparar el sueño entre distintas unidades con habitaciones individuales, salas de padres, turnos antiestrés...Nuestro protocolo y metodología pueden servir de base para la realización de este estudio.

Este estudio debe servir también de comparación para comprobar la eficacia de la implantación de medidas que facilitan el descanso a niños, padres y profesionales implantadas en nuestra propia unidad (medidas para la reducción del ruido y la luz, rotaciones de enfermería, creación de la sala de padres, etc.).

Otro importante campo de desarrollo son los estudios para analizar la utilidad de dispositivos como la polisomnografía o la actigrafía que pudieran medir de forma continua y objetiva el sueño y sus diferentes fases, para evitar depender del registro de un observador.

A nivel analítico, sería conveniente realizar un estudio con múltiples medidas de los niveles de melatonina o sus metabolitos en orina en diferentes momentos del día para esclarecer qué ocurre realmente con el ritmo circadiano de su secreción.

En cuanto al tratamiento, son necesarios estudios que analicen la efectividad de los tratamientos farmacológicos, como la melatonina, y no farmacológicos, para mejorar el sueño en los niños críticamente enfermos. Nuestro protocolo y resultados puede servir de base para la realización de estos estudios

XII. CONCLUSIONES

1. SUEÑO EN LOS NIÑOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS

- 1) Los niños ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos presentan una menor duración del sueño nocturno y no alcanzan las horas de sueño recomendadas para su edad. Por el contrario, tienen una mayor duración del sueño diurno.
- 2) La mayoría de las interrupciones del sueño se deben a factores externos ligados a la actividad asistencial, principalmente la monitorización de constantes vitales, la administración de medicaciones y el ruido. Es necesario implantar medidas para la reducción de intervenciones nocturnas en los niños ingresados en las unidades de cuidados intensivos pediátricos.
- 3) Los pacientes ingresados en las habitaciones con más pacientes tienen menor duración del sueño nocturno que los niños ingresados en habitaciones individuales o con pocos pacientes. Este hecho subraya la necesidad de realizar modificaciones estructurales en las UCIP para permitir el ingreso de los pacientes en habitaciones individuales.
- 4) El ruido en la UCIP en todos los turnos de trabajo es excesivo, y especialmente en las habitaciones compartidas y eso se asocia con una menor duración del sueño nocturno y mayor número de despertares. Son necesarios programas de mentalización del personal para lograr la reducción del ruido en las unidades de cuidados intensivos pediátricos.
- 5) Los niños que dormían acompañados por sus padres tuvieron menos horas de sueño nocturno, con desvelos más prolongados que los que no

estaban acompañados. Son necesarios estudios que confirmen estos resultados y analicen los factores implicados.

- 6) Un importante porcentaje de niños ingresados en la UCIP presentan una alteración del patrón de secreción de melatonina, observándose valores anormalmente elevados de melatonina sérica y anormalmente bajos de 6-SMEL a las 7 am, con cifras bajas de 6-SMEL al final de la tarde, lo que se asocia con una menor duración del sueño nocturno.

2. PADRES DE NIÑOS CRITICAMENTE ENFERMOS

- 1) Una elevada proporción (más del 75%) de los padres de niños ingresados en una UCIP sufren alteraciones del sueño, lo que genera una gran repercusión en su vida personal y en las relaciones sociales.
- 2) La percepción subjetiva de mala calidad sueño en los padres de los niños ingresados tiene una buena correlación con los resultados del cuestionario FOSQ-10.
- 3) La residencia en una ciudad diferente y la distancia del domicilio al hospital son los factores que más se relacionaron con la mala calidad del sueño en los padres de los niños ingresados en la UCIP. Este hecho subraya la importancia de establecer medidas estructurales para facilitar el sueño de los padres durante su estancia como acompañantes de sus hijos en la UCIP.

3. TRABAJADORES SANITARIOS

- 1) Un alto porcentaje de los trabajadores sanitarios de una UCIP presenta mala calidad del sueño, lo que repercute negativamente en su vida social y en las actividades de la vida diaria.

- 2) Existe una mala correlación entre la percepción subjetiva de la calidad del sueño con los resultados del cuestionario FOSQ-10 en los profesionales sanitarios que refieren dormir bien, y muchos trabajadores no son conscientes de su mala calidad del sueño.
- 3) Los trabajadores del turno de noche presentan peor calidad del sueño que los trabajadores de los turnos de mañana o tarde. Este hecho implica la necesidad de establecer modificaciones en las condiciones de trabajo de los profesionales de la UCIP para facilitar el sueño.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

1. 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*. 2017;47:29–42.
2. R, Mínguez, MI Hidalgo y grupo de sueño de la SEPEAP. *Pediatría Integral: Los trastornos del sueño en la infancia: importancia de su diagnóstico y tratamiento en atención primaria*. *Pediatr Integr*. 2018;22:358–71.
3. Asadi-Pooya AA, Sperling MR. Normal Awake, Drowsy, and Sleep EEG Patterns That Might Be Overinterpreted as Abnormal. *Journal of Clinical Neurophysiology*. 2019; 36: 250–6.
4. Šušmáková K. Human sleep and sleep EEG. *Meas Sci Rev*. 2004;4:59–74.
5. Brown RE, Basheer R, McKenna JT, Strecker RE, McCarley RW. Control of sleep and wakefulness. *Physiol Rev*. 2012;92:1087–187.
6. Stickgold R. Sleep-dependent memory consolidation. *Nature*. 2005;437:1272–8.
7. Diekelmann S, Born J. The memory function of sleep. *Nat Rev Neurosci*. 2010;11:114–26.
8. Muehlroth BE, Sander MC, Fandakova Y, Grandy TH, Rasch B, Shing YL, et al. Precise Slow Oscillation–Spindle Coupling Promotes Memory Consolidation in Younger and Older Adults. *Sci Rep*. 2019;9:1–15.
9. Rana M, Riffo Allende C, Mesa Latorre T, Rosso Astorga K, Torres AR.

- Sueño en los niños: fisiología y actualización de los últimos conocimientos. *Medicina (B Aires)*. 2019;79:25–8.
10. Basheer R, Strecker RE, Thakkar MM, McCarley RW. Adenosine and sleep-wake regulation. *Prog Neurobiol*. 2004;73:379–96.
 11. Iglowstein I, Jenni OG, Molinari L, Largo RH. Sleep duration from infancy to adolescence: reference values and generational trends. *Pediatrics*. 2003;111:302–7.
 12. Acuña-Castroviejo D, Escames G, Venegas C, Díaz-Casado ME, Lima-Cabello E, López LC, et al. Extrapineal melatonin: Sources, regulation, and potential functions. *Cell Mol Life Sci*. 2014;71:2997–3025.
 13. Esposito E, Cuzzocrea S. Antiinflammatory activity of melatonin in central nervous system. *Curr Neuropharmacol*. 2010;8:228–42.
 14. Rusanova I, Martínez-Ruiz L, Florido J, Rodríguez-Santana C, Guerra-Librero A, Acuña-Castroviejo D, et al. Protective effects of melatonin on the skin: Future perspectives. *Int J Mol Sci*. 2019;8;20:4948.
 15. Tamura H, Nakamura Y, Terron MP, Flores LJ, Manchester LC, Tan DX, et al. Melatonin and pregnancy in the human. *Reprod Toxicol*. 2008;25:291–303.
 16. Reiter RJ, Rosales-Corral SA, Liu XY, Acuna-Castroviejo D, Escames G, Tan DX. Melatonin in the oral cavity: Physiological and pathological implications. *J Periodontal Res*. 2015;50:9–17.
 17. Bagci S, Berner AL, Reinsberg J, Gast AS, Zur B, Welzing L, et al. Melatonin concentration in umbilical cord blood depends on mode of delivery. *Early Hum Dev*. 2012;88:369–73.

18. Qin Y, Shi W, Zhuang J, Liu Y, Tang L, Bu J, et al. Variations in melatonin levels in preterm and term human breast milk during the first month after delivery. *Sci Rep.* 2019;9:1–5.
19. Escames Rosa G, Acuña Castroviejo D. Melatonina, análogos sintéticos y el ritmo sueño/vigilia. *Rev Neurol.* 2009;48:245.
20. Peuhkuri K, Sihvola N, Korpela R. Dietary factors and fluctuating levels of melatonin. *Food Nutr Res.* 2012;56:1–9.
21. Arboledas GP. Novedades en sueño: guía de práctica clínica sobre trastornos del sueño en la infancia y adolescencia en Atención Primaria . Melatonina: indicaciones de su uso en Atención Primaria. Curso de Actualización Pediatría 2013 Madrid: Exlibris Ediciones. 2013;229–43.
22. Owino S, Buonfiglio DDC, Tchio C, Tosini G. Melatonin signaling a key regulator of glucose homeostasis and energy metabolism. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2019;10:1–7.
23. de Souza CAP, Gallo CC, de Camargo LS, de Carvalho PVV, Olesçuck IF, Macedo F, et al. Melatonin multiple effects on brown adipose tissue molecular machinery. *J Pineal Res.* 2019;66:e12549.
24. Eric Murillo-Rodriguez, Oscar Arias-Carrion, Abraham Zavala-Garcia, Andrea Sarro-Ramirez, Salvador Huitron-Resendiz. Basic Sleep Mechanisms: An Integrative Review. *Cent Nerv Syst Agents Med Chem.* 2012;12:38–54.
25. Luppi PH, Fort P. Chapter 23: Sleep–wake physiology. In: *Handbook of Clinical Neurology.* Elsevier. 2019;160:359–70.
26. Murillo-Rodriguez E, Arias-Carrion O, Sanguino-Rodriguez K, Gonzalez-Arias M, Haro R. Mechanisms of Sleep-Wake Cycle Modulation. *CNS*

- Neurol Disord - Drug Targets. 2009;8:245–53.
27. Fuller PM, Gooley JJ, Saper CB. Neurobiology of the sleep-wake cycle: Sleep architecture, circadian regulation, and regulatory feedback. *J Biol Rhythms*. 2006;21:482-93.
 28. Williams JA, Zimmerman FJ, Bell JF. Norms and trends of sleep time among US children and adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2013;167:53–60.
 29. Sadeh A, Mindell JA, Luedtke K, Wiegand B. Sleep and sleep ecology in the first 3 years: A web-based study. *J Sleep Res*. 2009;18:60–73.
 30. Paruthi S, Brooks LJ, D'Ambrosio C, Hall WA, Kotagal S, Lloyd RM, et al. Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine on the Recommended Amount of Sleep for Healthy Children: Methodology and Discussion. *J Clin Sleep Med*. 2016;12:1549–61.
 31. Tahara Y, Shibata S. Chronobiology and nutrition. *Neuroscience*. 2013;253:78–88.
 32. Pot GK. Sleep and dietary habits in the urban environment: the role of chrono-nutrition. *Proc Nutr Soc*. 2018;77:189–98.
 33. Godos J, Grosso G, Castellano S, Galvano F, Caraci F, Ferri R. Association between diet and sleep quality: A systematic review. *Sleep Med Rev*. 2021;57:101430.
 34. St-Onge MP, Mikic A, Pietrolungo CE. Effects of Diet on Sleep Quality. *Adv Nutr*. 2016;7:938–49.
 35. Fisher A, McDonald L, Van Jaarsveld CHM, Llewellyn C, Fildes A, Schrempft S, et al. Sleep and energy intake in early childhood. *Int J Obes*.

- 2014;38:926–9.
36. Telias I, Wilcox ME. Sleep and Circadian Rhythm in Critical Illness. *Crit Care*. 2019;23:2–5.
 37. Naik RD, Gupta K, Soneja M, Elavarasi A, Sreenivas V, Sinha S. Sleep Quality and Quantity in Intensive Care Unit Patients: A Cross-sectional Study. *Indian J Crit Care Med*. 2018;22:408–14.
 38. Hofhuis JGM, Rose L, Blackwood B, Akerman E, McGaughey J, Egerod I, et al. Clinical practices to promote sleep in the ICU: A multinational survey. *Int J Nurs Stud*. 2018;81:107–14.
 39. Pulak LM, Jensen L. Sleep in the Intensive Care Unit: A Review. *J Intensive Care Med*. 2016;31:14–23.
 40. Gao CA, Knauert MP. Circadian Biology and Its Importance to Intensive Care Unit Care and Outcomes. *Semin Respir Crit Care Med*. 2019;40:629–37.
 41. Mattiussi E, Danielis M, Venuti L, Vidoni M, Palese A. Sleep deprivation determinants as perceived by intensive care unit patients: Findings from a systematic review, meta-summary and meta-synthesis. *Intensive Crit Care Nurs*. 2019;53:43–53.
 42. Medrzycka-Dabrowska W, Lewandowska K, Kwiecień-Jagus K, Czyż-Szyphenbajl K. Sleep deprivation in Intensive Care Unit-systematic review. *Open Med*. 2018;13:384–93.
 43. Knauert MP, Haspel JA, Pisani MA. Sleep Loss and Circadian Rhythm Disruption in the Intensive Care Unit. *Clin Chest Med*. 2015;36:419–29.
 44. Kudchadkar SR, Aljohani OA, Punjabi NM. Sleep of critically ill children in

- the pediatric intensive care unit: A systematic review. *Sleep Med Rev.* 2014;18:103–10.
45. Hu W, Kotagal S. Sleep in the pediatric intensive care unit. *Sleep Med Rev.* 2014;18:101–2.
 46. Morrison AL. Implications of sleep deprivation for children in the pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med.* 2004;5:291–3.
 47. Carno MA, Connolly H V. Sleep and sedation in the pediatric intensive care unit. *Crit Care Nurs Clin North Am.* 2005;17:239–44.
 48. Stremler R, Micsinszki S, Adams S, Parshuram C, Pullenayegum E, Weiss SK. Objective Sleep Characteristics and Factors Associated with Sleep Duration and Waking during Pediatric Hospitalization. *JAMA Netw Open.* 2021;4:1–12.
 49. Burger P, Van den Ende ES, Lukman W, Burchell GL, Steur LMH, Merten H, et al. Sleep in hospitalized pediatric and adult patients - A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med X.* 2022;4:100059.
 50. Mundigler G, Delle-Karth G, Koreny M, Zehetgruber M, Steindl-Munda P, Marktl W, et al. Impaired circadian rhythm of melatonin secretion in sedated critically ill patients with severe sepsis. *Crit Care Med.* 2002;30:536–40.
 51. Sanz CAG. Calidad del sueño de los pacientes ingresados en una Unidad de Cuidados Intensivos. *Enfermería intensiva.* 2013;24:3–11.
 52. Bijwadia JS, Ejaz MS. Sleep and critical care. *Curr Opin Crit Care.* 2009;15:25–9.
 53. Boivin DB, Duffy JF, Kronauer RE, Czeisler CA. Dose-response relationships for resetting of human circadian clock by light. *Nature.*

- 1996;379:540–2.
54. Héroux ME, Babisch W, Belojevic G, Brink M, Janssen S, Lercher P, et al. WHO environmental noise guidelines for the European Region. *Euronoise* 2015. 2020;2589–93.
 55. Busch-Vishniac IJ, West JE, Barnhill C, Hunter T, Orellana D, Chivukula R. Noise levels in Johns Hopkins Hospital. *J Acoust Soc Am*. 2005;118:3629–45.
 56. Freedman NS, Gazendam J, Levan L, Pack AI, Schwab RJ. Abnormal sleep/wake cycles and the effect of environmental noise on sleep disruption in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;163:451–7.
 57. Garrido Galindo AP, Camargo Caicedo Y, Vélez-Pereira AM. Nivel de ruido en unidades de cuidado intensivo de un hospital público universitario en Santa Marta (Colombia). *Med Intensiva*. 2016;40:403–10.
 58. Mateus DC, De Martin Guedes C Costa E, Cardoso Macedo IS, Américo Lourenço E, Asprino ACL. Noise Assessment in Intensive Care Units. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2015;75:844–6.
 59. Xie H, Kang J, Mills GH. Clinical review: The impact of noise on patients' sleep and the effectiveness of noise reduction strategies in intensive care units. *Crit Care*. 2009;13:208.
 60. Greenfield KD, Karam O, Iqbal O'Meara AM. Brighter Days May Be Ahead: Continuous Measurement of Pediatric Intensive Care Unit Light and Sound. *Front Pediatr*. 2020;8:1–9.
 61. Weinhouse GL. Pharmacology I: Effects on Sleep of Commonly Used ICU Medications. *Crit Care Clin*. 2008;24:477–91.

62. Yu SB. Dexmedetomidine sedation in ICU. *Korean J Anesthesiol.* 2012;62:405–11.
63. Huber R, Ghilardi MF, Massimini M, Ferrarelli F, Riedner BA, Peterson MJ, et al. Arm immobilization causes cortical plastic changes and locally decreases sleep slow wave activity. *Nat Neurosci.* 2006;9:1169–76.
64. Thille AW, Reynaud F, Marie D, Barrau S, Rousseau L, Rault C, et al. Impact of sleep alterations on weaning duration in mechanically ventilated patients: A prospective study. *Eur Respir J.* 2018;51: 1702465.
65. Papaioannou V, Mebazaa A, Plaud B, Legrand M. ‘Chronomics’ in ICU: circadian aspects of immune response and therapeutic perspectives in the critically ill. *Intensive Care Med Exp.* 2014;2:1–14.
66. Trompeo AC, Vidi Y, Locane MD, Braghiroli A, Mascia L, Bosma K, et al. Sleep disturbances in the critically ill patients: role of delirium and sedative agents. *Minerva Anesthesiol.* 2011;77:604–12.
67. Mouthon AL, Huber R. Methods in pediatric sleep research and sleep medicine. *Neuropediatrics.* 2015;46:159–70.
68. Parakh A, Dhingra D, Abel F. Sleep Studies in Children. *Indian Pediatr.* 2021;58:1085–90.
69. Analysis of the bispectral index during natural sleep in children. *Anesth Analg.* 2005;101:644.
70. Benissa MR, Khirani S, Hartley S, Adala A, Ramirez A, Fernandez-Bolanos M, et al. Utility of the bispectral index for assessing natural physiological sleep stages in children and young adults. *J Clin Monit Comput.* 2016;30:957–63.

71. Schoch SF, Kurth S, Werner H. Actigraphy in sleep research with infants and young children: Current practices and future benefits of standardized reporting. *J Sleep Res.* 2021;30:e13134.
72. Meltzer LJ, Montgomery-Downs HE, Insana SP, Walsh CM. Use of actigraphy for assessment in pediatric sleep research. *Sleep Med Rev.* 2012;16:463–75.
73. Ancoli-Israel S, Cole R, Alessi C, Chambers M, Moorcroft W, Pollak CP. The role of actigraphy in the study of sleep and circadian rhythms. *Sleep.* 2003;26:342–92.
74. Shahid A, Wilkinson K, Marcu S, Shapiro CM. Richards–Campbell Sleep Questionnaire (RCSQ). In: *STOP, THAT and One Hundred Other Sleep Scales.* New York, NY: Springer New York; 2011. p. 299–302.
75. Lomelí H a., Pérez-Olmos I, Talero-Gutiérrez C, Moreno CB, González-Reyes R, Palacios L, et al. Escalas y cuestionarios para evaluar el sueño : una revisión. *Actas Españolas Psiquiatr.* 2008;36:50–9.
76. Ritmala-Castren M, Lakanmaa RL, Virtanen I, Leino-Kilpi H. Evaluating adult patients' sleep: an integrative literature review in critical care. *Scand J Caring Sci.* 2014;28:435–48.
77. Knauert MP, Pisani M, Redeker N, Murphy T, Araujo K, Jeon S, et al. Pilot study: An intensive care unit sleep promotion protocol. *BMJ Open Respir Res.* 2019;6:1–6.
78. García San Prudencio M, Nieto Faza M. Trastornos del sueño en el paciente crítico pediátrico. Vol. 1, *Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos.* 2021;187–97.
79. Smith HAB, Besunder JB, Betters KA, Johnson PN, Srinivasan V,

- Stormorken A, et al. 2022 Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guidelines on Prevention and Management of Pain, Agitation, Neuromuscular Blockade, and Delirium in Critically Ill Pediatric Patients With Consideration of the ICU Environment and Early Mobility. *Pediatr Crit Care Med.* 2022;23:e74–110.
80. Lee EY, Wilcox ME. Sleep in the intensive care unit. *Curr Opin Pulm Med.* 2022;28:515–21.
81. Pisani MA, Friese RS, Gehlbach BK, Schwab RJ, Weinhouse GL, Jones SF. Sleep in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med.* 2015;191:731–8.
82. Tiruvoipati R, Mulder J, Haji K. Improving Sleep in Intensive Care Unit: An Overview of Diagnostic and Therapeutic Options. *J Patient Exp.* 2020;7:697–702.
83. Hu RF, Jiang XY, Chen J, Zeng Z, Chen XY, Li Y, et al. Non-pharmacological interventions for sleep promotion in the intensive care unit. *Cochrane database Syst Rev.* 2015:CD008808.
84. Schieveld JNM, Strik JJMH. Melatonin and Sleep Dysregulation at the PICU. *Pediatr Crit Care Med.* 2020;21:1092–4.
85. Egbuta C, Mason KP. Current State of Analgesia and Sedation in the Pediatric Intensive Care Unit. *J Clin Med.* 2021;10:1847.
86. Soutullo Esperón C. Guía Esencial de Psicofarmacología del niño y del Adolescente. *Médica Panamericana*; 2017.
87. Pin Arboledas G, Merino Andreu M, De La Calle Cabrera T, Hidalgo Vicario MI, Rodríguez Hernández PJ, Soto Insuga V, et al. Consensus document on the clinical use of melatonin in children and adolescents with sleep-

- onset insomnia. *An Pediatr*. 2014;81:328.
88. Doupnik SK, Hill D, Palakshappa D, Worsley D, Bae H, Shaik A, et al. Parent Coping Support Interventions During Acute Pediatric Hospitalizations: A Meta-Analysis. *Pediatrics*. 2017;140:e20164171.
 89. Muscara F, McCarthy MC, Thompson EJ, Heaney CM, Hearps SJC, Rayner M, et al. Psychosocial, Demographic, and Illness-Related Factors Associated With Acute Traumatic Stress Responses in Parents of Children With a Serious Illness or Injury. *J Trauma Stress*. 2017;30:237–44.
 90. Muscara F, McCarthy MC, Woolf C, Hearps SJC, Burke K. Early psychological reactions in parents of children with a life threatening illness within a pediatric hospital setting. *Eur Psychiatry*. 2019;30:555–61.
 91. Oxley R. Parents' experiences of their child's admission to paediatric intensive care. *Nurs Child Young People*. 2015;27:16–21.
 92. Balluffi A, Kassam-Adams N, Kazak A, Tucker M, Dominguez T, Helfaer M. Traumatic stress in parents of children admitted to the pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med*. 2004;5:547–53.
 93. García M, Manrique G, Fernández SN, Puerta Y, Paredes P, Corchado AM, et al. Sleep characteristics of the parents of children admitted to a pediatric intensive care unit: risk factors and repercussion on their daily life activities. *Sleep Med X*. 2020;2:100020.
 94. García-Salido A, Heras la Calle G, Serrano González A. Narrative review of pediatric critical care humanization: Where we are? *Med intensiva*. 2019;43:290–8.
 95. Coats H, Bourget E, Starks H, Lindhorst T, Saiki-Craighill S, Curtis JR, et al. Nurses' Reflections on Benefits and Challenges of Implementing

- Family-Centered Care in Pediatric Intensive Care Units. *Am J Crit Care*. 2018;27:52–8.
96. Piotrowicz M, Cianciara D. The role of non-governmental organizations in the social and the health system. *Przegl Epidemiol*. 2013;67:69–74, 151–5.
 97. Verceles AC, Corwin DS, Afshar M, Friedman EB, McCurdy MT, Shanholtz C, et al. Half of the family members of critically ill patients experience excessive daytime sleepiness. *Intensive Care Med*. 2014;40:1124–31.
 98. Stremmler R, Dhukai Z, Pullenayegum E, Weston J, Wong L, Parshuram C. Sleep, Sleepiness, and Fatigue Outcomes for Parents of Critically Ill Children. *Pediatr Crit Care Med*. 2014;15:e56–65.
 99. Stremmler R, Dhukai Z, Wong L, Parshuram C. Factors influencing sleep for parents of critically ill hospitalised children : A qualitative analysis. *Intensive Crit Care Nurs*. 2011;27:37–45.
 100. Stremmler R, Haddad S, Pullenayegum E, Parshuram C. Psychological Outcomes in Parents of Critically Ill Hospitalized Children. *J Pediatr Nurs*. 2017;34:36–43.
 101. Diaz-Caneja A, Gledhill J, Weaver T, Nadel S, Garralda E. A child's admission to hospital: A qualitative study examining the experiences of parents. *Intensive Care Med*. 2005;31:1248–54.
 102. Dahav P, Sjöström-Strand A. Parents' experiences of their child being admitted to a paediatric intensive care unit: a qualitative study—like being in another world. *Scand J Caring Sci*. 2018;32:363–70.
 103. Franck LS, Wray J, Gay C, Dearmun AK, Lee K, Cooper BA. Predictors of parent post-traumatic stress symptoms after child hospitalization on

- general pediatric wards: A prospective cohort study. *Int J Nurs Stud.* 2015;52:10–21.
104. Shahid A, Wilkinson K, Marcu S, Shapiro CM. Visual Analogue Scale to Evaluate Fatigue Severity (VAS-F). In: *STOP, THAT and One Hundred Other Sleep Scales.* New York, NY: Springer New York; 2011. p. 399–402.
 105. Shahid A, Wilkinson K, Marcu S, Shapiro CM. Stanford Sleepiness Scale (SSS). In: *STOP, THAT and One Hundred Other Sleep Scales.* New York, NY: Springer New York; 2011. p. 369–70.
 106. Weaver E, Laizner AM, Evans LK, Chugh DK, Lyon K, Smith IL, et al. An Instrument to Measure Functional Status Outcomes for Disorders of Excessive Sleepiness. *Sleep.* 1997;20:835–43.
 107. Chasens ER, Ratcliffe SJ, Weaver TE. Development of the FOSQ-10: A short version of the functional outcomes of sleep questionnaire. *Sleep.* 2009;32:915–9.
 108. Puerta Y, García M, Heras E, López-Herce J, Fernández SN, Mencía S. Sleep Characteristics of the Staff Working in a Pediatric Intensive Care Unit Based on a Survey. *Front Pediatr.* 2017;5:1–7.
 109. Folkard S. Do permanent night workers show circadian adjustment? A review based on the endogenous melatonin rhythm. *Chronobiol Int.* 2008;25:215–24.
 110. Gumenyuk V, Howard R, Roth T, Korzyukov O, Drake CL. Sleep loss, circadian mismatch, and abnormalities in reorienting of attention in night workers with shift work disorder. *Sleep.* 2014;37:545–56.
 111. Boivin DB, Boudreau P. ScienceDirect ´ sur le sommeil et les rythmes circadiens. *Pathol Biol.* 2014;62:292–301.

112. Cheng WJ, Cheng Y. Night shift and rotating shift in association with sleep problems, burnout and minor mental disorder in male and female employees. *Occup Environ Med.* 2017;74:483–8.
113. Sallinen M, Kecklund G. Shift work, sleep, and sleepiness - differences between shift schedules and systems. *Scand J Work Environ Health.* 2010;36:121–33.
114. Boivin DB, Boudreau P. Impacts of shift work on sleep and circadian rhythms. *Pathol Biol (Paris).* 2014;62:292–301.
115. Schlafer O, Wenzel V, Högl B. Schlafstörungen bei Ärzten im Schichtdienst. *Anaesthesist.* 2014;63:844–51.
116. Miller M, Cappuccio F. Inflammation, Sleep, Obesity and Cardiovascular Disease. *Curr Vasc Pharmacol.* 2007;5:93–102.
117. Reynolds AC, Paterson JL, Ferguson SA, Stanley D, Wright KP, Dawson D. The shift work and health research agenda : Considering changes in gut microbiota as a pathway linking shift work , sleep loss and circadian misalignment , and metabolic disease. *Sleep Med Rev.* 2017;34:3-9.
118. Petrov ME, Clark CB, Molzof HE, Johnson RL, Cropsey KL, Gamble KL. Sleep Strategies of Night-Shift Nurses on Days Off: Which Ones are Most Adaptive? *Front Neurol.* 2014;5:1–8.
119. De Martino MMF. [Comparative study of sleep patterns in nurses working day and night shifts]. *Rev Panam Salud Publica.* 2002;12:95–100.
120. Daurat A, Foret J. Sleep strategies of 12-hour shift nurses with emphasis on night sleep episodes. *Scand J Work Environ Health.* 2004;30:299–305.
121. Ferri P, Guadi M, Marcheselli L, Balduzzi S, Magnani D, Di Lorenzo R. The

- impact of shift work on the psychological and physical health of nurses in a general hospital: a comparison between rotating night shifts and day shifts. *Risk Manag Healthc Policy*. 2016;9:203–11.
122. Jensen HI, Larsen JW, Thomsen TD. The impact of shift work on intensive care nurses' lives outside work: A cross-sectional study. *J Clin Nurs*. 2018;27:e703–9.
123. Gómez-García T, Ruzafa-Martínez M, Fuentelsaz-Gallego C, Madrid JA, Rol MA, Martínez-Madrid MJ, et al. Nurses' sleep quality, work environment and quality of care in the Spanish National Health System: observational study among different shifts. *BMJ Open*. 2016;6:e012073.
124. F. FC. Protocolo sedoanalgesia en UCIP [Internet]. Available from: <https://secip.info/images/uploads/2020/07/Sedoanalgesia-en-UCIP.pdf>
125. Monasterio C, Ballarín JIM, Vidal S, Ferrer M, Somoza M, Masuet C. Spanish Version of the Functional Outcomes of Sleep Questionnaire: Scores of Healthy Individuals and of Patients With Sleep Apnea-Hypopnea Syndrome. *Arch Bronconeumol Ed*. 2007;43:256–61.
126. Rosa RG, Falavigna M, da Silva DB, Sganzerla D, Santos MMS, Kochhann R, et al. Effect of Flexible Family Visitation on Delirium Among Patients in the Intensive Care Unit: The ICU Visits Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2019;322:216–28.
127. Meert KL, Clark J, Eggly S. Family-Centered Care in the Pediatric Intensive Care Unit. *Pediatr Clin North Am*. 2013;60:761–72.
128. Tahara Y, Shibata S. Chronobiology and nutrition. *Neuroscience*. 2013;253:78–88.
129. Pot GK. Sleep and dietary habits in the urban environment: the role of

- chrono-nutrition. *Proc Nutr Soc.* 2018;77:189-198.
130. Aoyama S, Shibata S. Time-of-Day-Dependent Physiological Responses to Meal and Exercise. *Front Nutr.* 2020;7:1–12.
 131. Motta E, Luglio M, Delgado AF, Carvalho WB. Importance of the use of protocols for the management of analgesia and sedation in pediatric intensive care unit. *Rev Assoc Med Bras.* 2016;62:602–9.
 132. Cunningham ME, Vogel AM. Analgesia, sedation, and delirium in pediatric surgical critical care. *Semin Pediatr Surg.* 2019;28:33–42.
 133. Madrid-Navarro CJ, Sanchez-Galvez R, Martinez-Nicolas A, Marina R, Garcia JA, Madrid JA, et al. Disruption of Circadian Rhythms and Delirium, Sleep Impairment and Sepsis in Critically ill Patients. Potential Therapeutic Implications for Increased Light-Dark Contrast and Melatonin Therapy in an ICU Environment. *Curr Pharm Des.* 2015;21:3453–68.
 134. Poh YN, Poh PF, Buang SNH, Lee JH. Sedation guidelines, protocols, and algorithms in PICUs: A systematic review. *Pediatr Crit Care Med.* 2014;15:885–92.
 135. Carrillo R, Carrillo D, Carrillo L, Carrillo J. Ruido en la Unidad de Cuidados Intensivos: el silencio en la Unidad de Cuidados Intensivos es la mejor terapia. *Med Crítica.* 2017;31:339–44.
 136. Bosch A, Falcó A, Santaolalla M, Jordan I, Dominguez MC. Factores ambientales de luz y ruido en las unidades de cuidados intensivos. *An Pediatría.* 2016;86:227–8.
 137. Amaral FG Do, Cipolla-Neto J. A brief review about melatonin, a pineal hormone. *Arch Endocrinol Metab.* 2018;62:472–9.

138. Benloucif S, Burgess HJ, Klerman EB, Lewy AJ, Middleton B, Murphy PJ, et al. Measuring melatonin in humans. *J Clin Sleep Med*. 2008;4:66–9.
139. De Almeida EA, Di Mascio P, Harumi T, Spence DW, Moscovitch A, Hardeland R, et al. Measurement of melatonin in body fluids: Standards, protocols and procedures. *Child's Nerv Syst*. 2011;27:879–91.
140. Molina Carballo A, Muñoz Hoyos A, Uberos Fernández J, Acuña Castroviejo D, Molina Font JA. [Pineal functioning (melatonin levels) in healthy children of different ages. An update and the value of pineal gland study in pediatrics]. *An Esp Pediatr*. 1996;45:33–44.
141. Shilo L, Dagan Y, Smorjick Y, Weinberg U, Dolev S, Komptel B, et al. Patients in the Intensive Care Unit Suffer from Severe Lack of Sleep Associated with Loss of Normal Melatonin Secretion Pattern. *Am J Med Sci*. 1999;317:278-81.
142. Foster JR, Tijssen JA, Miller MR, Seabrook JA, Fraser DD. Total Daily Production and Periodicity of Melatonin Metabolite in Critically Ill Children. *Pediatr Crit Care Med*. 2020;21:e1061-e1068.
143. Brodner W, Kirchlechner V, Waldhauser F, Kovács J, Arif T. Measurement of Urinary Melatonin: A Useful Tool for Monitoring Serum Melatonin after Its Oral Administration. *J Clin Endocrinol Metab*. 2014;85:666–70.
144. Pääkkönen T, Mäkinen TM, Leppäluoto J, Vakkuri O, Rintamäki H, Palinkas LA, et al. Urinary melatonin: A noninvasive method to follow human pineal function as studied in three experimental conditions. *J Pineal Res*. 2006;40:110–5.
145. Musiek ES, Holtzman DM. Mechanisms linking circadian clocks, sleep, and neurodegeneration. *Science* 2016;354:1004–8.

146. Potter GDM, Skene DJ, Arendt J, Cade JE, Grant PJ, Hardie LJ. Circadian rhythm and sleep disruption: Causes, metabolic consequences, and countermeasures. *Endocr Rev.* 2016;37:584–608.
147. Yong LC, Li J, Calvert GM. Sleep-related problems in the US working population: prevalence and association with shiftwork status. *Occup Environ Med.* 2017;74:93–104.
148. Daurat A, Foret J. Sleep strategies of 12-hour shift nurses with emphasis on night sleep episodes. *Scand J Work Environ Health.* 2004;30:299–305.
149. Lin TC, Lin HS, Cheng SF, Wu LM, Ou-Yang MC. Work stress, occupational burnout and depression levels: A clinical study of paediatric intensive care unit nurses in Taiwan. *J Clin Nurs.* 2016;25:1120–30.
150. Embriaco N, Papazian L, Kentish-Barnes N, Pochard F, Azoulay E. Burnout syndrome among critical care healthcare workers. *Curr Opin Crit Care.* 2007;13:482–8.
151. Bustinza Arriortua A, López-Herce Cid J, Carrillo Álvarez A, Vigil Escribano MD, De Lucas García N, Panadero Carlavilla E. Situación de burnout delos pediatras intensivistas españoles. *An Esp Pediatr.* 2000;52:418–23.
152. Potter GDM, Skene DJ, Arendt J, Cade JE, Grant PJ, Hardie LJ. Circadian Rhythm and Sleep Disruption: Causes, Metabolic Consequences, and Countermeasures. *Endocr Rev.* 2016;37:584–608.
153. Wright KP, Bogan RK, Wyatt JK. Shift work and the assessment and management of shift work disorder (SWD). *Sleep Med Rev [Internet].* 2017;17:41–54.

ANEXO 1. FORMULARIO RECOGIDA DE DATOS DEL ESTUDIO DEL SUEÑO DE NIÑOS INGRESADOS EN UCIP.

Iniciales: Nº Historia clínica:

Fecha de nacimiento:

Edad: Sexo: Peso:

Fecha ingreso UCIP: Fecha inicio estudio:

Día de ingreso al meterle en el estudio:

Fecha de alta UCIP:

Duración de ingreso:

Diagnóstico:

Cirugía: Sí No

 Tipo de cirugía:

PRIMS:

VM: Sí No

 Causa: Duración de la ventilación mecánica:

Mortalidad: Si / No Causa:

Sedoanalgesia al ingreso (si viene desde quirófano)

- Analgesia incisional (AI): SI/NO Anestésico local:
- Fentanilo: Sí / No Dosis:
- Midazolam: Sí / No Dosis:
- Otros: Sí / No Fármaco: Dosis:

Registro de perfusiones IV de sedoanalgesia antes de la inclusión en el estudio (medicación, días, dosis máxima):

TURNOS DE NOCHE

ESTUDIO CALIDAD DEL SUEÑO				
Fecha:	1ª NOCHE		2ª NOCHE	
Metamizol (dosis máxima)				
Otros sedoanalgésicos				
Sedoanalgesia IV intermitente (bolos) (NO anotar los usados para técnicas)	Fármaco	Dosis	Fármaco	Dosis
Sedoanalgesia enteral/oral	Fármaco	Dosis	Fármaco	Dosis
Escala COMFORT				
Escala ANALGESIA				
Escala SOPHIA				
Escala CAPD				

TURNOS DE NOCHE

SUEÑO	1ª NOCHE	2ª NOCHE
Hora de inicio del sueño		
Hora de despertar matutino		
Nº despertares > 5 min		
Tiempo total dormido durante la noche		
Tiempo máximo durmiendo de forma continuada		
Tiempo máximo despierto de forma continuada		
Habitación (grande, pequeño o aislado)		
Tipo asistencia respiratoria		
SNG / STP (sí o no)		
Nutrición enteral (sí o no)		
Interrupciones del sueño 1: ruido 2: luz 3: llanto 4: alarmas 5: medicación 6: Toma constantes- manipulaciones 7: Nuevos ingresos 8: Tos 9: Pruebas: Rx, Eco... 10: Otros		
Nº despertares que provocan esos factores		

Acompañamiento familiar		
Observaciones		

TURNOS DE MAÑANA/TARDE

ESTUDIO CALIDAD DEL SUEÑO								
	1ª mañana		1ª tarde		2ª mañana		2ª tarde	
Metamizol (dosis máxima)								
Otros sedoanalgésicos								
Sedoanalgesia IV intermitente (bolos) (NO anotar los bolos usados para técnicas)	Fármaco	Dosis	Fármaco	Dosis	Fármaco	Dosis	Fármaco	Dosis
Sedoanalgesia enteral/oral	Fármaco	Dosis	Fármaco	Dosis	Fármaco	Dosis	Fármaco	Dosis
Escala Comfort-B								
Escala Analgesia								
Escala Sophia								
Escala CAPD								

TURNOS DE MAÑANA/TARDE

SUEÑO	1ª mañana	1ª tarde	2ª mañana	2ª tarde
Hora de despertar matutino				
Tiempo total despierto durante el turno				
Tiempo máximo dormido de manera continuada				
Nº episodios dormidos durante más de 30min.				
Habitación (grande, pequeño o aislado)				
Tipo asistencia respiratoria				
SNG / STP (si o no)				
Nutrición enteral(si o no)				
Interrupciones del sueño 1: ruido 2: luz 3: llanto 4: alarmas 5: medicación 6: Toma constantes- manipulaciones 7: Nuevos ingresos 8: Tos 9: Pruebas: Rx, Ecografía, etc. 10: Otros				
Acompañamiento familiar				
Observaciones				

HORAS	NIVEL LUZ		NIVEL RUIDO	
	Día 1	Día 2	Día 1	Día 2
22:30				
00:00				
04:00				
07:30				
10:00				
12:00				
14:30				
17:00				
19:00				
21:30				

RECOGIDA DE MUESTRAS

Identificación:

Nº historia:

Fecha:

	ORINA	SANGRE
MUESTRA 5-7 AM		
MUESTRA 19H (7 pm)		

- Dejar todas las muestras en la nevera con el nombre del paciente porque después deben congelarse. La muestra de sangre se centrifugará para extraer el suero.

**ANEXO 2. FORMULARIO DE RECOGIDA DE DATOS
DEL ESTUDIO DEL SUEÑO DE LOS PADRES DE NIÑOS
INGRESADOS EN UCIP.**

Fecha:

Nombre del niño/a:

Edad del niño/a:

¿Ha estado el niño/a ingresado alguna otra vez en UCIP?

- No
- Si
 - o 1 ingreso previo
 - o Varios ingresos previos

Fecha último ingreso:

¿Cuánto tiempo estuvo ingresado la última vez?

RESPECTO A USTED:

Padre Madre Otro cuidador

Edad:

Estado civil:

- Soltero
- Casado
- Divorciado
- Viudo
- Con pareja actualmente
- Otros

Número de hijos:.....

Edad de los hijos (anote años y
meses):.....

.....
.....

Residencia

- Ciudad de vivienda habitual:.....
- Ciudad de alojamiento durante el ingreso del paciente:.....
- Si es de fuera de Madrid, ¿le han ofrecido/informado sobre alojamientos temporales durante el ingreso?
 NO SI
- Tiempo que tarda en llegar al hospital desde su vivienda (durante el ingreso):.....
- ¿Está acompañado por familia y/o amigos durante el ingreso? NO SI

Trabajo:

- ¿Trabaja habitualmente?
 No
 Si Nº horas/día: Autónomo
Trabajador por cuenta ajena
- ¿Está acudiendo a trabajar durante este ingreso? NO SI

SITUACIÓN HABITUAL (ANTES DEL INGRESO)

- ¿Cuántas horas duerme al día habitualmente?.....
- ¿Qué tal duerme?
 Muy bien
 Bien
 Regular
 Mal
 Muy mal
- ¿Tiene dificultad para conciliar el sueño?
 No, nada
 Si, un poco
 Si, bastante
 Si, mucho
- ¿Se despierta habitualmente por la noche?
 No
 Si ¿Cuántas veces?
.....

- En caso afirmativo, ¿Tiene dificultad para volver a dormirse cuando se despierta por la noche?
 NO SI
- ¿Suele dormir algo durante el día? NO SI
- ¿Toma algún tratamiento de manera habitual?
 No
 Si ¿Cuál?
.....
.....
- ¿Toma alguna medicación para facilitar el sueño?
 No
 Si ¿Cuál?
.....
.....
- ¿Ingiere de forma habitual algún estimulante para mantenerse más despierto? (café, Coca-cola, té...)
 No
 Sí ¿Cuál?
.....
.....

SITUACIÓN DURANTE ESTOS DÍAS DEL INGRESO

- ¿Cuántas horas está durmiendo al día?.....
- ¿Cuántas horas al día pasa en la UCIP hospital?.....
- ¿Ha pasado alguna noche entera en la UCIP en este ingreso?
 No
 Sí, ¿cuántas?
.....
.....
- ¿Qué tal duerme?
 Muy bien
 Bien
 Regular
 Mal
 Muy mal
- ¿Tiene dificultad para conciliar el sueño?

- No, nada
- Si, un poco
- Si, bastante
- Si, mucho
- ¿Se despierta por la noche?
 - No
 - Sí ¿Cuántas veces?
.....
- En caso afirmativo, ¿Tiene dificultad para volver a dormirse cuando se despierta por la noche?
 - NO SI
- ¿Duerme algo durante el día? NO SI
- ¿Está tomando alguna medicación para facilitar el sueño?
 - No
 - Sí ¿Cuál?
.....
.....
- ¿Ingiere algún estimulante para mantenerse más despierto? (Café, Coca-cola, té...)
 - No
 - Sí ¿Cuál?
.....
.....

CUESTIONARIO DE REPERCUSIÓN DEL SUEÑO EN LAS ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA

1. ¿Tiene dificultad para concentrarse en lo que hace porque está cansado o somnoliento?
 - No, ninguna
 - Sí, un poco
 - Sí, bastante
 - Sí, mucha
2. ¿Tiene dificultad para recordar las cosas porque está cansado o somnoliento?
 - No, ninguna
 - Sí, un poco
 - Sí, bastante
 - Sí, mucha

3. ¿En trayectos cortos (menos de 50 Km), tiene dificultad para conducir un vehículo porque se siente cansado o somnoliento?
- No hago esta actividad pero por otras razones
 - No, ninguna
 - Sí, un poco
 - Sí, bastante
 - Sí, mucha
4. ¿En trayectos largos (más de 100 Km), tiene dificultad para conducir un vehículo porque se siente cansado o somnoliento?
- No hago esta actividad pero por otras razones
 - No, ninguna
 - Sí, un poco
 - Sí, bastante
 - Sí, mucha
5. ¿Tiene dificultad para quedar o verse con sus familiares o amigos porque se siente cansado o somnoliento?
- No hago esta actividad pero por otras razones
 - No, ninguna
 - Sí, un poco
 - Sí, bastante
 - Sí, mucha
6. ¿Ha afectado a su relación con la familia, los amigos o los compañeros de trabajo el que esté cansado o somnoliento?
- No, ninguna
 - Sí, un poco
 - Sí, bastante
 - Sí, mucha
7. ¿Tiene dificultad para ver una película o un vídeo porque se siente cansado o somnoliento?
- No hago esta actividad pero por otras razones
 - No, ninguna
 - Sí, un poco
 - Sí, bastante
 - Sí, mucha
8. ¿Tiene dificultad para estar tan activo como quisiera por la tarde porque está cansado o somnoliento?
- No, ninguna
 - Sí, un poco

Sí, bastante

Sí, mucha

9. ¿Tiene dificultad para estar tan activo como quisiera por la mañana porque está cansado o somnoliento?

No, ninguna

Sí, un poco

Sí, bastante

Sí, mucha

10. ¿Se ha visto afectado su estado de ánimo porque está cansado o somnoliento?

No, ninguna

Sí, un poco

Sí, bastante

Sí, mucha

**ANEXO 3. FORMULARIO DE RECOGIDA DE DATOS
DEL ESTUDIO DEL SUEÑO DE LOS PROFESIONALES
SANITARIOS DE UNA UCIP.**

Fecha:

Sexo:

Edad:

Estado civil:

- Soltero
- Casado
- Divorciado
- Viudo
- Con pareja actualmente
- Otros (especificar)

Número de hijos:

- Edad de los hijos (anote los años o meses según proceda):

.....

Puesto de trabajo en la UCIP:

- ¿Cuántas horas trabaja a la semana?.....

Turno de trabajo en la UCIP:

- Mañana
- Tarde
- Noche
- Guardias médicas (17h y 24h)

¿Desde cuándo trabaja en la UCIP?

¿Se encuentra satisfecho con el trabajo que desempeña?

- No, nada
- Sí, un poco
- Sí, bastante
- Sí, mucho

¿Realiza fuera de su tiempo de trabajo alguna tarea relacionada con su profesión?

- Sí (¿Cuál?)
- No

¿Fuera de su centro de trabajo recuerda las situaciones vividas en el hospital?

- No, nunca
- Sí, pocas veces
- Sí, a menudo
- Sí, muy a menudo

¿Cuántas horas duerme al día habitualmente?

¿Qué tal duerme?

- Muy bien
- Bien
- Regular
- Mal
- Muy mal

¿Le cuesta conciliar el sueño?

- No, nada
- Sí, un poco
- Sí, bastante
- Sí, mucho

¿Se despierta habitualmente por la noche?

- Sí (¿Cuántas veces?)
- No

En caso afirmativo, ¿le cuesta volver a dormirse cuando se despierta por las noches?

- Sí
- No

¿Recibe algún tratamiento de forma habitual?

- Sí (¿Cuál?)
- No

¿Toma alguna medicación para facilitar el sueño?

- Sí (¿Cuál?)
- No

¿Ingiere de forma habitual sustancias estimulantes (café, té, cola)?

- Sí (¿Cuál?, ¿con qué frecuencia?).....
- No

¿Tiene dificultad para concentrarse en lo que hace porque está cansado o somnoliento?

- No, ninguna
- Sí, un poco
- Sí, bastante
- Sí, mucha

¿Generalmente tiene dificultad para recordar las cosas porque está cansado o somnoliento?

- No, ninguna
- Sí, un poco
- Sí, bastante

- Sí, mucha

¿En trayectos cortos (menos de 50 kilómetros), tiene dificultad para conducir un vehículo de motor porque se siente cansado o somnoliento?

- No hago esta actividad, pero por otras razones
- No, ninguna
- Sí, un poco
- Sí, bastante
- Sí, mucha

¿En trayectos largos (más de 100 Kilómetros), tiene dificultad para conducir un vehículo de motor porque se siente cansado o somnoliento?

- No hago esta actividad, pero por otras razones
- No, ninguna
- Sí, un poco
- Sí, bastante
- Sí, mucha

¿Tiene dificultad para ir de visita a casa de sus familiares o amigos porque se siente cansado o somnoliento?

- No hago esta actividad, pero por otras razones
- No, ninguna
- Sí, un poco
- Sí, bastante
- Sí, mucha

¿Ha afectado a su relación con la familia, los amigos o los compañeros de trabajo el que esté cansado o somnoliento?

- No, ninguna
- Sí, un poco
- Sí, bastante

- Sí, mucha

¿Tiene dificultad para ver una película o un vídeo porque se siente cansado o somnoliento?

- No hago esta actividad, pero por otras razones
- No, ninguna
- Sí, un poco
- Sí, bastante
- Sí, mucha

¿Tiene dificultad para estar tan activo como quisiera por la tarde porque está cansado o somnoliento?

- No, ninguna
- Sí, un poco
- Sí, bastante
- Sí, mucha

¿Tiene dificultad para estar tan activo como quisiera por la mañana, porque está cansado o somnoliento?

- No, ninguna
- Sí, un poco
- Sí, bastante
- Sí, mucha

¿Se ha visto afectado su estado de ánimo porque está somnoliento o cansado?

- No, ninguna
- Sí, un poco
- Sí, bastante
- Sí, mucha

ANEXO 4. TRABAJOS PUBLICADOS.

1. Puerta Y, García M, Heras E, López-Herce J, Fernández SN, Mencía S; Sleep Study Group. Corrigendum: Sleep Characteristics of the Staff Working in a Pediatric Intensive Care Unit Based on a Survey. *Front Pediatr.* 2018 Oct 10; 6:287.
2. García, M., Manrique, G., Fernández, S. N., Puerta, Y., Paredes, P., Corchado, A. M., et al. (2020). Sleep characteristics of the parents of children admitted to a pediatric intensive care unit: risk factors and repercussion on their daily life activities. *Sleep Medicine: X*, 2.
<https://doi.org/10.1016/j.sleepx.2020.100020>

