

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUANO

ACTUALIZACIÓN SOBRE SEDOANALGESIA EN PACIENTE BAJO
VENTILACIÓN MECÁNICA



ONAN EMANUEL GREGORIO

CHIQUMULA, GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

ACTUALIZACIÓN SOBRE SEDOANALGESIA EN PACIENTE BAJO
VENTILACIÓN MECÁNICA



TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

ONAN EMANUEL GREGORIO

Al conferírsele el título de

MÉDICO Y CIRUJANO

En el grado académico de

LICENCIADO

CHIQUMULA, GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2023

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO**



RECTOR

M.A. WALTER RAMIRO MAZARIEGOS BIOLIS

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	Lic. Zoot. Merlin Wilfrido Osorio López
Representante de Profesores:	Mtro. Helmuth César Catalán Juárez
Representante de Profesores:	Mtro. José Emerio Guevara Auxume
Representante de Graduados:	Ing. Agr. Henry Estuardo Velásquez Guzmán
Representante de Estudiantes:	A.T. Zoila Lucrecia Argueta Ramos
Secretaria:	Licda. Yessica Azucena Oliva Monroy

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico:	Mtro. Carlos Leonel Cerna Ramírez
Coordinador de Carrera:	Dr. Ronaldo Armando Retana Albanés

ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Presidente:	Dr. Rory René Vides Alonzo
Secretario:	Mtro. Christian Edwin Sosa Sancé
Vocal:	Mtro. Edvin Danilo Mazariegos Albanés

Chiquimula, Septiembre de 2023

Señores

Miembros Consejo Directivo

Centro Universitario de Oriente

Universidad de San Carlos de Guatemala

Chiquimula, Ciudad

Respetables señores:

En cumplimiento de lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Centro Universitario de Oriente, presento a consideración de ustedes, el trabajo de graduación titulado **“ACTUALIZACIÓN SOBRE SEDOANALGESIA EN PACIENTE BAJO VENTILACIÓN MECÁNICA”**. El tema de desarrollo plantea realizar una recopilación actualizada sobre la sedoanalgesia en paciente bajo ventilación mecánica

Como requisito previo a optar al título profesional de Médico y Cirujano, en el Grado Académico de Licenciado.

Atentamente.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

(f) 

Onan Emanuel Gregorio

Carné 201547256

Carrera de Médico y Cirujano

Chiquimula, Septiembre de 2023

Dr. Rory René Vides Alonzo

Presidente del Comité Organizador de Trabajos de Graduación de Medicina

Centro Universitario de Oriente -CUNORI-

Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Director

En atención a la designación efectuada por la comisión de Trabajos de Graduación para asesorar Bachiller en Ciencias y Letras **Onan Emanuel Gregorio** con carné universitario 201547256 en el trabajo de graduación titulado **"ACTUALIZACIÓN SOBRE SEDOANALGESIA EN PACIENTE BAJO VENTILACIÓN MECÁNICA"**, me dirijo a usted para informarle que he procedido a revisar y orientar al mencionado sustentante, sobre el contenido de dicho trabajo.

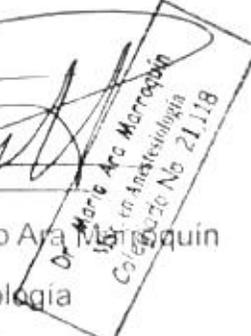
En este sentido, el tema desarrollado plantea realizar una recopilación actualizada sobre la sedoanalgesia en paciente bajo ventilación mecánica, por lo que en mi opinión profesional reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes, razón por la cual recomiendo su aprobación para su discusión en el Examen General Público, previo a optar el título de Médico y Cirujano, en el Grado Académico de Licenciado.

Atentamente.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Dr. Cristian Mario Estuardo Ara Marroquin
M.Sc. Anestesiología
Colegiado No. 21,118





Chiquimula, 09 de agosto de 2023
Ref. OCTG-074-2023

Lic. Zoot. Merlin Wilfrido Osorio López
Director
Centro Universitario de Oriente CUNORI

Reciba un cordial saludo de la Coordinación Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente, deseando éxitos y bendiciones en las actividades que realiza.

Por medio de la presente es para notificarle que el estudiante **ONAN EMANUEL GREGORIO**, identificado con el número de carné 201547256, quien ha finalizado su Trabajo de Graduación titulado “**ACTUALIZACIÓN SOBRE SEDOANALGESIA EN PACIENTE BAJO VENTILACIÓN MECÁNICA**”, estudio asesorado por el Dr. Cristian Mario Estuardo Ara Marroquín colegiado 21,118, quien avala el estudio de manera favorable.

Considerando que el estudio cumple con los requisitos establecidos en el Normativo de Trabajo de Graduación de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente CUNORI, se autoriza su aprobación para ser discutido en el Examen General Público previo a otorgársele el Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciado.

Sin otro particular, atentamente.

“Id y Enseñad a Todos”

Ph.D. Rory René Vides Alonzo
-Presidente del Organismo Coordinador de Trabajos de
Graduación- Carrera de Médico y Cirujano-CUNORI



Cc/ Archivo-mdo.

Finca El Zapotillo, zona 5, Chiquimula
PBX 78730300 – Extensión 1027 Carrera de Médico y Cirujano
www.cunori.edu.gt



Chiquimula 11 de septiembre de 2023

Ref.MYC-110-2023

Lic. Merlin Wilfrido Osorio López
Director
Centro Universitario de Oriente CUNORI

Reciba un cordial saludo de la Coordinación Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente deseándole éxitos y bendiciones en su diaria labor.

Por medio de la presente es para notificarle que el estudiante, **ONAN EMANUEL GREGORIO**, identificado con el número de carné 201547256, quien ha finalizado el informe final del Trabajo de Graduación denominado **“ACTUALIZACIÓN SOBRE SEDOANALGESIA EN PACIENTE BAJO VENTILACIÓN MECÁNICA”**, estudio asesorado por el Dr. Cristian Mario Estuardo Ara Marroquín colegiado 21,118, quien extienden la constancia donde avala el estudio de manera favorable.

Considerando que el estudio cumple con los requisitos establecidos en el Normativo de Trabajo de Graduación de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente CUNORI, se autoriza su aprobación para ser discutido en el Examen General Público previo a otorgársele el Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciado.

Sin otro particular, atentamente.

“Id y Enseñad a Todos”

PhD. Ronaldo Armando Retana Albanés
-Coordinador-
Carrera de Médico y Cirujano-
CUNORI-



D-TG-MyC-201/2023

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO **HACE CONSTAR QUE:** Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó el estudiante **ONAN EMANUEL GREGORIO** titulado “**ACTUALIZACIÓN SOBRE SEDOANALGESIA EN PACIENTE BAJO VENTILACIÓN MECÁNICA**”, trabajo que cuenta con el aval de su Asesor y del Coordinador de la carrera de Médico y Cirujano. Por tanto, la Dirección del CUNORI, con base en las facultades que le otorgan las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria, **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Trabajo de Graduación a Nivel de Licenciatura**, previo a obtener el título de **MÉDICO Y CIRUJANO**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, a ocho de septiembre de dos mil veintitrés.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Lic. Zoot. Merlin Wilfredo Osorio López

DIRECTOR
CUNORI – USAC

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

A MI MADRE

A MIS HERMANOS

A MI FAMILIA

A MIS AMIGOS

A MIS CATEDRÁTICOS

AL COORDINADOR DE CARRERA Y DESTACADO CATEDRÁTICO

Dr. Ronaldo Armando Retana Albanés

A LOS REVISORES DE TESIS Y DESTACADOS CATEDRÁTICOS

Mtro. Edvin Danilo Mazariegos Albanés

Mtro. Christian Edwin Sosa Sancé

Dr. Rory René Vides Alonzo

A MI ASESOR

Mtro. Cristian Mario Estuardo Ara Marroquín

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

AL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

AL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA

AI HOSPITAL NACIONAL DE CHIQUIMULA

A LA CLÍNICA SAN LÁZARO DE BETANIA, ESQUIPULAS

ACTO QUE DEDICO

A DIOS:

Por nunca dejarme desamparado y llenarme de bendiciones, agradecerle por la oportunidad de lograr mis metas y culminar el primer escalón en mi vida profesional y académica, te agradezco Señor por la oportunidad de ayudar y consolar al enfermo.

A MI MADRE:

Por ser uno de los pilares de mi vida, por brindarme la vida y por siempre apoyarme en todo momento; por brindarme palabras de aliento y a enseñarme que a pesar de todas las adversidades los sueños se logran con esfuerzo y dedicación. Te estaré eternamente agradecido por esta oportunidad; te dedico todos mis triunfos futuros, por ser un digno ejemplo de que las madres solteras son unas guerreras y que no hay obstáculo grande que no puedan vencer.

A MIS HERMANOS:

Carlos, Glenda, Yoselyn, Esdras Josué, gracias por brindarme sus palabras de aliento y escucharme cuando más los necesité, siempre estaré a su lado. Somos el fruto de una madre trabajadora y luchadora.

A MIS SOBRINOS: Yaquelin, Emilio, Eduardo, Sara, Yahir, Jatziri. Espero algún día ser un ejemplo para ustedes y recuerden que los amo mucho.

A MIS ABUELOS:

Lázaro Martínez y Eleodora Gregorio: quienes a pesar de no haberlos conocido en persona sé que fueron grandes personas y sé que me cuidan desde donde quiera que se encuentren. A Cecilia Torres y Carlos Marroquín, gracias por permitirme ser parte de su familia, aunque los lazos biológicos no nos unen, los lazos de amor fraternal nos cobijan, les agradezco por tomarme como un nieto más y apoyar a mi madre en todo momento.

A TODA MI FAMILIA:

De una manera u otra me apoyaron, gracias por recorrer este camino de la mano conmigo.

A FAMILIA MARROQUÍN TORRES:

Gracias por cobijarnos a mi madre y a mis hermanos como miembros más de su familia, gracias por cuidarnos y apoyar a mi madre en los momentos en los que lo necesitaba.

A MIS AMIGOS:

Brissa Guerra, Ana Díaz, Maybelline Sandoval, Mairene Nájera, Dayana Villela, Darleny Robles, Karen Rosa, Ximena García, William Soto, Ruth Gómez, Ethyan Hernández, Andrea Martínez, Baleska Estévez, Víctor Suriano, Beysi Osorio; gracias por estar conmigo y apoyarme a lo largo de la carrera y brindarme una palabra de ánimo en los momentos que más lo necesitaba. Por hacer de mi vida universitaria una gran y cálida experiencia.

AMIGOS QUE LA CARRERA ME DEJÓ:

Herber Ramírez, Marielos Ramos, Itzel Pinituj, Sulmi Cuellar, Melany Oliva, Vidal Castillo, Silvia Velásquez, Luis Gómez, Ramón Toro, Jhonny Sandoval, gracias por acompañarme en el camino y brindarme su cariño.

A MIS INTERNOS:

Gracias por compartir sus conocimientos, por guiarme y enseñarme a ser un mejor profesional y por alentarme a mejorar cada día.

A MIS EXTERNOS:

Gracias por permitirme enseñarles de lo poco que sé y por compartir buenos momentos en el hospital.

A MIS CATEDRÁTICOS:

Dra. Beatriz Paz, Dra. Sofía Girón, Dr. Carlos Osorio, Dra. Nuria Chávez, Dra. Claudia Mazariegos, Dra. Fabiola García, Dra. Judith Paiz, Dra. Astrid Morales, Dr. Walter Osorio, Dr. Luis Corzantes. Dr. Francisco Reyes, Dra. Mildred Cardona, Dra. Marian Morales, Dra. Flor Lemus, Dra. Karla Sosa, Dra. Julia Arrollo, Dra. Coronado, Dra. Dania Morales, Dra. Madelyn Valle, Dra. Sindy Franco, Dra. Sara Peralta, Dr. Guillermo Trampe, Dra. María Rosa Berganza, Dra. Mariajosé Rivera, Dra. Luisa Poitevin, Lic. Álvaro Patzán, Dra. Karina Linares, Dr. Gabriel Xitumul, Licda, Flor Urzua, Licda, Ana Villela, Licda. Canjura. Grandes profesionales en su campo, gracias por todas sus enseñanzas y por sus consejos, por ayudar a formarme como profesional, bendiciones a todos y cada uno.

A MI ASESOR Y AMIGO:

Mtro. Mario Ara, por apoyarme siempre, por ser como un hermano mayor y guiarme, por tu valioso tiempo, espero no defraudarte.

RESUMEN

ACTUALIZACIÓN SOBRE SEDOANALGESIA EN PACIENTE BAJO VENTILACIÓN MECÁNICA

Onan Emanuel Gregorio¹, Mtro. Mario Ara², Dr. Ronaldo A. Retana³, Dr. Rory R. Vide⁴s, Mtro. Christian E. Sosa⁵, Mtro. Edvin Mazariegos⁶
Universidad de San Carlos de Guatemala, USAC, Centro Universitario de Oriente, CUNORI, Finca El Zapotillo, zona 5 Chiquimula, tel. 78730300 ext. 1027

Introducción: Más de la mitad de los pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos, experimentaran dolor o agitación. **Objetivo:** Describir la actualización sobre la sedoanalgesia en paciente bajo ventilación mecánica, así como establecer la importancia de la sedoanalgesia en pacientes bajo ventilación mecánica. **Métodos:** Se realizó una investigación documental y se recopilaron documentos actuales, así como libros afines a la Medicina Crítica; se incluyeron aquellos estudios con un alto nivel de evidencia científica y con datos de validez estadística. **Conclusión:** La correcta sedoanalgesia en pacientes bajo ventilación mecánica provee al paciente comodidad y reduce la presencia de asincronías con el ventilador mecánico e incrementa las tasas de éxito y mejora el pronóstico de los pacientes. Los medicamentos de mayor uso para sedoanalgesia son los opioides, benzodiazepinas, propofol, analgésicos de acción central, AINES, gabapentinoides, ketamina, dexmedetomidina, lidocaína, etomidato y bloqueantes neuromusculares. Entre las herramientas no farmacológicas de sedoanalgesia se encuentran la musicoterapia, modalidades físicas (acupuntura, crioterapia o termoterapia y masajes) y aromaterapia. El monitoreo de sedoanalgesia en paciente crítico se puede clasificar en métodos subjetivos (escala de RASS, escala conductual del dolor -BPS- y la herramienta de observación del dolor de cuidados intensivos -CPOT-) y en métodos objetivos como el electroencefalograma y electroencefalograma cuantitativo mediante la medición del índice bispectral. **Recomendación:** Como personal de salud debemos priorizar una estancia cómoda a los pacientes bajo ventilación mecánica, promover la investigación y el desarrollo de protocolos de sedoanalgesia en los centros de atención al paciente crítico.

Palabras claves: Sedoanalgesia, ventilación mecánica, electroencefalograma.

¹ Investigador. ² Asesor de monografía. ³ Coordinador de la Carrera de Médico y Cirujano. ^{4,5,6} Revisores de tesis.

ABSTRACT
**UPDATE ON SEDOANALGESIA IN PATIENTS UNDER MECHANICAL
VENTILATION**

Onan Emanuel Gregorio¹, Mtro. Mario Ara², Dr. Ronaldo A. Retana³, Dr. Rory R. Vide⁴s, Mtro. Christian E. Sosa⁵, Mtro. Edvin Mazariegos⁶

University of San Carlos of Guatemala, Eastern University Center, CUNORI, Zapotillo Farm , zone 5
Chiquimula, tel. 78730300 ext. 1027

Introduction: More than half of the patients admitted to the intensive care unit will experience pain or agitation. **Objective:** To describe the update on sedoanalgesia in patients under mechanical ventilation, as well as to establish the importance of sedoanalgesia in patients under mechanical ventilation. **Methods:** A documentary research was carried out and current documents were collected, as well as books related to Critical Medicine; Those studies with a high level of scientific evidence and with data of statistical validity were included. **Conclusion:** Correct sedoanalgesia in patients under mechanical ventilation provides the patient with comfort and reduces the presence of asynchrony with the mechanical ventilator and increases success rates and improves the prognosis of patients. The most widely used drugs for sedation and analgesia are opioids, benzodiazepines, propofol, centrally acting analgesics, NSAIDs, gabapentinoids, ketamine, dexmedetomidine, lidocaine, etomidate, and neuromuscular blockers. Non-pharmacological tools for sedoanalgesia include music therapy, physical modalities (acupuncture, cryotherapy or thermotherapy, and massage) and aromatherapy. Sedoanalgesia monitoring in critically ill patients can be classified into subjective methods (RASS scale, behavioral pain scale -BPS- and the intensive care pain observation tool -CPOT-) and objective methods such as electroencephalogram and quantitative electroencephalogram using the measurement of the bispectral index. **Recommendation:** As health personnel we must prioritize a comfortable stay for patients under mechanical ventilation, promote research and development of sedoanalgesia protocols in critical care centers.

Key words: Sedoanalgesia, mechanical ventilation, drugs, electroencephalogram.

¹. Researcher. ². Thesis Advisor. ³. Medical and Surgeon Career Coordinator, CUNORI. ^{4,5,6}. Thesis Reviewers.

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	i
I. JUSTIFICACIÓN	1
II. FUENTES DE CONSULTA	2
a. Primarias	2
b. Secundarias	3
III. OBJETIVOS	4
a. General	4
b. Específicos	4
IV. PLAN DE CONTENIDO	5
1. CAPÍTULO I: GENERALIDADES	5
1.1 Estrés y agitación	5
1.2 Sedación	5
1.3 Dolor	6
1.4 Analgesia	6
1.5 Sedoanalgesia en paciente crítico	7
1.6 Ventilación mecánica	8
1.6.1 Ventilación mecánica no invasiva	9
1.6.2 Ventilación mecánica invasiva	10
1.7 Tipos de analgesia en paciente crítico	11
2. CAPÍTULO II: SEDOANALGESIA EN PACIENTE CRÍTICO	12
2.1 Medicamentos utilizados para sedoanalgesia	12
2.1.1 Analgésicos	13
2.1.2 Sedantes	18
2.1.3 Bloqueantes neuromusculares	20
2.2 Métodos no farmacológicos de sedoanalgesia	21
2.2.1 Musicoterapia	21
2.2.2 Modalidades físicas	21
2.2.3 Aromaterapia	21
2.3 Monitorización de sedoanalgesia en pacientes bajo ventilación mecánica	22
2.3.1 Métodos subjetivos de monitorización de sedoanalgesia	22
2.3.2 Métodos objetivos de monitoreo de sedoanalgesia	25
V. CRONOGRAMA	29
VI. RECURSOS	30

a. Recursos financieros	30
b. Recursos humanos	30
c. Recursos físicos	30
VII. CONCLUSIONES	31
VIII. RECOMENDACIONES	33
IX. REFERENCIAS	33

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
Tabla 1. Escala Conductual del Dolor (BPS)	22
Tabla 2. Herramienta de Observación del Dolor de Cuidados Intensivos (CPOT)	23
Tabla 3. Escala de Richmond de Agitación-Sedación (RASS)	24

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1. Correlación del índice BIS con ondas cerebrales	26

LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AINES Antiinflamatorios no esteroideos

BiPAP Bilevel Positive Airway

BIS Bispectral Index

BPS Behavioral Pain Scale

CO2 Dióxido de carbono

CPAP Continuos Positive Airway Pressure

CPOT Critical-Care Pain Observation Tool

EPOC Enfermedad Obstructiva Crónica

FiO2 Fracción inspirada de oxígeno

IPAP Presión positiva espiratoria

PAD The Clinical Practice Guidelines for the Management of Pain, Agitation, and Delirium in Adult ICU Patients

PADIS The Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU

PEEP Presión positiva al final de la expiración

Psop Presión soporte

RASS Richmond Agitation-Sedation Scale

SpO2 Saturación de oxígeno

UCI Unidad de Cuidados Intensivos

INTRODUCCIÓN

Más del 50% de los pacientes críticos experimentarían dolor durante su estadía en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), lo cual predispone a una evolución y pronóstico desfavorable; entre las complicaciones relacionadas al dolor se encuentran: estancia hospitalaria prolongada, incremento los días de uso de ventilación mecánica y alta incidencia de delirium (Molina-Galeote et al., 2022).

El entorno relacionado a el área de cuidado crítico suele ser una experiencia sumamente estresante, por lo cual el personal médico y paramédico debe de priorizar brindar un entorno lo más sereno y estable posible para el paciente, ya que de esto dependerá su pronóstico a futuro. Debido a que la ciencia de la medicina está en constante cambio y actualización, es importante mantenernos a la vanguardia para lograr una atención integral y de calidad a los pacientes, que de por sí se encuentran en una enfermedad difícil.

El adecuado manejo del dolor y agitación dentro de la UCI es importante, principalmente en aquellos pacientes que se encuentran bajo ventilación mecánica, ya que la presencia de dolor interfiere con el acoplamiento del paciente al ventilador mecánico y por ello es necesario estar actualizados en cuanto a los medicamentos que se deben utilizar, las dosis adecuadas; tanto iniciales como de mantenimiento, además de otras técnicas suplementarias que no sean farmacológicas, para reducir las experiencias traumatizantes en los pacientes y sobre qué técnicas o equipos podemos utilizar para lograr una sedoanalgesia óptima y que brinde comodidad al paciente, además de acelerar la recuperación del mismo.

Por esa razón se debe de mantener a la vanguardia y escudriñar las nuevas literaturas, publicaciones o guías de las diversas asociaciones nacionales e internacionales, para brindar una atención óptima e integral a los pacientes en general.

I. JUSTIFICACIÓN

La actualización constante en el campo de la medicina es una realidad que se debe de afrontar por parte del personal médico y paramédico; por ende, es de mucha importancia prestar atención sobre qué situaciones son las más comunes dentro de las distintas áreas del ámbito hospitalario.

El área de cuidado intensivo es uno de los componentes de mayor complejidad dentro de cualquier hospital, ya que se encuentra a cargo de pacientes críticos o de manejo delicado, por ese motivo debe de estar a la vanguardia en cuanto al manejo de sus múltiples dolencias.

El uso de ventilación mecánica en pacientes ingresados en la UCI es una de las características principales dentro del área de los intensivos, pero en ocasiones existen varias limitantes para el adecuado manejo de la ventilación mecánica, ya sea invasiva o no invasiva, entre las cuales se pueden mencionar: la enfermedad de base, patologías concomitantes, edad, factores psicosociales que rodean al paciente.

El uso de la sedoanalgesia es uno de los temas principales dentro del cuidado del paciente crítico con uso de ventilación mecánica, por lo que el conocimiento extenso mejora la calidad de vida, estancia hospitalaria, facilitando su recuperación.

Por lo que surge la necesidad de realizar una recopilación actualizada sobre el correcto uso de la sedoanalgesia en pacientes bajo ventilación mecánica, para analizar si se han realizado cambios en el uso de medicamentos, en la monitorización de estado de sedación y de confort del paciente, además de vigilar su acoplamiento con el ventilador mecánico. También si existen métodos alternos a la medicina tradicional para aliviar el dolor.

El conocimiento actualizado proporciona herramientas para poder brindar atención de calidad a pacientes críticos que se encuentren, por diversas razones, bajo ventilación mecánica y con sedoanalgesia, logrando que su estancia sea agradable, indolora y con la hipnosis necesaria para superar la enfermedad.

II. FUENTES DE CONSULTA

a. Primarias

- Revista Medicina Intensiva, Manejo del paciente con sedación difícil en el ámbito de la Medicina Intensiva, Vol. 45. España, 2021.
- American Society of Anesthesiologist, Continuum of depth of sedation: definition of general anesthesia and levels of sedation/analgesia, Estados Unidos, 2019.
- De Gaudio y Romagnoli, Critical Care Sedation, Italia, 2018.
- Elsevier Health Sciences, Textbook of Critical Care 8ª edición, Canadá 2022.
- Revista de Medicina Intensiva, Sobresedación zero como herramienta de confort, seguridad y gestión en las unidades de cuidados intensivos, Vol. 44. España, 2020.
- Revista de Medicina Intensiva, Evidence-based clinical practice guidelines for the management of sedoanalgesia and delirium in critically ill adult patients, Vol. 44, España, 2020.
- RECIMUNDO Revista Científica, Manejo del dolor en paciente crítico, Vol. 6, Ecuador, 2022.
- Revista ICU management & practice, Analgesia, sedation and neuromuscular blockade in critically ill patients, Vol. 22, México, 2022.
- Revista Intensive care medicine, Use of dexmedetomidine for sedation in mechanically ventilated adult ICU patients: a rapid practice guideline, Vol. 48, Dinamarca, 2022.
- Bellani, Mechanical ventilation from pathophysiology to clinical evidence, Suiza, 2022.
- Dirección General de Asistencia Sanitaria y Aseguramiento SUMMA 112, Ventilación mecánica invasiva. España, 2022.
- Revista Intensive Care Medicine, Evolution of sedation management in the intensive care unit (ICU), Vol.48, Estados Unidos, 2022.
- The intensive Care Foundation, Handbook of mechanical ventilation: a user's guide, Inglaterra, 2015.

b. Secundarias

- Revista Nursing, Uso de monitorización del índice biespectral para medir la profundidad de la sedación/analgesia, Vol. 33, Estados Unidos, 2016.
- Revista Médica clínica Las Condes, Enfoque actual de la analgesia, sedación y el delirium en cuidados críticos, Vol. 30, Argentina, 2019.
- Revista Acute and Critical Care, Asynchronies during invasive mechanical ventilation: narrative review and update, Vol. 37, Argentina., 2022.
- Journal of the American College of Emergency Physicians, Managing sedation in the mechanically ventilated emergency department patient: a clinical review, Vol. 1, Estados Unidos, 2020.

III. OBJETIVOS

a. General

Describir la actualización sobre la sedoanalgesia en paciente bajo ventilación mecánica.

b. Específicos

1. Indicar la importancia de la sedoanalgesia en pacientes bajo ventilación mecánica.
2. Señalar los tipos de sedoanalgesia utilizados en pacientes bajo ventilación mecánica.
3. Describir los principales medicamentos utilizados para sedación y analgesia en paciente bajo ventilación mecánica.
4. Nombrar las herramientas no farmacológicas utilizadas para sedoanalgesia.
5. Indicar los métodos utilizados para la monitorización de sedoanalgesia en paciente bajo ventilación mecánica.

IV.PLAN DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1 Estrés y agitación

De Gaudio et al. (2018) definen estrés a cualquier evento que implique trauma, cirugía e infección que provoque un gran número de respuestas hormonales y neuronales, que resulten en la alteración de los mecanismos de homeostasia del paciente, el cual responde con una serie de reacciones típicas; dirigidas principalmente a la supervivencia y a su posterior recuperación.

La respuesta al estrés implica diversos mecanismos que implica respuesta metabólica, hormonal, circulatoria, entre otros. Actualmente se sugiere que la respuesta al estrés no solo implica un componente neuroendocrino y metabólico, sino también, un mecanismo inflamatorio/inmunitario. Además algunos datos demuestran que el tejido adiposo y las hormonas gastrointestinales desempeñan un papel importante en esta respuesta. La última vía común implica un catabolismo incontrolado y el desarrollo de una resistencia a los mediadores anabólicos (De Gaudio et al., 2018).

Boncyk et al. (2022) definen la agitación como una alteración psicomotora caracterizada por actividad motora asociada con la sensación de tensión interna. Esta actividad usualmente poco productiva y repetitiva, que radica en comportamientos tales como inquietud, retorcimiento de manos, halarse la ropa e incapacidad para permanecer inmóvil.

1.2 Sedación

Es un estado inducido por medicamentos donde el estado de conciencia puede variar desde un estado ansiolítico donde el paciente puede responder a ordenes verbales, hasta una sedación profunda donde el paciente tiene una pérdida total de la conciencia y no posee la habilidad de responder a estímulos dolorosos. Además dependiendo del grado de sedación pueden verse alterada la respuesta cardiaca y respuesta ventilatoria (American Society of Anesthesiologists, 2019).

1.3 Dolor

El dolor es una señal del sistema nervioso de que algo no anda bien. El dolor puede ser agudo o sordo. Puede ser intermitente o ser constante. Hay dos tipos de dolor: Agudo y crónico. En general, el dolor agudo aparece de repente, debido a una enfermedad, lesión o inflamación. El dolor crónico dura mucho tiempo y puede causar problemas graves (Delgado Bravo et al., 2022).

Según Chelazzi et al. (2018) la “sensación física del dolor” se origina en tejidos y viaja hacia el cerebro mediante una red neuronal simple:

- La primera neurona sensitiva (“pseudo-unipolar”) detecta la liberación local de medidores de daño tisular como la bradicina, sustancia P, prostaglandinas, iones de potasio y otros a través de las terminaciones de la célula detritica y activa la segunda neurona sensitiva en la médula (neurona espino-talámica)
- La segunda neurona sensible transmite la sensación dolorosa hacia el tálamo (vía espino-talámica)
- El tracto talámico-cortical transmite la sensación dolorosa hacia la corteza, donde el dolor es conscientemente percibido y eventualmente se elabora una respuesta.

El dolor interfiere en la fisiología cerebral, cardiovascular y respiratoria, pudiendo generar un retraso en la recuperación y el alta de los pacientes (Olmos et al., 2019).

1.4 Analgesia

Se refiere a la combinación de técnicas, drogas y vías de administración de estas para la reducción del dolor: ya sea bloqueando la señal del dolor a diferentes niveles; por ejemplo: los AINES reducen la liberación local de mediadores, los anestésicos locales inhiben el potencial de acción que viaja a lo largo de las vías del dolor, periférica o centralmente (Chelazzi et al., 2018).

1.5 Sedoanalgesia en paciente crítico

Los pacientes que se encuentran ingresados en las unidades de cuidados intensivos (UCI), son naturalmente más propensos a experimentar dolor. Mas del 50% de los pacientes críticos experimentan dolor, esta situación está asociada con resultados adversos: entre los cuales incluyen incremento en la estancia hospitalaria, aumentos en la permanencia bajo ventilación mecánica y alta incidencia de delirium (Molina-Galeote et al., 2022).

La práctica de sedación en pacientes bajo ventilación mecánica se ha ido transformando considerablemente durante los últimos 20 años, más notablemente con interrupciones intermitentes de sedación y metas específicas de niveles de sedación. Anteriormente, se consideraba un estándar el mantener infusiones continuas de analgesia y sedación durante el mantenimiento de la ventilación. Los cambios iniciaron al observar beneficios en la disminución en los días de ventilación mecánica y descenso en general de la duración de estancia hospitalaria con los descansos diarios de sedación, también conocidos como “interrupción diaria de sedación” (Freeman et al., 2020).

Históricamente los pacientes usualmente se mantenían bajo sedación profunda para “dejarlos descansar”. El tratamiento actual es el uso de la sedación mínima y estimular diario a los pacientes mientras se asegure la comodidad del paciente. Las recomendaciones y guías sobre manejo de sedación fueron publicadas en 1995; estas guías recomendaban el uso de Midazolam y Propofol para sedación a corto plazo y Lorazepam para sedación a largo plazo. En el 2013 Las Guías de Práctica Clínica para el Manejo del Dolor, Agitación y Delirio en Pacientes Adultos en UCI (PAD por sus siglas en inglés), fueron publicadas y donde recomendaba la titulación de niveles de sedación a lo más bajo posible a excepción de alguna contraindicación. Las Guías de Práctica Clínica para la Prevención y Manejo del Dolor, Agitación/Sedación, Delirio, Inmovilidad y Alteración del Sueño en Pacientes Adultos en la UCI (PADIS, por sus siglas en inglés) se publicaron en el 2018, PADIS sugería el uso de sedación leve, además recomendaba el uso de Propofol en pacientes con enfermedad cardíaca o el uso de propofol y dexmedetomidina en pacientes quirúrgicos sin problemas cardíacos (Stollings et al.,

2022).

1.6 Ventilación mecánica

La ventilación mecánica (VM) es uno de los soportes vitales mayor uso en la UCI. Su principal objetivo es mantener un adecuado intercambio de gases, disminuir el trabajo de respiración o mantener en reposo los músculos ventilatorios hasta que la condición clínica del paciente se resuelva o esté en proceso de resolución. La aplicación de la VM no es similar a la aplicación de drogas o medicamentos; ya que la VM es mucho más compleja y depende de múltiples variables, algunas relacionadas con el paciente (esfuerzo, demanda, tiempo de respiración) y otras que dependen del ventilador (sensibilidad, también conocido como “trigger”, flujo, volúmenes). Una adecuada relación entre estas variables permite una sincronía adecuada entre el paciente y el ventilador. Una alteración entre la demanda del paciente y la contribución del ventilador, en cualquiera de sus fases, se define como asincronía (Saavedra et al., 2022).

Las 3 principales indicaciones para VM son las siguientes:

- Para brindar soporte de oxigenación (aumentando el aporte de oxígeno y/o reduciendo el consumo a través de la respiración)
- Como soporte para la eliminación de CO₂, y
- Reducir el trabajo respiratorio -asistiendo o “descansar” los músculos respiratorios.

Además, la VM en ocasiones es necesaria como un conjunto de estrategias de cuidado en pacientes quienes son combativos e inquietos (The Intensive Care Foundation, 2015).

Según el medio de entrega de oxígeno, la VM se divide en:

- VM no invasiva: usa mascarilla o interfaz.
- VM invasiva: tras la intubación orotraqueal o traqueotomía.

Las principales diferencias entre la VM no invasiva e invasiva radican principalmente en que en la VM no invasiva el paciente aún se encuentra consciente, realiza respiraciones

espontáneas, mantiene la defensa de la vía aérea, es una técnica sencilla y poco agresiva, presenta menor daño asociado a ventilación, a diferencia de la VM invasiva que además necesita intubación orotraqueal (Rubio Riballo et al., 2022).

1.6.1 Ventilación mecánica no invasiva

Se define como la provisión de asistencia ventilatoria hacia los pulmones sin invasión de la vía aérea. Los ventiladores no invasivos consisten en una variedad de dispositivos, incluyendo unidades de presión negativa y positiva.

La principal ventaja de la VM no invasiva es evitar las complicaciones asociadas con la intubación de la vía aérea y VM invasiva. Las complicaciones por evitar incluyen trauma de la vía aérea superior, derivación del mecanismo de defensa de las vías respiratorias superiores, reducción de neumonías nosocomiales e interferir con la funcionalidad de la vía aérea superior, incluyendo la habilidad de alimentación y comunicación de manera normal. Al evitar la intubación orotraqueal, la VM no invasiva deja la vía aérea superior intacta, preserva las defensas de la vía aérea, y durante los descansos, permite a los pacientes comer y vocalizar de manera normal y expectorar secreciones (The Intensive Care Foundation, 2015).

Los principales efectos fisiológicos de la VM no invasiva se ven principalmente en la oxigenación: ya que por el \uparrow PEEP (CPAP) produce mayor reclutamiento alveolar = \uparrow SpO₂ = mejora la oxigenación, a nivel ventilatorio: \uparrow PEEP + P_{sop}/IPAP (BiPAP) elimina mejor el CO₂ = \uparrow SpO₂ + \downarrow CO₂ = mejora la ventilación, en los efectos hemodinámicos principales esta la reducción de la tensión arterial y gasto cardíaco y finalmente reduce el trabajo respiratorio y alivia la fatiga muscular. Los efectos adversos relacionados a la VM no invasiva se encuentran: incomodidad por la interfase utilizada, eritema facial, claustrofobia, úlceras por presión, congestión nasal, sequedad de mucosas, irritación ocular, dolor en orejas y nariz (Rubio Riballo et al., 2022).

En la práctica clínica, la VM no invasiva se administra principalmente bipresión positiva a la vía respiratoria (BiPAP, por sus siglas en inglés) o presión positiva continua de la vía respiratoria (CPAP, por sus siglas en inglés). A diferencia de BiPAP, en CPAP no se

provee de ningún soporte inspiratorio. Las indicaciones de VM no invasiva se han ampliado en las últimas décadas, destacando las indicaciones actuales: exacerbación aguda de EPOC, edema pulmonar hidrostático, asma, broncoscopia, trauma de tórax, entre otros. Las interfases usuales para utilizar VM no invasiva son: cánula binasal de alto flujo, mascarilla facial y casco (Roca et al., 2022).

Para la indicación de VM no invasiva es indispensable que el paciente este consciente, es decir, que el paciente mantenga la respiración espontánea y la capacidad de defensa de la vía aérea. Los candidatos para utilizar VM no invasiva son aquellos que posean:

- Gran trabajo respiratorio
- Taquipnea >30 respiraciones por minuto
- SpO₂ <90% con FiO₂ >50%
- No debe de existir ninguna contraindicación para tratar con VM no invasiva.

Las contraindicaciones de la VM no invasiva se dividen en absolutas: inestabilidad hemodinámica (estado de choque), infarto agudo al miocardio no controlado o taquicardia ventricular, Glasgow <9 pts, obstrucción completa de la vía aérea superior, traqueostomía, indicación directa de intubación orotraqueal, neumotórax no drenado, negativa del paciente. Entre las contraindicaciones relativas se encuentran hemorragia digestiva alta, intervención quirúrgica esofágica o gástrica reciente, secreciones abundantes, vómitos persistentes y embarazo (Rubio Riballo et al., 2022).

1.6.2 Ventilación mecánica invasiva.

Es una técnica de soporte ventilatorio que sustituye por completo la ventilación del paciente al movilizar aire al pulmón del paciente mediante presión positiva.

Se denomina invasiva debido a que requiere de intubación orotraqueal o traqueostomía para poder ser administrada (Pastor Cabanillas et al., 2022).

De acuerdo con Tonetti et al. (2022) el paciente interactúa con el ventilador basado en tres variables fisiológicas: 1) impulso respiratorio, 2) requerimientos ventilatorios y 3) momento del patrón de respiración. El ventilador interactúa con la fisiología del paciente

basado en tres variables tecnológicas:

1. Mecanismo de entrega (variable de control); es decir, el algoritmo utilizado por el ventilador durante la administración de flujo, volumen o presión.
2. Disparador inspiratorio (variable de trigger), es el determinante de cuando el ventilador debe iniciar a administrar flujo, volumen y presión.
3. Criterio de ciclo de apagado (variable de ciclo), o el determinante de cuando el ventilador debe dejar de ayudar al esfuerzo inspiratorio y abre el circuito para permitir la liberación de aire.

Para descansar los músculos respiratorios y restaurar el intercambio adecuado de gases y aliviar al paciente de la disnea, el médico tiene dos opciones: 1) soporte mecánico total controlado por el ventilador, 2) soporte parcialmente controlado por el paciente (Tonetti et al., 2022).

Entre las indicaciones de la VM invasiva se encuentran: Glasgow <9 pts, taquipnea ≥ 35 respiraciones por minuto, bradipnea ≤ 10 respiraciones por minuto, gran trabajo respiratorio con uso de músculos accesorios, hipoxia, hipercapnia, necesidad de sedación (cirugía), indicación franca de intubación orotraqueal, fracaso o presencia de contraindicaciones para VM no invasiva. Los principales efectos adversos de la VM invasiva son barotrauma, biotrauma, atelectasia, neumonía asociada a ventilador, atrapamiento aéreo, disminución del gasto cardíaco, por mencionar algunos (Pastor Cabanillas et al., 2022).

1.7 Tipos de analgesia en paciente crítico

Para minimizar los efectos secundarios de los distintos medicamentos que se utilizan durante la sedoanalgesia en paciente bajo ventilación mecánica se debe de utilizar la analgesia multimodal con el uso de medicamentos coadyuvantes con el objetivo de bloquear la transmisión del dolor por otros mecanismos a nivel periférico y en el eje de la medula espinal-hipotálamo-corteza cerebral (Molina-Galeote et al., 2022).

CAPÍTULO II: SEDOANALGESIA EN PACIENTE CRÍTICO

2.1 Medicamentos utilizados para sedoanalgesia

El manejo del dolor en pacientes de UCI debería estar guiado por una evaluación rutinaria del dolor y el mismo debería ser tratado previo a la consideración de un agente sedante. De esta manera las últimas guías recomiendan o sugieren utilizar un protocolo para el manejo del dolor y la sedación basado en la evaluación escalonada en adultos críticamente enfermos. Delgado Bravo y colaboradores (2022) resumen que en pacientes críticos bajo ventilación mecánica es importante:

- Minimizar la sedación profunda y prolongada
- Promover la comodidad y analgesia
- Minimizar los opioides
- Promover la analgesia multimodal.

El manejo farmacológico debe ser pareado con evaluaciones del dolor protocolizadas y abordadas en forma gradual en respuesta a las puntuaciones de dolor. También se recomienda el método de "analgosedación", que trata el dolor antes de iniciar la terapia de sedación y solo usa sedación si es necesario (Delgado Bravo et al., 2022).

La sedación adecuada debe ser dinámica, de forma que proporcione comodidad al paciente crítico y evite tanto la infrasedación como la sobrededación. La infrasedación puede generar incomodidad, estrés y autoretirada de dispositivos. Sin embargo, la sobrededación, más silente, desapercibida y tolerada, puede generar un aumento de la morbimortalidad de la cual los profesionales deberían estar advertidos para detectarla y evitarla (Caballero et al., 2020).

La estancia en UCI se ha descrito en muchas oportunidades como una experiencia humana dramática, siendo el dolor uno de los principales componentes de esa desagradable experiencia. Por sí mismo, el dolor puede impactar también en la morbilidad de los pacientes. El dolor interfiere en la fisiología cerebral, cardiovascular y respiratoria, pudiendo generar un retraso en la recuperación y el alta de los pacientes. Además, puede desencadenar estados de ansiedad, depresión y estrés postraumático

que podrían prolongarse más allá del alta de la UCI. Una vez reconocido el dolor se deben extremar las medidas para su tratamiento adecuado con el fin de minimizar su repercusión pronóstica. Para ello se cuenta con una amplia variedad de fármacos (Olmos et al., 2019).

2.1.1 Analgésicos

a) Opioides.

Históricamente los opioides fueron considerados como el tratamiento principal para el dolor no neuropático en pacientes críticos por su alta potencia y eficacia. Los opioides actúan específicamente en la proteína G, en sus receptores acoplados denominados delta, kappa y mu. Estas proteínas existen predominantemente en el sistema nervioso central, pero también en el periférico y ciertos órganos (principalmente en el sistema gastrointestinal y cardiaco). Al actuar en estos receptores, los opioides disminuyen la percepción del dolor sin provocar la pérdida de conciencia. Todos los opioides clínicamente relevantes son activos a nivel del receptor mu, y algunos tienen actividad adicional en otros receptores (Coleman et al., 2022).

De acuerdo con Celis-Rodríguez et al. (2020), en las Guías de práctica clínica basadas en la evidencia para el manejo de la sedoanalgesia y delirium en el paciente adulto críticamente enfermo: el uso de opioides debe utilizar la dosis más baja posible para mantener al paciente con una adecuada analgesia. además de una evaluación periódica de la presencia del dolor para realizar ajustes a la dosificación. Así mismo administrar medicamentos previos a la realización de procedimientos que exacerben el dolor.

Según Alcántara Carmona y García Sánchez (2021) para dolores hiperagudos en los cuales sea necesario un control inmediato del dolor serán de elección el remifentanilo y el fentanilo, que poseen una potencia e inicio de acción similares (de 1 a 3 min) con una corta duración. Debido a las características farmacocinéticas del remifentanilo es necesaria su administración continuada,

mientras que el fentanilo podrá usarse en dosis aisladas (50- 150 g) o en perfusión (30-100 g/h). La morfina, al estar dotada de una menor liposolubilidad, tiene un retraso en su efecto máximo (15-30 min), por lo que es un analgésico menos idóneo para el control inmediato del dolor. Sin embargo, su mayor vida media (hasta 6 h) el opiáceo ideal para administración intermitente. El metabolismo a través de esterasas plasmáticas del remifentanilo lo convierte en el opioide más adecuado para pacientes con insuficiencia renal o hepática.

El tramadol es un opioide de acción central que actúa uniéndose al receptor opiáceo mu como un agonista puro. Se utiliza en el tratamiento del dolor moderado a intenso. Sus efectos adversos más comunes incluyen náuseas, vómitos, mareos, sequedad bucal y cefalea. Produce menor depresión respiratoria, efectos cardiovasculares, euforia y constipación que la morfina. Se utiliza en dosis intermitentes IV de 50 a 100 mg cada 6-8 horas. Cuando se administra en infusión continua, se da una dosis inicial de 100 mg IV, seguida de 12 a 24 mg/h, aunque esta forma de administración no encuentra evidencias definitivas en la literatura (Olmos et al., 2019).

b) Acetaminofén.

El uso de acetaminofén parenteral disminuye el uso de dosis altas de morfina. Este medicamento es utilizado para tratar la fiebre y como tratamiento del dolor moderado (Chelazzi et al., 2018).

Según Molina-Galeote et al. (2022) el acetaminofén está recomendado como analgésico adyuvante en la terapia con opioides en pacientes críticos. Se deben de realizar ajuste de dosis en pacientes con enfermedad hepática crónica y se debe de evitar su uso en pacientes con falla hepática aguda y en casos de hipersensibilidad.

La dosis habitual es de 325 a 1000 mg cada 4-6 horas; con una dosis máxima de ≤4g/día cuando se utiliza por vía oral y en vía parenteral: 650-1000 mg cada 4-6

hrs; con una dosis máxima de $\leq 4\text{g/día}$, realizando adaptaciones en base a la clínica del paciente. La respuesta individual a los efectos del acetaminofén es variable y algunos pacientes son refractarios a sus efectos. La hipotensión arterial, usualmente transitoria, es uno de los principales efectos secundarios descritos, por lo que debe evitarse el uso en pacientes con inestabilidad hemodinámica (Olmos et al., 2019).

c) Nefopam

De acuerdo con Molina-Galeote et al. (2022) es un antihistamínico H₁, que inhibe la absorción de monoaminas en la sinapsis neuronal; lo que provoca un aumento de noradrenalina, dopamina y serotonina. Se recomienda como coadyuvante a opioides y como tratamiento alternativo. Desafortunadamente no está disponible en la mayoría de los centros de atención.

Una dosis de 20 mg produce un efecto similar a 6 mg de morfina intravenosa. No se conocen efectos secundarios sobre la hemostasia, a nivel gástrico, renal y centro respiratorio. A pesar de eso puede asociarse taquicardia, aumento de la presión intraocular, convulsiones y delirium. La dosis recomendada es 20 mg intravenoso de manera intermitente (en 15-20 min) en intervalos de 4-6 horas, la dosis máxima es de 120 mg/día, en infusión continua intravenosa de 60 a 120 mg/día. Además, puede administrarse por vía oral con dosis de 90-180 mg/día; cada 4-6 horas (Olmos et al., 2019).

d) AINES

Esta clase de medicamentos tienen efectos sinérgicos cuando se asocian al uso de opioides, permitiendo un ahorro en cuanto a las dosis de estos y logrando mejores resultados analgésicos (Olmos et al., 2019).

Estos medicamentos trabajan como analgésicos y antipiréticos debido a la inhibición de la enzima de la ciclooxigenasa, reduciendo así, la producción de

prostaglandinas. Usualmente no se utilizan de manera rutinaria debido a sus efectos secundarios como el riesgo de sangrado gastrointestinal, nefrotoxicidad, disfunción plaquetaria y deterioro de la cicatrización de heridas (Coleman et al., 2022).

Entre los medicamentos más utilizados se encuentran el ketorolaco, ibuprofeno y diclofenaco, estos se utilizan en conjunto con otros medicamentos para lograr un control del dolor de manera multimodal y reducir el uso de opioides. Cuando no hay contraindicaciones un único bolus de medicamento se puede utilizar como rescate para tratar el dolor agudo de tipo leve a moderado (Chelazzi et al., 2018).

De acuerdo con Molina-Galeote et al. (2022) las dosis recomendadas son:

- Diclofenaco: bolus 75 mg intravenoso, infusión 0.04 mg/kg/hora.
- Ibuprofeno: 400-600 mg cada 4 horas, por vía oral. Dosis máxima 2.4 gramos/día.
- Ketorolaco: 10-30 mg intravenoso, cada 4-6 horas, en no menos de 15 segundos. Infusión: 5 mg/hora.

e) Gabapentinoides

Para pacientes que sufren de neuropatía diabética, lesión medular, quemaduras, síndrome de miembro fantasma, dolor posterior al accidente cerebrovascular, neuralgia herpética u otras formas de dolor neuropático se debe considerar el uso de Gabapentinoides. Se debe tener precaución en pacientes ancianos con el uso de estos medicamentos, ya que son conocidos por causar somnolencia y mareos. Se debe realizar ajustes en pacientes con enfermedad renal (Coleman et al., 2022).

Alcántara Carmona y García Sánchez (2021) indican que estos medicamentos suelen ser útiles en la cefalea refractaria en pacientes con hemorragia subaracnoidea y como coadyuvante en el postoperatorio de cirugía cardíaca. Debido a que su inicio de acción es lento (4-6 horas), se debe evitar la escalada

brusca de dosis, ya que esto puede precipitar a la aparición de efectos secundarios.

Los dos medicamentos de mayor uso son la gabapentina a dosis de 100 mg cada 8 horas, por vía oral; hasta llegar a dosis de mantenimiento de 900-3600 mg/día, y pregabalina con dosis de 50-300 mg por vía oral cada 8-12 horas. Debido a que en su mecanismo de acción los Gabapentinoides reducen el flujo de calcio se debe de tener en cuenta que puede causar ataxia (Molina-Galeote et al., 2022).

f) Ketamina

Es un derivado de la fenciclidina que actúa como antagonista N-metil-D-aspartato, uniéndose a los receptores opiáceos delta produciendo efectos anestésicos y analgésicos. El uso de dosis sub-anestésicas de ketamina se han utilizado en infusión continua y ha demostrado que provee analgesia sin provocar alucinaciones u otros efectos psicomiméticos. El beneficio principal del uso de ketamina en pacientes críticos incluye efectos nulos en la hemodinamia y no provocar depresión respiratoria. Se debe evitar su uso en pacientes con comorbilidades cardíacas y con aumento de la presión intracraneal (Coleman et al., 2022).

Olmos et al. (2019) recomienda el uso de ketamina bajo la premedicación con diazepam o midazolam. Molina-Galeote et al. (2022) recomienda la siguiente pauta de dosificación: bolus 0.2-4.5 mg/kg intravenoso, intramuscular: 6.5-13 mg/kg, la dosis de infusión continua es de 2.5-5 mcg/kg-min. Las dosis mayores a 20 mg/kg se asocian a depresión miocárdica.

g) Dexmedetomidina

La dexmedetomidina pertenece a este grupo de fármacos que posee propiedades analgésicas y que provoca sedación ligera sin provocar depresión respiratoria, además de reducir la duración de la ventilación mecánica y reduce el riesgo de padecer delirium (Møller et al., 2022).

La dosis recomendada es de 0.2-0.7 mcg/kg/hora en infusión continua, las dosis mayores a 1.5 mcg/kg/hora se asocia con mayor riesgo de cardiotoxicidad. Lo principales efectos adversos son: hipotensión bradicardia y nausea (Molina-Galeote et al., 2022).

h) Lidocaína

Medicamento que actúa bloqueando los canales de sodio activados por voltaje llevando a un bloqueo reversible de la propagación del potencial de acción. Se utiliza en UCI en infusión continua para reducir el uso de opioides, además de acortar la duración del íleo perioperatorio y reduce la incidencia de náusea y vómitos. La dosis que se recomienda es 1.5-2 mg/kg en bolus inicial, seguido de dosis de infusión 1.5-3 mg/kg. Dosis máxima de 5 mg/kg (Molina-Galeote et al., 2022).

2.1.2 Sedantes

a) Benzodiacepinas

Suelen ser los fármacos de mayor uso en la sedación en UCI, los más comunes son el midazolam y Lorazepam, varios estudios han enfatizado que la infusión de benzodiacepinas, principalmente a dosis altas y por periodos prolongados, se asocian a peores resultados, además de aumentar la morbilidad y la incidencia de delirium, así mismo, alarga el uso de la ventilación mecánica y estancia en servicios de UCI. El medicamento que se ha evidenciado con mayores efectos adversos es el Lorazepam, comparado con el midazolam (Olmos et al., 2019).

La dosis recomendada es para midazolam: 0.01-0.05 mg/kg en bolus intravenoso, la dosis de mantenimiento es de 0.02-0.1 mg/kg/h. La dosis inicial oral de Lorazepam es de 2-3 mg cada 8-12 horas, intramuscular: 0.05 mg/kg; el bolus intravenoso es de 0.02-0.04 mg/kg, la dosis de mantenimiento es de 0.01-0.1 mg/kg/h. Entre los principales efectos secundarios se encuentran hipotensión, depresión respiratoria y delirium (Molina-Galeote et al., 2022).

b) Propofol

Es uno de los medicamentos intravenosos más utilizados dentro del área de la UCI, derivado del fenol, es un medicamento liposoluble, su emulsión se constituye de propofol 1%, 1% agua, 10% aceite de soya, 2.25% de glicerol y 1.2% fosfátido de huevo purificado; debido a esta composición se debe tener precaución debido a que incrementa la proliferación bacteria y por esa misma razón no se debe mantener la misma solución durante más de 24 horas y debe ser reemplazada. Debido a sus propiedades lipofílicas el propofol cruza fácilmente la barrera hematoencefálica y de eso se deriva su rapidez en al inicio de acción (1-2 minutos) y su corta duración. Las propiedades anestésicas del propofol son similares a las benzodiacepinas (Barbani et al., 2018).

Barbani et al. (2018) mencionan que la infusión continúa prolongada de propofol puede causar una rara condición aguda y que puede comprometer la vida del paciente denominada síndrome de infusión de propofol que se caracteriza por: bradicardia refractaria que progresa a asistolia y se acompaña de uno o más de los siguientes: acidosis metabólica (exceso de base >10 mmol/L), rabdomiólisis de músculo esquelético y cardíaco, hipertrigliceridemia y esteatosis hepática.

De acuerdo con Molina-Galeote et al. (2022) la dosificación para el área de UCI es de:

- Bolus IV: 1-2 mg/kg
- Infusión continua: 20-50 mcg/kg/min

Dosis mayores a 60 mcg-kg/min se asocian con síndrome de infusión de propofol.

c) Etomidato

Es un modulador que activa los receptores GABA en las subunidades $\beta 2$ y $\beta 3$. Produce hipnosis y analgesia, no interfiere con la inestabilidad hemodinámica, además reduce en un 34% el flujo sanguíneo cerebral y disminuye un 45% del

consumo metabólico cerebral de oxígeno sin afectar la presión arterial media (PAM). La dosificación es únicamente en bolus intravenoso de 0.2-0.6 mg/kg, no se utiliza en infusión. Se debe tener precaución en pacientes con problemas renales y hepáticos, además posee interacción con dipirona. Entre los principales efectos adversos se encuentra el mioclonus, hipo y supresión adrenal (Molina-Galeote et al., 2022). Aunque Myatra (2022) refiere que varios estudios han demostrado que el uso de una sola dosis de etomidato no se asocia con un incremento de problemas adrenales ni con la mortalidad de pacientes críticos.

2.1.3 Bloqueantes neuromusculares

El uso de estos medicamentos tiene indicaciones limitadas y se asocian a efectos adversos severos como tromboembolismo, miopatía, conciencia durante la parálisis, interacciones autonómicas, úlceras por presión, úlceras en córnea y parálisis residual. Su uso principal es indicado en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda, secuencia rápida de intubación, hipertensión intracraneal, aunque recientemente se ha iniciado el uso de bloqueo neuromuscular para reducción de asincronías con el ventilador y mejora el acoplamiento al ventilador, reduciendo así la necesidad de dosis más alta de sedantes. Las consideraciones especiales con este grupo de fármacos la vigilancia de la función renal y hepática (Molina-Galeote et al., 2022).

De acuerdo con Molina-Galeote et al. (2022) los bloqueantes neuromusculares más utilizados son:

- Atracurio: dosis inicial: 0.4-0.5 mg/kg, dosis de mantenimiento: 5-20 mcg/ kg/min.
- Cisatracurio: dosis inicial: 0.1-0.2 mg/kg, dosis de mantenimiento: 1-4 mcg/kg/min.
- Pancuronio: dosis inicial: 0.05-0.1 mg/ kg y su dosis de mantenimiento: 0.8-1.7 mcg/ kg/min.
- Rocuronio: dosis inicial: 0.6- 1.2 mg/kg, dosis de mantenimiento: 8-12 mcg/kg/ min.
- Vecuronio: dosis inicial: 0.1 mg/kg, dosis de mantenimiento: 0.8-1.7 mcg/ kg/min.

2.2 Métodos no farmacológicos de sedoanalgesia

2.2.1 Musicoterapia.

La musicoterapia utiliza la música para promover relajación, provee distracción y/o aliviar tensión. Las intervenciones musicales generalmente han tenido impacto mayor en dolor agudo o procedimientos dolorosos versus dolor crónico o dolor oncológico. Debido a esos usos y debido al hecho que la musicoterapia es barata y segura; se debe considerar el empleo de estas modalidades en la UCI, dependiendo de la disponibilidad y logística institucional (Coleman et al., 2022).

2.2.2 Modalidades físicas.

De acuerdo con Coleman et al. (2022) las modalidades físicas incluyen técnicas como acupuntura, crioterapia o termoterapia y masajes. A pesar de que estas intervenciones son seguras y de bajo costo, no hay suficiente evidencia en la población críticamente enferma. El impacto del uso de estas técnicas en esta población es muy variable dependiendo del individuo.

Según Delgado Bravo et al. (2022) la aplicación de masajes produce un buen impacto a nivel global del dolor, ya que ocasiona bienestar emocional, relajación y mejoramiento en el patrón de sueño; al parecer estos beneficios se logran debido a que el masaje actúa bloqueando la señal del dolor y no permite que llegue al cerebro y que se interprete como una sensación de dolor, disminuyendo el malestar.

2.2.3 Aromaterapia.

Esta involucra el uso de olores agradables que pueden proveerse al paciente mediante la inhalación, aplicación tópica o inyección de aceites esenciales de plantas aromáticas, entre las fragancias más comunes se encuentran rosa, naranja, bergamota, lavanda y menta. Los efectos más notorios de la aromaterapia son que reduce la ansiedad y mejora la calidad de sueño de los pacientes críticos, aún en aquellos que se encuentran bajo ventilación mecánica (Coleman et al., 2022).

2.3 Monitorización de sedoanalgesia en pacientes bajo ventilación mecánica

2.3.1 Métodos subjetivos de monitorización de sedoanalgesia

La monitorización de la sedoanalgesia en pacientes bajo ventilación mecánica puede ser desafiante, por eso cada área de cuidado crítico debe de crear un protocolo de manejo del dolor estandarizado y basado en la evaluación del dolor, ya que esto conlleva a resultados beneficiosos al paciente. Muchos de los pacientes de la UCI se encuentran ventilados, con la función cognitiva disminuida y con la incapacidad de reportar el dolor. En consecuencia estos pacientes poseen alto riesgo de recibir un tratamiento inadecuado para el dolor. El uso de herramientas con suficiente validez científica que ayuden a evaluar el grado de dolor o malestar deben de ser utilizadas para evitar la sobre medicación en aquellos pacientes con un control adecuado del dolor (Coleman et al., 2022).

El monitoreo del nivel de sedación debe de ser constante y debe reevaluarse de forma rutinaria, además que debe de modificarse de acuerdo con los cambios en la condición clínica. Idealmente la herramienta para la monitorización de sedoanalgesia debe de tener validez, ser eficaz en el diagnóstico del nivel de sedación y discriminar entre los distintos niveles de sedación, además de ser confiable; así mismo arrojar el mismo resultado a lo largo del tiempo y entre diferentes examinadores. Y finalmente debe de ser factible, esto quiere decir que debe de ser fácil de aplicar, recordar y comunicar entre los (Carozzi & Caldiroli, 2018).

De acuerdo con Coleman et al. (2022) la Escala Conductual del Dolor (BPS, por sus siglas en inglés) es una herramienta que posee tres aspectos a evaluar al paciente con cuatro puntajes posibles en cada dominio. Las puntuaciones varían de 3 a 12 puntos, y las puntuaciones mayores a 6 puntos indican un nivel de dolor inaceptable (Tabla 1).

Tabla 1

Escala Conductual del Dolor (BPS)

Punteo	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos
--------	---------	----------	----------	----------

Parámetro				
Expresión facial	Relajada	Parcialmente fruncida (p.ej descenso de las cejas)	Muy fruncida (p.ej. ceño fruncido)	Muecas de dolor
Movimientos miembros superiores	No movimiento	Flexión parcial	Completamente flexionado y flexión en los dedos	Retracción permanente
Acoplamiento con el ventilador	Tolera movimiento	Presencia de tos, pero tolera la ventilación la mayor parte del tiempo	Combate con el ventilador	Incapaz de mantener la ventilación

Nota: Adaptado y traducido de “Coleman et al. (2022)”. Copyright ELSEVIER.

La Herramienta de Observación del Dolor de Cuidados Intensivos (CPOT, por sus siglas en inglés) es similar a BPS y su puntaje puede variar de 0 a 2 puntos en cada aspecto a evaluar. Con puntuaciones que van de 0 a 8 puntos, el puntaje >3 indica la presencia de dolor (Tabla 2) (Coleman et al., 2022).

Tabla 2

Herramienta de Observación del Dolor de Cuidados Intensivos (CPOT)

Expresión facial	Movimiento corporal	Tensión muscular	Acoplamiento con el ventilador	Vocalización
Relajado	No movimientos	Relajado	Tolera ventilador o movimiento	Habla con tono normal o no produce sonido
0	0	0	0	0
Tenso	Protección	Tenso, rígido	Tose pero tolera	Suspirando, gimiendo

1	1	1	1	1
Muecas	Inquieto	Muy tenso o rígido	Pelea con el ventilador	Sollozando o llanto
2	2	2	2	2

Nota: Adaptado y traducido de “Molina-Galeote et al. (2022)” Copyright by HealthManagement.org.

La Escala de Richmond de Agitación-Sedación o RASS por sus siglas en inglés es una herramienta que evalúa a los pacientes tanto en estado alerta o combativo hasta un estado profundo de sedación. La escala RASS es una herramienta validada que va desde -5 (sedación profunda) hasta +4 (combativo) con una puntuación intermedia 0 que corresponde a alerta y calma (Freeman et al., 2020). De acuerdo con Carozzi y Caldiroli (2018) la escala RASS es la herramienta que posee más evidencia (tipo B) y que la mayoría de los pacientes cumple con todos los criterios considerados. La escala RASS posee 10 niveles; de los cuales cuatro son de agitación (de +1 a +4) y un nivel de calma y alerta (nivel 0), 5 niveles corresponden a sedación (de -1 a -5) los cuales se definen en base a la respuesta a estímulos. Esta escala además incluye una evaluación de niveles de conciencia más altos y mejor definidos, como la cognición o capacidad de mantener contacto visual con el examinador o falta de contacto visual pero la presencia de movimientos como respuesta a la voz del examinador.

Tabla 3

Escala de Richmond de Agitación-Sedación (RASS)

Combativo	Muy combativo, puede dañar al personal.	+4
Muy agitado	Hala tubos o catéteres o manifiesta comportamiento agresivo hacia el personal	+3
Agitado	Movimientos inadecuados o asincronía con el ventilador	+2

Inquieto	Ansioso o aprensivo, los movimientos no son agresivos o vigorosos	+1
Calma y alerta	Manifiesta atención al personal	0
Somnoliento	Logra mantenerse alerta durante >10 segundos, realiza contacto visual con la voz del examinador	-1
Sedación leve	Se mantiene despierto durante <10 segundos, se despierta y realiza contacto visual con el examinador	-2
Sedación moderada	Cualquier movimiento (no contacto visual) como respuesta a la voz	-3
Sedación profunda	No responde a los sonidos, pero realiza cualquier movimiento físico a la estimulación.	-4
Sedación profunda muy	No responde a la voz, ni estímulo físico.	-5

Nota: Adaptado y traducido de Molina-Galeote et al. (2022) Copyright by HealthManagement.org.

2.3.2 Métodos objetivos de monitoreo de sedoanalgesia

El órgano diana para la acción de los medicamentos utilizados en sedoanalgesia es el cerebro, el uso de electroencefalograma para la monitorización de sedoanalgesia útil debido a que cambia de manera constante, predecible y de forma característica con el aumento de la sedación; entre sus principales ventajas esta que es completo e informativo y sus desventajas es que requiere personal capacitado para su realización, la duración es prolongada y su alto costo (Carozzi & Caldiroli, 2018).

El electroencefalograma es la técnica electrofisiológica más utilizada en el área de la UCI. Provee información acerca de la actividad eléctrica cerebral y es esencial para la detección de convulsiones clínicas y subclínicas. La presencia de convulsiones durante la duración y como respuesta al tratamiento, pueden servir como predictores de sobrevivencia del paciente (Cruz Navarro et al., 2022).

Actualmente se han desarrollado varios modelos de monitores de electroencefalograma cuantitativo, mediante la técnica de medición del índice biespectral (BIS, por sus siglas en inglés), que es el más utilizado en el área de intensivo; con el cual se mide la profundidad de la sedación de sedantes e hipnóticos. El uso de la medición de ondas cerebrales proporciona una medida cuantitativa objetiva del nivel de consciencia. Las ondas cerebrales procesadas están científicamente correlacionadas y a través de técnicas complejas de modelo estadístico generan una puntuación que representa el grado de conciencia en la escala de índice BIS. El valor más alto es 100; que representa conciencia total, mientras que 0 representa supresión máxima (Mitchell-Hines et al., 2016).

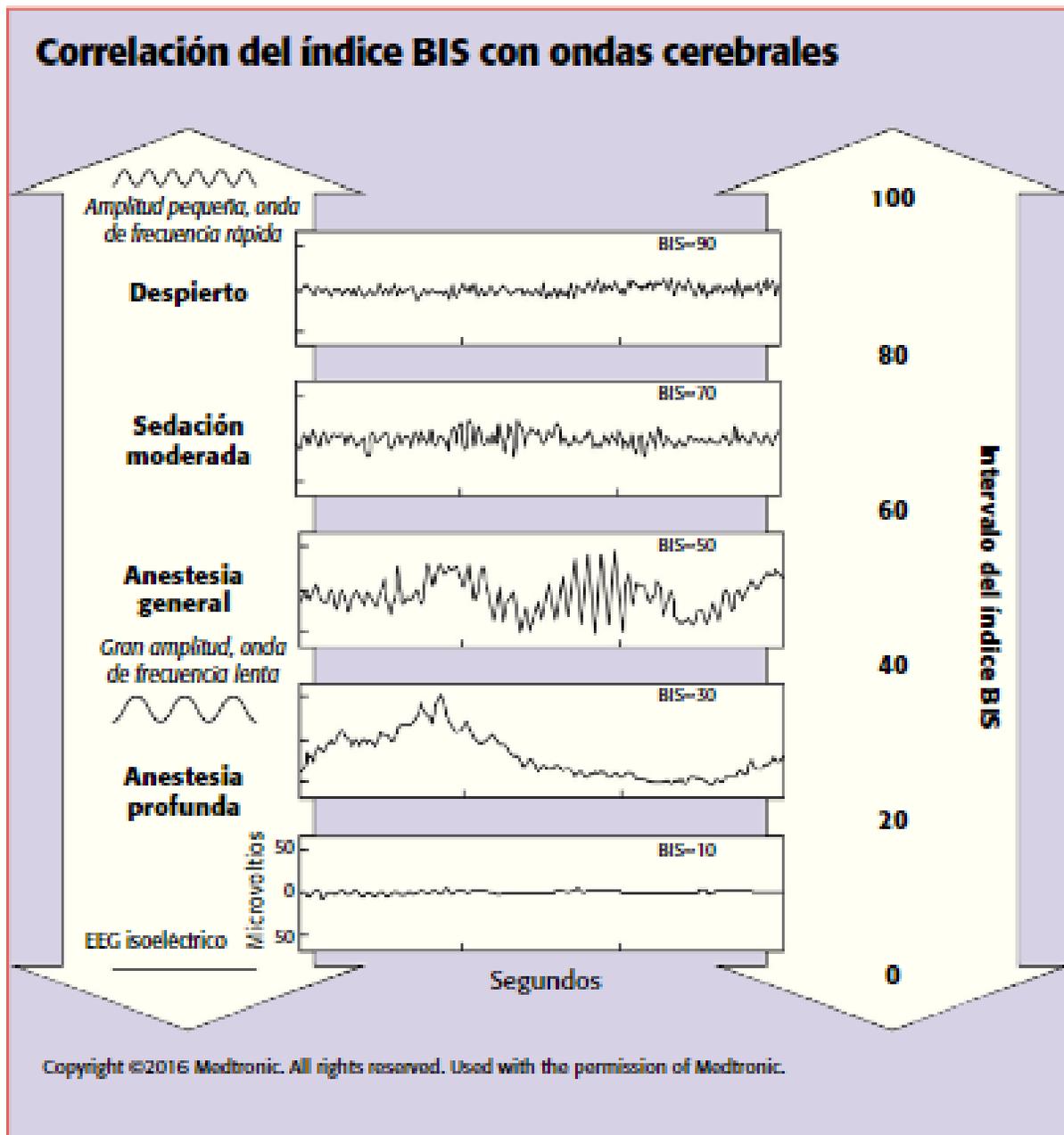
De acuerdo con Carozzi y Caldiroli (2018) el uso de este tipo de electroencefalograma cuantitativo provee una forma simple, objetiva y no invasiva de monitorización de la función cerebral como respuesta a los medicamentos utilizados en sedoanalgesia. Este tipo de neuromonitorización da la oportunidad de analizar en tiempo real el nivel de sedación en pacientes de la UCI; pero estos métodos de monitorización no deben de ser reemplazados por escalas clínicas para medir el grado de supresión y de actividad cerebral, principalmente en aquellos pacientes con RASS -3 o en aquellos pacientes que se encuentran paralizados.

El monitor BIS recopila la información de las ondas cerebrales a través de bandas adhesivas no invasivas colocadas en la frente del paciente, comparado con el equipo convencional de electroencefalograma que requiere la colocación de múltiples electrodos alrededor de la cabeza (por lo cual requiere personal capacitado y equipo especializado) (Mitchell-Hines et al., 2016).

Según Mitchell-Hines et al. (2016) la forma de interpretación de las ondas proyectadas

en el monitor BIS puede interpretarse de la siguiente manera (Figura 1):

Figura 1. Correlación del índice BIS con ondas cerebrales



Nota: tomado de Mitchell-Hines et al. (2016) Copyright by Medtronic.

- Ondas cerebrales rápidas de poca amplitud reflejan un estado de vigilia

- Ondas cerebrales ligeramente más lentas con una mayor amplitud reflejan una sedoanalgesia moderada.
- Las ondas cerebrales más lentas y con la máxima amplitud indican
- sedoanalgesia profunda.

De acuerdo con Mitchell-Hines et al. (2016) la monitorización por BIS mide de forma objetiva un nivel específico de conciencia y genera una experiencia positiva a los pacientes. A su vez el uso de neuromonitorización da la capacidad al médico de proporcionar una experiencia de sedoanalgesia específica e individualizada en cuanto a las dosis de fármacos, lo cual permite menos reacciones adversas, recuperación más rápida y a la vez reducción en los costos al centro de atención.

V. CRONOGRAMA

Actividades	2023																			
	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Selección del tema para la monografía																				
Presentación de tema de monografía																				
Recopilación de fuentes bibliográficas																				
Inicio de la elaboración de la monografía																				
Elaboración del capítulo 1																				
Elaboración del capítulo 2																				
Redacción de conclusiones recomendaciones																				
Finalización de monografía																				
Correcciones de monografía																				
Monografía concluida y última revisión																				
Entrega de la monografía finalizada																				
Presentación de monografía finalizada																				

Fuente: Elaboración propia (2023).

VI. RECURSOS

a. Recursos financieros

Cantidad	Descripción	Total
1	Computador portátil	Q.11,000.00
1	Internet residencial	Q.350.00
1	Impresora	Q.700.00
1	Cartucho de tinta negra	Q.70.00
1	Resma de hojas tamaño carta	Q.60.00
10	Folder y ganchos de plástico	Q.10.00
	Viáticos	Q.700.00
Total		Q.12,890.00

Fuente: Elaboración propia (2023).

b. Recursos humanos

- Investigador: Médico y Cirujano de pregrado, Onan Emanuel Gregorio
- Asesor de Investigación: Dr. Cristian Mario Estuardo Ara Marroquín
- Revisores de investigación:
 - Dr. Rory René Vides Alonzo.
 - Mtro. Edvin Danilo Mazariegos Albanés
 - Mtro. Christian Edwin Sosa Sancé.

c. Recursos físicos

- Computadora
- Internet
- Metaanálisis, artículos, libros, revistas e investigaciones sobre Medicina Crítica y sedoanalgesia, afines al tema de investigación

VII. CONCLUSIONES

1. La actualización sobre la sedoanalgesia en paciente bajo ventilación mecánica está enfocada en reducir la sobredosificación de los pacientes y reducir el tiempo de estancia hospitalaria, en el uso de dosis bajas de medicamentos y la aplicación de diversos tipos de analgesia para reducir efectos secundarios, la integración de métodos no farmacológicos para reducir el dolor y realizar una correcta monitorización de la sedoanalgesia en el paciente.
2. La importancia de la sedoanalgesia en pacientes bajo ventilación mecánica es proveerle de comodidad y correcto ajuste hacia el ventilador mecánico, además de reducir las asincronías con el ventilador, incrementar las tasas de éxito y mejorar el pronóstico de los pacientes críticos.
3. Los tipos de sedoanalgesia incluyen la analgesia multimodal, utilizando combinación de anestesia profunda y relajación neuromuscular, priorizando el uso de la dosis mínima para reducir los efectos secundarios de los medicamentos.
4. Entre los principales medicamentos utilizados para sedación y analgesia en pacientes bajo ventilación mecánica se encuentran, en primera línea, los opioides (fentanilo, remifentanilo, morfina y tramadol), benzodiazepinas (midazolam, lorazepam), propofol, analgésicos de acción central (acetaminofén, nefopam), AINES (ketorolaco, ibuprofeno, diclofenaco), gabapentinoides (gabapentina, pregabalina), ketamina, dexmedetomidina, lidocaína, etomidato y bloqueantes neuromusculares (Atracurio, Cisatracurio, Pancuronio, Rocuronio, Vecuronio), según fuentes consultadas
5. Las herramientas no farmacológicas utilizadas para contribuir a un estado de sedoanalgesia óptimo serían la musicoterapia, modalidades físicas (acupuntura, crioterapia o termoterapia y masajes) y aromaterapia.

6. Los métodos utilizados para sedoanalgesia en paciente crítico se pueden clasificar en métodos subjetivos (escala de RASS, escala conductual del dolor -BPS- y la herramienta de observación del dolor de cuidados intensivos -CPOT-) y en métodos objetivos como el electroencefalograma y electroencefalograma cuantitativo mediante la medición del índice biespectral.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Al Ministro de Salud de Guatemala, incentivar a los médicos y crear protocolos de sedoanalgesia para el área de cuidado crítico de los diversos hospitales que conforman el sistema nacional de salud, además de proveer recurso humano, material y financiero para la implementación de estos.
2. Al Rector de la Universidad de San Carlos de Guatemala, desarrollar temas de investigación afines involucrando a otras carreras del área de la salud, para una atención integral hacia los pacientes en estado crítico.
3. Al Coordinador de la Médico y Cirujano, promover el desarrollo de investigaciones y recopilaciones monográficas para profundizar el estudio de sedoanalgesia en pacientes críticos en situaciones específicas.
4. Al personal médico del ámbito público y privado a cargo de pacientes críticos, utilizar herramientas estandarizadas para el monitoreo adecuado de sedoanalgesia y proveer un manejo adecuado de medicamentos para los pacientes.

IX. REFERENCIAS

- Alcántara Carmona, S. y García Sánchez, M. (2021). Manejo del paciente con sedación difícil en el ámbito de la Medicina Intensiva. *Medicina Intensiva*, 45(Issue 7), 437-441. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2019.12.018>
- American Society of Anesthesiologists. (23 de octubre 2019). *Continuum of depth of sedation: definition of general anesthesia and levels of sedation/analgesia*. <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/statement-on-continuum-of-depth-of-sedation-definition-of-general-anesthesia-and-levels-of-sedation-analgesia>
- 
- Barbani, F., Angeli, E. y De Gaudio, A. (2018). Intravenous sedatives and analgesics. En A. R. De Gaudio y S. Romagnoli (eds.), *Critical care sedation* (pp. 69-101). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-59312-8>
- Boncyk, C., Ely, E. W. y Banerjee, A. (2022). Agitation and delirium. En *Textbook of critical care* (8.a ed., pp. 7-12). Elsevier Health Sciences. https://books.google.com.gt/books?id=gLqjEAAAQBAJ&pg=PR4&pg=PR4&dq=978-0-323-75929-8&source=bl&ots=l9eEwcwqkS&sig=ACfU3U2rVj-yjdPingiS0Ge_KwwtJBvRQ&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwilkMCIgNr-AhU7RDABHW0xASEQ6AF6BAgJEAM#v=onepage&q=978-0-323-75929-8&f=false

Caballero, J., García-Sánchez, M., Palencia-Herrejón, E., Muñoz-Martínez, T.,
Gómez-García, J. M. y Cenicerós-Rozalén, I. (2020). Sobresedación Zero
como herramienta de confort, seguridad y gestión en la unidades de cuidados
intensivos. *Medicina Intensiva*, 44(Issue 4), 239-247.
<https://doi.org/10.1016/j.medin.2019.09.010>

Carozzi, C. y Caldiroli, D. (2018). The subjective and objective monitoring of
sedation. En A. R. De Gaudio y S. Romagnoli (eds.), *Critical care sedation*
(pp. 47-67). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-59312-8>

Celis-Rodríguez, E., Cortés, J. G., Bolívar, Y. C., González, J. G., Pinilla, D.,
Záccaro, L. E. F., Birchenall, C., López, J. C., Argüello, B., Abrego, G. C.,
Arellano, G. C., Castell, C. D., Solórzano, J. J., Leal, R., Oviedo, J. P., Arroyo,
M. P. M., Raffán-Sanabria, F., Raimondi, N., Reina, R., . . . Nates, J. L.
(2020). Evidence-based clinical practice guidelines for the management of
sedoanalgesia and delirium in critically ill adult patients. *Medicina Intensiva*,
44(3), 171-184. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31492476/>



Chelazzi, C., Falsini, S. y Gemmi, E. (2018). Pain management in critically ill
patient. En A. R. De Gaudio y S. Romagnoli (eds.), *Critical care sedation* (pp.
21-34). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-59312-8>

Coleman, L., Lee, J. y Cocanour, C. (2022). Management of acute pain in the intensive care unit. En *Textbook of critical care* (8a edición, pp. 13-19). Elsevier Health Sciences.

https://books.google.com.gt/books?id=gLqjEAAAQBAJ&pg=PR4&lp g=PR4&dq=978-0-323-75929-8&source=bl&ots=l9eEwcwqkS&sig=ACfU3U2rVj-yjdPingiS0Ge_KwwtJBvRQ&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwilkMClgNr-AhU7RDABHW0xASEQ6AF6BAgJEAM#v=onepage&q=978-0-323-75929-8&f=false



Cruz Navarro, J., Fernandez Hernandez, S. y Robertson, C. S. (2022). Advanced bedside neuromonitoring. En *Textbook of critical care* (8a edición, pp. 265-269). Elsevier Health Sciences.

https://books.google.com.gt/books?id=gLqjEAAAQBAJ&pg=PR4&lp g=PR4&dq=978-0-323-75929-8&source=bl&ots=l9eEwcwqkS&sig=ACfU3U2rVj-yjdPingiS0Ge_KwwtJBvRQ&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwilkMClgNr-AhU7RDABHW0xASEQ6AF6BAgJEAM#v=onepage&q=978-0-323-75929-8&f=false

De Gaudio, A. R., Bonifazi, M. y Romagnoli, S. (2018). The stress response of critical illness: which is the role of sedation? En A. R. De Gaudio y S. Romagnoli (eds.), *Critical care sedation* (pp. 9-19). Springer.

<https://doi.org/10.1007/978-3-319-59312-8>

Delgado Bravo, G. N., Roca Meza, M. J., Vines Farfán, J. F. y Borbor Perero, J. R. (2022). Manejo del dolor en paciente crítico. *RECIMUNDO Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 6(3), 487-496. <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/1854/2208>

Freeman, C. L., Evans, C. P. y Barrett, T. W. (2020). Managing sedation in the mechanically ventilated emergency department patient: a clinical review. *Journal of the American College of Emergency Physicians Open*, 1(Issue 3), 149-313. <https://doi.org/10.1002/emp2.12045>
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/emp2.12045>



Mitchell-Hines, T., Ellison, K. y Willis, S. (2016). Uso de monitorización del índice biespectral para medir la profundidad de la sedación/analgesia. *Nursing*, 33(6), 38-41. <https://www.elsevier.es/es-revista-nursing-20-pdf-S0212538216301601>

Molina-Galeote, J., Patiño-Arreola, G., Radillo-Santana, I. D., Deloya-Tomas, E., Zamarón-López, E. I. y Pérez-Nieto, O. R. (2022). Analgesia, sedation and neuromuscular blockade in critically ill patients. *ICU Management & Practice*, 22(3), 124-134. <https://healthmanagement.org/c/icu/issuearticle/analgesia-sedation-and-neuromuscular-blockade-in-critically-ill-patients>

Møller, M., Alhazzani, W., Lewis, K. M., Belley-Côté, E. P., Granholm, A., Centofanti, J., McIntyre, W. F., Spence, J., Duhailib, Z. A., Needham, D. M., Evans, L., Blaser, A. R., Pisani, M. A., D'Aragon, F., Shankar-Hari, M., Alshahrani, M., Citerio, G., Arora, R. C., Mehta, S., ... Ostermann, M. (2022). Use of dexmedetomidine for sedation in mechanically ventilated adult ICU patients: a rapid practice guideline. *Intensive Care Medicine*, 48, 801-810.
<https://doi.org/10.1007/s00134-022-06660-x>

Myatra, S. N. (2022). Airway management in the critical ill. En G. Bellani (ed.), *Mechanical ventilation from pathophysiology to clinical evidence* (pp. 21-36). Springer link. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-93401-9>



Olmos, M. N., Varela, D. y Klein, F. (2019). Enfoque actual de la analgesia, sedación y el delirium en cuidados críticos. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 30(2), 126-139. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2019.03.002>

Pastor Cabanillas, L., Canales Corcho, I., Pereda Ruiz, M., Gómez de la Oliva, S. y Hornillo García, C. (2022). Ventilación mecánica invasiva. En *Manual de ventilación en urgencias y emergencias extrahospitalarias* (pp. 100-113). Dirección General de Asistencia Sanitaria y Aseguramiento SUMMA 112/Biblioteca virtual. <https://gestiona3.madrid.org/bvirtual/BVCM050596.pdf>

Roca, O., Grieco, D. L. y Munshi, L. (2022). Non-Invasive Ventilation: Indications and caveats. En G. Bellani (ed.), *Mechanical ventilation from pathophysiology to clinical evidence* (pp. 93-103). Springer Link.

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-93401-9_9

Rubio Riballo, A., Carrillo Fernández, Ó. y Hornillo García, C. (2022). Ventilación mecánica no invasiva. En *Manual de ventilación en urgencias y emergencias extrahospitalarias SUMMNA 112* (pp. 84-98). Dirección General de Asistencia Sanitaria y Aseguramiento SUMMA 112/Biblioteca Virtual.

<https://gestion3.madrid.org/bvirtual/BVCM050596.pdf>



Saavedra, S. N., Sepúlveda Barisich, P. V., Parra Maldonado, J. B., Lumini, R. B., Gómez-González, A. y Gallardo, A. (2022). Asynchronies during invasive mechanical ventilation: narrative review and update. *Acute and Critical Care*, 37(4), 491-501. <https://doi.org/10.4266/acc.2022.01158>

Stollings, J. L., Balas, M. C. y Chanques, G. (2022). Evolution of sedation management in the intensive care unit (ICU). *Intensive Care Medicine*, 48, 1625-1628. <https://doi.org/10.1007/s00134-022-06806-x>

The Intensive Care Foundation. (2015). *Handbook of mechanical ventilation: a user's guide*.

<https://dl.icdst.org/pdfs/files3/64490310a98c6c9ef7029b2e5cbe2c0d.pdf>

Tonetti, T., Merola, R., Gregoretti, C. y Ranieri, V. M. (2022). Patient-ventilator interaction. En *Textbook of critical care* (8a edición, pp. 393-400). Elsevier Health Sciences.

https://books.google.com.gt/books?id=gLqjEAAAQBAJ&pg=PR4&pg=PR4&dq=978-0-323-75929-8&source=bl&ots=l9eEwcwqkS&sig=ACfU3U2rVj-yjdPingiS0Ge_KwwtJBEvRQ&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwilkMClgNr-AhU7RDABHW0xASEQ6AF6BAgJEAM#v=onepage&q=978-0-323-75929-8&f=false

