

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SOCIEDAD DE BENEFICIENCIA ESPAÑOLA, I.A.P.
HOSPITAL ESPAÑOL
TERAPIA INTENSIVA “DR. ALBERTO VILLAZÓN”**



HOSPITAL ESPAÑOL

**RELACIÓN DEL ÍNDICE DE NOCICEPCIÓN ANÁLGESIA Y LAS ESCALAS
CLÍNICAS DEL DOLOR BPS Y CPOT EN PACIENTES BAJO SEDACIÓN Y
ANALGESIA DE LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA DEL HOSPITAL
ESPAÑOL**

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO
DE ESPECIALISTA EN MEDICINA CRÍTICA**

PRESENTA:

DR. ABRAHAM ISMAEL CINCO HUIQUI

ASESORES:

DR. JONATHAN BELTRÁN MOGUEL

DR. ALEJANDRO TREJO ARTEAGA

CIUDAD DE MÉXICO, OCTUBRE DE 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

Marco teórico.....	3
Justificación.....	9
Planteamiento del problema.....	11
Objetivos generales.....	12
Hipótesis.....	13
Material y métodos.....	14
Diseño del estudio.....	14
Tipo de estudio.....	14
Selección de pacientes.....	14
Criterios de inclusión.....	14
Criterios de exclusión.....	14
Procedimiento.....	14
Operacionalización de las variables.....	17
Análisis estadístico.....	20
Aspectos éticos.....	20
Recursos y financiamiento.....	21
Factibilidad y viabilidad.....	22
Resultados.....	23
Discusión.....	24
Conclusiones.....	26
Fuentes bibliográficas.....	30
Anexos.....	34
Hoja de recolección de datos.....	34
Cronograma.....	36
Flujograma de recolección de datos.....	37

MARCO TEÓRICO

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor define el dolor como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con un daño tisular real o potencial o descrita en términos de daño” (1).

Los pacientes críticamente enfermos padecen dolor moderado a severo tanto en reposo como durante la realización de procedimientos habituales, es por eso que la sedación y la analgesia son parte integral en el manejo de los pacientes críticos en las unidades de cuidados intensivos (UCI) (2). El dolor intenso afecta negativamente la condición clínica del paciente crítico (genera inestabilidad hemodinámica, afección respiratoria, inmunosupresión), por lo que la implementación de protocolos de manejo guiados por la evaluación y manejo estándar del dolor mejoran los resultados y la práctica habitual en UCI (3, 4).

La monitorización de la sedoanalgesia mejora el manejo efectivo del dolor, permitiendo un mejor ajuste de la medicación sedante y analgésica (5). Numerosos estudios muestran que una adecuada monitorización del dolor y la sedación permite reducir el tiempo de ventilación mecánica, la estancia en UCI o el número de complicaciones infecciosas nosocomiales, especialmente neumonías asociadas a ventilación mecánica (5-9), incluso algunos autores han encontrado reducción de la mortalidad (10), por lo tanto, la evaluación del dolor es fundamental en los pacientes críticos, teniendo en cuenta algunas de sus características únicas como son la dificultad para comunicarse, el nivel alterado de conciencia, la ventilación mecánica, la necesidad de realizar procedimientos y el uso de dispositivos invasivos, la alteración del sueño y la falta de movilidad adecuada (11).

Cuando la identificación del dolor se complica se requiere herramientas específicas, generalmente basadas en cambios fisiológicos o en comportamientos asociados al dolor, las herramientas que han demostrado ser más válidas y confiables para evaluar el dolor son la escala Behavioral Pain Score en pacientes intubados (BPS) y la Herramienta de Observación del Dolor en Pacientes Críticos (CPOT) (12).

La escala Behavioral Pain Score (BPS), que se muestra en la tabla 1, fue desarrollada por Paten et al. para evaluar el dolor de los pacientes inconscientes bajo ventilación mecánica, se basa en puntuar de 1 a 4 la expresión facial del paciente, la actitud de sus extremidades superiores y la sincronía con la ventilación mecánica, relacionándose mayores puntuaciones con mayor intensidad de dolor (13). El observador puntúa cada rango; la puntuación total varía de 3 (sin dolor) a 12. Esta escala ha sido validada por grupos independientes del que la desarrolló (14) y ha mostrado correlación adecuada con las escalas subjetivas (15).

Tabla 1 Behavioral Pain Scale (BPS)

<i>Ítem</i>	<i>Descripción</i>	<i>Puntos</i>
<i>Expresión facial</i>	Relajada	1
	Parcialmente tensa	2
	Totalmente tensa	3
	Muecas	4
<i>Extremidades superiores</i>	No movimientos	1
	Parcialmente dobladas	2
	Totalmente dobladas.	3
	Con flexión de dedos	4
<i>Adaptación al ventilador</i>	Permanentemente retraídas	1
	Tolera el movimiento	2
	Tose, pero tolera la ventilación la mayor parte del tiempo	3
	Lucha con el ventilador	4
	Imposible controlar la ventilación	4

Fuente: Payen et al.¹³

La escala CPOT fue desarrollada por Gelinas et al. (16) en francés y poco después traducido y validado en otros idiomas. Esta herramienta fue diseñada para detectar dolor en pacientes críticamente enfermos e incluye 4 categorías de comportamiento: expresiones faciales, movimientos corporales, tensión muscular, cumplimiento con un ventilador (para pacientes intubados) o verbalización (para

pacientes extubados). Cada categoría se puntúa en una escala de 0 a 2, en total 0 a 8 puntos (17). Una puntuación CPOT >2 indica la presencia de dolor; la sensibilidad de la prueba es del 86% mientras que su especificidad es del 78% para la evaluación del dolor posquirúrgico severo (16, 18). Los detalles de la escala original CPOT se presentan en la tabla 2 y figura 1.

De acuerdo con las guías internacionales para el manejo del dolor, ambas escalas fueron validadas en entornos clínicos específicos (17). Gracias a ello, los equipos de cuidados intensivos (médicos, enfermeras, fisioterapeutas) dispondrán de herramientas fiables, mientras que la identificación precoz del problema permitirá una aplicación más rápida del tratamiento.

Tabla 2. *Herramienta de observación del dolor en cuidados intensivos (CPOT)*

<i>Ítem</i>	<i>Descripción</i>		<i>Puntaje</i>
Expresión facial	Sin tensión muscular	Relajado neutral	0
	Ceño fruncido, arrugas en la frente, tensión en orbiculares y elevadores de párpados o cualquier otro cambio (por ejemplo: abrir los ojos o lagrimear durante los procedimientos nociceptivos)	Tenso	1
	Todos los movimientos faciales previos más los párpados cerrados fuertemente (el paciente puede presentarse con la boca abierta o mordiendo el tubo endotraqueal)	Mueca de dolor	2
Movimientos de los miembros	No se mueve en absoluto o en una posición normal (los movimientos no están dirigidos hacia el lugar del dolor o no se realizan con el propósito de protección)	No realiza movimientos	0
	Movimientos lentos y cautelosos, tocar o frotar el sitio del dolor, buscar atención a través de movimientos	Protección	1

	Tracción del tubo, intenta sentarse o tirarse de la cama, mueve los miembros, no responde órdenes)	Agitación	2
Tensión muscular (evaluación mediante flexión pasiva y extensión de las extremidades superiores cuando el paciente está en reposo o evaluación cuando se gira al paciente)	Sin resistencia a movimiento pasivos	Relajado	0
	Se resiste a los movimientos pasivos	Tenso, rígido	1
	Resistencia muy fuerte a los movimientos pasivos, imposibilidad de completar el rango	Muy tenso o rígido	2
Adaptación al ventilador (intubado)	Bien adaptado al ventilador	Bien adaptado al ventilador	0
	Tose pero tolera la ventilación	Tose pero tolera la ventilación	1
	Lucha con el ventilador	Lucha con el ventilador	2
Vocalización (extubados)	Habla en normal tono o no habla		0
	Suspiros, gemidos		1
	Gritos, sollozos		2

Fuente Gélinas et al ¹

El reflejo inflamatorio es la primera defensa del organismo contra cualquier agresión, y una disregulación, tanto por exceso como por defecto, puede llevar a la muerte del individuo (19). El sistema nervioso autónomo (SNA) es responsable de la regulación de este reflejo inflamatorio a través del nervio vago y de la ruta

colinérgica antiinflamatoria, siendo por tanto fundamental para el mantenimiento de la homeostasis (20, 21).

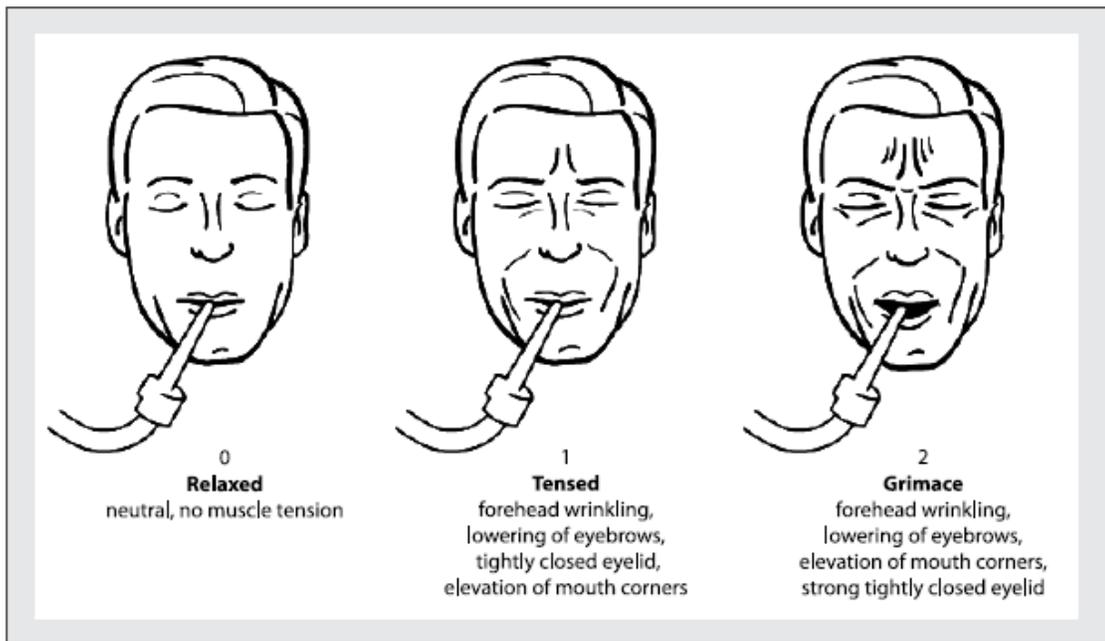


Figura 1. *Expresiones faciales en la herramienta de observación del dolor en cuidados críticos (gráficos de K. Kopczyński).*

La variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) se refiere a la variación entre latido y latido, que está influenciado por los diferentes componentes del sistema nervioso autónomo (SNA), la respiración (arritmia sinusal respiratoria) y otros aspectos fisiológicos (22-24), es decir, la VFC es el resultado de las interacciones entre el SNA y el sistema cardiovascular. La actividad del SNA se basa en un equilibrio entre el sistema nervioso simpático (SNS) y el sistema nervioso parasimpático (SNP). En un estado de reposo predomina la estimulación vagal (SNP), mientras que en estados de ansiedad, stress y ejercicio físico predomina la estimulación del SNS.

El análisis de la VFC con el monitor del índice de Analgesia y Nocicepción (ANI device MDoloris Medical Systems, Lille, France) es un método no invasivo que permite evaluar la actividad del SNA (22,23). Para ello realiza un análisis de las diferentes bandas espectrales de la VFC del electrocardiograma (ECG) del

paciente: el componente de alta frecuencia (HF entre 0,15 Hz y 0,4 Hz) está mediado por el sistema nervioso parasimpático o tono vagal; el componente de baja frecuencia (LF entre 0,15 a 0,04 Hz) está influenciado fundamentalmente por mecanismo barorreflejos y el sistema nervioso simpático; y por último en el componente de muy baja frecuencia (VLF entre 0,04 a 0,003 Hz) influyen la termorregulación y diferentes factores hormonales (24). La potencia total de la variabilidad del intervalo RR corresponde a la suma de todas las bandas espectrales y representa la actividad total del SNA (22-24).

Existe una gran evidencia científica que demuestra la utilidad de la monitorización de la VFC en el paciente crítico (24, 25). Numerosos artículos concluyen que aquellos pacientes críticos con menor VFCF y menor actividad total del SNA (total power) presentan mayor número de complicaciones y mayor mortalidad (25-27). A su vez demuestran que en particular una baja actividad autonómica con depleción del componente simpático (LF) y proporcionalmente mayor tono parasimpático (HF) permite predecir el riesgo de desarrollar distrés respiratorio (SDRA), el éxito o fracaso del destete, y la mortalidad en este tipo de pacientes bajo ventilación mecánica (28, 29).

El monitor ANI nos proporciona un número de 0 a 100, que es una estimación porcentual del balance entre el sistema nervioso parasimpático (HFnu) y la actividad sumatoria de los diferentes componente espectrales, es decir la potencia total o energía (22-24).

El monitor ANI y su análisis de la VFC ha demostrado ser una herramienta fundamental para el manejo de la nocicepción tanto en el paciente quirúrgico como en el paciente crítico (30, 31), sin embargo, hasta la fecha no existe estudios que comparen la medición de la VFC con las escalas de calificación numérica ya validadas, que evalúan el dolor en pacientes críticamente enfermos bajo sedación y analgesia.

JUSTIFICACIÓN

Gran parte de los pacientes que se tratan en la unidad de cuidados intensivos experimentan dolor, ya sea dolor continuo relacionado con el tratamiento establecido durante su estancia en la unidad, dolor agudo relacionado con la enfermedad, dolor intermitente durante algún procedimiento realizado o bien dolor crónico presente antes de la admisión en la UCI. Se conoce que aproximadamente el 30% de los pacientes experimentan dolor en reposo, mientras que éste porcentaje aumenta al 50% durante los procedimientos médicos y de enfermería. Regularmente se debe realizar una evaluación del dolor en todas las unidades de cuidados intensivos, para lograr un mejor resultado y una mejor calidad de vida de los pacientes durante el tiempo dentro de la UCI y después de su egreso de la unidad. Por lo anterior, es fundamental utilizar herramientas sencillas de monitorización del dolor, lo cual sigue siendo un desafío diario para los médicos, especialmente en pacientes sedados, intubados y ventilados mecánicamente, es por eso que existen herramientas de evaluación del comportamiento de los pacientes, tales como: la escala del dolor conductual BPS y la herramienta de observación del dolor en cuidados críticos (CPOT); estas escalas son subjetivas, ya que el resultado correcto depende de un evaluador con adecuada capacitación y suficiente experiencia en su aplicación, es por eso, que es necesario implementar tecnologías innovadoras que nos evalúen la presencia o ausencia de dolor en nuestros pacientes, convirtiéndose en herramientas objetivas que nos ayudarán a tomar mejores decisiones en la prescripción de la analgesia, lo cual impactará en mejores resultados del manejo habitual de nuestros pacientes, pudiendo reducir el tiempo de ventilación mecánica, la estancia en UCI o el número de complicaciones infecciosas nosocomiales. Recientemente en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Español de México, de la Ciudad de México, hemos conocido un monitor que evalúa el índice de analgesia y nocicepción basado la medición de la variabilidad de la frecuencia cardiaca, que si bien es un método no invasivo y sencillo de implementar, se necesita validar su capacidad de determinar la presencia de dolor o descartarla.

La unidad de terapia intensiva del Hospital Español de México, es un lugar óptimo para la realización de este protocolo de investigación, ya que disponemos con unidades que cuentan con la infraestructura necesaria para la atención de pacientes bajo sedación y analgesia, además del equipo para la evaluación del índice de nocicepción y analgesia. Asimismo, los investigadores cuentan con la experiencia para el desarrollo de la presente investigación y el tesista, que cursa su segundo año de residencia en Medicina Crítica, ha demostrado interés en el tema.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El autoinforme de la presencia de dolor sigue siendo el estándar de oro, sin embargo, lo anterior no siempre es posible dado las circunstancias específicas de cada paciente tratado en la UCI, para ello se han diseñado herramientas de evaluación del comportamiento de los pacientes. Las guías internacionales de analgesia y sedación, nos recomiendan dos de las escalas mejor validadas para los pacientes que no puede informar el dolor, la escala del dolor conductual BPS y la herramienta de observación del dolor en cuidados críticos (CPOT).

Además de estas escalas clínicas de evaluación del dolor, es importante tener una herramienta para identificar la presencia de dolor, que no dependa de la evaluación subjetiva del observador, por lo que es necesario explorar tecnologías que puedan ser útiles para dicho objetivo, una herramienta prometedora es la medición de la variabilidad de la frecuencia cardíaca con el monitor del índice de analgesia y nocicepción, resultado de la interacción entre el sistema nervioso autónomo y la frecuencia cardíaca, sin embargo, después de realizar una extensa búsqueda bibliográfica observamos que no existen estudios precedentes sobre la validación de este dispositivo, por lo que es necesario comparar las escalas de evaluación del dolor previamente comentadas con dicho el monitor de índice de analgesia y nocicepción. Lo anterior constituye el objeto del presente trabajo, así que nos planteamos la siguiente interrogante:

¿Existe relación entre el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca con el monitor del índice de analgesia y nocicepción y las escalas clínicas de valoración del dolor CPOT y BPS en pacientes críticamente enfermos bajo sedación y analgesia de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Español de México, durante el período comprendido del 15 de Mayo al 31 de Julio de 2021?

OBJETIVOS GENERALES

- Evaluar si la variabilidad de la frecuencia cardíaca medida por el índice de nociocepción y analgesia se relaciona con la escala BPS en los pacientes críticamente enfermos bajo sedación y analgesia.
- Determinar si la variabilidad de la frecuencia cardíaca medida por el índice de nociocepción y analgesia se relaciona con la escala CPOT en los pacientes críticamente enfermos bajo sedación y analgesia.

HIPÓTESIS DE TRABAJO

Utilizar la variabilidad de la frecuencia cardíaca medida con el monitor del índice de analgesia y nocicepción es válido al compararse con la escala BPS para la valoración del dolor en pacientes críticamente enfermos bajo sedación y analgesia.

Utilizar la variabilidad de la frecuencia cardíaca medida con el monitor del índice de analgesia y nocicepción es válido al compararse con la escala CPOT para la valoración del dolor en pacientes críticamente enfermos bajo sedación y analgesia.

MATERIAL Y MÉTODOS

- **TIPO DE ESTUDIO**

Observacional, transversal, analítico

- **UBICACIÓN TIEMPO-ESPACIAL**

Hospital Español de México de la Ciudad de México durante el período comprendido del 15 de Mayo al 31 de Julio de 2021.

SELECCIÓN DE LOS PACIENTES

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Todos los pacientes ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva con edad ≥ 18 años.
- Todos los pacientes que mantengan un RASS de -3 a -1.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con uso de fármacos que tengan efecto sobre la actividad del nodo sinusal (de atropina, dopamina, dobutamina).
- Presencia de arritmia cardíaca.
- Presencia con frecuencia respiratoria menor a 9 ciclos por minuto.
- Paciente con marcapasos.
- Paciente bajo circulación extracorpórea.

PROCEDIMIENTO

1. Se considerarán candidatos todos los pacientes críticamente enfermos bajo sedación y analgesia que ingresen a la UCI y que cumplan con los criterios de inclusión.
2. Participarán tres evaluadores, el momento de evaluar al paciente podrá considerarse en cualquier punto de la estancia del paciente en UCI. El primer evaluador podrá ser el médico adscrito o residente de Medicina Crítica presente en la UCI, el segundo evaluador será la enfermera a cargo del paciente en ese momento y el tercer evaluador será un médico residente de Medicina Crítica distinto a quien fungirá como primer evaluador, si se presentara el caso.
3. De manera simultánea, se aplicarán las escalas BPS y CPOT por el primero y segundo evaluador, ambos desconocerán la información que el otro evaluador registrará, es decir, estarán cegados. Dichos evaluadores anotarán las intervenciones realizadas al paciente durante el tiempo que durará la evaluación, tales como: aspiración de secreciones a través de la cánula orotraqueal o traqueostomía, colocación de catéter venoso central y/o línea arterial, colocación de línea venosa periférica, colocación de sonda nasogástrica, o nasoyeyunal, movilizaciones en cama, punción para obtener muestras sanguíneas, colocación de sonda urinaria u otra intervención que puede generar dolor, especificando si dichas intervenciones modificaron el puntaje en las escalas clínicas del dolor.
4. A su vez, el tercer evaluador, colocará el monitor ANI al paciente, teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante, con la finalidad de obtener la variabilidad de la frecuencia cardíaca y la cantidad de energía, dicha medición durará 12 minutos. Se registrarán las cuatro puntuaciones obtenidas en el monitor correspondientes a los minutos 0, 4, 8 y 12 posteriores al inicio de la evaluación, también se anotará la cantidad de energía medida en dichos intervalos de tiempo y las intervenciones realizadas al paciente (descritas en el punto 3) durante el tiempo de la

evaluación. La información anterior se anotará en los instrumentos de trabajo previamente diseñados.

5. Los evaluadores anotarán datos demográficos de interés para el estudio, tales como talla, peso, índice de masa corporal, diagnósticos sindromático y nosológico, así como el tipo de fármacos y dosis utilizadas para la sedación y analgesia del paciente.
6. El investigador capturará los datos y realizará el análisis estadístico.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Definición	Naturaleza	Propiedad	Indicadores
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento hasta el momento del estudio.	Cuantitativa	Discreta	Número de años de vida
Sexo	Características físicas y biológicas de un individuo que los diferencia entre sí.	Cualitativa	Nominal	Hombre Mujer
Diagnóstico de ingreso	Estado de salud-enfermedad del paciente que condicionó su ingreso a la unidad de terapia intensiva, ya sea de etiología que amerite manejo quirúrgico o no.	Cualitativa	Nominal	Quirúrgico No quirúrgico
Sedación	Inducción farmacológica de un estado de disminución de la consciencia sin que se produzca una pérdida de la misma, pudiéndose despertar al paciente con una llamada o con un leve estímulo doloroso.	Cualitativa	Nominal	Si No
Sedante	Fármaco que produce una depresión del sistema nervioso central (SNC) provocando relajación, disminución de la excitación nerviosa o produciendo sueño.	Cualitativa	Nominal	Propofol Benzodiacepina Ketamina Dexmedetomidina Otro
Analgesia	Eliminación de la sensación de dolor mediante el bloqueo artificial de las vías de transmisión del mismo y/o de los mediadores dolorosos, o por desconexión de los centros del dolor.	Cualitativa	Nominal	Si No

Analgésico	Medicamento utilizado para lograr la analgesia, es decir el alivio o reducción del dolor.	Cualitativa	Nominal	Analgésico Opiode Analgésico No opiode
RASS	Escala de la agitación y sedación Richmond utilizada para evaluar el grado de sedación y agitación de un paciente con necesidad de cuidados críticos o está bajo agitación psicomotora.	Cuantitativa	Discreta	-1 -2 -3
Índice de nocicepción y analgesia	² Medición obtenida por el monitor ANI, que representa una estimación porcentual del balance entre el sistema nervioso parasimpático (HFnu) y la actividad sumatoria de los diferentes componentes espectrales.	Cuantitativa	Discreta	0 a 100
Energía	Medición obtenida por el monitor ANI que representa la potencia total, determinada por la suma de todas las bandas espectrales y representa la actividad total del SNA.	Cuantitativa	Continua	
Escala BPS (Behavioral Pain Scale)	Escala para evaluar el dolor de los pacientes en cuidados Intensivos que no pueden manifestarlo con otros tipos de escalas, debido a que están sedados y/o sometidos a ventilación mecánica.	Cuantitativa	Discreta	3 4 5 6 7 8 9 10 11

				12
Escala CPOT (escala observacional del dolor en cuidados críticos)	<p>Escala para evaluar el dolor de los pacientes en cuidados Intensivos que no pueden manifestarlo con otros tipos de escalas, debido a que están sedados y/o sometidos a ventilación mecánica.</p>	Cuantitativa	Discreta	0 1 2 3 4 5 6 7 8

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Al obtener 100 mediciones, se hará el análisis de los datos mediante estadística descriptiva, realizando medición de sensibilidad, especificidad, razón de verosimilitud, valor predictivo negativo y valor predictivo positivo, además cálculo de curva ROC para determinar área bajo la curva y punto de corte de la variabilidad de frecuencia cardíaca determinada por el monitor de índice de analgesia y nocicepción.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

No existe conflicto de interés, el uso de este nuevo dispositivo será únicamente con fines científico.

RECURSOS Y FINANCIAMIENTO

Recursos humanos. Médicos residentes de primero y segundo año de la especialidad de Medicina Crítica, Médicos Adscritos y personal de enfermería de la Terapia Intensiva del Hospital Español de México “Dr. Alberto Villazón”.

Recursos físicos. Unidad de terapia intensiva del Hospital Español de México “Dr. Alberto Villazón”.

Recursos materiales. Monitor del índice de Analgesia y Nocicepción (ANI device MDoloris Medical Systems, Lille, France), computadora portátil marca “HP”, hojas de papel, impresora marca “HP”, lápiz y lapicero.

Recursos económicos. No se requiere financiamiento.

FACTIBILIDAD Y VIABILIDAD

La realización del estudio es factible, ya que en la terapia intensiva del Hospital Español de México contamos con los recursos humanos y materiales necesarios. Entre los recursos humanos tenemos el personal médico integrado por los médicos adscritos y residentes, así como el personal de enfermería del área de terapia intensiva, que podrán fungir con evaluadores de los pacientes incluidos en el estudio. Además contamos con el espacio físico adecuado para la realización de este protocolo, como lo es la terapia intensiva “Dr. Alberto Villazón”.

En cuanto a los recursos materiales solo se requiere el Monitor del índice de Analgesia y Nocicepción (ANI device MDoloris Medical Systems, Lille, France), computadora portátil marca “HP”, hojas de papel, impresora marca “HP”, lápiz y lapicero que es viable tener a la mano, además la realización de este protocolo no necesita financiamiento.

RESULTADOS

Durante el período de tiempo en que se efectuó el estudio, se realizaron un total de 56 evaluaciones, con duración de 12 minutos, cada una con 4 mediciones. Se obtuvieron un total de 224 mediciones del dolor en 23 pacientes diferentes, con un mínimo de 2 y un máximo de 4 mediciones por paciente. En la tabla 1 se resumen las características demográficas y clínicas de los pacientes.

La capacidad discriminativa de ANI evaluada por curvas de Característica Operativa del Receptor (ROC) para cada escala clínica y cada tipo de profesional se presenta en la Figura 2. El mejor desempeño se observa cuando ANI predice el dolor medido por las enfermeras con la escala CPOT (AUC 0.817, IC del 95%: 0.743 a 0.892); sin embargo no hay diferencia estadísticamente significativa cuando predice la presencia de dolor medidos por médicos con la escala CPOT (AUC 0.800 (IC del 95%: 0.724 a 0.876) ni por médicos con la escala BPS (0.802, IC del 95%: 0.738 a 0.866); mientras que si hubo diferencia estadísticamente significativa cuando

para las cuatro curvas, oscilaron entre 52 y 55 puntos, con una sensibilidad predice la presencia de dolor medida por las enfermeras con la escala BPS (AUC 0.779, IC del 95%: 0.712 a 0.846, $p=0.034$).

Los mejores puntos de corte que osciló entre 51.9% y 65.2% y una especificidad que osciló entre 78.2% y 94.5%

En la Tabla 2 se presentan los parámetros de prueba diagnóstica de ANI para la presencia de dolor medido con cada una de las escalas clínicas por médicos y enfermeras. Es de notar la baja sensibilidad y alta especificidad de ANI en las cuatro estimaciones. El valor predictivo positivo y la razón de verosimilitudes positiva fueron mayores para BPS medido tanto por médicos como enfermeras.

La concordancia entre los cambios registrados por ANI y los registrados con cada escala clínica, osciló entre 28% y 41% (ver archivo complementario).

DISCUSIÓN

Los pacientes adultos internados en UCI por afecciones médicas, quirúrgicas o por trauma suelen padecer dolor, tanto en reposo como durante intervenciones propias del cuidado habitual; además, la realización de procedimientos suele generar aún más dolor¹⁰. De hecho, el dolor intenso asociado a procedimientos se asocia con complicaciones graves (por ej., taquicardia, bradicardia, hipertensión, hipotensión, desaturación, bradipnea y mala adaptación a la ventilación mecánica)²⁰ que podrían prevenirse con la evaluación adecuada del dolor y la utilización de analgesia preventiva.

Cuando existe la imposibilidad de medir dolor en pacientes que no pueden comunicarlo, las guías de práctica clínica para el manejo del dolor, la agitación, sedación, el delirium, la inmovilidad y las alteraciones del sueño en pacientes adultos en la UCI del 2018 (PADIS 2018)¹⁰, recomiendan que *“se deben explorar otras tecnologías que puedan ser útiles para la evaluación del dolor. La tecnología que evalúa la variabilidad en la frecuencia cardíaca (por ej., el índice de analgesia nocicepción, puede ser relevante)”*.

ANI es una tecnología emergente, por eso existen pocos estudios prospectivos que lo validen. Broucqsault-Dédrie et al.¹⁷ realizaron un estudio observacional prospectivo en dos unidades de cuidados intensivos, donde incluyeron 41 pacientes con ventilación mecánica invasiva y sedación profunda. En este estudio ANI fue significativamente menor durante un estímulo doloroso 69 (55-78), en comparación con el estado de reposo 85 (67-96) ($p < 0.0001$), sin encontrarse correlación significativa entre ANI y BPS durante el estímulo doloroso ($p = 0.165$, $r^2 = 0.221$). La ausencia de correlación puede explicarse porque ANI es una medida indirecta que detecta el estrés, sin diferenciar que se deba a dolor, ansiedad y/o miedo.

Por otro lado Chanques G. y colaboradores¹⁵ realizaron un estudio similar al nuestro, donde compararon ANI con BPS antes, durante y después de los procedimientos de atención de rutina en pacientes no comatosos en estado crítico. ANI inmediato fue la medición de dolor con más capacidad discriminativa;

se correlacionó significativamente con BPS ($r^2 = -0.30$; IC del 95%: -0.37 a -0.25 ; $p = <0.001$). Para un punto de corte de ANI inmediato de 42.5, la sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos positivos y negativos fueron respectivamente del 61.4%, 77.4%, 37.0% y 90.4%. Ellos concluyen que pesar de la baja sensibilidad y especificidad, ANI inmediato > 43 tuvo un valor predictivo negativo del 90%, por lo tanto, puede ser de mayor beneficio para excluir el dolor significativo.

Nuestro trabajo difiere al de Chanques y cols¹⁵ en que utilizamos más de 3 puntos de BPS para determinar la presencia de dolor, en lugar de más de 4 y el valor de RASS podía ser de -4 a 0 , mientras que en nuestro estudio se limitó a un RASS de -3 a -1 . Estas diferencias pueden explicar el hecho de que nuestro mejor punto de corte de ANI fue más alto y que utilizando el punto de corte de 50, ANI tuvo una sensibilidad baja y una especificidad muy alta, lo cual le confiere un valor predictivo positivo y una razón de verosimilitud positiva muy altos, utilizando BPS como estándar. En nuestro estudio también se explora el desempeño de ANI con otra escala clínica (CPOT) y las diferencias en los resultados cuando son aplicadas por profesionales diferentes; el rendimiento de ANI utilizando CPOT como estándar fue inferior que cuando utilizamos BPS y no hubo diferencias entre profesionales. Además analizamos la concordancia de los cambios inducidos por procedimientos que podían generar dolor, observando que la concordancia es muy baja al comparar los cambios de ANI con los cambios de BPS o de CPOT.

De acuerdo a nuestros resultados, creemos que el equipo ANI puede ser útil en UCI para evaluar el dolor en los pacientes críticamente enfermos pudiendo ser una herramienta útil para evitar problemas relacionados con el acuerdo entre evaluadores, resultante de la subjetividad de las escalas clínicas. Pensamos que nuestro estudio sería útil para crear un nuevo protocolo de registros de estímulos dolorosos, partiendo de nuestros resultados y con una población más amplia.

CONCLUSIONES

El índice de nocicepción y analgesia (ANI) tiene buena capacidad discriminativa para detectar dolor en el enfermo crítico bajo ventilación mecánica y sedación (RASS de -3 a -1). Cuando se mide el dolor con CPOT por enfermería, ANI tiene un mejor rendimiento que cuando se detecta dolor con BPS por enfermería.

Nuestros resultados identifican un punto de corte óptimo más alto que el publicado para determinar la presencia de dolor.

Un punto de corte > 50 de ANI para detectar dolor, es altamente específico y tiene un buen desempeño como prueba diagnóstica positiva (alto VPP y alta RV+).

La concordancia entre los cambios de ANI y los cambios en las escalas clínicas es muy baja; por lo tanto, no se recomienda asumir un cambio en la condición clínica cuando ANI cambia, a menos que el cambio sobrepase el umbral.

Es importante reconocer las limitaciones en este trabajo, pues fue un estudio unicéntrico, con un número pequeño de pacientes, los casos no fueron consecutivos y las mediciones donde se detectó dolor fueron relativamente pocas. Otra limitación fue la curva de aprendizaje en la aplicación de BPS y CPOT que podría afectar la precisión en el diagnóstico del dolor.

Los resultados identifican una tecnología con potencial para su utilización en el enfermo crítico. Son necesarios más estudios que corroboren nuestros resultados y aclaren los puntos de corte a utilizar en la práctica clínica.

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de los pacientes

<i>Por número de pacientes</i>	
N =	23
Edad *	66 (49 -73)
Mujeres (n,%)	8 (29.6)
Índice de masa corporal (Kg/m2) *	25 (23.0 - 28.5)
Tipo de diagnóstico	
Quirúrgicos (n, %)	6 (26)
No quirúrgico (n, %)	17 (74)
Diagnósticos	
Insuficiencia respiratoria aguda (n, %)	14 (60)
Choque séptico (n, %)	4 (17)
Hemorragia de tubo digestivo (n, %)	2 (8.7)
Gran quemado (n, %)	1 (4.3)
Resección de tumor neuroendocrino (n, %)	1 (4.3)
Esofagectomía (n, %)	1 (4.3)
Neumonía por SARS-CoV-2 (n, %)	11 (47.8)
RASS **	-3 (-3 , -2)
Gravedad	
SAPS 3 * , ***	58 (50.7 - 70.0)
Riesgo de morir por SAPS 3 (%) *	29(18 - 56)
<i>Por número de evaluaciones</i>	
N=	56
Modalidad de ventilación mecánica	
Asistida/controlada por presión (n, %)	15 (26.79)
Asistida/controlada por volumen (n, %)	20 (35.71)
Presión soporte (n, %)	16 (28.57)
ASV (n, %) ****	5 (8.93)
Fármacos usados para la sedación y analgesia	
Propofol (n, %)	35 (62.00)
Midazolam (n, %)	3 (5.36)
Lorazepam (n, %)	4 (7.14)
Dexmedetomidina (n, %)	39 (69.64)
Fentanilo (n, %)	49 (87.50)
Sulfentanilo (n, %)	3 (5.36)
Paracetamol (n, %)	10 (17.86)

* Las variables cuantitativas se expresan en mediana y rango intercuartil

** Escala de sedación Richmond Agitation-Sedation Scale

*** Modelo de gravedad Simplified Acute Physiologic Score

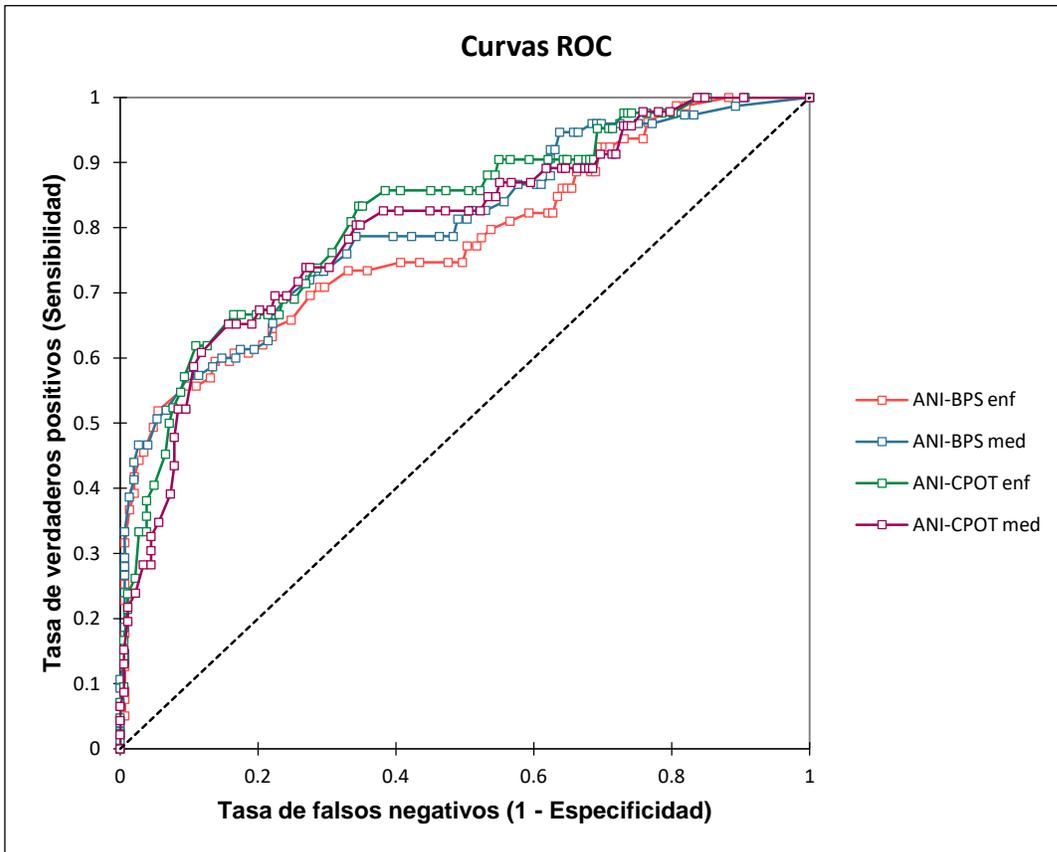
**** Modalidad de ventilación asistida adaptable

Tabla 2. Parámetros de rendimiento de prueba diagnóstica.

Prueba	Estándar	Sen	Esp	TFP	TFN	VPP	VPN	RV+	RV-
ANI <50	BPS médico > 3	0.44 0	0.980	0.020	0.560	0.917	0.777	22.00	0.57
ANI <50	BPS enfermera > 3	0.41 8	0.979	0.021	0.582	0.917	0.755	19.90	0.59
ANI <50	CPOT médico > 2	0.47 8	0.921	0.079	0.522	0.611	0.872	6.05	0.57
ANI <50	CPOT enfermera > 2	0.52 4	0.923	0.077	0.476	0.611	0.894	6.81	0.52

ANI: índice de nocicepción y analgesia (un valor menor de 50 predice la presencia de dolor); BPS: Escala de Comportamientos asociados al Dolor (un valor mayor de 3 se asocia a la presencia de dolor); CPOT: Herramienta de Observación del Dolor en Pacientes Críticos (un valor mayor de 2 se asocia a la presencia de dolor); Sen: sensibilidad; Esp: especificidad; TFP: tasa de falsos positivos; TFN: tasa de falsos negativos; VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo; RV+: razón de verosimilitud positivo; RV-:valor de verosimilitud negativo.

Figura 2. Capacidad discriminativa de ANI para detectar dolor estimado por BPS >3 y CPOT >2.



ANI-BPS enf AUC = 0.779 (IC 95%: 0.712 – 0.846); $p < 0.0001$

ANI-BPS med AUC = 0.802 (IC 95%: 0.738 – 0.866); $p < 0.0001$

ANI-CPOT enf AUC = 0.817 (IC 95%: 0.743 – 0.892); $p < 0.0001$

ANI-CPOT med AUC = 0.800 (IC 95%: 0.729 – 0.876); $p < 0.0001$

ANI: índice de nocicepción y analgesia; BPS: Escala de Comportamientos asociados al Dolor; CPOT: Herramienta de Observación del Dolor en Pacientes Críticos; enf: enfermera; med: médico. IC95%: intervalo de confianza del 95%. AUC: área por debajo de la curva ROC. La significancia estadística descarta la hipótesis de que el AUC es de 0.5. El AUC de ANI-CPOT enf y de ANI-BPS enf, son estadísticamente diferentes ($p=0.034$).

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Treede R-D. The International Association for the Study of Pain definition of pain: as valid in 2018 as in 1979, but in need of regularly updated footnotes: As valid in 2018 as in 1979, but in need of regularly updated footnotes. *Pain Rep.* 2018;3 (2):e643.
- 2.- Vincent J-L, Shehabi Y, Walsh TS, Pandharipande PP, Ball JA, Spronk P, et al. Comfort and patient-centred care without excessive sedation: the eCASH concept. *Intensive Care Med.* 2016;42(6):962–71.
- 3.-Skrobik Y, Ahern S, Leblanc M, Marquis F, Awissi DK, Kavanagh BP. Protocolized intensive care unit management of analgesia, sedation, and delirium improves analgesia and subsyndromal delirium rates. *Anesth Analg.* 2010;111(2):451–63.
- 4.- Vervest ACM, Schimmel GH. Taxonomy of pain of the IASP. *Pain.* 1988;34(3):318–21.
- 5.- Fletcher D, Fermanian C, Mardaye A, Aegerter P, Pain and regional anesthesia committee of the French Anesthesia and Intensive Care Society (SFAR). A patient-based national survey on postoperative pain management in France reveals significant achievements and persistent challenges. *Pain.* 2008;137(2):441–51.
- 6.- Payen J-F, Bosson J-L, Chanques G, Mantz J, Labarere J, DOLOREA Investigators. Pain assessment is associated with decreased duration of mechanical ventilation in the intensive care unit: a post Hoc analysis of the DOLOREA study: A post hoc analysis of the DOLOREA study. *Anesthesiology.* 2009;111(6):1308–16.
- 7.- Chanques G, Jaber S, Barbotte E, Violet S, Sebbane M, Perrigault P-F, et al. Impact of systematic evaluation of pain and agitation in an intensive care unit. *Crit Care Med.* 2006;34(6):1691–9.

- 8.- Awissi D-K, Bégin C, Moisan J, Lachaine J, Skrobik Y. I-SAVE study: impact of sedation, analgesia, and delirium protocols evaluated in the intensive care unit: an economic evaluation. *Ann Pharmacother.* 2012;46(1):21–8.
- 9.- Brattebø G, Hofoss D, Flaatten H, Muri AK, Gjerde S, Plsek PE. Effect of a scoring system and protocol for sedation on duration of patients' need for ventilator support in a surgical intensive care unit. *BMJ.* 2002;324(7350):1386–9.
- 10.- Kastrup M, von Dossow V, Seeling M, Ahlborn R, Tamarkin A, Conroy P, et al. Key performance indicators in intensive care medicine. A retrospective matched cohort study. *J Int Med Res.* 2009;37(5):1267–84.
- 11.- Joint Commission: New and revised standards related to pain assessment and management. https://www.jointcommission.org/assets/1/18/Joint_Commission_Enhances_Pain_Assessment_and_Management_Requirements_for_Accredited_Hospitals1.PDF (assessed January 5 2018)
- 12.- Devlin JW, Pharm D, Skrobik Y, Gélinas C, Needham DM, Slooter AJC, et al. Guías de práctica clínica para el manejo del dolor, la agitación/sedación, el delirium, la inmovilidad y las alteraciones del sueño en pacientes adultos en la UCI [Internet]. *Sccm.org.* [citado el 22 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.sccm.org/getattachment/Research/Guidelines/Guidelines/Guidelines-for-the-Prevention-and-Management-of-Pa/Guia-PADIS.pdf?lang=en-US>.
- 13.- Payen JF, Bru O, Bosson JL, Lagrasta A, Novel E, Deschaux I, et al. Assessing pain in critically ill sedated patients by using a behavioral pain scale. *Crit Care Med.* 2001;29(12):2258–63.
- 14.- Aïssaoui Y, Zeggwagh AA, Zekraoui A, Abidi K, Abouqal R. Validation of a behavioral pain scale in critically ill, sedated, and mechanically ventilated patients. *Anesth Analg.* 2005;101(5):1470–6.
- 15.- Ahlers SJGM, van der Veen AM, van Dijk M, Tibboel D, Knibbe CAJ. The use of the Behavioral Pain Scale to assess pain in conscious sedated patients. *Anesth Analg.* 2010;110(1):127–33.

- 16.- Gélinas C, Puntillo KA, Joffe AM, Barr J. A validated approach to evaluating psychometric properties of pain assessment tools for use in nonverbal critically ill adults. *Semin Respir Crit Care Med*. 2013;34(2):153–68.
- 17.- Koffis K, Zegan-Barańska M, Szydłowski Ł, Żukowski M, Ely WE. Metody oceny natężenia bólu u dorosłych pacjentów oddziałów intensywnej terapii — polska wersja językowa narzędzia CPOT (Critical Care Pain Observation Tool) i BPS (Behavioral Pain Scale). *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2017;49(1):66–72.
- 18.- Gélinas C, Fillion L, Puntillo KA, Viens C, Fortier M. Validation of the critical-care pain observation tool in adult patients. *Am J Crit Care*. 2006;15(4):420–7.
- 19.- Pavlov VA, Tracey KJ. Neural regulation of immunity: molecular mechanisms and clinical translation. *Nat Neurosci*. 2017;20(2):156–66.
- 20.- Pavlov VA, Tracey KJ. The cholinergic anti-inflammatory pathway. *Brain Behav Immun*. 2005;19(6):493–9.
- 21.- Tracey KJ. The inflammatory reflex. *Nature*. 2002;420(6917):853–9.
- 22.- Ledowski T, Tiong WS, Lee C, Wong B, Fiori T, Parker N. Analgesia nociception index: evaluation as a new parameter for acute postoperative pain. *Br J Anaesth*. 2013;111(4):627–9.
- 23.- Broucqsault-Dédrie C, De Jonckheere J, Jeanne M, Nseir S. Measurement of heart rate variability to assess pain in sedated critically ill patients: A prospective observational study. *PLoS One*. 2016;11(1):e0147720.
- 24.- Bento L, Fonseca-Pinto R, Póvoa P. Autonomic nervous system monitoring in intensive care as a prognostic tool. Systematic review. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2017;29(4):481–9.
- 25.- Buchman TG, Stein PK, Goldstein B. Heart rate variability in critical illness and critical care. *Curr Opin Crit Care*. 2002;8(4):311–5.

- 26.- Ahmad S, Tejuja A, Newman KD, Zarychanski R, Seely AJ. Clinical review: a review and analysis of heart rate variability and the diagnosis and prognosis of infection. *Crit Care*. 2009;13(6):232.
- 27.- Chen W-L, Chen J-H, Huang C-C, Kuo C-D, Huang C-I, Lee L-S. Heart rate variability measures as predictors of in-hospital mortality in ED patients with sepsis. *Am J Emerg Med*. 2008;26(4):395–401.
- 28.- Huang C-T, Tsai Y-J, Lin J-W, Ruan S-Y, Wu H-D, Yu C-J. Application of heart-rate variability in patients undergoing weaning from mechanical ventilation. *Crit Care*. 2014;18(1):R21.
- 29.- Chen I-C, Kor C-T, Lin C-H, Kuo J, Tsai J-Z, Ko W-J, et al. High-frequency power of heart rate variability can predict the outcome of thoracic surgical patients with acute respiratory distress syndrome on admission to the intensive care unit: a prospective, single-centric, case-controlled study. *BMC Anesthesiol*. 2018;18(1):34
- 30.- Jendoubi A, Abbes A, Ghedira S, Houissa M. Pain measurement in mechanically ventilated patients with traumatic brain injury: Behavioral pain tools versus analgesia nociception index. *Indian J Crit Care Med*. 2017;21(9):585–8.
- 31.- Chanques G, Tarri T, Ride A, Prades A, De Jong A, Carr J, et al. Analgesia nociception index for the assessment of pain in critically ill patients: a diagnostic accuracy study. *Br J Anaesth*. 2017;119(4):812–20.

ANEXOS

Evaluador: MÉDICO ENFERMERA

Folio:

NOMBRE:

SOCIEDAD DE BENEFICIENCIA ESPAÑOLA, I.A.P.

HOSPITAL ESPAÑOL

Hoja de recolección de datos de la tesis "Relación entre el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca y las escalas clínicas del dolor CPOT y BPS en pacientes críticamente enfermos bajo sedación y analgesia"

No. de paciente: _____ No. de expediente: _____ Edad: _____ años Género: H <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>	Fecha: _____ Hora: _____ Diagnósticos de ingreso: _____ _____ Quirúrgico <input type="checkbox"/> No quirúrgico <input type="checkbox"/>	PESO: _____ TALLA: _____
---	---	---------------------------------

	FÁRMACOS	DOSIS
SEDACIÓN	Propofol	
	Midazolam	
	Dexmedetomidina	
	Ketamina	
	Otro	
ANALGESIA	Fentanilo	
	Paracetamol	
	Otro	
RASS		

RASS	
+4	Combativo Ansioso, violento
+3	Muy agitado Intenta retirarse los catéteres, TET, etc
+2	Agitado Movimientos frecuentes, lucha con el respirador
+1	Ansioso Inquieto, pero sin conducta violenta ni movimiento excesivos
0	Alerta y tranquilo
-1	Adormilado Despierta con la voz, mantiene ojos abiertos más de 10 s
-2	Sedación ligera Despierta con la voz, no mantiene ojos abiertos más de 10 s
-3	Sedación moderada Se mueve y abre los ojos a la orden. No dirige la mirada
-4	Sedación profunda No responde, abre los ojos a la estimulación física
-5	Sedación muy profunda No hay respuesta a la estimulación física

TABLA 1.- Escala BPS									
			HORA						
Ítem	Descripción	Puntos	0	1	1*	1	2*	1	3*
Expresión facial	Relajada	1							
	Parcialmente tensa	2							
	Totalmente tensa	3							
	Muecas	4							
Extremidades	No movimientos	1							
	Parcialmente dobladas	2							
	Totalmente dobladas. Con flexión de dedos	3							
	Permanentemente retraídas	4							
Adaptación al ventilador	Tolera el movimiento	1							
	Tose, pero tolera la ventilación la mayor parte del tiempo	2							
	Lucha con el ventilador	3							
	Imposible controlar la ventilación	4							
Suma:									
I =Intervención * Solo se llenarán en caso de modificarse la puntuación inicial secundario a una intervención realizada al paciente (especificada en el recuadro de intervenciones)									

TABLA 2. Escala CPOT								
Item	Descripción	Puntos	HORA					
			0	I	1*	I	2*	I
Expresión facial	Relajado neutral	0						
	Tenso	1						
	Mueca de dolor	2						
Movimientos de los miembros	No realiza movimientos	0						
	Protección	1						
	Agitación	2						
Tensión muscular	Relajado	0						
	Tenso, rígido	1						
	Muy tenso o rígido	2						
Adaptación al ventilador (intubado)	Bien adaptado al ventilador	0						
	Tose pero tolera la ventilación	1						
	Lucha con el ventilador	2						
SUMA								

I =Intervención
 * Solo se llenarán en caso de modificarse la puntuación inicial secundario a una intervención realizada al paciente (especificada en el recuadro de intervenciones)

C	X	INTERVENCIONES	HORA
0		Ninguna	
1		Aspiración de secreciones por cánula orotraqueal o traqueostomía	
2		Colocación de catéter venoso central	
3		Colocación de línea arterial	
4		Colocación de línea periférica	
5		Punción para toma de muestras sanguíneas	
6		Colocación de sonda nasogástrica	
7		Colocación de sonda nasoyeyunal	
8		Colocación de sonda urinaria	
9		Movilización en cama	
10		Otra (especifique)	

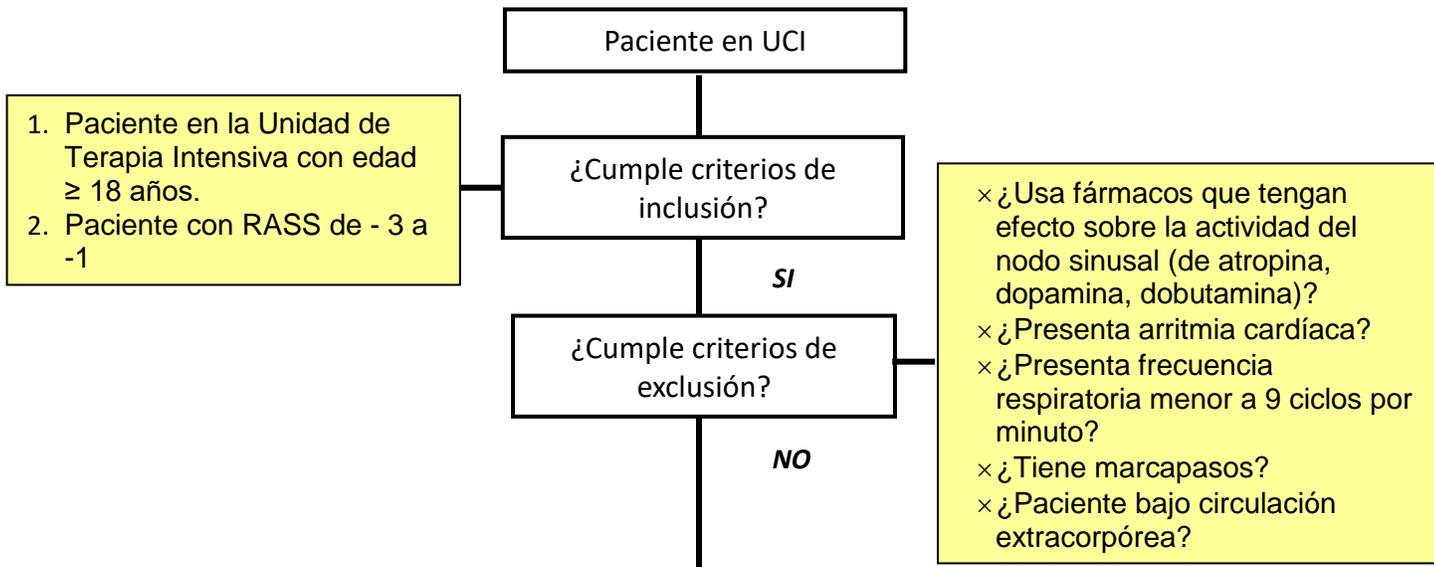
REGISTRO ANI								
TIEMPO		0 MIN	INTER 1	4 MIN	INTER 2	8 MIN	INTER 3	12 MIN
ANI	MEDIA							
	ÍNDICE							
	ENERGÍA							
Hora								

INTER = Intervención realizada durante el período de evaluación ANI.

MODO DE VMI	SAPS III	ALTA UTI	ALTA HOSPITAL

CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	TIEMPO DE DURACIÓN																							
	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración del protocolo de investigación	■	■	■																					
Aprobación del protocolo de investigación				■	■																			
Recolección de datos					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Análisis de los datos															■	■								
Elaboración de tesis									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Presentación de tesis																					■	■	■	■



Se evaluará de manera simultánea durante 12 minutos



- Anotarán datos como edad, sexo, talla, diagnóstico sindromático y nosológico del paciente.
- Calcularán CPOT y BPS al inicio de la evaluación (anotando fecha y hora).
- Señalará las intervenciones realizadas al paciente durante los 12 minutos de evaluación.
- Indicará si hubo cambios en el puntaje de las escales después de cada intervención.

- Colocará el monitor ANI al paciente.
- Registrará las cuatro puntuaciones obtenidas en el monitor correspondientes a los minutos 0, 4, 8 y 12 posteriores al inicio de la evaluación, también anotará la cantidad de energía medida en dichos intervalos de tiempo (especificando hora de medición).
- Indicará las intervenciones realizadas al paciente durante los 12 minutos de evaluación.
- Anotará fármacos y sus dosis utilizados en la sedación y analgesia del paciente.
- Especificará el modo de VMI establecido en el momento de la evaluación.

*El investigador calculará SAPS III y dará seguimiento al egreso del paciente.