

5. Manejo del dolor en el paciente crítico

CRITICAL PATIENT PAIN MANAGEMENT

Patricia Hinarejos Navarro

Graduada en Enfermería por la Universidad de Castilla-La Mancha.

RESUMEN

El dolor es una experiencia desagradable, tanto sensorial como emocional, muy frecuente en el paciente crítico. Puede estar causado por la patología de base, por el tratamiento o por los procedimientos invasivos necesarios para resolver el cuadro clínico. El dolor no detectado o no tratado provoca efectos secundarios perjudiciales para el pronóstico del paciente crítico, por esta razón es fundamental conocer el abordaje del dolor, para una detección temprana y un tratamiento ajustado a sus necesidades.

A la hora de detectar el dolor, en pacientes no comunicativos, se utilizarán de forma rutinaria escalas de indicadores comportamentales validadas, como la BPS o la CPOT, para conocer el nivel del dolor y ajustar con ello el tratamiento. El tratamiento farmacológico del dolor se basa en la administración de analgésicos y sedantes, de forma individualizada al paciente, procurando un uso adecuado de estos fármacos, aplicando recomendaciones como disminuir la necesidad de opioides fuertes o anteponer una sedación superficial a una profunda.

La disminución del dolor del paciente crítico se considera una estándar de calidad de atención en UCI, por ello, el objetivo de este trabajo es profundizar a cerca del abordaje del dolor en el paciente crítico y crear conciencia sobre su importancia.

Palabras clave: Dolor, enfermería, paciente crítico, unidades de cuidados intensivos, monitorización, valoración dolor, escalas de valoración, tratamiento dolor.

ABSTRACT

Pain is an unpleasant experience, both sensory and emotional, very common in critical patient. It may be caused by the underlying pathology, treatment or invasive procedures necessary to resolve the clinical picture. Undetected or untreated pain causes harmful side effects to the prognosis of critical patient, for this reason it is essential to know the approach of pain, for early detection and treatment tailored to its needs.

For detecting pain, in non-communicative patients, will be used routinely scales validated of behavioral indicators, such as BPS or CPOT, to know the level of pain and adjust the treatment. The pharmacological treatment of pain is based on the administration of analgesic and sedatives, individualized to the patient, seeking an adequate use of these drugs, applying recommendations such as decreasing the need for strong opioids or putting superficial sedation before deep sedation.

The reduction of critical patient pain is considered a quality standard of care in intensive care units; therefore, the aim of this work is to deepen the approach to pain in critical patient and rise awareness of its importance.

Keywords: Pain, nursing, critical patient, intensive care units, monitoring, pain assessment, assessment scales, pain treatment.

METODOLOGÍA

Para realizar el siguiente trabajo de desarrollo se realizó una búsqueda de información comprendida entre el 10 de enero y el 10 de febrero de 2023, con el posterior análisis de la información hasta el 20 de febrero de 2023.

Para la obtención de literatura científica validada, disponible y reciente se buscó en las siguientes bases de datos: PubMed, Scielo y Google Académico. Extrayendo información de artículos de revista y de libros.

Se utilizaron las siguientes palabras clave: Dolor, paciente crítico, monitorización, escalas de valoración del dolor, y tratamiento del dolor.

Partiendo de dichas palabras clave se realizó una búsqueda en las bases de datos siguiendo la nomenclatura PICOS, descrita en la tabla 1, para diseñar la estrategia de búsqueda a partir de la pregunta de investigación.

Tabla 1. Nomenclatura PICOS. Da Costa C, Mattos CA, y Cuce MR. Estrategia PICO para la construcción de la pregunta de investigación y la búsqueda de evidencias [Ensayo Clínico]. 2007.

P	Participant
I	Intervention
C	Comparison
O	Objective
S	Type of Study

Para establecer estrategias de búsqueda se utilizaron los conectores "AND" y "OR", tanto en español y como en inglés. Utilizando las siguientes estrategias:

- Dolor AND (Paciente crítico)
- Enfermería AND (Unidades de Cuidados Intensivos)

- (Paciente crítico) AND (Monitorización)
- (Valoración dolor) AND (Paciente crítico)
- (Escala de valoración) AND (Paciente crítico)
- (Tratamiento dolor) AND (Paciente crítico)

Para seleccionar los estudios, se evaluaron inicialmente los títulos generados tras introducir las diferentes estrategias de búsqueda en las bases de datos. Posteriormente, se procedió a la lectura de los resúmenes de aquellos artículos cuyo título podía cumplir criterios de inclusión. Y, por último, se realizó la lectura de los textos completos de los resúmenes que concordasen con el tema y de aquellos que no dejaban claro el objetivo del estudio.

Como criterios de inclusión para todos aquellos estudios que formarán parte de esta revisión bibliográfica se establecieron los siguientes:

- Estudios sobre el dolor en el paciente crítico
- Participantes: Pacientes críticos.
- Estudios publicados desde 2018 a 2023.
- Escritos en español o en inglés.
- Estudios de revisión, experimentales y observacionales.

Y una vez aplicados los criterios de inclusión, se excluyeron todos aquellos que cumplían alguno de los criterios de exclusión siguientes:

- Bibliografía no científica.
- Artículos duplicados.
- Artículos de un solo caso clínico y poca muestra.

La extracción de datos se realizó por un investigador (PH), extrayendo datos generales y específicos en función de la relevancia con la temática propuesta, expuestos a lo largo del desarrollo del trabajo y citados según normas Vancouver en la bibliografía final.

DESARROLLO

El dolor

Existen numerosas definiciones para el concepto de dolor, la International Association for the Study of Pain (IASP) define el dolor como una experiencia molesta tanto sensorial como emocional que se puede asociar a una lesión tisular real o potencial(1). Engloba un componente físico y uno emocional que son inseparables y únicos de cada persona(2), esta sensación desencadena un componente emocional y una sensación psicológica(3) ya que está influenciado por significados personales, creencias y emociones(4). Cuando el paciente manifieste que siente dolor hay que suponer siempre que ese dolor es real y existe(5).

Se trata de una experiencia compleja con una función defensiva de alarma o de aviso, aunque si se alarga en el tiempo con una duración mayor a tres meses puede constituir una enfermedad(2). La Sociedad Española del Dolor (SED)

lo ha reconocido como una enfermedad en sí misma haciendo énfasis en su importancia(6).

El dolor es un problema de gran magnitud, ya que afecta al 12-23% de la población en España, estas cifras aumentan con el envejecimiento de la población ya que las patologías degenerativas más frecuentes, que son la degeneración osteoarticular de rodilla o cadera, y la patología degenerativa de la espalda, cursan con dolor(2). La prevalencia del dolor y la intensidad de este es mayor en el sexo femenino que en el masculino(5). Se considera al dolor como el principal motivo de consulta médica (7). En pacientes hospitalizados casi un 30% sufren dolor relacionado con la realización de procedimientos, denominados intensos o muy intensos en el 60%(7). Y existen además, factores que aumentan el dolor como pueden ser las alteraciones de sueño, de estado de ánimo, alteraciones a nivel social, entre otros(7).

Se ha denominado la quinta constante vital por la Sociedad Americana del Dolor (APS) defendiendo que ha de registrarse y evaluarse siempre(1). Las demás constantes vitales son: El pulso, la respiración, la temperatura corporal y la tensión arterial(8).

Describiendo el dolor de una forma fisiológica, se trata de un mecanismo de protección o alarma que avisa cuando el tejido ha sufrido algún daño enviando un estímulo doloroso(6). La transmisión del dolor se lleva a cabo por tres neuronas en sí, desde un punto de vista fisiológico un estímulo mecánico, térmico o químico externo, denominado estímulo nociceptivo que es captado por las terminaciones nerviosas libres, que se encuentran en todas las capas de la piel y tejidos internos, que disparan potenciales de acción transmitidos por fibras A delta o mielinizadas y fibras C o amielínicas hasta llegar a la primera neurona situada en el ganglio de la raíz dorsal del nervio espinal, desde esta primera neurona realiza sinapsis con la siguiente hasta llegar al tálamo donde se encuentra la tercera neurona, que hace sinapsis con el sistema límbico, que se considera la parte emocional del dolor, y con el sistema cortical que es el que se encarga de elaborar una percepción única y propia del dolor(2).

Una vez sentimos el dolor participan muchos sistemas de activación y de inhibición a distintos niveles(7), se activa el sistema inhibitorio descendente del dolor que consiste en que desde la sustancia gris se liberan endorfinas que se unen a la serotonina y la noradrenalina que llegan a la segunda neurona frenando la entrada de impulsos dolorosos(2).

En algunas ocasiones se genera hiperalgesia, que se trata de una mayor sensibilidad en los receptores que captan el dolor por un aumento de la excitación de las fibras nerviosas causado por un estímulo continuo y constante(6). Otro término del dolor, es la alodinia que consiste en la aparición de sensaciones dolorosas ante un estímulo que normalmente es indoloro(9), puede producirse en dolores neuropáticos. Pudiendo ser de diferentes tipos: Termal (en la que el frío o calor se perciben como dolorosos) o mecánica (con el sentido del tacto, en el que un pequeño roce puede ser doloroso)(3).

Numerosos factores como los genes, las motivaciones, las expectativas, los temores, creencias o experiencias previas influyen en la percepción del dolor, y además, está influenciada por el contexto en el que está englobada. Esta experiencia dolorosa, es decir, si existen acontecimientos significativos como puede ser un duelo o haber sufrido un traumatismo(7).

Se definen tres dimensiones del dolor: La dimensión sensorial-discriminativa que incluye aspectos como la localización, intensidad y duración del dolor, la dimensión afectiva-motivacional que refleja las emociones y el sufrimiento, y la dimensión cognitiva en la que el sujeto evalúa el significado y las posibles consecuencias del dolor(3).

En la figura 1 se muestran estas dimensiones, en orden ascendente describiendo el proceso de percepción del dolor. Comienza con la identificación de un estímulo nociceptivo externo, lo cual hace "despertar" o darse cuenta del estímulo, y la persona va a centrar todos sus recursos en defenderse de este en forma de reacciones vegetativas o reflejos somato motores como reacción de defensa o huida, acompañándose de una sensación desagradable que constituye el factor afectivo y motivacional que se interpreta según experiencias subjetivas del contexto de la persona, y se procesa la información sensorial y afectiva generando el factor cognitivo de la experiencia sensorial(9).

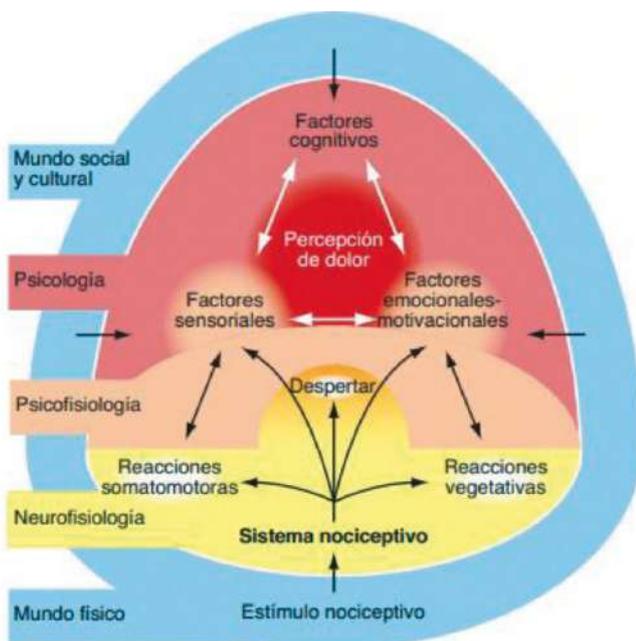


Figura 1. Factores que participan en la percepción dolorosa. Plaghki L, Mouraux A, Le Bars D. Fisiología del dolor. [Revisión]. EMC: Elsevier, 2018.

El dolor se puede clasificar de diferentes maneras, dependiendo de su duración, la localización, su patogenia, la intensidad, los factores pronósticos y la farmacología(6).

Según su duración se clasifica en:

- **Dolor agudo:** Aparece tras un daño tisular que activa los diferentes mecanismos nociceptivos transmitiendo el dolor, desaparece cuando se produce la curación de la lesión. Mecanismo de protección que busca limitar el daño

y poner en marcha la reparación de los tejidos(6). Tiene buena respuesta al tratamiento analgésico y al tratamiento de la causa desencadenante. El retraso o el establecimiento de una terapia inadecuada puede causar que desencadene en un dolor crónico(3).

- **Dolor crónico:** Cuya duración comprende más 3 meses, continuando tras la resolución del daño que lo causó. Puede establecerse como enfermedad por sí sola. Es considerado como un dolor inútil, cuyo tratamiento es difícil y que puede afectar de forma negativa a la calidad de vida del paciente (6). El cuerpo se va adaptando al dolor crónico gradualmente(8) pero es esencial el abordaje del aspecto cognitivo conductual(3).

El dolor agudo se diferencia del crónico en que se trata de un mecanismo de alerta ante una lesión mecánica, química o térmica, es una de las principales razones de búsqueda de ayuda a los servicios sanitarios; mientras que el dolor crónico es más duradero y produce desequilibrios en el organismo que irán disminuyendo las capacidades funcionales(8).

Según su patogenia o su fisiología:

- **Dolor nociceptivo:** Aparece cuando se produce una lesión o daño en alguna de las partes del cuerpo o cuando se produce inflamación(6), activando los mecanismos nociceptores (3). Puede estar originado en tejidos musculares, óseos y en articulaciones(6). Se puede subdividir en dolor somático y visceral (descrito posteriormente)(3).
- **Dolor neuropático:** Producido por un estímulo que es detectado por las vías nerviosas periféricas o por el sistema nervioso central(2). Se denomina como un dolor punzante o de sensación de quemazón acompañado de parestesias, hiperalgesia o alodinia(6). Deriva de una disfunción crónica del sistema nervioso con lo cual para su tratamiento se considerarán técnicas como el bloqueo neuronal y la utilización de antidepresivos tricíclicos(8).

Según la localización del dolor:

- **Dolor somático:** Se debe a un daño en la parte superficial del cuerpo captado por la excitación de nociceptores superficiales o profundos(8). Descrito como un dolor localizado que se irradia hacia dónde van los nervios ya que es transmitido a lo largo de las fibras sensoriales (6). Puede sufrir exacerbaciones con el movimiento y en reposo. Este tipo de dolor responde bien a los analgésicos, incluyendo tanto opioides como Antinflamatorios no Esteroides (AINE), algunos ejemplos son dolor postquirúrgico, musculo esquelético, artrítico u oseo metastásico (3).
- **Dolor visceral:** La lesión que estimula las terminaciones nerviosas se encuentra en las vísceras, es decir, las fibras autónomas(3). Es de difícil tratamiento ya que es un dolor vago, no responde al tratamiento con antiinflamatorios(6).
- **Dolor mixto:** Consiste en la afectación de diferentes áreas con dolor nociceptivo y neuropático ambos presentes (6).

Según la evolución o el curso del dolor(6):

- *Dolor continuo*: Persistente y que no desaparece durante todo el día.
- *Dolor eruptivo*: Con picos y exacerbaciones transitorias. Puede ser accidental cuando va asociado a algún tipo de movimiento o acción voluntaria.

Según la intensidad del dolor(6):

- *Leve*: La persona es capaz de realizar todas las actividades de la vida diaria.
- *Moderado*: Requiere tratamiento e interfiere con alguna de las actividades habituales.
- *Severo*: Necesita tratamiento con opioides e interfiere de forma significativa con el descanso.

Según la farmacología o el tratamiento(6):

- *Con buena respuesta a fármacos opiáceos*: Para dolores somáticos y viscerales.
- *Parcialmente sensible a opiáceos*: Para dolores óseos y por compresión de nervios periféricos es más sensible a AINE.
- *Poco sensible a opiáceos*: En un dolor causado por destrucción de nervios periféricos, por espasmos de la musculatura estriada o por infiltración.

El dolor además es la complicación que más preocupa al paciente por tratarse de una experiencia desagradable(10). El dolor tiene diferentes dimensiones, la psíquica, la social o espiritual y la física. Desde la perspectiva psíquica afecta a la salud mental causando sufrimiento, entendemos como sufrimiento al estado en el que se experimenta el dolor o la angustia(3) y ansiedad que puede desencadenar depresión. La dimensión social se centra en las diferentes condiciones de las que están rodeadas las personas que influyen en la experimentación y en la percepción del dolor, pudiendo desembocar en aislamiento o incapacidad para expresar dolor. Y la dimensión física, es el resultado de una lesión, los signos y síntomas que produce(8).

Los signos y síntomas que produce el dolor pueden ser físicos objetivos y subjetivos. Pueden causar algunas respuestas hemodinámicas, psicológicas, metabólicas y neuroendocrinas como la agitación, ansiedad, insomnio o desorientación (11). La activación del sistema nervioso puede provocar taquicardia, arritmias, aumento del gasto cardíaco, de la tensión arterial, disminución de la oxigenación de los tejidos y aumento del consumo de O₂ por el miocardio, hiperglucemia, disminución del peristaltismo, de la contracción muscular, aumento del catabolismo proteico, inmunosupresión por hormonas catabólicas como el glucagón y el cortisol y disminución de hormonas anabolizantes generando estrés y ansiedad, y aumento de la morbilidad y la mortalidad (6)(8)(11).

El dolor no tratado puede causar problemas a distintos niveles del organismo desencadenando un estado hiperadrenérgico provocando alteraciones vasculares, renales o gastrointestinales, reduciendo también la movilidad del paciente pudiendo desencadenar otras complicaciones

como una trombosis venosa profunda o una embolia pulmonar(4).

Para el correcto abordaje del dolor la falta de conocimiento es una de las principales barreras, ya que provoca falta de prevención del dolor y creencias erróneas en el personal de enfermería, pudiendo provocar fallos en la evaluación del dolor y un uso de analgésicos inadecuado(12). Haciendo prioritario la educación para conseguir que se lleven estos conocimientos científicos a la práctica diaria por el personal sanitario(12).

Paciente Crítico

Se considera al paciente crítico como aquel que sufre una patología grave con disfunción real o potencial de alguno o varios órganos que atentan contra su vida y que es susceptible de recuperarse(6). O clínicamente, es un paciente hemodinámicamente inestable, que requiere monitorización continua, cuidados específicos de unidades de cuidados intensivos, drogas vasoactivas, Ventilación Mecánica (VM) y que no pueden expresarse verbalmente ni comunicar su nivel de dolor(4). Para este estudio consideraremos al paciente crítico como aquel que se encuentra en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) y que necesita sedoanalgesia.

Los pacientes críticos se suelen atender en Unidades de Cuidados Intensivos. Estas unidades están formadas por un equipo multidisciplinar donde se monitorizará al paciente de manera continua para observar los efectos del tratamiento, detectar las posibles complicaciones y observar la evolución del paciente(13). El American College of Critical Care publicó los criterios de ingreso en UCI clasificándolos en diferentes categorías según diferentes modelos descritos a continuación(14):

Modelo basado en prioridades

Se divide a los pacientes según el nivel de beneficio de estar en UCI

- Prioridad 1*: Pacientes críticos o inestables que requieren procedimientos invasivos, así como una monitorización continua
- Prioridad 2*: Pueden necesitar intervenciones inmediatas necesitando una monitorización continua
- Prioridad 3*: Pacientes con poca probabilidad de recuperación que se encuentran inestables
- Prioridad 4*: Pacientes en los que no se recomienda su ingreso en UCI

Modelo de diagnóstico

- Sistema circulatorio*: Infarto Agudo de Miocardio (IAM), angina inestable, parada cardíaca, taponamiento cardíaco, arritmias inestables, aneurismas de aorta, shock cardiogénico, insuficiencia cardíaca aguda, o emergencias hipertensivas.
- Sistema respiratorio*: Embolismo pulmonar, hemoptisis masiva, disfunción respiratoria con necesidad de soporte ventilatorio.

- c. *Alteraciones neurológicas*: Coma, muerte cerebral, ictus, estado epiléptico, meningitis grave, traumatismo craneoencefálico grave o trastornos neuromusculares.
- d. *Trastornos gastrointestinales*: Pancreatitis grave, hemorragia digestiva grave, perforación esofágica, disfunción hepática fulminante, o intoxicaciones con complicaciones.
- e. *Sistema endocrino*: Coma hipotiroideo, cetoacidosis diabética complicada, alteraciones de los iones con disminución del nivel de consciencia.
- f. *Causas quirúrgicas*: Postoperatorios que requieran monitorización hemodinámica, cuidados específicos o soporte ventilatorio.

Modelo de parámetro clínicos

Alteraciones en las constantes vitales mostradas en la siguiente tabla:

Tabla 2. Modelo parámetros físicos. Criterios de ingreso en la UMI o Unidad de Medicina Intensiva - Rioja Salud [Internet]. Disponible en: <https://www.riojasalud.es/servicios/medicina-intensiva/articulos/criterios-de-ingreso-en-la-unidad-de-medicina-intensiva-umi>

Modelo parámetros clínicos			
Constantes vitales	FC 150 lpm TAS < 80 mmHg	TAM < 60 mmHg	TAD > 120 mmHg
Signos analíticos	Na > 170 K > 7 PaO ₂ < 50 mmHg	pH 7.7 Ca > 15 mg/dl Glucemia > 800 mg/dl	
Signos radiográficos	Niveles tóxicos de sustancias químicas Hemorragia cerebral subaracnoidea con alteración del nivel de consciencia o focalidad neurológica, disección de aneurisma aórtico o rotura de vísceras		
Signos electrocardiográficos	Taquicardia ventricular sostenida o fibrilación ventricular, arritmias complejas, bloqueo AV completo con inestabilidad hemodinámica		
Signos agudos	Coma, asimetría pupilar, quemados de SCQ > 10%, anuria, obstrucción de la vía aérea, taponamiento cardiaco o cianosis		

El paciente crítico por su estado clínico puede sufrir complicaciones o alteraciones durante su tratamiento que se detecten en la monitorización como el dolor, la ansiedad, la agitación, disconfort, desorientación, fatiga, estrés, taquicardia, aumento de demandas de oxígeno del corazón, inmunosupresión, hipercoagulabilidad y aumento de la tasa metabólica(15). Es esencial establecer una monitorización continua del paciente ayudando al diagnóstico de las posibles complicaciones y al control y regulación del tratamiento. La monitorización tiene cuatro objetivos que son alertar de inestabilidades de forma rápida, confirmar un diagnóstico continuo hasta su resolución, guiar el tratamiento evaluando su eficacia y para mostrar un pronóstico según la evolución del paciente(16). La monitorización se puede clasificar según sistemas y funciones del organismo en: Monitorización hemodinámica, respiratoria y neurológica.

Monitorización Hemodinámica

La monitorización hemodinámica nos ofrece información sobre el sistema cardiovascular, ayudando al cálculo de fluidos necesarios y mostrando parámetros dinámicos como

por ejemplo la precarga(16). Esta monitorización nos ofrece los siguientes parámetros:

- *Electrocardiograma (ECG)*: Muestra la actividad eléctrica del corazón de forma no invasiva mediante la colocación de electrodos. Ofrece todo el trazado electrocardiográfico de las ondas desde diferentes ángulos haciendo posible la detección de arritmias u otras complicaciones(17).
- *Frecuencia Cardíaca (FC)*: Expresa el número de latidos en un minuto. Sus cifras normales en un adulto varían de 60 a 80lpm, aumentando 10 cifras en el caso de las mujeres (70 a 90lpm). Se puede calcular de forma manual y en el monitor se muestra al lado del ECG(18).
- *Tensión Arterial (TA)*: Se interpreta como la presión que ejerce la sangre sobre las paredes arteriales, reflejando el volumen de eyección y la elasticidad de las paredes, influenciada por resistencias vasculares y el gasto cardíaco. Se expresa en tres valores: La Presión Arterial Sistólica (PAS), la Presión Arterial Diastólica (PAD) y, por último, está la Presión Arterial Media (PAM). La PAS expresa la contracción del corazón, la PAD la presión de los vasos cuando el corazón se relaja entre un latido y otro, y la TAM es la media de las dos. Las cifras normales son 120/70 mmHg con una media mayor a 65mmHg. Se obtiene de dos formas, de forma intermitente no invasiva mediante la medición con manguito, o con una medición continua invasiva mediante un catéter arterial mostrándonos una onda arterial que nos ayudará a detectar complicaciones así como artefactos(17). En el Anexo 1 se profundiza a cerca del catéter arterial.
- *Gasto Cardíaco (GC)*: Cuantifica el volumen de sangre que puede expulsar el corazón en un minuto, determinando la perfusión de los órganos. Sus valores normales oscilan entre 4 y 6.4 l/min(19). Se obtiene mediante técnicas de termodilución con monitores especiales como el PICCO o el NICO, o mediante un catéter Swan-Ganz colocado en la arteria pulmonar(20).
- *Presión Venosa Central (PVC)*: Mide la presión hidrostática que crea la sangre dentro de la aurícula derecha, representando la precarga. Es una medición estática que sirve para calcular la necesidad de fluidos. Sus valores normales van de 2 a 8 mmHg(19). Se puede medir manualmente con una columna de agua o de forma invasiva conectando un catéter arterial con un acceso venoso en cuyo caso el transductor del catéter arterial nos mostrará la PVC en el monitor(17).

La inestabilidad hemodinámica aparece cuando existen signos o parámetros que sugieren presencia de hipoperfusión, como puede ser la alteración sensoria, el relleno capilar pobre o la hipotensión arterial, que puede contribuir a la aparición de lesiones en los órganos diana, falla multiorgánico o incluso, la muerte(16).

Monitorización Respiratoria

La monitorización respiratoria se basa en tener controlada la fisiología respiratoria, término en el que incluimos la mecánica respiratoria, el intercambio gaseoso y las ac-

tividades que afectan a la respiración. Mide la oxigenación, la ventilación y el equilibrio ácido-base mediante técnicas como la pulsioximetría, la capnografía y la gasometría(21). Se obtendrán los siguientes parámetros:

- **Frecuencia Respiratoria (FR):** Expresa el número de ciclos respiratorios que se producen, tanto inspiratorios como espiratorios. Valores normales en el adulto oscilan entre 12 y 18rpm, lo cual se define como eupnea, mientras que cifras superiores a 20rpm se denominaría taquipnea, si son menores de 12rpm sería bradipnea y si no se realizan ciclos respiratorios, es decir, FR=0 rpm se llamaría apnea. Depende de la edad de la persona se normalizan unos valores u otros, por ejemplo en los recién nacidos una frecuencia respiratoria normal va de 35 a 40rpm, mientras que en un anciano no normal es tener de 14 a 16rpm (22). Además, existen patrones respiratorios patológicos como los que se muestran en el Anexo 2.
- **Saturación de Oxígeno (SatO₂):** Refleja la cantidad de oxígeno que es transportado por la hemoglobina. Es el método no invasivo de monitorización más utilizado, se mide por medio de un pulsioxímetro que consiste en un sensor de reflectancia lumínica (con una luz roja que capta la hemoglobina sin oxígeno, y una infrarroja que detecta la hemoglobina con oxígeno) colocado en el dedo, lóbulo de la oreja o en la frente que muestra la onda de pulso y la frecuencia respiratoria obtenida del lecho vascular. Se expresa en forma de porcentaje, los valores en un adulto sano deberán estar por encima del 94%, detecta la hipoxemia de forma precoz, ya que en función de la SatO₂ se estima la PaO₂ (Presión Arterial de Oxígeno), de manera que cuando cae la saturación por debajo del 90% se representaría como una PaO₂ menor de 60mmHg basándose en la curva de disociación de la oxihemoglobina. Su principal inconveniente es que puede estar influenciada por diversos factores, como los movimientos del paciente, la hiperpigmentación de la piel, la elevada luz ambiental o el pintauñas (22).

En un monitor se muestra tanto la FR como la SatO₂ y sus respectivas ondas, como se muestra en la siguiente figura:



Figura 2. FR y SatO₂ en monitor. Enfermería TV. Monitorización en UCI. [Internet]. 2018.

- **Gasometría:** Es un método de obtención de datos a partir de muestras tanto arterial como venosa, para obtener numerosos parámetros sobre la ventilación y la oxigenación de los tejidos. Nos ofrece datos como la Presión parcial de Oxígeno en sangre (PO₂), la Presión parcial de CO₂ (PCO₂), el pH y cuantifica los niveles de iones como el Na, K, Ca... La gasometría puede ser arterial, venosa o mixta existiendo diferentes datos, la gasometría arterial es la más fiable en cuanto a oxigenación pero se obtiene mediante una técnica invasiva no exenta de complicaciones, al consistir en la punción directa sobre la arterial, aunque también la podemos obtener fácilmente de un catéter arterial previamente colocado(23).

Para que la gasometría tenga mayor validez se recomienda una seriación de diferentes durante la hospitalización para visualizar la evolución y guiar el tratamiento de forma individualizada(23). En el Anexo 3 se muestra un ejemplo de gasometría arterial.

En la siguiente tabla se muestran los valores normales de una gasometría arterial, valores diferentes de los cuales podrían estar asociados a alteraciones o alguna patología.

Tabla 3. Valores normales de una gasometría arterial. Ruiz, L. Gasometría y su precisión en pacientes con Covid-19. [Internet]. 2020.

	DETERMINA	VALORES NORMALES (al nivel del mar)	LÍMITES ACEPTABLES
PH	Ácido (acidosis) Base (alcalosis)	7.40	+/- .02
PCO2	Presión parcial del dióxido de carbono	40 mmHg	+/- 5
PO2	Presión parcial de oxígeno	90 mmHg	+/- 10
HCO3	Bicarbonato	25 mEq/L	+/- 2
BE	Exceso de bases	0 mEq/L	+/- 2
Hgb	Hemoglobina (contiene oxígeno)	15 G%	+/- 3
SAT	Saturación (vinculada a la hemoglobina)	96-98%	+/- 2

- **Intercambio de CO₂:** Nos da datos sobre el intercambio gaseoso y la ventilación, e incluso sobre la tasa metabólica y el gasto cardiaco. La PCO₂ o Presión Parcial de Dióxido de Carbono normal varía entre 35 y 45 mmHg. Se obtiene mediante gasometría o el uso de un capnógrafo o dispositivos de aire exhalado (Obteniendo el CO₂ exhalado). Cuando existe hipercapnia (PCO₂ > 45 mmHg) puede existir un fallo circulatorio por sepsis, hipovolemia o disfunción miocárdica(23).

Monitorización Neurológica

En cuanto a la monitorización neurológica, es una valoración esencial sobre todo en pacientes críticos con lesión cerebral. Su abordaje dependerá de que nivel de conciencia tenga, los diferentes estados de una paciente con daño cerebral pueden ser el coma, el estado vegetativo y el estado de mínima conciencia. En estado de coma el paciente está inconsciente con pérdida completa de respuesta a estímulos. En estado vegetativo, el paciente sigue inconsciente, pero abre los ojos de forma espontánea o ante estímulos, además, realiza movimientos estereotipados. El estado de mínima conciencia sufren variaciones del nivel de conciencia con signos fluctuantes(24). Para valorar el estado neurológico contamos con varias herramientas como:

- **Escala coma de Glasgow:** Evalúa el nivel de conciencia, es una de las escalas más utilizadas en la práctica clínica

diaria. Valora las alteraciones neurológicas evaluando la apertura ocular, la respuesta verbal y la respuesta motora, obteniendo una puntuación desde 3 que es la puntuación mínima que significa daño neurológico grave a 15 que es buen estado de conciencia(25).

La escala de Glasgow tiene algunas limitaciones como son la valoración de la respuesta verbal en pacientes intubados, observar la apertura ocular en traumatismos faciales que cursen con edema o en el caso de lesiones medulares que imposibiliten la respuesta motora(25).

- **Exploración pupilar:** Nos ofrece información útil ya que cambios en las pupilas puede indicar una lesión en el nervio oculomotor o del tercer par craneal, procedentes del tronco encefálico. Se valorará la reactividad y el tamaño, la reactividad valora los reflejos fotomotores, de conjugación, de acomodación o el consensuado.

Puede variar en tamaño por midriasis, miosis y anisocoria. La midriasis consiste en un aumento del tamaño pupilar por activación simpática, que puede ser debida por traumas locales, ingesta de drogas o lesión mesencefálica. La miosis es lo contrario, reducción del tamaño pupilar por inervación parasimpática, que puede deberse a alteraciones en el tronco encefálico, hemorragia talámica, hidrocefalia o encefalopatía metabólica. Y, la anisocoria consiste en un tamaño diferente entre las dos pupilas, pudiendo deberse a una hemorragia cerebral(25).

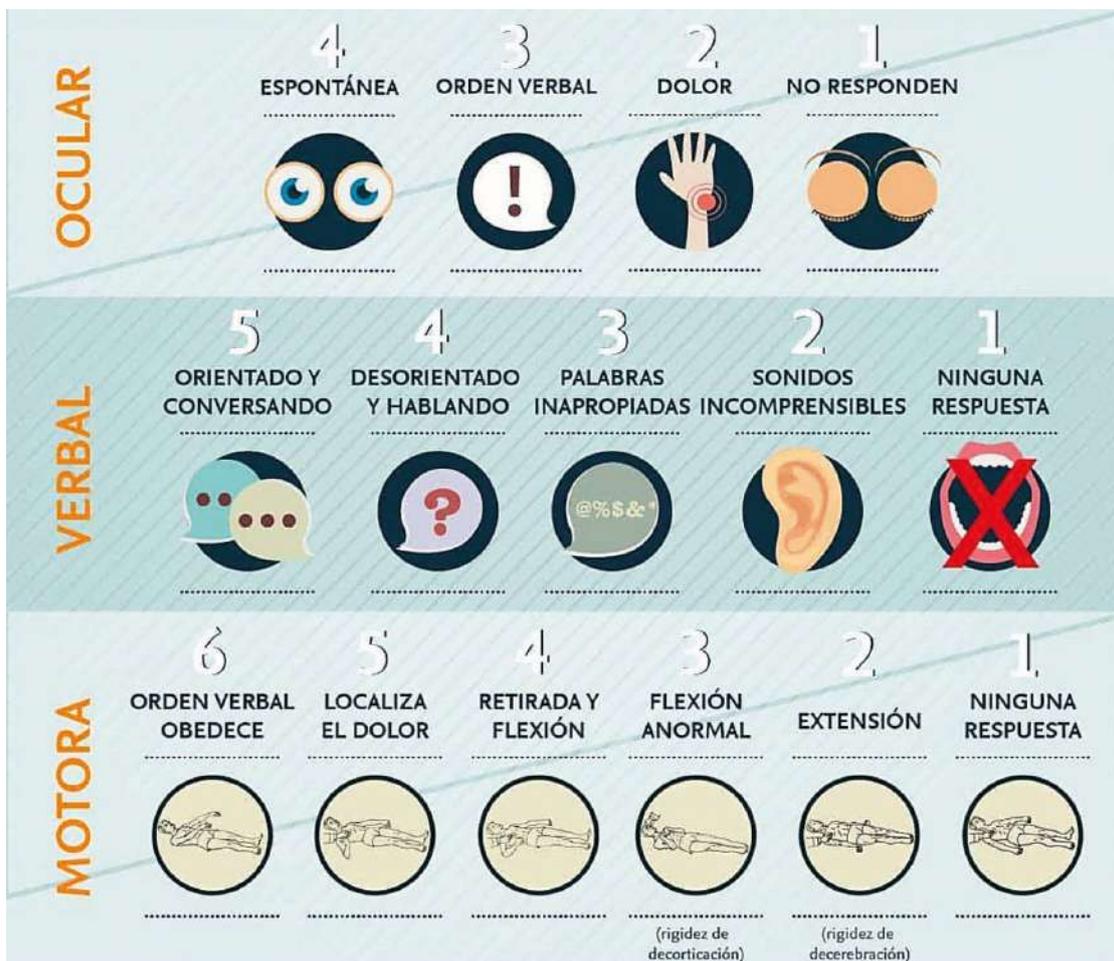


Figura 3. Escala Coma de Glasgow. Farreras, R. Escala de Coma de Glasgow: Tipos de respuesta motora y su puntuación. [Internet]. Elsevier, 2018. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/escala-de-coma-de-glasgow>

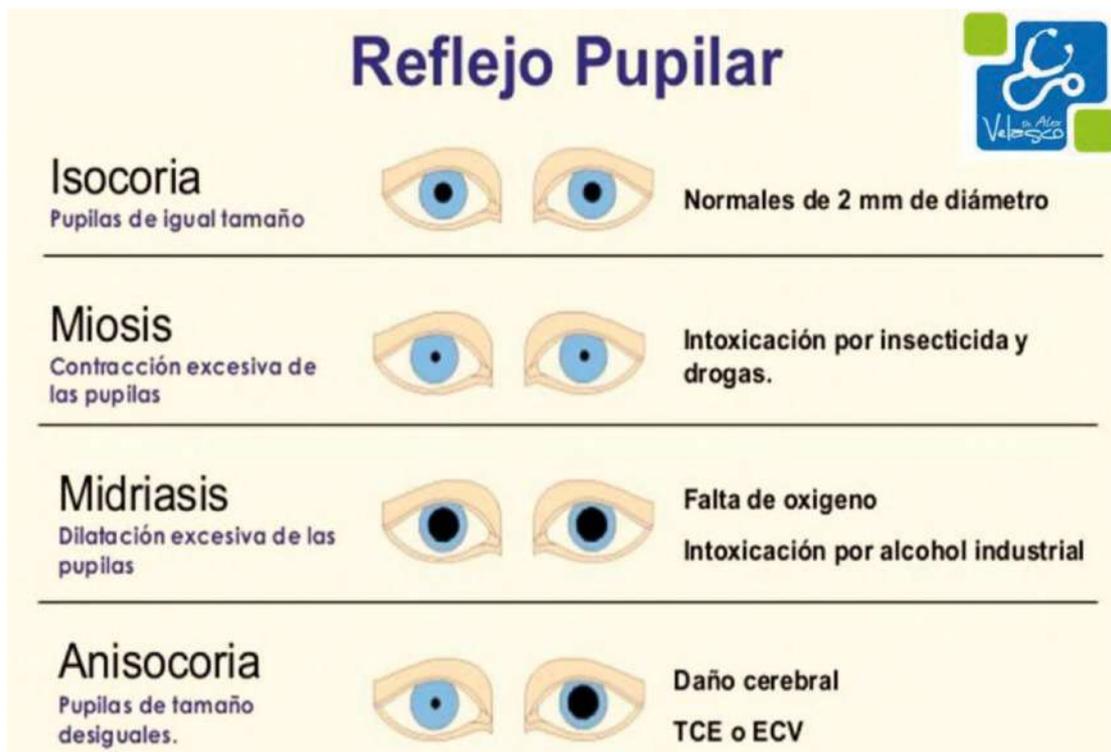


Figura 4. Reflejo pupilar. Velasco A. Reflejo pupilar. [Internet]. 2018. Disponible en: <https://lamochiladelresi.wordpress.com/2018/05/21/pupilas/pupilas/>

La valoración pupilar puede estar influenciada por algunos fármacos que varían el tamaño pupilar o algunas situaciones como la hipotermia que disminuyen la reactividad de las pupilas (25).

- **Electroencefalograma (EEG):** Valora la actividad eléctrica del cerebro, registrando la actividad neuronal de manera simple y no invasiva. Utiliza un amplificador diferencial que distingue las ondas en cuatro bandas (Alfa, beta, delta y zeta) utilizando 21 electrodos que se colocan los electrodos con números pares irán en el hemisferio derecho y los impares en el izquierdo, siendo los números grandes lo que se colocan en el temporal,

las pequeños en la zona parasagital y cada electrodo tendrá una letra que señalará en el lóbulo cerebral que le corresponda, más especificado en el Anexo 3. Esta técnica está indicada en pacientes con encefalopatías, para detectar isquemia cerebral o muerte encefálica, en estados epilépticos o para monitorizar los niveles de sedación(26).

- **Escala RASS (Richmond Agitation-Sedation Scale):** Está recomendada para la monitorización de la sedación superficial. Es una de las más utilizadas en pacientes críticos UCI por su facilidad y por estar relacionada con las escalas para la valoración del delirio(25)

Tabla 4. Escala RASS. Pérez C, Gázquez J, Molero M, Barragán A, Martos A, Simón M, et al. Avances en investigación a lo largo del ciclo vital. [Revisión]. Almería: ASUNIVEP, 2018.

Escala RASS	
+4	Ansioso, violento o combativo
+3	Muy agitado. Intenta quitarse catéteres, IOT ...
+2	Agitado, con movimientos frecuentes y luchando con ventilación mecánica
+1	Inquieto, ansioso, pero sin conductas violentas
0	Alerta y tranquilo
-1	Adormilado, se despierta ante estímulos verbales y mantiene los ojos abiertos más de 10 segundos
-2	Sedación ligera, se despierta a la voz, pero no mantiene los ojos abiertos
-3	Sedación moderada, se mueve y abre los ojos a la llamada, pero no dirige la mirada
-4	Sedación profunda, no responde a la voz, abre los ojos ante estímulos físicos
-5	Sedación muy profunda, sin respuesta a la estimulación física

- **Escala de sedación de Ramsay:** Al igual que la escala anterior también es una escala validada para monitorizar la sedación superficial en pacientes críticos (25).

Tabla 5. Escala de Ramsay. Pérez C, Gázquez J, Molero M, Barragán A, Martos A, Simón M, et al. Avances en investigación a lo largo del ciclo vital. [Revisión]. Almería: ASUNIVEP, 2018.

Escala de Ramsay	
1	Paciente ansioso y agitado
2	Paciente colaborador, tranquilo y orientado
3	Paciente dormido que obedece órdenes
4	Paciente dormido con respuesta a estímulos auditivos intensos
5	Paciente dormido con respuesta mínima a estímulos
6	Paciente dormido sin respuesta a estímulos

La monitorización de la sedación con instrumentos o herramientas validadas ha cobrado importancia ya que se ha demostrado que la administración de sedantes afecta al pronóstico de los pacientes. Existen muchas escalas para el control del nivel de sedación de los pacientes críticos, dos de las más fiables son la Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS) y la Sedation-Agitation Scale (SAS)(11).

- **Monitor BIS:** Realiza un análisis biespectral del electroencefalograma mediante un sensor colocado en la frente del paciente(11). Obteniendo una cifra continua, objetiva e inmediata que nos sirve para la monitorización de la sedación profunda.

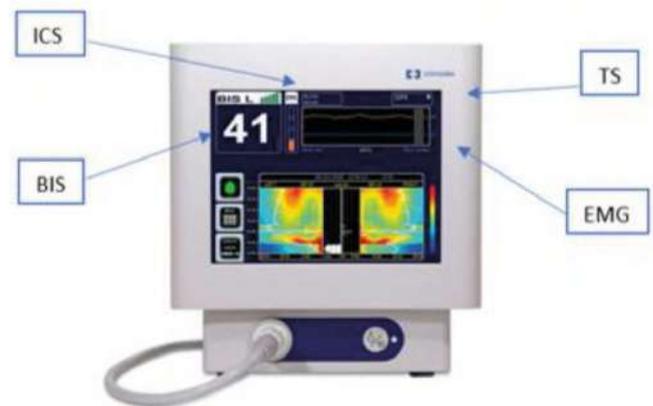


Figura 5. Monitor BIS. Gonzalez JA, Palma R, Rojas G, Gonzalez LM, Manzur D. Hemodynamic profiles related to circulatory shock in cardiac care units. [Revisión]. 2019.

En el monitor BIS obtenemos los siguientes parámetros(26):

- **Índice biespectral(BIS):** Es un número que varía entre 0 y 100, donde 0 es ausencia de actividad eléctrica y 100 es cuando el paciente está despierto.

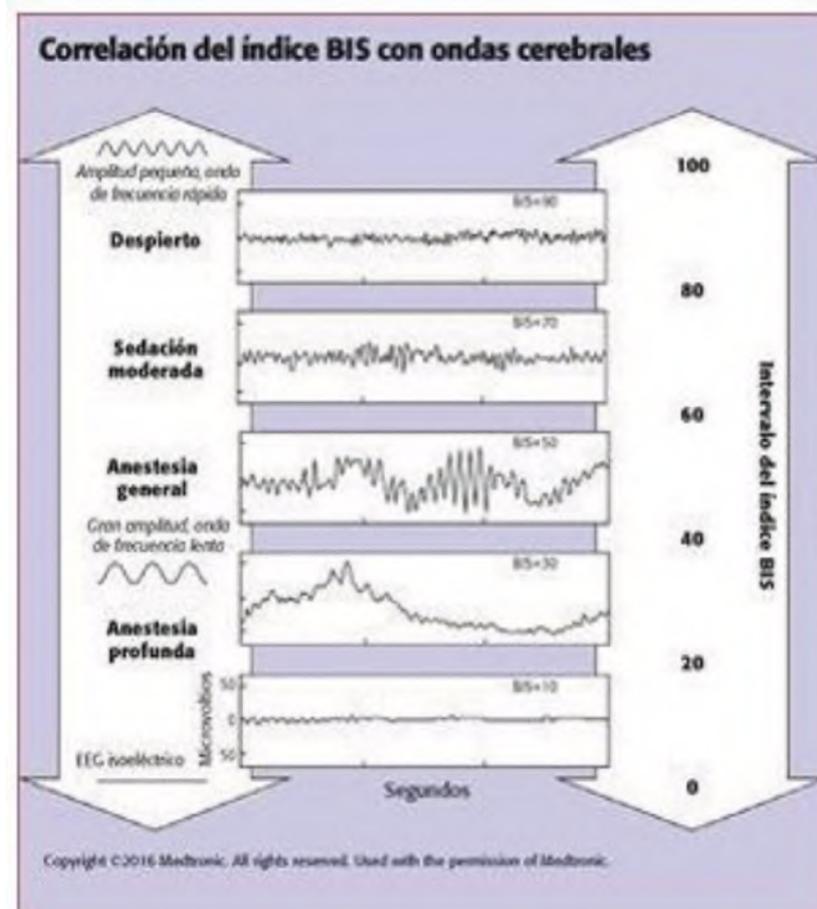


Figura 6. Correlación índice de BIS con las ondas cerebrales. Órdas B, González Z, Muñoz B, Alija C, Álvarez R, y Sánchez A. Monitorización de la actividad cerebral mediante índice biespectral del paciente en Cuidados Intensivos. [Revisión]. 2019.

- *Índice de Calidad de Señal (ICS)*: Expresa el porcentaje de segmentos calculados en el último minuto, expresa en un gráfico la calidad de la señal, siendo menor cuando hay más artefactos.
- *Electromiograma (EMG)*: Gráfico de barras que expresa la actividad muscular. Un aumento en esta cifra se puede asociar a dolor, aunque cuando es >30 no es valorable.
- *Tasa de Supresión (TS)*: Muestra el silencio eléctrico en el último minuto.

Se han realizado estudios comprando la validez de los datos obtenidos con el monitor BIS y diferentes escalas, demostrando que en el BIS lagunas señales del EMG pueden influenciar al cálculo del índice bispectral disminuyendo su efectividad y suponiendo un riesgo al provocar un aumento de sedación. Aunque si se recomienda en pacientes con sedación profunda bajo el efecto de relajantes musculares que disminuyan movimientos que no interfieran en la medición (11).

El dolor en el Paciente Crítico

La mayoría de los pacientes críticos sufre dolor en algún momento de su evolución clínica con una prevalencia del 40 al 77%(1), ya sea de forma basal por la patología que sufre, los procedimientos o intervenciones llevadas a cabo para su tratamiento, o las posibles complicaciones que puede sufrir(11), además del dolor en reposo sufrido por más de la mitad de los pacientes(10).

Según estudios el recuerdo que expresan los pacientes, a los que se les ha dado de alta de UCI, más desagradable es el dolor (10). Se trata del principal factor que produce estrés en los pacientes críticos(10). El dolor puede aumentar la morbimortalidad ya que actúa en la fisiología cardiovascular, respiratoria y cerebral, pudiendo provocar estados de ansiedad y estrés postraumático generando un retraso en la recuperación y un aumento de días de estancia en UCI(15). Otros de los factores estresantes para el paciente crítico son el sentirse "atados" por tubos y cables, la inmovilidad, la ausencia de autocontrol, falta de privacidad, escuchar ruidos desconocidos, no poder dormir o la separación familiar. La presencia de estos factores aumenta el riesgo de sufrir Síndrome Confusional Agudo (SCA) lo cual se asocia a mayor estancia en UCI, mayor tiempo de VM, y deterioro cognitivo tras el alta(10).

Es todo un reto conseguir una adecuada detección, manejo y evaluación del dolor ya que al tratarse de un dato subjetivo solo será manifestado y experimentado por el propio paciente que puede estar condicionado por experiencias previas o valores religiosos(1). La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha demostrado que un mayor nivel de conocimiento de los tratamientos farmacológicos contra el dolor puede conseguir un alivio del dolor óptimo en más del 80% de pacientes oncológicos(7).

Con la mayoría de los pacientes críticos no puedes establecer una conversación ni preguntarles, por lo que se hace más difícil la detección del dolor, y supone todo un reto el realizar una adecuada valoración por parte del personal sanitario para la detección del dolor guiándose por protoco-

los para su prevención y tratamiento(27). Es esencial realizar una adecuada valoración del dolor para abordarlo de la manera más eficaz posible(28).

El dolor en el paciente crítico es una entidad subdiagnosticada y poco valorada ya que se antepone problemas más urgentes o alarmantes, y hay que tenerlo en cuenta ya que puede suponer un obstáculo para el pronóstico y la evolución del paciente(29). En pacientes críticos que sufren una enfermedad grave en fase aguda es fundamental la valoración del dolor para establecer un tratamiento adecuado, ya que si no tratamos el dolor puede comportarse a modo de obstáculo en la mejora del paciente, se pueden desencadenar complicaciones como el aumento de la presión intracraneal, de la inestabilidad hemodinámica, disminución del flujo venoso, un aumento significativo del metabolismo cerebral o alteraciones psiquiátricas(24).

Se han realizado estudios en Estados Unidos (EEUU) sobre los comportamientos ante el dolor más comunes, se obtuvo que los más frecuentes son las muecas y la vocalización en pacientes comunicativos, y en aquellos incapaces de comunicarse se encontraban cambios en la expresión facial, los movimientos intentando retirar tubos y sondas, la tos con VM, tensión muscular y el intento de atacar al personal sanitario(6).

Si tenemos el dolor monitorizado no ayudará a alcanzar un abordaje efectivo consiguiendo un mejor ajuste de los niveles de medicación tanto sedante como analgésica administrada (10). Como norma general, la búsqueda de la etiología del dolor no debe retrasar el establecimiento del tratamiento sintomático(7).

Las Guías para el manejo del dolor, sedación y agitación en UCI que fueron publicadas en el 2018 y 2019 por la Sociedad Médica de Cuidados Críticos de Estados Unidos (SCCM) y la Sociedad Chilena de Medicina Intensiva, han buscado y elaborado recomendaciones para conseguir una estrategia para mejorar el abordaje del dolor, evitar la sedación muy profunda, disminuir el tiempo de VM, de los delirios, de la debilidad adquirida en UCI y fomentar la participación tanto del paciente como de la familia en los procesos asistenciales. Las principales recomendaciones de estas guías son(30):

- Usar escalas para evaluar el dolor en pacientes de forma sistemática que no son capaces de comunicarse, como la BPS (Behavioral Pain Scale) y la CPOT, o escalas que midan el nivel de sedación como RASS y SAS
- Priorizar la sedación ligera, mediante el uso de Propofol y Dexmetomidina
- Priorizar el uso de analgésicos a modo de prevención del dolor
- Evitar usar benzodicepinas
- Utilizar sedantes a mínimas dosis posibles o evitar su uso
- Solo cuando esté clínicamente justificado, usar una sedación profunda

Los profesionales sanitarios deben abordar el problema del dolor de una forma multidisciplinar y holística, centrándonos no solo en el tratamiento de la enfermedad o los síntomas, sino en la persona con todos los factores que la afectan como son la experiencia personal, garantizando un control del dolor y un cuidado del paciente adaptándose tanto a su patología como a sus circunstancias personales(6).

Valoración

La enfermera está en la mejor posición para lograr detectar cuando un paciente está sufriendo dolor, ya que en unidades como la UCI se encuentra siempre a pie de cama. Se realizó un estudio en Navarra sobre la preparación de las enfermeras en el campo del dolor, basándose en un cuestionario se obtuvieron resultados en los cuales se confirmaba que existía falta de conocimientos para el abordaje del dolor, obteniendo peores cifras en personas con menos experiencia profesional, reafirmando la teoría planteada por Benner y Col de principiante a experto, basada en que la experiencia nos ayuda a ir adquiriendo competencias(1).

Para el abordaje del dolor y un correcto tratamiento se recomienda una valoración o evaluación rutinaria de forma protocolizada(27). Se ha demostrado que alrededor del 70% de los pacientes críticos tratados en UCI tienen dolor no reconocido o pobremente controlado(15).

Para iniciar la valoración del dolor el primer paso es un estudio de la historia clínica del paciente, posteriormente evaluando las características del dolor como la localización, el tiempo de evolución, la posible causa, las exacerbaciones, la intensidad, las circunstancias del paciente y como le afecta a la calidad de vida(3). Existen escalas científicamente validadas para la evaluación de la presencia y la intensidad del dolor.

Las escalas de valoración del dolor son instrumentos cognitivos adaptados a los diferentes tipos de dolor y contextos en los que se puede para obtener datos objetivos que ayuden a cuantificar la intensidad del dolor sufrido por el paciente(28). Estas escalas deben ser sencillas, comprensibles e individualizadas para cada paciente y que sirvan de guía para ajustar el tratamiento(6). Elegiremos la escala que sea más específica a la situación en la que se encuentra el paciente y a sus características como pueden ser la edad, el nivel de conciencia, o la patología sufrida(6).

Escalas de auto reporte

En aquellos individuos con la capacidad de comunicarse, que se encuentren orientados en las tres esferas se utilizarán métodos para la detección del dolor basados en la comunicación, como son las escalas de auto reporte. A continuación se describen algunas de las más utilizadas(11):

- **Escala de clasificación numérica (Numerical Rating Scale, NRS):** Es la escala con mejor tasa de éxito, más sencilla, más usada e útil en todo tipo de pacientes al ser hablada o escrita(5). Clasifica el dolor partiendo de una puntuación de 0 denominado "no dolor" al 10 como "peor dolor imaginable". Tiene baja incidencia de no respuesta(6).

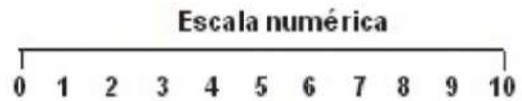


Figura 7. Escala Verbal Numérica. Salinas MA, Peralta SL, Rubí M, López KT. Escalas para la valoración del dolor en pacientes sometidos a ventilación mecánica con sedación y analgesia. [Revisión]. 2019.

- **Escala Visual Analógica (EVA) horizontal o vertical:** Es la escala más utilizada, consiste en una línea continua dividida en 10 niveles, desde el 0 denominado "no dolor" al 10 marcado como "peor dolor imaginable", en la que el paciente deberá marcar con el dedo el nivel al que siente el dolor. Cifras menores a cuatro representan un dolor de leve a moderado, si están entre cuatro y seis se tratará de un dolor moderado a grave y mayor de 6 es un dolor muy intenso(6). También se puede utilizar para calcular los niveles de ansiedad del paciente(3).

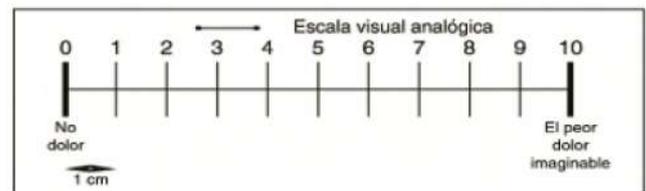


Figura 8. Escala Visual Analógica. Salinas MA, Peralta SL, Rubí M, López KT. Escalas para la valoración del dolor en pacientes sometidos a ventilación mecánica con sedación y analgesia. [Revisión]. 2019.

- **Escala de descripción verbal (Verbal Descriptor Scale, VDS):** Clasifica la intensidad del dolor en cuatro grados, desde poco dolor a un dolor intenso. Es una escala fácil aunque a algunas personas les resulta complicado valorar los grados, por lo que se le denomina poco sensible e inespecífica(6).

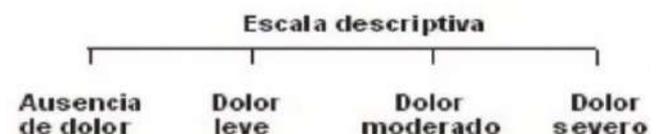


Figura 9. Escala descriptiva simple o de valoración verbal. Salinas MA, Peralta SL, Rubí M, López KT. Escalas para la valoración del dolor en pacientes sometidos a ventilación mecánica con sedación y analgesia. [Revisión]. 2019.

- **Escala gráfica de Wong-Baker:** Consiste en seis dibujos de caras con diferentes expresiones desde sin dolor hasta dolor máximo. Especialmente utilizada para la valoración del dolor en niños(6).



Figura 10. Escala gráfica con caras de Wong-Baker. Salinas MA, Peralta SL, Rubí M, López KT. Escalas para la valoración del dolor en pacientes sometidos a ventilación mecánica con sedación y analgesia. [Revisión]. 2019.

- **Iowa Pain Thermometer:** Es una escala para evaluar el dolor en niños y en pacientes ancianos. Se utiliza bastante(3).

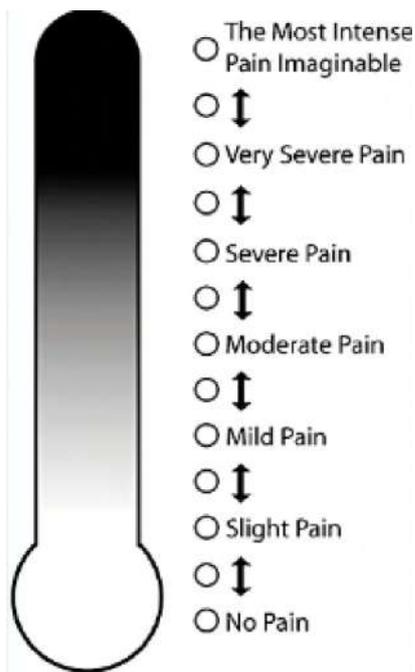


Figura 11. *Iowa Pain Thermometer.* Herr K, Spratt K, y Garand L. *Evaluation of the Iowa Pain Thermometer and Other Selected Pain Intensity Scales in Younger and Older Adult Cohorts Using Controlled Clinical Pain.* [Revisión]. 2017.

Además de las escalas nombradas, también se pueden utilizar en pacientes conscientes algunos cuestionarios como son el Cuestionario de Dolor de 1mc1grill (MPQ), el Cuestionario de Dolor Español (CDE), el Cuestionario de Afrontamiento ante el Dolor Crónico(CAD)...(5).

Escalas de indicadores comportamentales

En aquellos pacientes incapaces de comunicarse la valoración del dolor se realiza con dificultad, se evaluarán aspectos conductuales como la expresión facial, agitación, postura, sincronía con el ventilador, movimientos... (11) (6), o indicadores fisiológicos como las constantes vitales (taquicardia, taquipnea, tensión arterial...(6)) que pueden variar con el estado del paciente, aunque también están influenciados por las patologías presentes por lo que su utilización será con cautela(4), aunque sí nos servirán como alarma los cambios repentinos de las constantes vitales que no tengan causa fisiológica evidente para iniciar una valoración con las herramientas validadas(11)(27).

Para facilitar la valoración del nivel de dolor en pacientes no comunicativos, al carecer de autoinforme, necesitamos escalas capaces de convertir experiencias subjetivas, como es el dolor, en un dato cuantificable para ajustar de manera más exacta el uso de medicación(6). A continuación, se describen algunas de las escalas que evalúan el dolor basándose en comportamientos.

- **BPS (Behavioral Pain Scale).** La BPS (Behavioral Pain Scale) se elaboró por Payen et al en el año 2001, sirviendo para pacientes adultos que requieren ventilación mecánica en UCI(6). Consiste en la valoración de tres ítems conductuales en los que se valora la expresión facial, el movimiento de miembros superiores y la adaptación a la Ventilación Mecánica (VM). Su resultado procede de la puntuación de los diferentes indicadores desde el uno al cuatro, tiene una validez significativa diferenciando si un proceso es doloroso o no, y un índice Kappa de 0.94(24). Esta escala, ampliamente utilizada, se considera la de mayor valor predictor del dolor en pacientes sedoanalgesiadados (4).

Tabla 6. *Behavioral Pain Scale (BPS).* Salinas MA, Peralta SL, Rubí M, López KT. *Escalas para la valoración del dolor en pacientes sometidos a ventilación mecánica con sedación y analgesia.* [Revisión]. 2019.

Indicador	Descripción	Puntuación
Expresión facial	Relajada	1
	Parcialmente tensa	2
	Totalmente tensa	3
	Haciendo muecas	4
Movimientos de los Miembros Superiores	Relajados	1
	Parcialmente flexionados	2
	Totalmente flexionados	3
	Totalmente contraídos	4
Ventilación mecánica	Tolerando movimientos	1
	Tosiendo, pero tolerando durante la mayor parte del tiempo	2
	Luchando contra el ventilador	3
	Imposibilidad de controlar el ventilador	4
Puntuación final		

Graduación del dolor:
 No dolor..... < 3
 Presencia de dolor ... > 6
 Dolor inaceptable > 7
 OBJETIVO<6

Tabla 7. *Critical Care Pain Observation Pool (CPOT). Salinas MA, Peralta SL, Rubí M, López KT. Escalas para la valoración del dolor en pacientes sometidos a ventilación mecánica con sedación y analgesia. [Revisión]. 2019.*

Indicador	Descripción	Puntuación
Expresión facial	Relajado. No se observa tensión muscular	0
	Tensa. Presencia de ceño fruncido, cejas bajadas, orbitas oculares contraídas	1
	Todos los movimientos faciales anteriores más los párpados fuertemente cerrados y con muecas	2
Movimiento corporal	Sin ningún movimiento	0
	Movimientos lentos, cautelosos, sin tocar o frotar la zona dolorosa, protección, busca atención a través de los movimientos	1
	Tira del tubo, mueve o golpea las extremidades, trata de sentarse, no sigue ordenes, inquietud	2
Tensión muscular (Flexión y extensión pasiva de extremidades)	Relajado, sin resistencia a los movimientos pasivos	0
	Tenso, rígido, con resistencia a los movimientos pasivos	1
	Fuerte resistencia a los movimientos pasivos, incapacidad para realizarlos de forma completa, muy tenso	2
Adaptación al ventilador (Pacientes intubados)	Bien adaptado al ventilador, no se activan las alarmas, fácil ventilación	0
	Alarmas por paradas espontáneas, tose, pero tolera el respirador	1
	Asincronía, el ventilador se para, las alarmas se activan con frecuencia, lucha con el ventilador	2
Vocalización (Pacientes extubados)	Hablar en tono normal o no articula sonido	0
	Suspira, gime	1
	Gritos, sollozos	2
Puntuación final		

- **CPOT (Critical Care Pain Observation Tool).** La CPOT (Critical Care Pain Observation Tool) es una escala fácil, válida y útil para la práctica sanitaria, desarrollada en 2006 por Gélinas et al(6). Se basa en la valoración de cuatro indicadores comportamentales, mostrados en la tabla 7, se elegirá uno de los dos últimos en función de si el paciente es capaz de vocalizar y hablar, o se si requiere intubación orotraqueal y la valoración del habla no es posible. Con puntuación en cada ítem del 0 al 2, obteniendo una puntuación total de 0 como no dolor, a 8 puntos denominado dolor intenso. Con una validez significativa y obteniendo un índice Kappa comprendido entre 0.52 y 0.88(24).

La BPS y la CPOT son las escalas que han obtenido un mayor nivel de rendimiento y fiabilidad a la hora de evaluar el dolor en pacientes críticos sin problemas en la función motora con comportamiento observable, en el último análisis realizado por las guías PADIS en el 2018, presentando limitaciones en pacientes tetrapléjicos o tratados con dosis altas de sedantes(11)(27).

- **NCE (Nociception Coma Scale).** La NCE (Nociception Coma Scale), al igual que las anteriores, valora la presencia de dolor en el paciente crítico. Formada por cuatro subescalas que valoran la respuesta verbal, motora, visual y facial. Obteniendo una puntuación de 0 a 8 puntos. Ha obtenido un índice Kappa de 0.61 y una validez significativa. Tiene algunas limitaciones a la hora de evaluar la respuesta visual ya que no diferencia los estímulos dolorosos de los que no lo son, y la verbal no es posible valorarla en pacientes con intubación orotraqueal (24).

Tabla 8. *Nociception Coma Scale. Vink P, Eskes A, y Vermeulen H. Nurses assessing pain with the Nociception Coma Scale: interrater reliability and validity.[Revisión]. 2014.*

Indicador	Descripción	Puntuación
Respuesta motora	Localización del estímulo doloroso	3
	Flexión	2
	Postura anormal	1
	Nada, postura flácida	0
Respuesta verbal	Verbalización	3
	Vocalización	2
	Gimoteos	1
	Ninguna	0
Respuesta visual	Fijación	3
	Movimiento de los ojos	2
	Parpadeo	1
	Ninguna	0
Expresión facial	Lloro	3
	Gimoteo	2
	Movimientos reflejos	1
	Ninguna	0

- **Escala de Campbell.** La Escala de Campbell fue la primera escala de valoración del dolor creada en 1993 por la “Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias”. Valora las características de los cuatro indicadores mostrados en la tabla 9, obteniendo una puntuación que va desde el 0 al 10, interpretándose el 0 como no dolor y una puntuación mayor de 6 como un dolor intenso. Aunque fue poco extendida y no llegó a darse por válida(6).
- **ESCID (Escala de Conductas Indicadoras de Dolor).** La ESCID (Escala de Conductas Indicadoras de Dolor) fue creada en España en el 2011(24). Derivada de la escala de Campbell(6), evalúa cinco ítems conductuales que son la expresión facial, el tono muscular, la adaptación a la VM, tranquilidad y confortabilidad. Obteniendo una puntuación entre 0 y 10(24). Se han realizado estudios multicéntricos para la validación de esta escala obteniendo resultados significativos, aunque presenta limitaciones a la hora de evaluar pacientes sometidos a sedación muy profunda ya que el nivel de sedación influye en la expresión de conductas, apareciendo los indicadores conductuales abolidos en sedaciones profundas(24).

Tabla 9. Escala de Campbell. Salinas MA, Peralta SL, Rubí M, López KT. Escalas para la valoración del dolor en pacientes sometidos a ventilación mecánica con sedación y analgesia. [Revisión]. 2019.

Indicador	Descripción	Puntuación
Musculatura facial	Relajado	0
	Tensión, mueca de dolor	1
	Dientes apretados	2
Tranquilidad	Relajado	0
	Inquietud	1
	Movimientos frecuentes	2
Tono muscular	Normal	0
	Aumentado	1
	Rígido	2
Respuesta verbal	Normal	0
	Quejas, lloros, gruñidos	1
	Quejas, lloros, gruñidos elevados	2
Confortabilidad	Tranquilo	0
	Se tranquiliza con la voz	1
	Difícil confortar	2
Puntuación final		

Tabla 10. Escala Indicadoras de Conductas del Dolor. Salinas MA, Peralta SL, Rubí M, López KT. Escalas para la valoración del dolor en pacientes sometidos a ventilación mecánica con sedación y analgesia. [Revisión]. 2019.

Indicador	Descripción	Puntuación
Expresión facial	Relajada	0
	Tensión, ceño fruncido, gesto de dolor	1
	Ceño fruncido siempre o dientes apretados	2
Tranquilidad	Tranquilo, relajado, movimientos normales	0
	Movimientos ocasionales de inquietud o posición	1
	Movimientos frecuentes, incluyendo cabeza o extremidades	2
Tono muscular	Normal	0
	Aumentado, flexión de dedos de manos o pies	1
	Rígido	2
Adaptación a la Ventilación Mecánica	Tolerando Ventilación Mecánica	0
	Tose, pero tolera Ventilación Mecánica	1
	Lucha con el respirador	2
Confortabilidad	Tranquilo, confortable	0
	Se tranquiliza al tacto o con la voz, fácil de distraer	1
	Difícil de confortar al tacto o hablándole	2
Puntuación final		

Graduación del dolor:

- No dolor..... 0
- Dolor leve moderado 1-3
- Dolor moderado grave ... 4-6
- Dolor muy intenso..... > 6
- OBJETIVO < 3

Tabla 11. Escala COMFORT. García PE, Valenzuela LC, Zarzuela E, López CM, Cabello R, Martínez P. Prevalence of pain in patients hospitalized at the Metabolic Intensive Care Unit with intubation and sedation, measured with COMFORT scale. [Revisión]. 2018.

Alerta		Agitación	
Profundamente dormido, ojos cerrados, ninguna respuesta	1	Calmado	1
Ligeramente dormido, dirige la cabeza, ojos cerrados	2	Ligeramente ansioso	2
Somnoliento, cierra los ojos frecuentemente	3	Ansioso	3
Despierto y alerta (tranquilo, cooperador)	4	Muy ansioso (difícil de calmar)	4
Despierto y alerta (inquieto, agitado)	5	Pánico	5
Respuesta respiratoria		Movimientos físicos	
No respiración espontánea	1	No movimientos	1
Respiración espontánea	2	Ocasionalmente (< 3)	2
Resistencia al ventilador	3	Frecuentes (> 3 movimientos suaves)	3
Resistencia al ventilador (tos regular)	4	Vigorous limitado a extremidades	4
Lucha con el ventilador	5	Vigorous incluye cabeza y tronco	5
Tono muscular		Tensión facial	
Músculos relajados	1	Totalmente relajados	1
Tono muscular reducido	2	Tono facial normal	2
Tono muscular normal	3	Aumento del tono (en algunos grupos musculares)	3
Aumento tono muscular (Flexión manos y pies)	4	Tono aumentado (en muchos grupos musculares)	4
Extremadamente aumentados (Rigidez, flexión de manos y pies)	5	Músculos faciales contraídos (muecas)	5
Presión Arterial		Frecuencia cardiaca	
TA bajo línea basal	1	FC por debajo de la basal	1
TA permanente en la línea basal	2	FC permanente en la línea basal	2
Elevaciones infrecuentes de TA (>15% de la basal)	3	Elevaciones infrecuentes de FC (>15% de la basal)	3
Elevaciones frecuentes de TA (>15% de la basal)	4	Elevaciones frecuentes de la FC (>15% de la basal)	4
Elevación persistente de TA (>15% de	5	Elevación persistente de la FC	5

- **COMFORT.** La escala COMFORT se ha adaptado para la evaluación del dolor en pacientes adultos sometidos a sedación. Se trata de una prueba piloto muy prometedora (29).
- **Escala del dolor en el Adulto no comunicativo (NVPS).** La Escala del dolor en el Adulto no comunicativo (NVPS, The Adult Non-Verbal Pain Scale) es específica de pacientes quemados, mide cinco componentes: Movimientos faciales, corporales, estado de alerta, indicadores fisiológicos 1 (tensión arterial, frecuencia cardiaca y respiratoria) e indicadores fisiológicos 2 (rubor, sudoración, palidez, pupilas dilatadas), aunque una revisión posterior demostró que los indicadores fisiológicos 2 eran de poca validez y fiabilidad por lo que se sustituyeron por la categoría respiratoria formada por la pulsioximetría, el ritmo respiratorio y la adaptación a la VM. Se valora cada indicador del 0 al 2, obteniendo una puntuación que va desde el 0 (no dolor) al 10 (dolor máximo)(6).

Las variaciones en el Índice Biespectral (BIS) también pueden ser de utilidad para la valoración del dolor en pacientes no comunicativos, ya que en presencia del dolor sus cifras

muestran aumentos transitorios del 5 al 20%, aunque no se recomienda la valoración del dolor únicamente por parámetros fisiológicos porque son inespecíficos y pueden variar con la administración de fármacos o con la propia patología del paciente(10).

Es un verdadero reto encontrar una herramienta tan específica que tenga en cuenta todas las peculiaridades de los pacientes críticos, ya que todas las escalas anteriormente nombradas no son lo suficientemente específicas para medir el dolor en estos pacientes con daño cerebral adquirido(24).

Además, uno de los factores que es capaz de disminuir la progresión del dolor desde un estado leve a intenso es la formación y las competencias adecuadas de los profesionales sanitarios a cerca de estos métodos de valoración y de la incorporación de estos a la práctica diaria (28).

Tratamiento

El control del dolor se ha reconocido como un derecho humano y los profesionales sanitarios deben velar por

Tabla 12. *The Adult Non-Verbal Pain Scale.* Salinas MA, Peralta SL, Rubí M, López KT. Escalas para la valoración del dolor en pacientes sometidos a ventilación mecánica con sedación y analgesia. [Revisión]. 2019.

Indicador	Descripción	Puntuación
Expresión facial	No expresión o sonrisa	0
	Mueca ocasional, lagrimeo, ceño fruncido o frente arrugada	1
	Mueca frecuente, lagrimeo, ceño fruncido o frente arrugada	2
Movimientos corporales	Posición normal, tumbado	0
	Movimientos lentos y cautelosos	1
	Actividad disminuida y ausencia de reflejos	2
Estado de alerta	Tumbado, extremidades relajadas	0
	Tenso	1
	Rígido	2
Fisiológica 1 (Signos vitales)	Signos vitales estables, sin cambios en las últimas 4 horas	0
	Cambios en uno de ellos en las últimas 4 horas: TAS >20; FC > 20; FR >10	1
	Cambios en uno de ellos en las últimas 4 horas: TAS >30; FC > 25; FR >20	2
Respiratoria	FR basal; Desadaptación con el ventilador	0
	FR > 10 sobre la línea base o 5% menor de SatO ₂ ; Desadaptación leve con el ventilador	1
	FR > 20 sobre la línea base o 10% menor de SatO ₂ ; Desadaptación severa con el ventilador	2
Puntuación final		

un adecuado control de este como obligación profesional, ética, moral y legal(1). Una vez reconocido el dolor se deberá ajustar un tratamiento adecuado para el paciente con el objetivo de que el dolor no influya en el pronóstico(15). Un correcto tratamiento del dolor que disminuya sus niveles puede disminuir los cortes sanitarios ya que mejora el pronóstico del paciente, disminuyendo la probabilidad de complicaciones (8).

No existe un tratamiento estandarizado, sino que cada forma de tratamiento es única y exclusiva para cada paciente adaptándose a sus componentes somáticos, conductuales y sociales(7). Se seleccionará el tipo de tratamiento en función al cuadro clínico que sufra el paciente teniendo en cuenta siempre información útil contenida en la historia clínica, y pudiendo estar influenciada por los gustos o preferencias del facultativo que lo pauta(7).

Para disminuir o prevenir el dolor se administrarán principalmente fármacos con mecanismos de acción propios para este cometido como los analgésicos o los sedantes. Se utilizan también cuando prevemos que algo va a causar dolor, como pueden ser realización de procedimientos invasivos, colocación de sondas o accesos vasculares necesarios para el tratamiento de la patología grave(11). Ante un dolor agudo el objetivo será disminuir la dosis de analgésicos administrados, mientras que para el dolor crónico se instaurará un tratamiento a intervalos con dosis adicionales para agudizaciones(8). Se priorizará la utilización de analgésicos, no sedantes, recordando que el dolor puede provocar inquietud o agitación(10).

Se debe evaluar de forma periódica la eficacia del tratamiento y, la prevención y el abordaje de efectos secundarios causados por el tratamiento, para prevenir que el dolor avance hacia la cronicidad(7).

Tratamiento farmacológico

Debemos conocer los tratamientos existentes para el dolor así como sus características técnicas (7).

Analgesia

La analgesia se basa en eliminar la experiencia dolorosa ante un estímulo que lo es(3). Se establecerá un tratamiento individualizado teniendo en cuenta las características tanto del paciente como del fármaco. La analgesia consiste en la eliminación de la sensación de dolor utilizando fármacos que bloquean de forma artificial las vías de transmisión del dolor y/o de los mediadores que participan en el proceso de transmisión(6). Puede actuar de forma periférica sobre los tejidos dañados, o central actuando sobre el cerebro o la médula espinal(3).

La OMS en 1986 propuso una clasificación de los analgésicos basada en la intensidad del dolor, comenzando a tratarlo desde escalones bajos con analgésicos de poca potencia, y si son insuficientes ir subiendo escalones a fármacos más potentes. Aunque algunos autores recomiendan en el caso de dolor agudo revertir el orden de los escalones y comenzar por analgésica potente(7). La OMS propone un tratamiento del dolor escalonado iniciándose



Figura 12. Escala analgésica de la OMS. Elaboración propia.

desde los fármacos más débiles a los más potentes, se representan en su conocida “*Escalera analgésica de la OMS*”(3).

Se plantea una “*analgesia dinámica*” que consiste en administrar analgésicos para tratar el dolor en reposo y de forma preventiva antes de realizar procedimientos(10).

Analgésicos no opioides

Utilizados para tratar un dolor no muy fuerte, que vaya de leve a moderado, y a su vez para poder conseguir disminuir el uso de opioides. Dentro de este grupo están el paracetamol, los AINES y la dipirona(11).

- El paracetamol es considerado de elección en casi todos los cuadros clínicos leves(7). Es analgésico y antipirético utilizado para el dolor leve y la hipertermia. Puede provocar hipotensión arterial, por este motivo lo evitaremos en pacientes hemodinámicamente inestables o con disfunción hepática porque es su vía de metabolización(15). Se puede utilizar en forma de capsulas, comprimidos, comprimidos efervescentes o supositorios. Su dosis máxima de 4 gramos al día separadas cada ocho horas(7), la dosis habitual va de 325 a 1000mg cada 4 o 6 horas, con dosis máximas de 4g al día(15).
- Los Antiinflamatorios no esteroideos (AINE) tienen función analgésica y antiinflamatoria(7). Participan inhibiendo la enzima ciclooxigenasa (COX) que es necesaria para la síntesis de prostaglandinas y tromboxanos(3). El tratamiento con ellos es de más corta duración que el del paracetamol, pudiendo ser administrados de forma oral, intravenosa o tópica (7). Se intentará evitar su uso en pacientes que sufran patologías como el asma, cirrosis, alteraciones a nivel renal, o hemorragias ya que pueden provocar complicaciones graves. Pueden utilizarse de forma coadyuvantes a los opioides (15) aunque solo en algunos casos recomendados(27).

Opioides

Los fármacos opioides son los más utilizados en los pacientes críticos, debido a la complejidad de su cuadro clínico

y a la presencia de un nivel de dolor mayor, siendo muy útiles por su rapidez de acción y su potencia, aunque su mayor inconveniente son sus numerosos efectos adversos(15). Algunos de estos efectos adversos son una sedación aumentada con depresión respiratoria, un aumento de tiempo de VM y con ello estar más días en UCI, sufrir delirium, retención urinaria, inmunosupresión, espasmo de la vía biliar, náuseas, intolerancia gástrica que puede dar lugar a estreñimiento, podría ayudar administrar algún procinético pero el nivel de evidencia es bajo, y peor recuperación al alta(11)(15). El efecto secundario más frecuente es el estreñimiento, que puede llegar a aparecer en un 90% de los casos, además, este no mejora con la tolerancia a los opioides(3).

Opioides débiles

- *Dihidrocodeína*: Su metabolismo se realiza en el hígado, por lo que se evitará en pacientes cuya función hepática esté comprometida(3). En comprimidos orales de 60mg, pudiendo realizar dos tomas diarias. Se puede combinar con la morfina a dosis de 60mg/20mg (Dihidrocodeína/morfina)(7).
- *Codeína*: También se metaboliza en el hígado(3). Existe la combinación de paracetamol/codeína en comprimidos orales de 500mg/30mg con una dosis máxima de 8 comprimidos al día. Pudiendo combinarse también con morfina: 60mg/10mg (Codeína/morfina) (7).
- *Tramadol*: Actúa a nivel central uniéndose al receptor opiáceo μ . Se utiliza para combatir dolores desde moderados a más intensos. Produce menores efectos secundarios y depresión respiratoria que la morfina, algunos de estos efectos adversos son las náuseas y vómitos, cefaleas, mareos y sequedad bucal(15). Se debe tener precaución en su uso en pacientes epilépticos ya que disminuye el umbral de las convulsiones, al igual que con pacientes que toman medicación serotoninérgicos, como el citalopram, por el aumento de riesgo de sufrir síndrome serotoninérgico(3). Está presente en comprimidos orales de diferentes dosis: 50, 100,150 o 200mg, pudiendo tomarse cada 12 horas. Se puede combinar

con paracetamol o con morfina a dosis de 50mg/10mg (Tramadol/morfina) (7). De forma intravenosa (IV) se puede administrar de forma intermitente con 50 a 100mg cada 6 a 8 horas o en perfusión continua con un bolo inicial IV de 100 mg, seguido de 12 a 24mg/h, aunque no está demostrada la eficacia en esta forma de administración(15).

- *Clorhidrato de hidromorfona*: En comprimidos de 4, 8, 16, o 32mg, pudiendo combinarse con morfina a 4mg/30mg (clorhidrato de hidromorfona/morfina) (7).
- *Clorhidrato de oxycodona*: En comprimidos y cápsulas orales. Los comprimidos a unas dosis de 10, 20, 40 o 80mg, y las cápsulas de 5, 10 o 20mg, asociándose en comprimidos con morfina a 5mg/10mg (Clorhidrato de oxycodona/morfina)(7).

Opioides fuertes

- *Buprenorfina*: Agonista parcial en comprimidos sublinguales de 0.2mg con una dosis máxima de 12 comprimidos al día. Se puede combinar con morfina sublingual a dosis 0.8mg/10mg (Buprenorfina/morfina) (7).
- *Morfina*: Comienza a hacer efecto rápido a los 5 o 10 minutos, consiguiendo un pico máximo a la hora o dos horas, tarda en eliminarse de cuatro a cinco horas. Se metaboliza a nivel hepático y se elimina por vía renal, no recomendada su administración en pacientes críticos con creatinina alta ya que se puede acumular el fármaco prolongando su efecto y aumentando sus efectos secundarios(15). Clorhidrato de morfina: Dispensado en ampollas de 1, 10, 50 o 100mg.
- *Sulfato de morfina*: En comprimidos o cápsulas. Comprimidos con 10 o 20mg, y cápsulas de 5, 10, 20 o 30 mg(7). De forma intravenosa (IV) intermitente se pueden administrar de 2 a 4 mg cada hora o en perfusión continua de 2 a 15 mg/h pudiendo llegar a dosis máximas de 30 mg/h(15).
- *Fentanilo*: Es un derivado sintético de la morfina con una potencia 100 veces mayor, con un inicio de acción más rápido por su mayor solubilidad en lípidos y capacidad de atravesar la barrera hematoencefálica. Su tendencia a acumularse en músculos y tejidos grasos hace que su uso en perfusiones continuas de forma prolongada provoque una prolongación del efecto depresor del sistema respiratorio y sedante(15). En forma de parches, comprimidos orales o sublinguales, o solución nasal. Los parches pueden ser de 12, 25, 50, 75 o 100 µg/h, mientras que los comprimidos pueden ser de 200, 300, 400, 600, 800 µg. Se puede asociar a morfina a dosis de 25µg/60- 90 mg/día (Fentanilo/morfina)(7). De forma intravenosa (IV) intermitente se puede administrar en dosis de 0.35 a 0.5 µg/kg cada hora o en perfusión continua de 0.7 a 5 µg/kg/h pudiendo llegar a dosis máximas de 10 µg/kg/h(15).

Es el fármaco más recomendado en pacientes críticos por su potencia, acceso y seguridad, se utilizará la menor dosis posible para que el paciente no sienta dolor, no debe utilizarse dosis altas por tiempo prolongado(11). En pacientes intubados se pondrá un tratamiento inicial de fentanilo por perfusión continua a dosis bajas, es decir de 0.5 a 2.0 microgramos/kg/h(11).

- *Remifentanilo*: Es un fármaco sintético derivado del fentanilo de acción ultracorta que se elimina rápidamente y disminuye el riesgo de acumulación(11), con potencia similar a la del fentanilo y un metabolismo rápido realizado por esterasas plasmáticas siendo una buena opción para pacientes con patología renal o hepática(15). Se recomienda su uso en periodos cortos menores de 5 días, su retirada ha de realizarse de forma progresiva porque si se suspende bruscamente puede aparecer hiperalgesia y agitación. Su principal inconveniente es su potencia depresora del sistema respiratorio por lo que no se aconseja a pacientes inestables respiratoriamente y que no estén en modalidades controladas. Su dosis recomendada es de un bolo inicial IV de 1.5 µg/kg seguido de perfusión continua de 0.5 a 15 µg/kg/h(15).
- *Metadona*: Es un opioide de vida media, que requiere múltiples dosis diarias(3). Por vía enteral ayuda al destete precoz de los opioides, aunque hace necesaria la monitorización del ECG porque puede prolongar el intervalo QT(11).
- *Ketamina* produce tanto analgesia como anestesia bloqueando receptores N-metil-de-aspartato (NMDA) uniéndose a receptores opiáceos σ (15). Hay poca evidencia pero se puede recomendar su utilización a bajas dosis como coadyuvante a los opioides, disminuyendo el consumo de estos(27). Se suele utilizar en pacientes con tolerancia a los opioides, aunque tiene riesgo de alucinaciones. Se administra en bolo inicial IV de 0.1 a 0.5 mg/kg, seguida de perfusión continua a 0.05 a 0.4mg/kg/h(15).

En la figura 13 se muestra un ejemplo de como podría administrarse el tratamiento para un dolor agudo y como ir regulándolo o siguiendo (7).

Recomendaciones (30):

- Valorar el nivel de dolor cada 6 horas
- Cuando no se pueda evaluar el dolor, se tratará para prevenirlo
- Tener en cuenta el dolor neuropático presente con la inmovilidad o con la invasión viral de nervios periféricos
- Priorizar el uso de bolos intermitentes ante un evento agudo que la utilización de perfusiones continuas
- Disminuir el riesgo de privación provocada por perfusiones en altas dosis prolongadas
- Utilizar laxantes en pacientes con opiáceos para disminuir el estreñimiento
- Si el paciente no necesitó rescates en las últimas 6 horas valorar disminuir la dosis de la infusión

Sedación

La sedación consiste en administrar fármacos para conseguir que el paciente no sea consciente de técnicas o tratamientos invasivos muy dolorosos o desagradables(6).

La sedación se utiliza en la práctica diaria en UCI para garantizar a los pacientes confort, disminuir ansiedad y

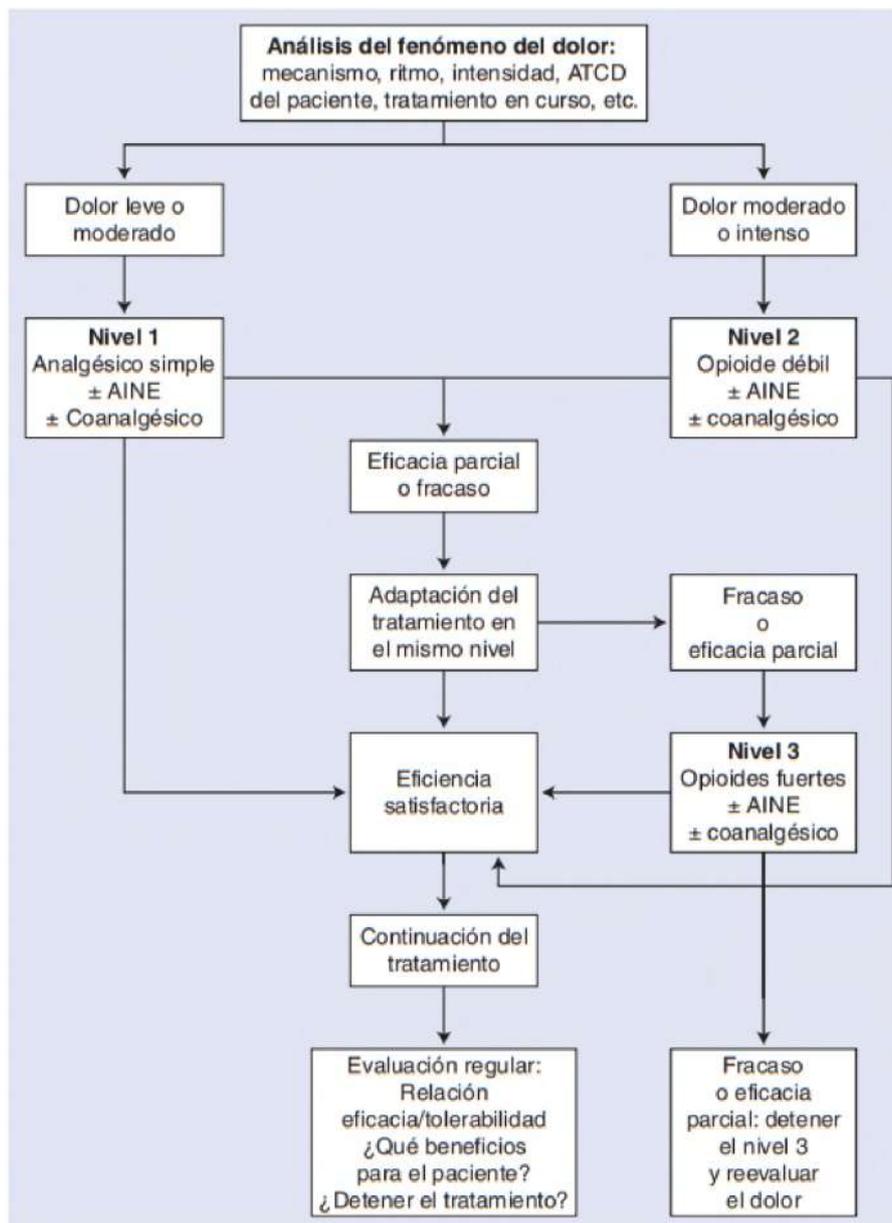


Figura 13. Modelo de tratamiento antiálgico en un dolor agudo. Coutaux A. *El dolor y su tratamiento en adultos*. [Revisión]. EMC: Elsevier, 2019.

agitación, asegurar la tolerancia del tubo orotraqueal, a la ventilación mecánica o a otras técnicas invasivas y reducir el consumo de oxígeno(15)(31).

Existen numerosos fármacos sedantes, cada uno con sus características farmacológicas, por ello debemos conocerlas para adaptar el uso de los diferentes fármacos a la condición clínica del paciente y al objetivo buscado(15). Los principales fármacos utilizados en UCI para conseguir un nivel de sedación son los siguientes:

- **Propofol:** Se utiliza para conseguir sedaciones tanto superficiales como profundas. Es un compuesto lipídico que puede aumentar los niveles de triglicéridos. Es muy efectivo y es neuroprotector por lo que se utiliza mucho en pacientes neurocríticos. Suele iniciarse con bolos intermitentes de 5µg/kg/min, seguidos de una perfusión continua que mantenga el efecto de 5 a 50µg/kg/min. Como efectos adversos podemos encontrar, aunque se forma rara, el Síndrome por infusión de Propofol cuando se administra mucha cantidad durante mucho tiempo,

este síndrome provoca disfunción multiorgánica, acidosis metabólica, rhabdomiólisis, hiperkalemia, arritmias pudiendo llegar a muerte súbita(15). Como ventaja y si lo comparáramos con las benzodiazepinas genera una despertar más rápido(11).

- **Dexmetomidina:** Disminuye la actividad adrenérgica porque efecto hipnótico, analgésico y ansiolítico (11). Al igual que el Propofol, se utiliza para conseguir una sedación superficial. No existen evidencias significativas antes la diferencia de utilizar dexmetomidina frente a Propofol, por lo que habrá que elegir en función del estado clínico del paciente(15). En un estudio que comparaba pacientes con dexmetomidina con otros con Propofol y midazolam se demostró que los pacientes con dexmetomidina se encontraron más despiertos, comunicativos para expresar dolor, cooperativos y además, estuvieron menos tiempo con VM, aunque a la hora de los días de estancia en UCI no se encontraron diferencias significativas(11). No se utiliza como fármaco de primera elección para sedación profunda y hay

Tabla 13. Recomendaciones que “hacer” en el tratamiento de los Pacientes Críticos. Caballero J, García M, Palencia E, Muñoz T, Gómez JM, Ceniceros I, et al. *Oversedation Zero as a tool for comfort, safety and intensive care unit management.*[Revisión]. *Medicina Intensiva: Elsevier*, 2020.

Recomendación 1	Asegúrate de la existencia y seguimiento del protocolo de sedoanalgesia de tu unidad de cuidados intensivos
Recomendación 2	Monitoriza, prevé y trata adecuadamente el dolor en el paciente crítico
Recomendación 3	Utiliza la sedación adecuada a cada situación clínica, lo más superficial posible, utilizando sistemas de monitorización
Recomendación 4	Prevé, detecta y trata el delirio en tu unidad de cuidados intensivos
Recomendación 5	Usa los bloqueantes neuromusculares con la mínima dosis y duración, monitorizando la sedación con sistemas basados en la electroencefalografía y TOF, reevaluando diariamente la indicación y la aparición de complicaciones

GTSAD: Grupo de Trabajo de Sedación, Analgesia y Delirium; SEMICYUC: Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias; TOF: *Train of four*.
Fuente: Hernández-Tejedor et al.¹².

Tabla 14. Recomendaciones que “no hacer” en el tratamiento de los Pacientes Críticos. Caballero J, García M, Palencia E, Muñoz T, Gómez JM, Ceniceros I, et al. *Oversedation Zero as a tool for comfort, safety and intensive care unit management.*[Revisión]. *Medicina Intensiva: Elsevier*, 2020.

Recomendación 1	No iniciar la sedación en los pacientes hasta no asegurar un nivel de analgesia correcto y adecuado según las escalas validadas
Recomendación 2	No mantener al paciente en sedación profunda si no presenta distrés respiratorio grave, hipertensión intracraneal, estatus epiléptico activo o bloqueo neuromuscular
Recomendación 3	No sedar sin objetivos individualizados y terapéuticos adaptados a la situación clínica, mediante escalas validadas, y transmitir la información a los profesionales implicados en el cuidado
Recomendación 4	No utilizar únicamente medidas farmacológicas para tratar y prevenir el <i>delirium</i> , evitando las benzodiazepinas y las sujeciones mecánicas
Recomendación 5	No indicar el bloqueo neuromuscular prolongado hasta haber asegurado la sedación profunda (RASS -4/-5) y la analgesia adecuada

que tener precaución con pacientes con inestabilidad hemodinámica o bradicardia (11).

- **Benzodiazepinas:** Para conseguir una sedación profunda, se intentará administrar la menor dosis posible. Su uso por tiempo prolongado a dosis altas se asocia a un aumento de la morbilidad, el tiempo de VM y de estancia en UCI, y el riesgo de delirio, empeorando el pronóstico general del paciente. El midazolam es la benzodiazepina más utilizada, se administra inicialmente con un bolo de 0.01 a 0.05mg/kg seguido de una perfusión continua a 0.02 a 0.1mg/kg/h(15).

Comparando el uso de las benzodiazepinas frente al Propofol y la dexmetomidina, el Propofol demostró una disminución de la necesidad del paciente de sedación y un menor tiempo de VM, por lo que se recomienda el uso de este frente a las benzodiazepinas; y la dexmetomidina demostró disminución del tiempo de VM, días de estancia en UCI y de aparición de delirio en comparación con el uso de las benzodiazepinas, por lo que también se recomienda antes que estas(15).

Hay que ajustar le nivel de sedación a las necesidades de los pacientes, evitando que administración de sedación sea mayor o menor que estas. Una infrasedación se detecta y se puede corregir de forma rápida, pero la sobresedación es más difícil de detectar generando efectos perjudiciales, el

Proyecto “Sobresedación Zero” ha establecido unas medidas para minimizar esta posible complicación(31).

Se ha creado el Proyecto Sobresedación Zero llevado a cabo por la SEMICYUC y el Grupo de Trabajo de Sedación, Analgesia y Delirium(GTSAD), que redactaron unas recomendaciones para el manejo de la sedoanalgesia basadas en la evidencia expuestas a continuación (31).

Se considera un estándar de calidad de la atención la reducción del dolor y la ansiedad del paciente, realizando un control con analgésicos y sedantes que disminuyen el trabajo respiratorio y permiten mejorar la sincronía con la VM(15). Estudios han demostrado que una sedación excesiva está asociada a peores resultados y a complicaciones, mientras que una sedación superficial se asocia a menor tiempo de VM y con ello de estancia en UCI. La sedación superficial consiste en mantener al paciente despierto, colaborador y tranquilo, con una escala RASS de -2 a +1, reevaluando con frecuencia y modificando la dosis de fármaco según la situación clínica del paciente, teniendo en cuenta que otras causas pueden modificar el nivel de conciencia como el dolor, alteraciones cerebrales o delirium(15).

Solo se utilizará la sedación profunda en aquellos casos en los que sea contraproducente que el paciente esté despierto, como puede ser los estatus epilépticos, la hi-

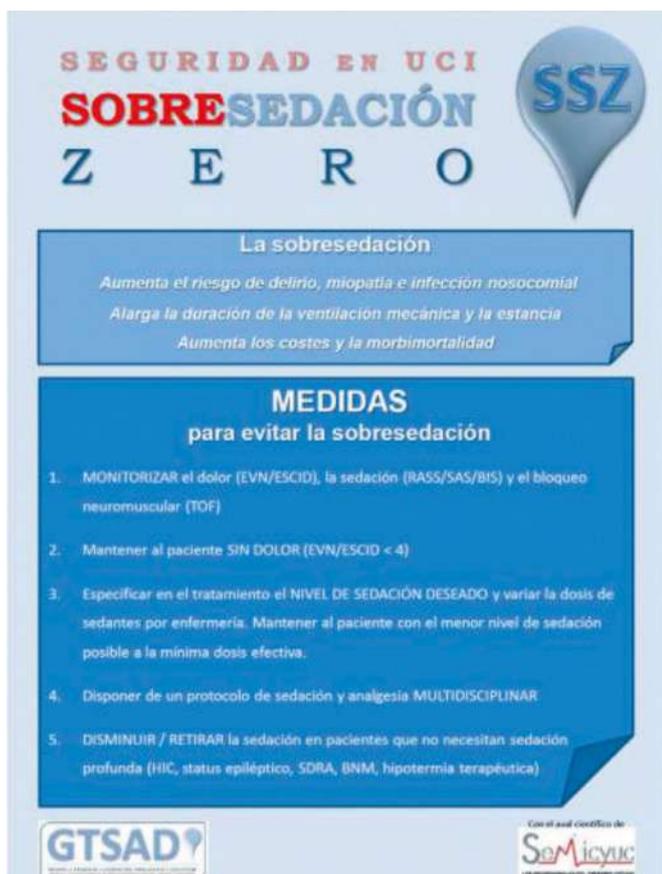


Figura 14. Medidas Sobresedación Zero. Caballero J, García M, Palencia E, Muñoz T, Gómez JM, Ceniceros I, et al. Oversedation Zero as a tool for comfort, safety and intensive care unit management. [Revisión]. Medicina Intensiva: Elsevier, 2020.

pertensión intracraneal o cuando el paciente lucha contra la VM. En cuyos casos se monitorizará el nivel de sedación con el BIS(15).

El uso de sedación debe ser dinámico, que se adapte a la condición clínica del paciente(31). Existen protocolos de actuación y guías establecidas para realizar ajustes en el nivel y la dosis de sedantes para evitar la sedación profunda a través de una evaluación periódica. Para la monitorización de la sedoanalgesia hay herramientas como: La escala de Ramsay, Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS), Sedation-Agitation Scale (SAS), Motor Activity Assessment Scale (MAAS), Minnesota Sedation Assessment Tool (MSAT), y Adaptation to the Intensive Care Environment (ATICE). Las más utilizadas por su aceptación y su fácil utilización son la SAS y RASS(15).

Se procurará minimizar el nivel de sedación ya que ha demostrado disminuir días de VM, menor incidencia de Neumonía asociada a Ventilación Mecánica (NAVM), menor estancia en UCI y coste sanitario. Se recomienda la interrupción diaria de la sedación, lo que se denomina coloquialmente "Ventana de sedación" y la utilización de un nivel de sedación superficial para mejorar el pronóstico(11)(15). La interrupción diaria de la sedación ha demostrado ser beneficiosa (15). Se realiza en pacientes candidatos, cuya situación clínica lo permite, y se define como la suspensión diaria total de las perfusiones de sedación durante ese periodo el paciente puede despertar y permanecer en un estado de

alerta con los ojos abiertos, obedecer órdenes sencillas o alcanzar un nivel de agitación(27). Si el paciente no tolera adecuadamente la interrupción se comenzará de nuevo la sedación, y si el paciente se muestra tranquilo y despierto se valorará la realización de una prueba de ventilación espontánea para proceder a la extubación. Estas pruebas se realizarán con todo el personal interdisciplinario presente por si apareciesen complicaciones(15).

Recomendaciones(30):

- Evaluar el nivel de sedación de forma sistemática cada 6 horas con una herramienta validada
- Si sufre agitación de forma aguda se priorizará el uso de bolos sobre una mayor dosis de infusión
- Si el paciente no necesitó rescates en las últimas 6 horas valorar disminuir la dosis de la infusión
- Considerar reducir la dosis de sedación cada vez que el paciente disminuya sus necesidades de oxígeno (FiO₂)
- Si existen sincronías en un paciente con VM considere modificar antes los parámetros ventilatorios que la perfusión de sedación
- Disminuir la dosis de sedación antes de cada prueba de ventilación espontánea, si la prueba es satisfactoria considerar disminuir o suspender la perfusión de sedación

Otros fármacos para la analgesia

El uso de Antidepresivos contra el dolor ha demostrado su efectividad para el tratamiento de algunos dolores crónicos tratando a su vez comorbilidades psiquiátricas. Provoca una respuesta basada en cambios en la percepción del dolor, inhibiendo canales de sodio y aumentando la producción de serotonina y noradrenalina(3). Los antidepresivos tricíclicos tienen acción antiálgica los 10 primeros días a dosis bajas por su acción timorreguladora. Aunque se deben utilizar con precaución en pacientes con enfermedades cardiovasculares o epilepsia(7).

Los Antiepilepticos o Anticonvulsivos contra el dolor pueden producir analgesia mediante mecanismos de acción que disminuyen la descarga neuronal atípica(3). El clonazepam es miorelajante, ansiolítico e hipnótico, actúa en el contra el componente paroxístico del dolor neuropático(7). La pregabalina disminuye el dolor neuropático y aumenta la calidad de vida mejorando el sueño y disminuyendo la ansiedad(7)(27).

Los Relajantes musculares contra el dolor actúan de forma que algunos de los relajantes musculares tienen también efecto sedante, no se sabe si su efecto clínico se debe a la acción sobre el músculo o está causada por este efecto sedante. Reduce la actividad muscular disminuyendo la espasticidad que puede ser dolorosa(3). Estos fármacos se utilizan frecuentemente con pacientes críticos, sobre todo en aquellos sometidos a VM para disminuir resistencias y la competencia del paciente con el respirador, disminuyendo así el daño que puede causar la ventilación mecánica. Su principal inconveniente son los elevados

Tabla 15. Propuesta de tratamiento basado en sedación, analgesia y bloqueo neuromuscular en pacientes críticos con COVID-19. Muñoz D, Grandjean J, Olivares F, León P, Álvarez I. Desafíos en el manejo de la analgesia, sedación y bloqueo neuromuscular en el paciente crítico con COVID-19 en Chile. [Revisión]. 2021.

Tabla 2. Propuesta de Abordaje Farmacoterapéutico de sedación, analgesia y bloqueo neuromuscular en pacientes críticos COVID-19

Objetivos	Analgesia		Sedación		Bloqueo neuromuscular
	BPS ≤ 5 o CPOT ≤ 3 Objetivo Sedación Superficial SAS = 3 a 4	BPS ≤ 5 o CPOT ≤ 3 Objetivo Sedación Profunda SAS = 1 a 2	Objetivo Sedación Superficial SAS = 3 a 4	Objetivo Sedación Profunda SAS = 1 a 2	Siempre con Sedación Profunda SAS = 1 a 2
Terapia Primera-Línea	- Fentanilo IV SOS o infusión o Morfina IV SOS + Paracetamol y Pregabalina	- Fentanilo infusión IV + Paracetamol y Pregabalina	- Dexmedetomidina infusión - Propofol IV bolus SOS	- Propofol infusión IV	- Rocuronio/Atracurio bolus IV SOS
Terapia Segunda-Línea (si primera línea no está disponible)	- Ketamina IV SOS o infusión	- Ketamina infusión	- Midazolam bolus IV SOS - Clonidina	- Midazolam infusión IV	- Cisatracurio infusión IV - Atracurio infusión IV
Terapia Tercera-Línea (si segunda línea no está disponible)	- Remifentanilo infusión	- Remifentanilo infusión o Morfina infusión	- Lorazepam bolus IV SOS - Lorazepam o Diazepam VO SOS - Haloperidol IV/VO - Valproico IV/VO - Quetiapina oral	- Ketamina infusión IV	- Rocuronio infusión IV
Terapia Cuarta-Línea (si tercera línea no está disponible)	- Petidina IV/VO/infusión continua o Metadona IV/VO	- Metadona IV/VO	- Clonazepam o Alprazolam SOS VO - Fenobarbital IV/VO SOS	- Infusión Lorazepam - Diazepam IV SOS - Fenobarbital IV/VO SOS	- Vecuronio bolus IV SOS o infusión
Manejo peri-extubación	*Metadona, Clonidina		Clonidina, Quetiapina, Diazepam		No Aplica

*Considere metadona si paciente utilizó opiáceos de forma prolongada. **Considere diazepam 5-10 mg q8-24 h en paciente con síntomas de privación a BZD o que hayan estado expuestos a altas dosis de BZD en infusión continua. Preferir por sobre clonazepam por mejor perfil en privación por mayor vida media. SOS: En caso necesario; BPS: Behavioral Pain Scale; CPOT: Critical-Care Pain Observation Tool; IV: intravenoso; VO: vía oral. Adaptado de: Devlin et al. Strategies to Optimize ICU Liberation (A to F) Bundle Performance in Critically Ill Adults With Coronavirus Disease 2019, Crit Care Expl 2020; 2: e0139.

efectos adversos, como la debilidad muscular adquirida, por lo que se recomienda la monitorización de sus niveles para disminuir complicaciones y acumulaciones del fármaco, mediante observación o de forma más objetiva por estimulación de nervios periféricos(11).

El uso de otros coadyuvantes a los opioides como la anestesia local, lidocaína endovenosa, anestésicos inhalatorios no se recomienda de forma rutinaria solo en casos en los que el beneficio sea claro(27).

Se recomienda establecer un tratamiento multimodal que disminuya la cantidad de opioides y sedación administrados para evitar complicaciones(27). Administrando siempre la analgesia antes de la sedación, o utilizando analgésicos para alcanzar un nivel de sedación(27), porque la administración de analgésicos afecta menos al tiempo de VM que la utilización de hipnóticos como el propofol. Al igual que la sedación con Remifentanilo, pero este mostro disminuir el tiempo necesario para realizar una evaluación neurológica adecuada(11). En el Anexo 4 se muestran las principales características farmacológicas de los fármacos.

Hay que tener en cuenta que en ausencia de eventos agudos, como procedimientos invasivos, la administración continua de analgésicos, opiáceos y sedantes mayores a las necesidades del propio paciente provoca la acumulación de

estos fármacos, siendo además un factor de riesgo para el desarrollo de una dependencia física a estos, lo cual afecta perjudicialmente a la evolución y al pronóstico del paciente (30).

Un ejemplo de abordaje terapéutico sería el de la tabla 15 (30).

Tratamiento no farmacológico

Partiendo de la complejidad del dolor y de su abordaje se ha de potenciar las prácticas humanizadas en la rutina diaria favoreciendo el confort de los pacientes, mejorando la calidad de vida, la disminución de la necesidad de sedación y con esto el riesgo de sufrir efectos adversos, incluyendo terapias no farmacológicas en el manejo del dolor en el paciente crítico(32).

Se ha demostrado que las terapias alternativas tienen efecto sobre la frecuencia cardiaca, la respiratoria, la saturación de oxígeno, la disminución de la actividad motora y la ansiedad ante procedimientos(32). Se realizó una encuesta en 2007 en la población de EEUU sobre la medicina alternativa y las terapias complementarias desvelando que un 38% de la población había usado una de estas terapias para calmar el dolor, señalando que un 48% de los

pacientes con patologías musculoesqueléticas utilizaban estas alternativas frente al 24% de pacientes con otras causas(7).

Por lo que se buscará un enfoque multimodal para el abordaje del dolor(11) basado en diferentes técnicas, las que más resultado han dado son la musicoterapia, técnicas de relajación, la distracción, los masajes y la presencia de los familiares cercanos(32). Se recomienda ofrecer terapias alternativas como técnicas de relajación, masoterapia, musicoterapia o crioterapia para el manejo del dolor en el paciente crítico(27).

Se pueden dividir en técnicas invasivas o no invasivas, como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16. Técnicas no farmacológicas contra el dolor. Herrero NB: Dolor en el paciente oncológico. [Revisión]. 2021.

No invasivas	Invasivas
Modificación de la conducta	Acupuntura
Biorretroalimentación	Procedimientos ablativos
Hipnosis	Cordotomía
Crioterapia	Cingulotomía
Psicoterapia	Simpatectomía
Estimulación nerviosa percutánea	Tractotomía
Musicoterapia	Bloqueos nerviosos
Mesoterapia	Estimulación del SNC
	Áreas talámicas
	Áreas Perilacueductales
	Estimulación nerviosa transcutánea

Por otro lado, se pueden dividir en técnicas de contra irritación entre las que encontramos la acupuntura, la fisioterapia, la estimulación eléctrica o la auriculoterapia; y en técnicas psicocorporales como la hipnosis, la relajación, la terapia cognitivo-conductual, la psicoterapia, la educación terapéutica, entre muchos otros(7).

Las técnicas psicocorporales consisten en métodos realizados con el cuerpo que actúan en la mente y esta a su vez vuelve a actuar en el cuerpo. Entre estas está la distracción que se basa en desviar la atención de la experiencia dolorosa concentrándolo en tareas cognitivas. Las terapias cognitivo-conductuales buscan maximizar las estrategias de adaptación minimizando los pensamientos negativos sobre el estímulo doloroso, es una de las técnicas más utilizadas y de mayor validez ya que ha demostrado también generar alteraciones corticales relacionadas con el dolor. La meditación es otra de las técnicas disponibles en el paciente consciente que consiste en prestar atención plena al dolor, para conseguir percibirlo como una experiencia menos intensa e incómoda, así disminuye el impacto del dolor disminuyendo la ansiedad(32).

Las técnicas de relajación y los masajes son un práctica sencilla, segura y económica. Han demostrado reducir el impacto del dolor provocando bienestar, relajación y mejorando la calidad del sueño y el descanso. La evidencia científica sobre su efectividad es escasa(32).

La musicoterapia se describe como una técnica segura, económica y fácil de incorporar en la práctica clínica diaria basada en la afinidad del paciente al estímulo musical. Pro-

ponen el uso de sonidos naturales al menos 90 minutos diarios(32).

La crioterapia, o terapia con frío, consiste en la aplicación de compresas o bolsas heladas o con hielo sobre un vendaje, nunca directamente sobre la superficie corporal porque podría provocar quemaduras. Se ha estudiado en dolores postoperatorios pero no se ha obtenido evidencia significativa para demostrar su efectividad(32).

Por otro lado, las técnicas de contra estimulación como la neuroestimulación transcutánea es una técnica no invasiva sin efectos secundarios con electrodos que emiten descargas que compiten con la transmisión de información con los estímulos dolorosos. La acupuntura también es una técnica utilizada como antiálgico ya que estimula los mecanismos de control descendente. Otras técnicas como la estimulación medular epidural ya son métodos más invasivos de dudosa efectividad(32).

BIBLIOGRAFÍA

1. Taínta M, Arteche Y, Martín I, Salas V, Goñi R. Conocimientos y actitudes de las enfermeras de una unidad de cuidados intensivos acerca del dolor de los pacientes. *An Sist Sanit Navar.* 2020;43(2):177-87.
2. Sánchez JLA, Estévez JM, Ardanuy PV, Romero RP, Rivas BH, Darder BM. Evolución del tratamiento del dolor en la última década, de 2008-2018. *Med Balear.* 2019;34(1):29-34.
3. Argoff CE, Dubin A, Pilitsis J. *Pain Management Secrets.* 4ª edition. New York: Elsevier; 2018.
4. Rivas E, Alarcón M, Gatica V, Neupayante K, Schneider MB. Escalas de valoración de dolor en pacientes críticos no comunicativos. *Enfermería Cuid Humaniz.* 2018;7:115-29.
5. Herrero V, Delgado S, Bandrés F, Ramírez MV, Capdevila L. Valoración del dolor. Revisión Comparativa de Escalas y Cuestionarios. *Rev la Soc Española del Dolor.* 2018;25(4):228-36.
6. Salinas MA, Peralta SL, Rubí M, López KT. Escalas para la valoración del dolor en pacientes sometidos a ventilación mecánica con sedación y analgesia. 9(1).
7. Coutaux A. El dolor y su tratamiento en adultos. *EMC-Tratado Med.* 2019;23(1):1-15.
8. Corgozinho MM, Barbosa LO, Araújo IP de, Araújo GTF de. Dolor e sufrimento na perspectiva do cuidado centrado no paciente. *Rev Bioética.* 2020;28(2):249-56.
9. Plaghki L, Mouraux A, Le Bars D. Fisiología del dolor. *EMC- Kinesiterapia - Med Física.* 2018;39(1):1-22.
10. Jiménez MP. El estrés en el paciente crítico: Realidad y cuidados de enfermería. Una revisión sistemática. *Conoc Enferm.* 2020;7:49-61.
11. Tobar E, Rojas V, Álvarez E, Romero C, Sepúlveda I, Cariqueo M, et al. Recomendaciones de la Sociedad

- Chilena de Medicina Intensiva para la analgesia, sedación, delirium y bloqueo neuromuscular en pacientes críticos médico-quirúrgicos adultos. *Rev Chil Med Intensiva*. 2019;255-90.
12. Ortega RM, Aguirre ME, Pérez ME, Aguilera P, Sánchez MD, Arteaga J. Educational intervention study in the management of pain in nursing staff. *CienciaUAT*. 2018;12(2):29-39.
 13. Martínez JE, Mendoza ML. Rol de Enfermería en el Monitoreo Hemodinámico en el Paciente Crítico postquirúrgico cardiológico. 2020:1-129
 14. Criterios de ingreso en la Unidad de Medicina Intensiva (UMI) - Rioja Salud [Internet]. Disponible en: <https://www.riojasalud.es/servicios/medicina-intensiva/articulos/criterios-de-ingreso-en-la-unidad-de-medicina-intensiva-umi>
 15. Olmos M, Varela D. Enfoque actual de la analgesia, sedación y el delirium en cuidados críticos. *Rev Med Clin Condes*. 2019;30(2):126-139
 16. Domínguez MF, Semanate NM, Domínguez ND, Semanate SD. Monitorización hemodinámica mínimamente invasiva en el paciente crítico. Una revisión de la literatura. *Enferm Inv*. 2018; 3(Sup.1): 34-39
 17. Llangunes J. Monitorización hemodinámica, de la fisiología a la práctica clínica. *Rev elect AnestesiaR*. 2020;12(1):4
 18. Vera PJ. Diseño e implementación de un sistema para la monitorización de la frecuencia cardíaca y de la saturación de oxígeno en sangre. *Ingenier EDE*. 2020:73
 19. Solallenas E. Presión venosa central como parámetro estimador de las necesidades de fluidoterapia: Revisión sistematizada. 2020;19-51.
 20. Mitchell JD, Brown DL. Invasive hemodynamic monitoring. *Card Intensive Care*. 2018;465-477.e2.
 21. Ortiz de Lejarazu L, Tamames S. La gripe y las vacunas frente a la gripe. Presente y futuro. *Pediatr Aten Primaria*. 2014;16(63):253-8.
 22. Sánchez T, Concha I. Estructuras y funciones del Sistema Respiratorio. 2018;13(3):101-6.
 23. Hernandez G, Salgado J. Monitorización de la perfusión tisular en el paciente críticamente enfermo. *Rev Científica Cienc Médica*. 2019;19(2):43-7.
 24. López C, Arranz A, Sánchez MM, La Torre I, Acevedo M, Arias S, et al. Adaptación de la escala ESCID para medir el dolor en pacientes críticos con daño cerebral. *Metas de Enferm*. 2018;21(9):27-31
 25. Pérez MC, Gázquez JJ, Molero MM, Barragan AB, Martos A, Simón MM y Sisto M.. Avances de Investigación en Salud a lo largo del Ciclo Vital. Vol II. Almería: ASUNIVEP; 2018
 26. Jambrina CC, Marco ILT. *Enfermería Intensiva*. 2019;20(4):159-66.
 27. Devlin J, Skrobik Y, Gelinas C, Needham D, Slooter A, Pandharipande P, et al. Guías de práctica clínica para el manejo del dolor , la agitación y el delirio en pacientes adultos en la Unidad de Cuidados Intensivos. *Soc argentina Ter intensiva*. 2018;46:1-53.
 28. Planella L, Suñer R, Escalada FX, Fontquerni A, Obiols A, Armero E. Valoración del dolor en el ámbito de las emergencias extrahospitalarias en Cataluña. *Rev la Soc Esp del Dolor*. 2018;25(2):66-9.
 29. García PE, Valenzuela LC, Zarzuela E, López CM, Cabello R, Martínez P. Prevalence of pain in patients hospitalized at the Metabolic Intensive Care Unit with endotracheal intubation and sedation, measured with COMFORT scale. *Rev la Soc Esp del Dolor*. 2018;25(1):7-12.
 30. Muñoz D, Grandjean J, Olivares F, León P, Álvarez I. Desafíos en el manejo de la sedación, analgesia y bloqueo neuromuscular en el paciente crítico COVID-19 en Chile. *Rev Med Chil*. 2021;149(4):559-69.
 31. Caballero J, García M, Palencia E, Muñoz T, Gómez JM, Ceniceros I, et al. Oversedation Zero as a tool for comfort, safety and intensive care unit management. *Med Intensiva*. 2020;44(4):239-47.
 32. Alfonso JJ, Ramos DF, Ochoa Y. Manejo del dolor por medio de tratamientos no farmacológicos en unidad de cuidados intensivos. *Rev Colomb Rehabilit*. 2018;17(2):127-35.

ANEXOS

Anexo 1. Catéter Arterial

Un catéter arterial es un acceso vascular colocado en una arteria que se utiliza para obtener una medición continua e inmediata de la Tensión Arterial (TA), una vía de acceso para la obtención de muestras de sangre arterial y participa en la obtención de parámetros como la PVC o el GC. Su lugar de inserción preferente es la arteria radial, braquial o femoral.

Se va a describir el procedimiento de inserción del catéter:

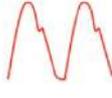
- Lavado de manos quirúrgico
- Colocación de campo estéril
- Técnica de Seldinger: Se palpa el pulso y con la aguja colocada a un ángulo de 30-45° de la piel se punciona. En cuanto se punciona la arteria aparece por la aguja flujo de sangre, cuando esto sucede se introduce por la luz de la aguja la guía. Una vez introducida la guía se retira la aguja, y sobre la guía se introduce el catéter. Colocado el catéter en su sitio se procederá a retirar la guía.
- Fijación del catéter con un apósito de sujeción
- Conectar al kit del transductor previamente purgado el sistema con suero salino fisiológico
- Conectar el transductor con el monitor

- Calibración del zero en el monitor: Poniendo en contacto el aire ambiente con el monitor, es decir, abrir una llave que previamente hemos situado al nivel del corazón al aire y cerrándola al paciente, así se realiza lo que coloquialmente se conoce como “realizar un ZERO a la arteria”, llamado así porque al conectar el monitor con el ambiente obtendremos en el monitor un (0).

Está contraindicado en casos de infección local, trombosis, anomalías anatómicas en el sitio de punción, tromboangitis obliterante o Síndrome de Raynaud. Las principales complicaciones del catéter arterial son el dolor local, parestesia, sangrado leve o aparición de hematoma, otras menos frecuentes con el tromboembolismo, lesión de vasos, trombosis vascular, lesión de un nervio local o complicaciones isquémicas.

Para comprobar el correcto funcionamiento del catéter arterial con imprescindible conocer la forma de la onda arte-

Tabla 17. Curvas de la tensión arterial invasiva. Saugel B, Kouz K, Meidert A, Schulte-Uentrop L, y Romagnoli S. *How to measure blood pressure using an arterial catheter: A systematic 5-step approach.* [Revisión]. 2020.

Curva normal	Sobreestimación	Infra amortiguación
		

rial para detectar posibles artefactos y calibrarla de forma adecuada.

Quedando colocado el circuito arterial tal y como se muestra en la siguiente infografía:

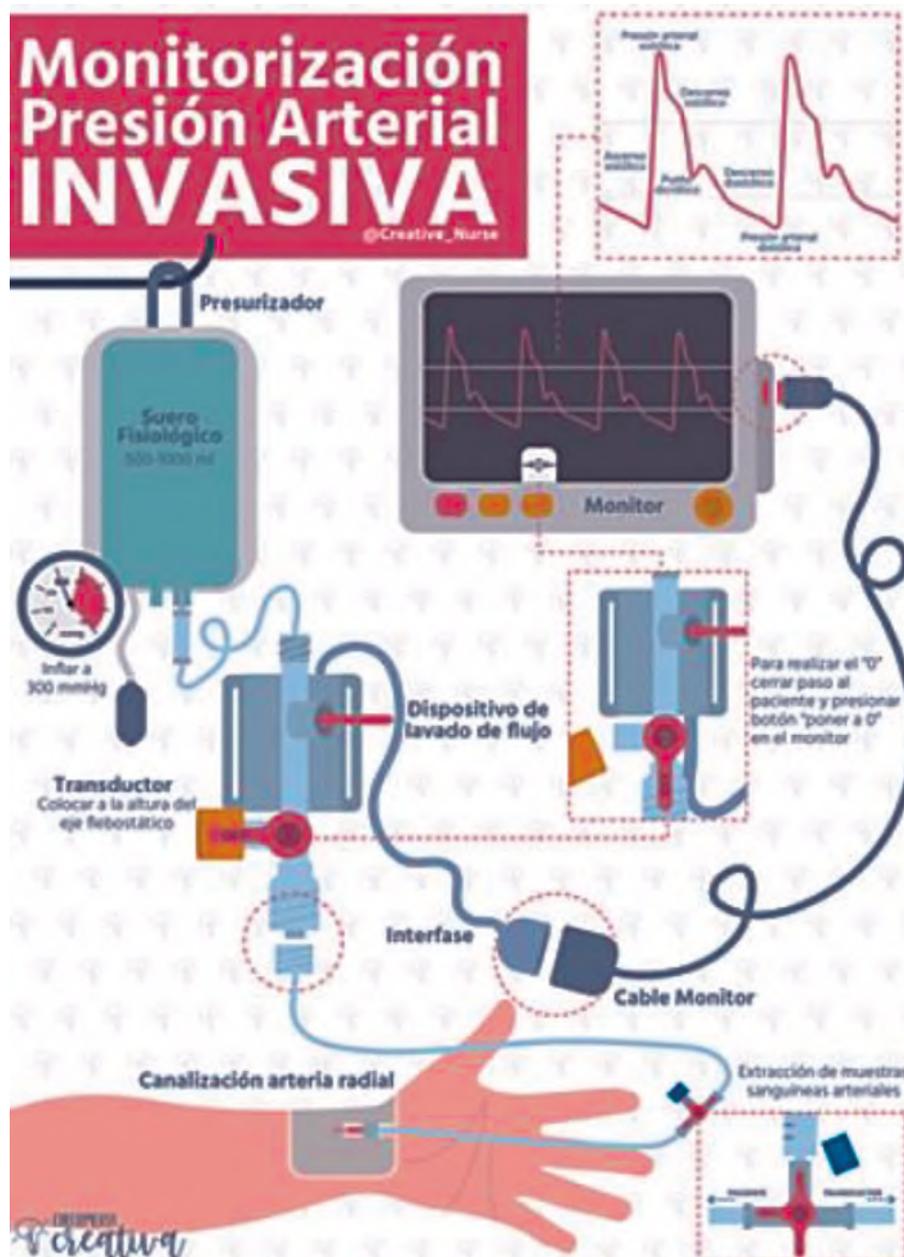


Figura 15. Catéter arterial radial. Enfermería creativa. Monitorización tensión arterial invasiva. [Internet]. 2021.

Anexo 2. Patrones respiratorios patológicos

Hay numerosas alteraciones de la frecuencia respiratoria que resultan patológicas, en la siguiente imagen se muestran los ritmos más frecuentes y conocidos.

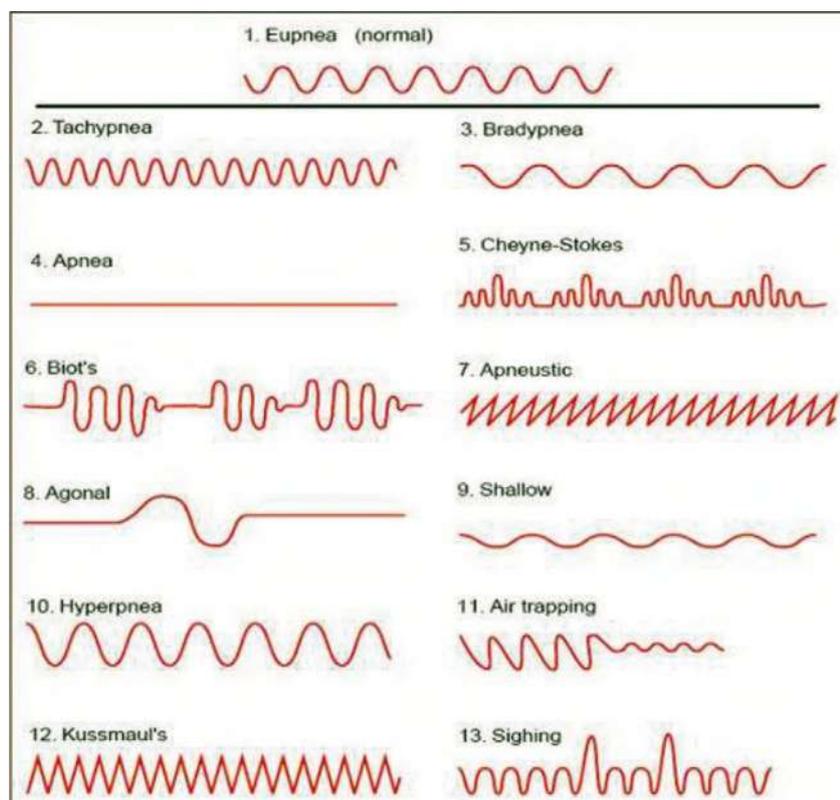


Figura 16. Patrones de la frecuencia respiratoria. Sánchez T, Concha I. Estructura y funciones del sistema respiratorio. [Revisión]. 2018.

Anexo 3. Ejemplo Gasometría Arterial

Valores de Gases en Sangre			
pH	7,431		[7,350 - 7,450]
↑ pCO ₂	46,3	mmHg	[35,0 - 45,0]
↑ pO ₂	137	mmHg	[80,0 - 95,0]
Estado Ácido-Base			
↑ cHCO ₃ ⁻ (P) _c	30,8	mmol/L	[23,0 - 27,0]
cBase(Ecf) _c	6,5	mmol/L	[-]
↑ ctCO ₂ (P) _c	32,2	mmol/L	[23,0 - 29,0]
Valores de Oximetría			
Hct _c	25,7	%	[-]
↓ ctHb	8,4	g/dL	[13,5 - 17,5]
↑ sO ₂	99,1	%	[95,0 - 98,0]
↑ FO ₂ Hb	97,5	%	[94,0 - 97,0]
FCOHb	0,9	%	[0,0 - 5,0]
FMetHb	0,7	%	[0,0 - 1,5]
FHHb	0,9	%	[0,0 - 5,0]
Estado de Oxigenación			
p50 _g	25,76	mmHg	[24,00 - 28,00]
pO ₂ (A-a) _g	167,6	mmHg	[-]
Valores de Electrolitos			
cNa ⁺	142	mmol/L	[135 - 145]
↓ cK ⁺	3,3	mmol/L	[3,5 - 5,1]
cCa ⁺⁺	1,20	mmol/L	[1,13 - 1,32]
cCl ⁻	106	mmol/L	[96 - 110]
Anion Gap, K ⁺ _c	8,7	mmol/L	[8,0 - 15,0]
Valores de Metabolitos			
? cGlu		mg/dL	[-]
↓ cLac	0,5	mmol/L	[0,5 - 1,6]

Figura 17. Ejemplo de gasometría arterial. Elaboración propia.

Anexo 4. Electroencefalograma: Colocación de electrodos

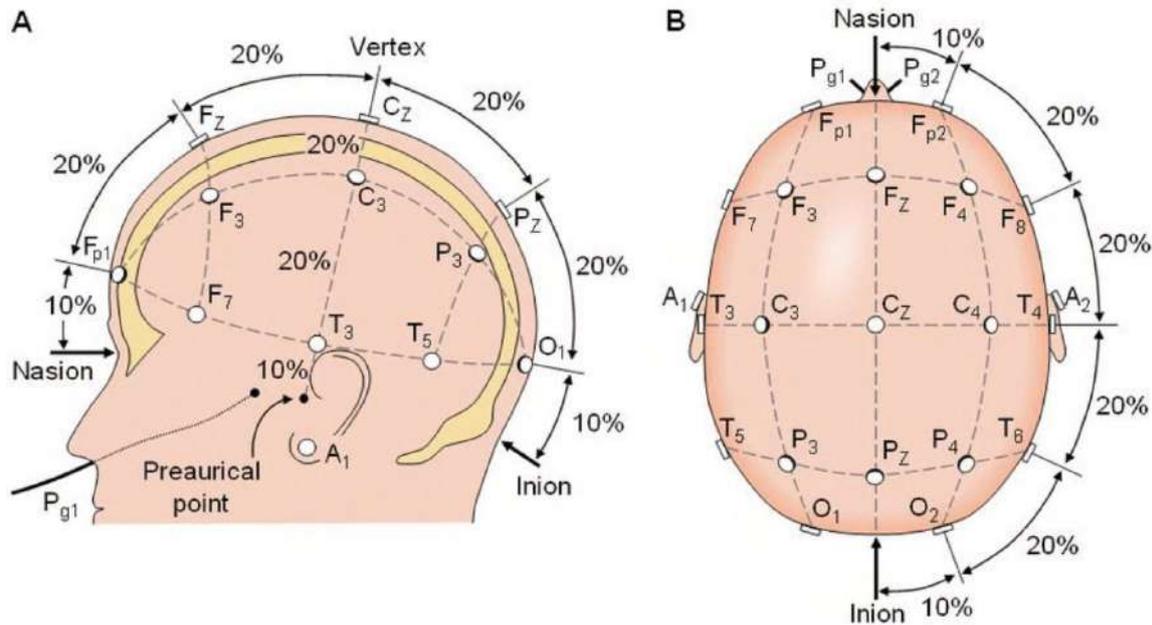


Figura 18. Sistema 10-20 de colocación de electrodos. Novo CA, Chacón L y Barradas JA. Mapeo Electroencefalográfico y Neurofeedback. [Revisión]. 2021.

Anexo 5. Propiedades farmacológicas de sedantes, analgésicos y bloqueantes musculares

Tabla 18. Propiedades farmacológicas de sedantes, analgésicos y bloqueantes musculares comúnmente utilizados en UCI.

Tabla 3. Propiedades farmacológicas de sedantes, analgésicos y bloqueantes neuromusculares menos comúnmente utilizados en UCI

Medicamentos	Inicio de acción (min)	Vida Media	Dosificación intermitente	Dosificación infusión continua	Efectos adversos	Observaciones
Ketamina (IV)	0,5	2,5 h	0,15-0,3 mg/kg	Analgesia: 1-6 mcg/kg/min Sedación: 1-40 mcg/kg/min	- Agitación psicomotora - Alucinaciones - Aumento secreciones	- Uso de bolo IV rápido puede generar depresión respiratoria
Metadona (IV/Oral)	IV: 10-20 Oral: 30-60	8-59 h	IV: 2,5-10 mg q8-12 h VO: 10-40 mg q8-12 h	No recomendado	- Prolongación QT - Síndrome serotoninérgico - Depresión respiratoria	- Precaución en falla hepática y renal
Morfina (IV/Oral)	IV: 5-10 Oral: 30	3-4 h	Bolus: 1-10 mg VO: 10-30 mg q4 h	Analgesia: 1-2 mg/h Sedación: 1-30 mg/h	- Convulsiones - Hipotensión - Broncoconstricción	- Precaución en falla renal
Petidina (IV/Oral)	IV: 5 Oral: 10-15	2,5-4 h	Bolus: 25-100 mg q2-3 h IV Oral: 50-150 mg q3-4 h	Infusión: 15-35 mg/h	- Convulsiones	- Precaución en falla renal
Remifentanil (IV)	1-3	3-10 min	No aplica	Infusión: 0,15-15 mcg/kg/h	- Hiperamonemia	- Taquifilaxis - Hiperalgnesia - Costoso
Alprazolam (VO)	< 60	6,3-26,9 h	VO: 0,5 to 2 mg q8 h	No aplica	- Sedación, somnolencia - Mayor riesgo deprivación	- Duración acción muy corta, considere menor intervalo posológico
Clonazepam (VO)	20-40	17 a 60 min	VO: 0,25-1 mg q8 h	No aplica	- Delirium	
Clonidina (VO)	30-60	12-16 h	VO: 0,1-0,3 q6-8 h	No aplica	- Dolor de cabeza - Hipotensión - Bradicardia	
Diazepam (IV/VO)	IV: 2-5 VO: 15	20-50 h	IV: 0,03-0,1 mg/kg q0,5-6 h VO: 2,5-10 mg q3-6 h	No recomendado	- Hipotensión - Flebitis - Delirium	
Lorazepam (IV/VO)	IV: 5-20 VO: 15-60	10-20 h	IV: 0,02-0,06 mg/kg q2-6 h VO: 0,5-2 mg q4-6 h	Infusión: 0,01-0,1 mg/kg/h (≤10 mg/h)	- Delirium - Intoxicación por Propi-lenglicol con formulación IV	- Precaución en falla renal
Ácido Valproico (IV/VO)	IV: 15 VO: inmediato	9-19 h	IV o VO: 500-1.250 mg q8-12 h	No recomendado	- Pancreatitis - Hiperamonemia - Trombocitopenia	- Múltiples interacciones - Precaución en falla hepática
Vecuronio (IV)	2,5-3	65-75 min	Bolus: 0,08-0,1 mg/kg	Infusión: 0,8 a 1,7 mcg/kg/min	- Debilidad prolongada	- Precaución en falla hepática y renal

IV: intravenoso; VO: vía oral; kg: kilogramos; mcg: microgramos; mg: miligramos; min: minutos. Adaptado de: Devlin et al. Strategies to Optimize ICU Liberation (A to F) Bundle Performance in Critically Ill Adults With Coronavirus Disease 2019, Crit Care Expl 2020; 2: e0139.