

# Monitorización del niño hospitalizado

## AUTORES

### **Felipe González Martínez**

Médico adjunto en Pediatría Interna Hospitalaria. Hospital Universitario Gregorio Marañón Madrid. Hospital Materno Infantil.

### **Jimena Pérez Moreno**

Médico adjunto en Pediatría Interna Hospitalaria. Hospital Universitario Gregorio Marañón Madrid. Hospital Materno Infantil.

## AUTOR DE CORRESPONDENCIA

### **Felipe González Martínez**

Email: felipe.gonzalezm@yahoo.es

## FECHA DE PUBLICACIÓN

**Junio 2021**

## Resumen

La monitorización es un aspecto fundamental de la hospitalización pediátrica y consiste en la interpretación de la información que nos emiten diversos sistemas de vigilancia que miden las constantes vitales de los pacientes. El desarrollo de la tecnología ha conseguido mejorar la monitorización centralizada, que permite al personal sanitario obtener información continua de varios pacientes al mismo tiempo y de forma remota. Los parámetros clínicos que debemos monitorizar en Hospitalización Pediátrica son: frecuencia cardiaca (FC), frecuencia respiratoria (FR), tensión arterial (TA), temperatura (T<sup>o</sup>), y saturación de oxígeno (SatO<sub>2</sub>). Otros parámetros que podemos monitorizar son el CO<sub>2</sub> espirado, dolor, nivel de conciencia, nivel de sedación, nivel de hidratación, glucemia, tiempo de relleno capilar o variaciones vasculares, y otros parámetros en función de la patología del paciente. La exploración y observación del paciente deben de ser complementarias a la monitorización y debe realizarse un registro de todos estos parámetros. La monitorización continua permite tener una tendencia de las constantes a lo largo del tiempo y poder anticiparnos al empeoramiento del paciente, ya sea con monitorización cardiorrespiratoria continua, pulsioximetría o capnografía. Es fundamental un buen sistema de alarmas, que deben ajustarse según la edad y el proceso clínico, para minimizar las falsas alertas. Un buen sistema de monitorización debe ir acompañado de un Sistema de Alerta Precoz Infantil (SAPI) para que podamos ofrecer una rápida respuesta a los eventos de los pacientes.

**Palabras clave:** Monitorización cardiorrespiratoria, pulsioximetría, capnografía, telemetría, Hospitalización Pediátrica.

## Abstract

Monitoring is a fundamental aspect of pediatric hospitalization and consists of interpreting the information provided by various monitoring systems that measure patients' vital signs. The development of technology has improved centralized monitoring, which allows healthcare personnel to obtain continuous information on several patients at the same time and remotely. The clinical parameters to be monitored in pediatric hospitalization are: heart rate (HR), respiratory rate (RR), blood pressure (BP), temperature ( $T^a$ ), and oxygen saturation (SatO<sub>2</sub>). Other parameters that can be monitored are exhaled CO<sub>2</sub>, pain, level of consciousness, level of sedation, level of hydration, blood glucose, capillary refill time or vascular variations, or other parameter depending on the patient's pathology. Examination and observation of the patient should be complementary to monitoring and a record of all these parameters should be made. Continuous monitoring allows us to have a trend of the constants over time and to be able to anticipate the patient's worsening, either with continuous cardiorespiratory monitoring, pulse oximetry or capnography. A good alarm system is essential, which should be adjusted according to age and clinical process, to minimize false alerts. A good monitoring system should be accompanied by an Early Warning System for Children, so that we can provide a rapid response to patient events.

**Key words:** Cardio-respiratory monitoring, pulse oximetry, capnography, telemetry, pediatric wards.

## Estructura

1. Introducción.
2. Parámetros clínicos susceptibles de monitorización.
3. Otros parámetros susceptibles de monitorización.
4. Exploración física directa.
5. Técnica y preparación de la monitorización.
6. Monitorización continua.
  - 6.1. Monitorización cardiorrespiratoria
  - 6.2. Monitorización de pulsioximetría
  - 6.3. Capnografía
  - 6.4. Alarmas
  - 6.5. Monitorización pediátrica Centralizada
  - 6.6. Interrupción de la monitorización continuamedio: ¿Cómo aplicar la escala de alerta clínica precoz en niños?
7. Bibliografía

## 1. Introducción.

Las constantes vitales son manifestaciones externas de los parámetros fisiológicos, como la respiración, circulación o metabolismo, susceptibles de evaluarse a través del examen físico o por diferentes dispositivos. Sus variaciones nos pueden indicar patrones fisiológicos o patológicos, y como norma general debemos medirlos en condiciones basales y horarios estándar. Varían en gran medida según la edad del paciente, y pueden hacerlo también según género o el peso o la situación clínica.

La monitorización básica no invasiva consiste en la interpretación de la información que nos emiten diversos sistemas de vigilancia que miden las constantes vitales de los pacientes. Siempre deben ser interpretados en un contexto acorde a la situación clínica del paciente. El nivel de gravedad del paciente nos indicará el tipo de monitorización que precisa, ya sea invasiva, más utilizada en cuidados intensivos pediátricos (UCIPs), o no invasiva, más utilizada en planta de hospitalización, que a su vez puede ser intermitente o continua. En general, siempre tenderemos a tener una monitorización no invasiva si la situación clínica y las intervenciones terapéuticas lo permitan.

La medición y documentación periódica de las observaciones clínicas son requisitos esenciales para la evaluación de los pacientes y el reconocimiento precoz del deterioro clínico. La mayoría de las veces, los signos de alerta temprana preceden a los acontecimientos que ponen en peligro la vida de los pacientes. Ingresos imprevistos en las UCIPs, paradas cardiorrespiratorias o muertes pueden ser precedidas de parámetros fisiológicos anormales en las 6-24 horas previas. Estos hallazgos precoces son un reto actualmente, e implican el nivel de monitorización que debemos dar a nuestros pacientes. Sin embargo, estas señales a menudo se pasan por alto o no se actúa sobre ellas porque los métodos de monitorización existentes no ofrecen la precisión necesaria en pediatría. Es fundamental definir quién, cuándo y cómo monitorizamos a nuestros pacientes.

Por otro lado, el incremento exponencial de la tecnología ha condicionado en gran medida el cuidado sanitario, y la monitorización en pediatría. Además, forma parte del reto actual para mejorar la seguridad y la calidad en la asistencia sanitaria. Los avances en la tecnología de monitorización remota están permitiendo métodos de alta resolución y menos invasivos que tienen el potencial de proporcionar una mejor atención, ya que permiten medir y monitorizar remotamente y a tiempo real las constantes vitales. Diversos dispositivos se han implantado en la hospitalización pediátrica en los últimos años, como dispositivos inalámbricos, móviles, tablets, etc. Estos sistemas permiten centralizar la información, así como enviarla a diversos dispositivos en diferentes lugares, lo que conlleva que se pueda tener un control de todos los pacientes a tiempo real, y, por tanto, una actuación mucho más rápida y eficaz. En época de SARS-Cov-2 se han convertido en una herramienta fundamental a la hora de tener correctamente monitorizados a los pacientes sin necesidad de un contacto tan estrecho, minimizando el contacto con el paciente y el riesgo de infección para el personal.

El **objetivo** de la monitorización es mostrar, recoger y registrar las constantes vitales del paciente. El personal sanitario deberá detectar, interpretar y evaluar de forma correcta estos parámetros para poder actuar de forma rápida y eficaz.

## 2. Parámetros clínicos susceptibles de monitorización.

- Frecuencia cardíaca (FC): Se puede obtener de forma aislada (manual o automática) o de forma continua mediante el monitor ECG que nos proporcionara el valor numérico (FC) o las ondas de ECG. Se debe comprobar mediante la palpación del pulso o la auscultación cardiaca al menos una vez por turno y siempre que haya preocupación por el estado clínico del niño, un cambio en el ritmo cardíaco o cuando haya dudas sobre la precisión de la tecnología. Puede variar en función de la edad, actividad física, patología (fiebre), etc.
- Frecuencia respiratoria (FR): Se puede medir de forma manual y se debe evaluar al menos una vez por turno, contando las contracciones torácicas del paciente durante 60 segundos o también de forma continua por medio de un monitor que nos indique el valor numérico y la gráfica de onda respiratoria. Debe realizarse una evaluación respiratoria, incluyendo el patrón y el esfuerzo durante la respiración. Durante el sueño suele ser la medición más fidedigna ya que es involuntaria. Varía con la edad y diversos estados fisiológicos y patológicos. La alteración en la frecuencia respiratoria es un importante predictor de empeoramiento en niños y en muchas ocasiones es un parámetro no monitorizado de rutina en las plantas de hospitalización.
- Tensión arterial (TA): La tensión arterial debe registrarse como sistólica, diastólica y media. En planta de hospitalización se evalúa de forma intermitente mediante manguitos neumáticos adaptados a la edad y tamaño del paciente. La TA debe evaluarse al menos una vez al ingreso y, posteriormente, con una frecuencia adecuada al estado clínico del niño. Debe documentarse el miembro utilizado para medir la TA.
- Temperatura: La medición rectal hasta los 4 o 5 años y la oral a partir de esa edad son el lugar de elección para el control de la temperatura. Sin embargo, la temperatura axilar, aunque más imprecisa, es más fácil de medir y puede utilizarse de despistaje. Se puede medir de forma intermitente mediante termómetro digital o continuo a través de sensores cutáneos o rectales. Se debe dar la orden de cuándo y en qué situaciones una alteración de la temperatura debe ser comunicada al personal médico (por ejemplo, paciente neutropénico febril, aumento de la temperatura durante la transfusión de derivados hematológicos, etc.).

- Saturación de O<sub>2</sub> y suministro de oxígeno. La saturación se mide mediante el pulsioxímetro, que determina el porcentaje de saturación de oxígeno de la hemoglobina arterial con ayuda de métodos fotoeléctricos. Se realiza mediante un dispositivo con dos diodos, colocado normalmente en la zona distal de un dedo. Es necesaria la presencia de pulso arterial para reconocer la señal. Además, se debe registrar al flujo de la administración de oxígeno (L/min) o el porcentaje de oxígeno que recibe el paciente. Se debe registrar el dispositivo utilizado para suministrar oxígeno: gafas nasales, oxígeno seco o humidificado, mascarilla simple, mascarilla con reservorio, oxigenoterapia de alto flujo, etc.

### 3. Otros parámetros susceptibles de monitorización.

- CO<sub>2</sub> espirado: se realiza a través del capnógrafo que registra la medición continua no invasiva del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la exhalación durante el ciclo respiratorio. Se utilizan dispositivos de flujo principal o lateral, que muestran la curva típica de eliminación de CO<sub>2</sub>, así como el valor de CO<sub>2</sub> al final de la espiración. Tiene su utilidad para valorar la ventilación del paciente a través de la eliminación de CO<sub>2</sub>. Nos permite monitorizar la FR.
- Dolor: utilizando una herramienta de evaluación del dolor apropiada para la edad, el nivel de desarrollo y el estado clínico del niño. Pueden utilizarse múltiples escalas numéricas, verbales o analógicas.
- Nivel de conciencia: Se pueden utilizar diversas escalas para el nivel de conciencia como la Escala de Glasgow. En un paciente clínicamente estable, puede que no sea necesario despertar a un niño dormido para evaluar el nivel de conciencia. Debe realizarse una evaluación neurológica más exhaustiva para cualquier paciente que tenga un estado neurológico alterado como aumento de la presión intracraneal, procedimientos neuroquirúrgicos, encefalopatía, trastornos endocrinos (cetoacidosis diabética), trastornos electrolíticos (hipo o hipernatremia), enfermedades neurológicas desmielinizantes, convulsiones, etc.

- Nivel de sedación: en los pacientes que reciben sedación (midazolam, fentanilo, ketamina, opiáceos a dosis más altas) y debe utilizarse la puntuación del nivel de sedación a través de una escala, por ejemplo, la Escala CONFORT o de sedación de la Universidad de Michigan. También hay escalas para definir el Síndrome Abstinencia (Escala Sophia).
- Otros parámetros que se pueden monitorizar son: nivel de hidratación, glucemia o perfil glucémico, tiempo de llenado capilar o variaciones vasculares, evaluación de las vías o cánulas venosas, o cualquier parámetro en función de la patología del paciente y requerimientos del médico.

## 4. Exploración física directa.

La exploración y observación del paciente debe de ser complementaria a la monitorización. Las observaciones clínicas deben ser registradas por enfermería al comienzo de cada turno y con una frecuencia determinada por el estado clínico del niño y/o el tratamiento actual (oxigenoterapia de alto flujo, traslado pre o post UCIP, infusión de analgesia controlada por el paciente, tratamiento con opioides o síndrome de abstinencia, perfusión de insulina, HTIC, etc.). Los comentarios médicos y enfermería ayudan a interpretar las observaciones y las tendencias (por ejemplo, la disminución de la frecuencia cardíaca observada con la administración de sedación en el procedimiento, o la madre preocupada por el aumento de la somnolencia de su hijo, o el inicio o la finalización de la transfusión de productos sanguíneos) y siempre deben registrarse para que se puedan contrastar con el resto de datos de monitorización.

La exploración directa tiene varios problemas, como la gran variabilidad inter observador, precisa experiencia, precisa una vigilancia estrecha a pie de cama, la escasez de recursos humanos o la limitación de visibilidad del paciente. Por lo tanto, una correcta monitorización siempre debe acompañarse de una correcta valoración directa del paciente para identificar las alarmas falso-positivas y reconocer las reales. Es un conjunto. Asimismo, debemos incluir al paciente y sus cuidadores en sus propios cuidados y vigilancia, para optimizar la seguridad del paciente.



## 5. Técnica y preparación de la monitorización.

Los monitores que utilizamos en hospitalización deberían ser: fáciles de configurar, fáciles de operar, con acceso rápido a los parámetros y alarmas, facilidad de comprensión de los parámetros analizados con un diseño sencillo, que se pueda valorar a distancia, con un tamaño adecuado para estar fijo o para el transporte. Tienen que ser cómodos y prácticos tanto para el paciente como para el personal sanitario.

Es importante a la hora de una óptima monitorización hacer una correcta formación del personal médico y de enfermería para la adecuada interpretación y toma de decisiones. La implantación de monitorización continua puede ayudar a mejorar la percepción del personal de identificación precoz de eventos adversos, pero puede producir una reducción de las interacciones enfermería-paciente a pie de cama, con la consiguiente falta de cuidados y la incomodidad para el paciente. Es necesario buscar un equilibrio entre todos estos aspectos.

Los protocolos de monitorización de los pacientes son muy variables y deberían estar completamente estandarizados. En nuestro entorno el niño debe ser valorado al ingreso por el médico y la enfermera. Posteriormente debe realizarse una valoración de forma periódica basada en un sistema de alerta precoz que indique de forma específica la frecuencia de valoración por parte del personal de enfermería, la necesidad de reevaluación médica o monitorización continua si la situación clínica del paciente lo requiere (ver protocolo Sistemas de Alerta Precoz). Estas valoraciones pueden modificarse en función del momento del ingreso y del estado clínico del paciente.

Los pacientes ingresados en planta de pediatría son cada vez de mayor complejidad, con mayor tecnología acompañante y la monitorización debe ir acorde a la tecnología aplicada al paciente. Es importante desarrollar trabajos que evalúen la posible utilidad y las dificultades de implantación los diferentes sistemas de monitorización en las plantas de hospitalización pediátrica.

## 6. Monitorización continua.

Incluye la monitorización cardiorrespiratoria y la monitorización por pulsioximetría, que se puede completar con la capnografía. La monitorización centralizada permite al personal sanitario obtener información continua de varios pacientes al mismo tiempo, con un mayor control de los eventos y una disminución del riesgo de cada paciente.

La monitorización continua debe ser completada con las observaciones clínicas intermitentes realizadas presencialmente por el personal sanitario. Si se utiliza adecuadamente, puede ayudar a los médicos a identificar cambios fisiológicos que nos pueden ayudar a predecir el deterioro del paciente. Estos monitores además de permitir revisar las tendencias de los parámetros fisiológicos a lo largo del tiempo, permiten realizar un análisis retrospectivo de los datos y, de este modo, predecir de los posibles eventos que puede sufrir el paciente.

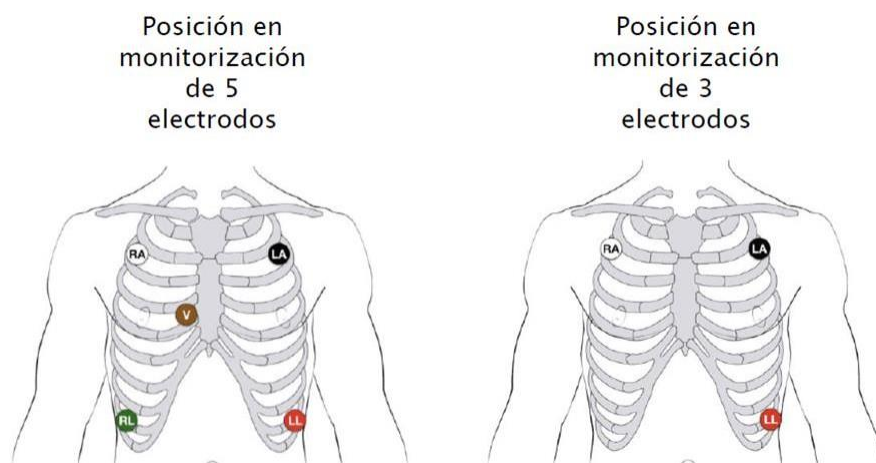
### 6.1. Monitorización cardiorrespiratoria.

La monitorización cardiorrespiratoria continua consiste en la medición tecnológica de la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y la SpO<sub>2</sub>. Los niños que están clínicamente inestables o que corren el riesgo de sufrir cambios repentinos en su estado clínico deben tener una monitorización cardiorrespiratoria continua. Las indicaciones de monitorización cardiorrespiratoria continua son: episodios apnéicos o bradicárdicos potenciales o reales, parada cardiorrespiratoria súbita reciente e inexplicable, anomalías de la frecuencia y el ritmo cardíacos o alto riesgo de arritmia (alteración de los electrolitos), insuficiencia respiratoria (bronquiolitis, crisis asmática), evaluación postoperatoria, diferentes tratamientos como infusión de vasomoduladores, medicamentos que comprometen la función cardíaca, terapias con un alto riesgo de anafilaxia, o a petición de personal médico.

La monitorización cardíaca nos permite ver la FC, el ritmo, la morfología y el trazado ECG. También nos permite ver el trazado de la FR, sus variaciones y su evolución a lo largo del tiempo. En algunos estudios indican que una evaluación continua de la frecuencia cardíaca puede ayudar a predecir la necesidad de transferir a la unidad de cuidados intensivos y, combinado con la saturación de oxígeno, puede predecir el tiempo hasta el ingreso en UCIP.

Siempre que se utilice la monitorización continua de la frecuencia cardíaca, la SpO2 o la frecuencia respiratoria, el niño debe ser valorado de forma periódica por el personal de enfermería en función de su estado clínico. La frecuencia cardíaca debe comprobarse de forma cruzada mediante la palpación del pulso o la auscultación cardiaca al menos una vez por turno y siempre que haya preocupación por el estado fisiológico del niño, un cambio en el ritmo cardíaco o cuando haya dudas sobre la precisión de la tecnología de monitorización. Siempre debe haber una correlación con la clínica de los eventos que observamos durante la monitorización continua, ya que en ocasiones puede haber disparidad.

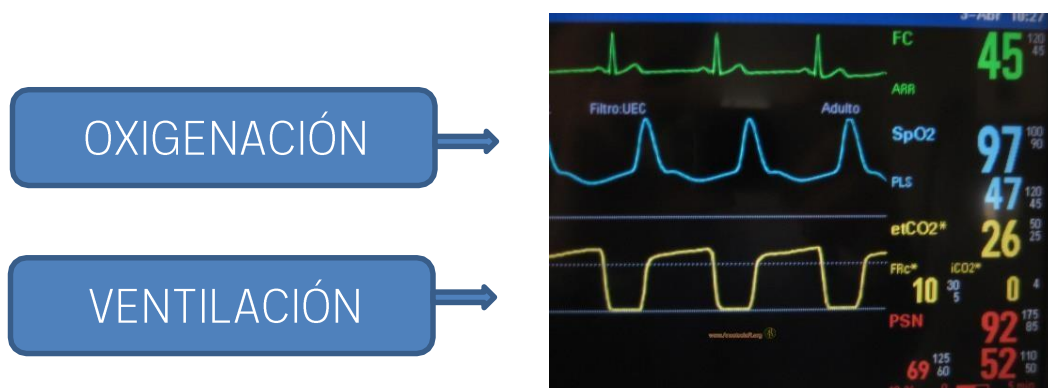
La colocación correcta de los electrodos para la monitorización del ECG es fundamental. La monitorización de ECG de 3 derivaciones es la más habitual, pero también puede utilizarse la monitorización de ECG de 5 derivaciones. La preparación de la piel y el cambio regular de los electrodos (normalmente a diario) son importantes para garantizar lecturas precisas



## 6.2. Monitorización de pulsioximetría.

Nos permite realizar una medición de la oxigenación (SpO2) y la frecuencia del pulso. Las indicaciones de monitorización con pulsioximetría son: si se está recibiendo oxigenoterapia, paciente clínicamente inestable y la necesidad de oxigenoterapia está por determinar, alteraciones en vía aérea o traqueostomía, necesidad de asistencia respiratoria (oxigenoterapia de alto flujo, ventilación invasiva o no invasiva), procedimiento en el que se utilizan fármacos que pueden producir depresión respiratoria, infusión de opioides, período postoperatorio inmediato, estado de conciencia decreciente, etc.

La pulsioximetría tiene unas limitaciones condicionadas a la correcta colocación del sensor, a la perfusión periférica y a los movimientos del paciente. Otras limitaciones de la oximetría serían la hipoperfusión periférica, la anemia severa, pigmentos en zona de lectura (uñas pintadas), y solo es fiable en entre 80% y 100%. Además, no detecta hiperoxia ni hipoventilación. No valora los problemas ventilatorios, especialmente si se ha suministrado oxígeno al paciente, donde la SatO2 puede ser un indicador tardío de mala ventilación. Puede dar también errores de lectura en alteraciones de la Hb, como metahemoglobina y carboxihemoglobina, o arritmias. Varios de estos condicionantes pudieran ser detectados si la pulsioximetría se combina con la capnografía.



### 6.3. Capnografía.

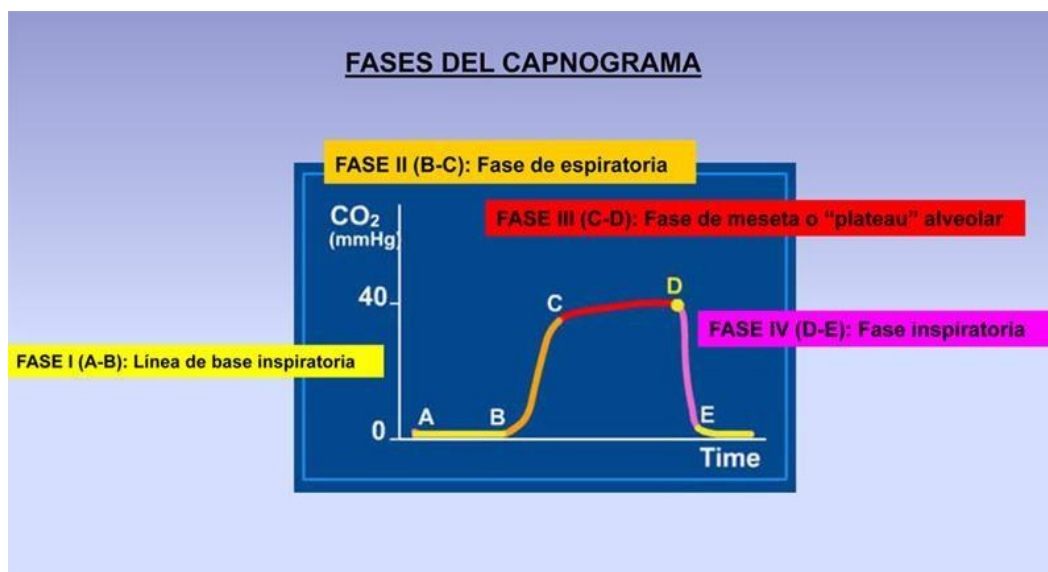
Durante la monitorización de los pacientes, la dinámica respiratoria es clave a la hora de detectar posibles eventos de deterioro del paciente. Por un lado valoraremos la oxigenación, fundamentalmente a través de la pulsioximetría, pero también es muy útil la valoración de la ventilación, mediante la medición del CO2 espirado, fundamentalmente a través de la capnografía. Una medida de CO2 más fiable sería mediante una gasometría, pero es mucho más cruento, que incluso nos puede modificar el resultado.

La capnografía es la medición continua no invasiva del CO2 exhalado a lo largo del tiempo. Realiza una medición de la Presión Parcial de CO2 al final de la espiración (PETCO2) se suele abreviar como EtCO2. La capnometría sería la medición numérica (35-45 mmHg) y la capnografía el registro grafico de cada ciclo respiratorio y a tiempo real.

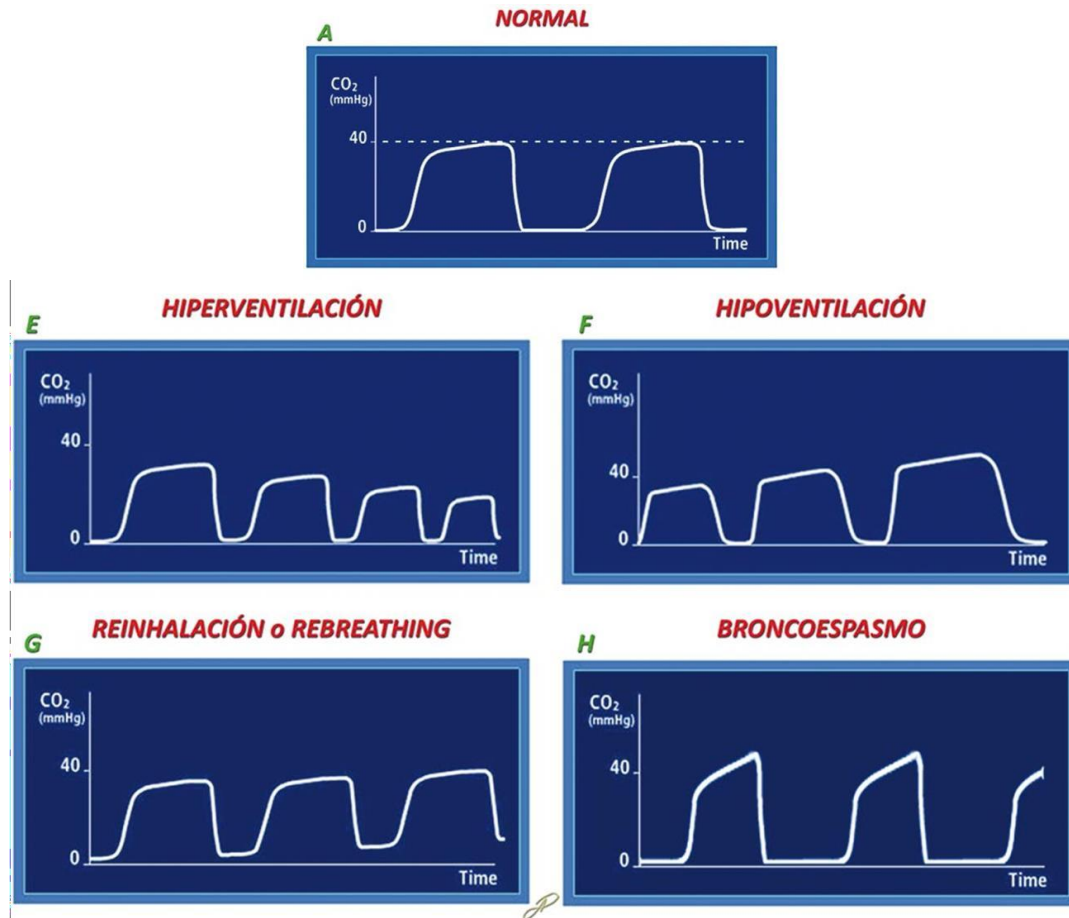
La curva que se describe en la capnografía es:

1. Fase I (línea A-B): inicio de la espiración y representa el gas del espacio muerto anatómico, por lo que las concentraciones de CO2 son bajas.
2. Fase II (línea B-C): incremento rápido en la curva que traduce el aumento progresivo de la concentración de CO2 en el aire espirado.

3. Fase III (línea C-D): meseta en el trazado que informa esencialmente del gas expirado. El valor máximo de CO<sub>2</sub> en esta fase normalmente coincide con el final de la espiración y se denomina presión parcial de CO<sub>2</sub> corriente final o end tidal (PetCO<sub>2</sub>) y será reflejo de la PCO<sub>2</sub> arterial. Después de la meseta se produce un descenso brusco de CO<sub>2</sub> a la línea basal que corresponde a la inspiración (línea D-E).



Su utilidad radica en procesos respiratorios como asma, bronquiolitis y neumonía. También puede utilizarse en procedimientos de sedación prolongada, así como para la detección de pausas de apnea. También nos permite una mejor monitorización en la ventilación manual, correcta colocación del TET, así como calidad y pronóstico de RCP. Para valorar el grado de deshidratación, como en la gastroenteritis aguda o la cetoacidosis diabética.



Existen una serie de factores que pueden afectar a la capnografía, como alteraciones en el metabolismo, que pueden condicionar la producción celular de CO<sub>2</sub>, de la perfusión o el transporte sanguíneo, así como a la eliminación (alteraciones en la ventilación). Lo ideal sería una combinación de ambas técnicas pulsioximetría y capnografía.

Dentro de los métodos para medir la capnografía, el más usado en la hospitalización pediátrica es el método Micro-Stream (D1). Es un método físico que se basa en la medición del CO<sub>2</sub> por espectrografía de infrarrojo. Con 50 ml de aire espirado analiza el CO<sub>2</sub> al final de la espiración.



## 6.4. Alarmas.

Al iniciar la monitorización del paciente, es importante comprobar la correcta identificación del mismo en el monitor, así como el perfil correcto (grupo de edad) y el tipo de monitorización.

Los límites de las alarmas deben establecerse según la edad y el proceso clínico, aunque otros factores como la actividad física o el ritmo circadiano deben tenerse en cuenta. Puede ser necesario ajustar posteriormente las alarmas a medida que cambie el estado clínico del paciente. El uso de alarmas estándar puede retrasar la notificación de cambios sutiles relevantes, por lo que es fundamental optimizar el sistema de alertas en cada entorno y situación clínica en cada momento. El principio fundamental es proporcionar unos ajustes de alarma seguros para el niño y minimizar el número de falsas alarmas. Una alta frecuencia de falsas alarmas puede insensibilizar al personal y disminuir su capacidad de respuesta, comprometiendo así la seguridad del paciente.

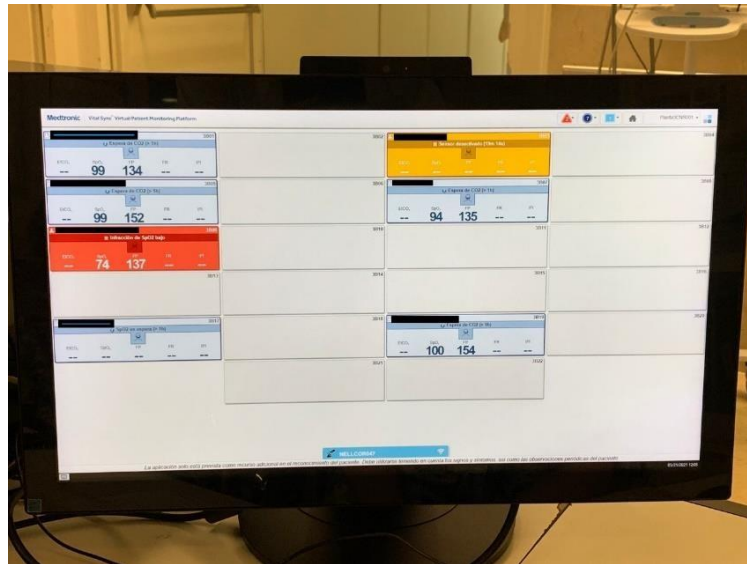
Todas las alarmas deben estar "habilitadas" (activadas) y ser audibles. Cuando suene una alarma, el personal debe responder inmediatamente, evaluar al niño, determinar y aplicar la intervención adecuada y rectificar los problemas con los dispositivos de monitorización si es necesario. Los padres no están autorizados a desactivar o modificar los ajustes de las alarmas.

## 6.5. Monitorización pediátrica Centralizada.

Actualmente, se han implantado sistemas de monitorización centralizada en las plantas de hospitalización. Se trata de un software que proporciona monitorización y soporte para la decisión clínica a través de un sistema remoto, con alarmas, reporte y conectividad. Lo primero es la correcta identificación del paciente en el sistema, así como su localización.

Posteriormente programar el sistema de alarmas individualizado. Este sistema permite realizar informes sobre las constantes vitales (FC, FR, SatO<sub>2</sub>, capnografía, etc.) del paciente en diferentes periodos de tiempo, de manera que podamos detectar algún evento de riesgo vital en las últimas horas. Permite enviar la señal a un dispositivo central de todos los pacientes u otros dispositivos donde se puede valorar de forma remota. A través de varios niveles de alarma (azul-naranja-rojo), que es tanto visual como auditiva, nos indica el evento que genera la alarma así como la prioridad para la atención del paciente.

Se pueden generar informes en diferentes intervalos de tiempo que incluyen ECG, oxigenación y ventilación, apneas, etc. dando muchísima información muy útil en la práctica clínica.



## 6.6. Interrupción de la monitorización continua.

A medida que el estado del niño se estabiliza y disminuye el riesgo de deterioro repentino, el personal médico y de enfermería deben revisar la necesidad de una monitorización continua, para realizarlo de forma discontinua, pasando a observaciones entre 1-4 horas, y normalmente al menos una vez por turno.

La necesidad de una observación y monitorización estrechas debe equilibrarse con la dependencia innecesaria de los monitores.



## 7. Bibliografía.

- 1) Bonafide CP, Localio AR, Holmes JH, Nadkarni VM, Stemler S, MacMurchy M, et al. Video Analysis of Factors Associated With Response Time to Physiologic Monitor Alarms in a Children's Hospital. *JAMA Pediatr.* 2017 Jun 1;171(6):524-531.
- 2) Cardona-Morrell M, Prgomet M, Turner RM, Nicholson M, Hillman K. Effectiveness of continuous or intermittent vital signs monitoring in preventing adverse events on general wards: a systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Pract.* 2016 Oct;70(10):806-824.
- 3) Solís-García G, Maderuelo-Rodríguez E, Perez-Pérez T, Torres-Soblechero L, Gutiérrez-Vélez A, Ramos-Navarro C, et al. Longitudinal Analysis of Continuous Pulse Oximetry as Prognostic Factor in Neonatal Respiratory Distress. *Am J Perinatol.* 2020 Oct 19.
- 4) Bonafide CP, Brady PW, Keren R, Conway PH, Marsolo K, Daymont C. Development of heart and respiratory rate percentile curves for hospitalized children. *Pediatrics.* 2013 Apr;131(4):e1150- 7.
- 5) Graham KC, Cvach M. Monitor alarm fatigue: standardizing use of physiological monitors and decreasing nuisance alarms. *Am J Crit Care.* 2010 Jan;19(1):28-34.
- 6) McFadden S. From the Australian Commission on Safety and Quality in Health Care. Guides for safe e-health systems in hospitals. *Med J Aust.* 2012 Nov 5;197(9):484.
- 7) Paine CW, Goel VV, Ely E, Stave CD, Stemler S, Zander M, et al. Systematic Review of Physiologic Monitor Alarm Characteristics and Pragmatic Interventions to Reduce Alarm Frequency. *J Hosp Med.* 2016 Feb;11(2):136-44.
- 8) Yue L, Plummer V, Cross W. The effectiveness of nurse education and training for clinical alarm response and management: a systematic review. *J Clin Nurs.* 2017 Sep;26(17-18):2511-2526.
- 9) Greer R, Olivier C, Pugh JE, Eklund JM, McGregor C. Remote, real-time monitoring and analysis of vital signs of neonatal graduate infants. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc.* 2014;2014:1382- 5.
- 10) van Goor HMR, Eddahchouri Y, van Loon K, Bredie SJH, Schoonhoven L, Kaasjager HAH, et al. Can continuous remote vital sign monitoring reduce the number of room visits to patients suspected of COVID-19: A quasi-experimental study. *Int J Nurs Stud.* 2021 Mar;115:103868
- 11) Helfand M, Christensen V, Anderson J. Technology Assessment: Early Sense for Monitoring Vital Signs in Hospitalized Patients. 2016 May. In: VA Evidence Synthesis Program Evidence Briefs [Internet]. Washington (DC): Department of Veterans Affairs (US); 2011-. PMID: 27606394.
- 12) Van Rossum MC, Vlaskamp LB, Posthuma LM, Visscher MJ, Breteler MJM, Hermens HJ, et al. Adaptive threshold-based alarm strategies for continuous vital signs monitoring. *J Clin Monit Comput.* 2021 Feb 11.

- 13) van Loon K, Peelen LM, van de Vlasakker EC, Kalkman CJ, van Wolfswinkel L, van Zaane B. Accuracy of remote continuous respiratory rate monitoring technologies intended for low care clinical settings: a prospective observational study. *Can J Anaesth*. 2018 Dec;65(12):1324-1332.
- 14) Brown H, Terrence J, Vasquez P, Bates DW, Zimlichman E. Continuous monitoring in an inpatient medical-surgical unit: a controlled clinical trial. *Am J Med*. 2014 Mar;127(3):226-32.
- 15) Prgomet M, Cardona-Morrell M, Nicholson M, Lake R, Long J, Westbrook J, et al. Vital signs monitoring on general wards: clinical staff perceptions of current practices and the planned introduction of continuous monitoring technology. *Int J Qual Health Care*. 2016 Sep;28(4):515- 21.
- 16) Moses JM, Alexander JL, Agus MS. The correlation and level of agreement between end-tidal and blood gas pCO<sub>2</sub> in children with respiratory distress: a retrospective analysis. *BMC Pediatr*. 2009 Mar 12;9:20