

6 a 8 horas.

**Inhibidores de la fosfodiesterasa.** Incrementa en la AMP cíclico en los músculos de la vía aérea, estimula los músculos diafragmáticos y el centro respiratorio; combinado con otros broncodilatadores, son benéficos en el EPOC estable, pero su estrecho índice terapéutico ha disminuido su popularidad en el manejo y no es recomendable en ancianos por su potencial efecto tóxico.

**Esteroides.** Pueden ser benéficos por su efecto antiinflamatorio, pero deben de ser utilizados en conjunto con betaagonistas de acción prolongada por vía inhalada, y actualmente se tiene evidencia de que no incrementa la posibilidad de neumonía.

**Antibióticos.** Los pacientes con EPOC tienen colonización crónicas de las vías aéreas bajas, por *Streptococcus Pneumoniae*, *Haemophilus Influenzae* y *Moraxella Catarrhalis* y *Pseudomona Aureoginosa*, por lo que en la terapia empírica con antibióticos se recomienda.

**Agentes mucolíticos.** Reducen la viscosidad

del esputo y mejoran el aclaramiento de las secreciones, pero el tratamiento en pacientes con EPOC es controvertido, ya que la aspiración de las secreciones puede ocasionar broncoespasmo; el mucolítico más utilizado es la N-acetilcisteína.

**Ventilación no invasiva con presión positiva.** Ha mostrado tener un beneficio significativo en los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda hipercapnica, incluyendo la reducción en la necesidad de intubación orotraqueal, reduciendo la estancia hospitalaria y disminuyendo la mortalidad. No debe usarse en pacientes con inestabilidad hemodinámica, en pacientes que no cooperen, con gran cantidad de secreciones o en pacientes que requieran proteger la vía aérea o con una escala de apache mayor de 29.

#### Bibliografía

Global initiative for chronic obstructive lung disease (gold) National guideline clearinghouse, 2009.

Guía alerta, Asociación latinoamericana del Tórax y la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácicas, 2008.

## Monitoria del paciente crítico.

### Critical Patient's monitority

Oscar Alberto Beltrán\*

#### Resumen

La monitoría se utiliza para titular el funcionamiento corporal y las alteraciones debidas tanto a la enfermedad como al tratamiento. Permite evaluar el estado fisiológico de los sistemas cardiovascular, respiratorio, neurológico y renal, entre otros, además de establecer las tendencias hacia la estabilidad, la mejoría o el empeoramiento en la condición del enfermo.

Durante la realización de la monitoría, los enfermeros recolectan información sobre variables de índole fisiológica, las cuales, después de ser analizadas, permiten tomar decisiones respecto de la planeación del cuidado de enfermería que mejor responda a las necesidades de los pacientes. En la mayoría de los servicios hospitalarios se cuenta con amplia variedad de formatos para registrar los datos de la monitoría.

#### Palabras claves

Monitoreo paciente crítico.

#### Abstract

Monitoring is used to headlines bodily functions and alterations due to the illness as well as the treatment. It permits the evaluation of the physiological state of the cardiovascular, respiratory, neurological and renal systems among others, as well as establishing tendencies towards stability, the improvement or detriment of the patient.

During the monitoring the nurses collect

information about variable physiological characteristics which after being analyzed then permit us to make decisions in respect to planning of the nursing care that best responds to the needs of the patient. In the majority of hospital services they count on a wide variety of formats to register the data from the monitoring.

#### Key Words

Monitoring of Critical Patients

**La toma de decisiones respecto de las formas y metas de la reanimación también debe estar basada en una monitoría minuciosa, así como lo siguiente:**

el establecimiento de los criterios de valoración y la definición de algunos límites o signos de alarma que motivan intervenciones adicionales;

determinación de la evolución de la enfermedad y la condición de empeoramiento y mejoría;

descarte o propuesta de intervenciones de acuerdo con la prioridad y pertinencia.

La monitoría, sumada a la determinación de signos y síntomas y la revisión de resultados obtenidos mediante ayudas diagnósticas, permite realizar el diagnóstico de las situaciones y la planeación y gestión de los cuidados de enfermería, desde el punto de vista del cuerpo. Para determinar las condiciones psicológicas, emocionales, sociales y de relación y respuestas de los pacientes, se recurre a observaciones y entrevistas, porque estas condiciones de ningún modo es posible monitorizarlas con elementos de la tecnología

\*Profesor Facultad de Enfermería - Universidad de Antioquia. Magister en enfermería, Especialista en enfermería cardiopulmonar.  
Oscar4242@tone.udea.edu.co

La monitoría puede ser carácter no invasivo o invasivo, dependiendo de la penetración en orificios naturales del cuerpo, o percutánea en la instalación. Métodos no invasivos permiten la determinación de la presión arterial mediante el uso de esfigmomanómetro, la medición de la frecuencia cardíaca, la temperatura corporal y la frecuencia respiratoria, lo mismo que la determinación del volumen urinario y la obtención de información mediante la inspección, palpación y auscultación.

Existe otra forma de monitoría no invasiva que requiere el procesamiento de la información obtenida por aparatos. Ejemplos de esta forma de monitoría son la oximetría de pulso, la capnografía, la cardioscopia y la pletismografía. Para los métodos invasivos de monitoría, se requiere la instalación de sondas, catéteres, transductores y monitores específicos, de acuerdo con la medición que se desea llevar a cabo. Estos monitores detectan ondas, presiones, señales térmicas y colores, que son representados en forma de números o gráficas para su interpretación y análisis.

Mediante las mediciones invasivas, pueden monitorizarse la hemoglobina y el hematocrito, el Ph y los gases arteriales, la presión intracraneana y la presión intraabdominal, lo mismo que la presión en la arteria y en el capilar pulmonar y obtener datos para el cálculo del transporte y consumo de oxígeno, así como la resistencia vascular y el trabajo miocárdico, entre otras variables.

### Monitoría de la presión arterial

Puede llevarse a cabo en forma auscultatoria, computarizada y mediante sonda digital. La monitoría invasiva de esta variable permite la determinación y el análisis de la onda de presión y la obtención de cifras, que comparadas con las cifras de normalidad para cada caso, permite establecer la presencia de alteraciones. La presión arterial refleja la presión de perfusión de los órganos y varía de acuerdo con las demandas

metabólicas del organismo

La revisión y análisis de la curva de presión permite establecer los niveles de presión sistólica, diastólica y media, y el análisis, tanto de las ramas dicrótica y anacrótica de la curva y como de la muesca dicrótica que se produce por el cierre de la válvula aórtica, la cual es de gran importancia para la programación de la sonda de contrapulsación aórtica.

La presión arterial es un reflejo del tono vasomotor y del volumen minuto. El tono vasomotor está determinado por la resistencia vascular periférica y el volumen minuto depende del funcionamiento de la bomba miocárdica y la volemia o cantidad de sangre circulante. Las cifras de presión permiten establecer las condiciones de la perfusión orgánica; cuando la presión está baja, se puede pensar en un detrimento de la perfusión, mientras que el aumento de presión refleja un aumento en las demandas metabólicas. Sin embargo, en pacientes con presión arterial normal pueden estar presentando problemas de perfusión en determinados órganos debido a que los procesos de autorregulación hemodinámica que posee el cuerpo humano ayudan a mantener dichas cifras en rangos normales, hasta que los mecanismos de compensación sean insuficientes para mantener tal situación; es decir, una presión arterial normal en una persona con lesiones no siempre indicaría una adecuada perfusión general del organismo.

Los procesos de autorregulación del organismo dependen del tono vasomotor, es decir, de la resistencia vascular. Estos procesos mediante estimulaciones alfa y beta adrenérgicas mejoran la circulación hacia ciertos órganos como el cerebro y el corazón y disminuyen la circulación hacia estructuras como el sistema digestivo, el riñón y la piel.

### Resistencia vascular

Calculada con mediciones determinadas en un catéter de arteria pulmonar, es en cierta forma

un dato aproximado y no refleja la totalidad de los órganos, por lo cual la información sobre la perfusión sanguínea a cada órgano no está reflejada en las cifras de resistencia vascular. Esta resistencia determina la presión de los vasos sanguíneos y el flujo de sangre y puede tenerse en cuenta a la hora de reponer o administrar volumen y vasopresores. Presiones arteriales medias inferiores a 60 mm hg e índices cardíacos menores de 2 lit/ min reflejan una disminución de la perfusión celular.  $RVS = (PAM - PVC) / GC \times 80$   
 $RVP = (PMAP - PCCP) / GC \times 80$

También se puede monitorizar la presión de la aurícula derecha y en la vena cava, o sea, la presión venosa central, que es útil para determinar la precarga del ventrículo derecho, además de la onda de pulso venoso y la presión de fin de diástole de dicho ventrículo. Estas presiones reflejan el efecto de la ventilación mecánica en el funcionamiento cardíaco derecho y la onda de pulso permite detectar alteraciones de la aurícula o del ventrículo.

### Presión venosa central

La monitoría de esta variable permite determinar la presión en un vaso sanguíneo venoso central, realizar conclusiones respecto al funcionamiento cardíaco debido a que la falla del corazón se refleja en ella y el efecto de la ventilación mecánica, especialmente con el uso de PPEEP; también sirve para evaluar la tolerancia del corazón a la administración de líquidos. Su determinación puede hacerse con un catéter en vena cava o aurícula o con uno de arteria pulmonar

### Volumen/minuto

Es la cantidad de sangre que el corazón bombea en esa fracción de tiempo. Depende de la cantidad de sangre circulante y del funcionamiento de la bomba cardíaca. El volumen minuto varía con las demandas metabólicas del organismo para asegurar la disponibilidad mediante al

perfusión de la oxigenación y los nutrientes que se requieren para los procesos celulares. Una adecuada perfusión se refleja en un volumen urinario, actividad intestinal, elaboración de pensamiento y actividad muscular normales; lo mismo que con cifras de laboratorio, como lactato y pruebas renales en rangos normales.

El volumen minuto se determina invasivamente con la utilización de un catéter de arteria pulmonar, en forma constante o intermitente con posterioridad a la administración de solución salina fría. También existen métodos medianamente invasivos, como el catéter esofágico, con la instalación en la arteria radial de un catéter conectado a un sistema denominado Flotrac® o Vigileo.®

La medición del volumen/minuto puede estar afectada por el ventilador mecánico cuando las inyecciones de líquido en la medición intermitente se realizan en diferentes momentos del ciclo respiratorio; para controlarlo, las mediciones se realizan en la fase de espiración o se al azar, eliminado del cálculo del promedio los valores extremos. Como la medición se realiza con inyecciones en la aurícula para la lectura con un termistor en ventrículo derecho, puede haber imprecisiones de lectura en insuficiencia tricuspídea, por el reflujo de sangre del ventrículo a la aurícula.

La monitoría invasiva con un catéter de arteria pulmonar permite la determinación de la presión de arteria y de capilar pulmonar, de la saturación de sangre venosa mixta y el cálculo del volumen sistólico. Con base en las mediciones directas de las variables de la monitoría, también se pueden calcular el consumo y la disponibilidad de oxígeno, la rata de extracción de oxígeno por los tejidos, el *shunt* o mezcla arteriovenosa y el índice de trabajo de los ventrículos.

Estas variables de la monitoría que se determinan en forma directa o que se calculan permiten realizar perfiles de funcionamiento hemodinámico, en términos de

si existe funcionamiento normal, falla cardiaca, hipervolemia o hipovolemia e hiperdinamia, que sirve de base para tomar decisiones respecto de la terapia y otras intervenciones que se requieran en cada caso; lo mismo que para planear el cuidado de enfermería

Esta forma de monitoría mediante catéter de arteria pulmonar ha tenido amigos y defensores, lo mismo que detractores. Quienes se oponen esgrimen argumentos como la exposición a riesgos y complicaciones por su uso, como son la presencia de infección y embolismos, entre otros. La determinación de la función de las cavidades izquierdas del corazón, reflejadas en el funcionamiento derecho, es una de las razones para sustentar el uso de este tipo de catéteres.

Con respecto a la utilidad del catéter de arteria pulmonar para hacer determinaciones respecto del funcionamiento del corazón izquierdo, es importante anotar que pueden establecerse la precarga y poscarga, y el volumen y presión de fin de diástole. La disminución en el volumen diastólico se presenta en hipovolemia y su aumento en disfunción ventricular. Respecto a la poscarga, el aumento se encuentra en la hipertensión arterial y en los estados de hipovolemia y reflejan una mayor estrés de la pared ventricular en un bombeo dificultoso.

#### Saturación de sangre venosa mixta

También se lleva a cabo mediante el uso de un catéter de arteria pulmonar. En algunas ocasiones puede realizarse la determinación de la saturación venosa tomando una muestra de sangre de la aurícula derecha, mediante un catéter central en el cual se presenta una variación de valores de 3-5 mm hg con respecto a la sangre venosa mixta. La medición de la saturación de oxígeno en sangre venosa mixta puede requerir un equipo de fibra óptica para la determinación continua o la toma de muestras, por el lumen distal del catéter para la medición intermitente.

La monitoría de la saturación venosa permite

calcular la disponibilidad y la extracción de oxígeno y hacer aproximaciones al gasto cardiaco; en ese sentido, una presión venosa de oxígeno mayor de 70 mm hg indica una adecuada perfusión y oxigenación tisular; una presión de oxígeno menor de 60 mm hg indicaría una disfunción oxidativa; y una menor de 50 hace referencia a la presencia de metabolismo anaerobio por deficiente oxigenación tisular. Presiones de oxígeno menores de 40 hacen referencia a una disminución del gasto cardiaco con aumento de la rata de extracción. (cifras para la ciudad de Medellín).

Esta monitoría permite tomar decisiones con respecto a intervenciones conducentes a mejorar el transporte y disponibilidad de oxígeno, tales como la administración de volumen, sangre, inotrópicos y sedantes y la conexión a la ventilación mecánica. Condiciones como movimientos, desacople del ventilador mecánico, esfuerzo aumentado para respirar, fiebre y ansiedad aumentan el consumo de oxígeno y pueden agravar el estado celular en condiciones de deficiente perfusión.

El cálculo del trabajo sistólico ventricular es importante para establecer la capacidad del corazón para contraerse y bombear la sangre. Algunos cambios metabólicos —la hipoxemia, la falla miocárdica y el efecto de algunos medicamentos— disminuyen la contractilidad, mientras que las catecolaminas pueden aumentarla:

$$\text{ITVI} = 0,0136 (\text{PAM} - \text{PVC}) \times \text{IS}$$

$$\text{ITVD} = 0,0136 (\text{PMAP} - \text{PCCP}) \times \text{IS}$$

Cuando no es posible la medición directa de las variables cardiovasculares que influyen en el gasto cardiaco, puede hacerse la medición indirecta mediante indicadores hemodinámicos o de perfusión, tales como la evaluación del color de la piel, la temperatura corporal, el estado de conciencia, el llenado capilar, la intensidad de los pulsos periféricos, el volumen urinario y los indicadores enzimáticos del funcionamiento

orgánico.

#### Bibliografía

Sanín A, Gómez M, Porras A Shock. En: *Fundamentos de medicina. El paciente en estado crítico*. Medellín: CIB, p. 273-348.  
Ceraso D. *Terapia intensiva*. 4.<sup>a</sup> ed. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Cuidado Intensivo, Panamericana, 2007. 701-713.

Fortuna J, Rivera J, Roldan A, Fierro L, Pizaña A, Mendoza M, Navarro J. *Protocolo del atención del paciente grave*. Buenos Aires: Panamericana, 2007, p. 380-393.

Sánchez R, Belmonte C. Monitorización del paciente crítico. En: *Atención especializada de enfermería al paciente ingresado en cuidados intensivos*. 2.<sup>a</sup> ed. Madrid: Formación Alcalá, 2007 p. 101-117.