

Características del NM3

El monitor de ventilación y perfusión pulmonar **NM3** de **Philips Respironics** está indicado para monitorizar los parámetros respiratorios de pacientes adultos, pediátricos y neonatales. Cuando funciona en el modo de gasto cardíaco, el monitor además monitoriza el gasto cardíaco y diversos parámetros hemodinámicos de pacientes sujetos a ventilación mecánica. El pulsoxímetro del monitor **NM3** está diseñado para ser utilizado en la monitorización de la saturación de oxígeno y la frecuencia del pulso en todos los entornos de monitorización críticos, incluidas la asistencia ventilatoria y la anestesia. Está diseñado para monitorizar pacientes adultos, pediátricos y neonatales en todas las áreas de cuidado de pacientes.



El monitor de perfil respiratorio **NM3**, permite visualizar varios parámetros de monitorización respiratoria, incluidos eliminación de CO₂ (VCO₂), CO₂/ SpO₂ y ventilación alveolar por minuto. Si se instala el software de gasto cardíaco opcional, el monitor **NM3**, también mide de forma no invasiva y muestra el gasto cardíaco (C.O.), así como el índice cardíaco, el volumen sistólico y el torrente sanguíneo capilar pulmonar. En cualquiera de sus dos modos de funcionamiento, el monitor **NM3** proporciona al médico información importante para poder lograr un tratamiento preciso y eficaz del paciente.

Principios de funcionamiento

Dióxido de carbono (CO₂)

NM3 utiliza el sensor CAPNOSTAT[®] para medir el CO₂ por medio de una técnica de absorción infrarroja. El principio se basa en el hecho que las moléculas de CO₂ absorben energía en forma de luz infrarroja (IR) de longitudes de onda específicas, estando la cantidad de energía absorbida directamente relacionada con la concentración de CO₂. Cuando un haz de luz IR pasa a través de una muestra de gas que contiene CO₂, puede obtenerse una señal electrónica mediante un fotodetector (que mide la energía luminosa restante). Esta señal se compara luego con la energía de la fuente de luz IR y se calibra para reflejar con precisión la concentración de CO₂ en la muestra. La respuesta del sensor CAPNOSTAT[®] CO₂ a una concentración conocida de CO₂ viene guardada de fábrica en la memoria del sensor. Un canal de referencia da cuenta de los cambios ópticos en el sensor, permitiendo que el sistema permanezca calibrado sin la intervención del usuario.

Flujo y presión

Las mediciones de flujo y presión en el monitor **NM3** se hacen con un neumotacómetro de presión diferencial de agujero fijo. El gas respirado que fluye a través del sensor de flujo produce una pequeña caída de presión entre los dos puertos conectados al sensor. Esta caída de presión es transmitida por el tubo a un transductor de presión diferencial situado dentro del monitor, y luego es correlacionada con el flujo de acuerdo con la calibración previa definida en fábrica. No se requiere la calibración por parte del usuario debido a la característica del molde de inyección de plástico para producir sensores de flujo de precisión. El transductor de presión se pone automáticamente a cero para corregir los cambios

en la temperatura ambiente y los elementos electrónicos. Las compensaciones del software del sistema **NM3** permiten mediciones exactas de flujo y volumen en presencia de altas concentraciones de oxígeno, gases anestésicos y mezclas de helio-oxígeno. Cuando se compensan, los efectos de densidad y viscosidad del gas no producen errores significativos en la medición del flujo.

Eliminación del dióxido de carbono (VCO_2)

La eliminación del dióxido de carbono (VCO_2) es una medición fundamental para los cálculos del sistema. Se calcula basado en una integración matemática de las señales medidas de flujo y CO_2 . Estas señales se obtienen prácticamente del mismo punto en el conducto de respiración del paciente, asegurando así una precisión óptima.

Saturación de oxígeno (SpO_2) y frecuencia del pulso

El SpO_2 se determina por medio de sensores que contienen diodos de emisión de luz roja e infrarroja (LED). La luz proveniente de cada LED se hace pasar a través de un lecho vascular pulsátil, como un dedo de la mano o del pie del paciente, por ejemplo. La energía luminosa restante no absorbida por el tejido llega a un receptor de luz formado por un fotodiodo y situado en el sensor. La sangre saturada de oxígeno absorbe diferentes cantidades de luz en cada longitud de onda en comparación con la sangre no saturada. Por lo tanto, la cantidad de luz absorbida por la sangre en cada pulso puede utilizarse para calcular la saturación de oxígeno.

La frecuencia del pulso, derivada del sensor del pulsioxímetro, se calcula midiendo el intervalo de tiempo entre los picos de la onda de luz infrarroja. El valor inverso de esta medida se muestra como la frecuencia del pulso.

La saturación de oxígeno (SpO_2) es utilizada por el monitor **NM3** para calcular la corrección de derivación del cálculo **NM3**, y la frecuencia del pulso se utiliza para calcular el volumen sistólico.

Gasto cardíaco no invasivo

El monitor **NM3** calcula el gasto cardíaco (C.O.) de forma no invasiva, basado en el análisis del gas respiratorio mediante la utilización de una técnica conocida como “reinhalaación parcial diferencial de Fick”. La clave de esta técnica es un sensor que consta de una válvula de reinhalaación y un sensor combinado de CO_2 /Flujo en el circuito de respiración. El sensor se coloca en el circuito del ventilador entre el codo del paciente y la conexión en Y del ventilador. La válvula de reinhalaación es controlada automáticamente por el monitor. Cuando la válvula está activada, el flujo de gas inspirado y espirado es desviado a través de un tubo de reinhalaación. Cuando la válvula está desactivada, este volumen adicional de reinhalaación se ignora y se reanuda la ventilación normal. Cada tres minutos ocurre una fase de línea base, reinhalaación y estabilización. Después del término de cada ciclo de tres minutos, se hace un cálculo del gasto cardíaco no invasivo. El cálculo se basa en los cambios inducidos en la eliminación de CO_2 y en el CO_2 de la respiración final, en respuesta al volumen de reinhalaación. El aumento en el CO_2 de la respiración final, que refleja el aumento en $PaCO_2$, es normalmente de 3-5 mmHg (0,4-0,67 kPa) y retorna a la línea base en menos de 30 segundos.

La ecuación Fick, que utiliza el CO_2 como un indicador, establece que el gasto cardíaco es igual a la eliminación de CO_2 dividido por la diferencia arteriovenosa del contenido de CO_2 : $VCO_2 / (CvCO_2 - CaCO_2)$. El método de reinhalaación parcial conduce a una forma diferencial de la ecuación Fick, lo cual elimina la necesidad de medir el CO_2 venoso mezclado (se asume constante durante el período de reinhalaación y, por lo tanto, cancela la ecuación). Este método Fick indirecto es corregido a continuación por derivación, basado en las curvas de isoderivación Nunn que utilizan el SpO_2 (o el PaO_2 ingresado) y un valor para el FiO_2 ingresado por el usuario.

Especificaciones generales

- Tipos de paciente
Adulto, Pediátrico, Neonatal
- Funcionamiento
CO₂ directo: Capnostat 5
CO₂ lateral: sensor LoFlo
Gasto cardíaco: sensor NICO
Pulsoximetría: sensores Masimo
- Alertas
Ajustables: CO₂ef, SpO₂, fr, sin respiración, VCO₂, frecuencia del pulso, gasto cardíaco
Audio (volumen ajustable): 2 min., silencio o desactivado
Visual: indicador en pantalla y barra de alerta con prioridad de alarma
Llamada a enfermera: normalmente abierto, normalmente cerrado
- Batería interna
Duración: 45 minutos
Tiempo de recarga: 12 horas
Tipo: plomo ácido
- Comunicaciones
Interfase Philips Vuelink
Interfase abierta Spacelabs
Interfase V200
Respi-Link
Conexión c/impresora
RS232
USB
Puerto de salida analógica
- Parámetros medidos
Eliminación del dióxido de carbono (VCO₂)
Dióxido de carbono espiratorio final (CO₂ef)
Dióxido de carbono inspirado (CO₂Insp)
CO₂ espirado mezclado (PeCO₂)
Frecuencia respiratoria (fr)
Saturación de oxígeno (SpO₂)
Frecuencia de pulso
Presión positiva espiratoria final (PEE)
Presión media en vías aéreas (PAM)
Presión inspiratoria máxima (PIP)
Presión espiratoria máxima (PEP)
Flujo inspiratorio máximo (PIF)
Flujo espiratorio máximo (PEF)
Resistencia vascular sistémica (RVS)
Espacio muerto de la vía aérea (Vd Aw)
Relación espacio muerto/volumen corriente (Vd/Vt)
Índice de respiración superficial rápida (RSBI)
Volumen minuto (VM)
Volumen minuto alveolar MValv()
Volumen corriente inspirado (Vti)
Volumen corriente espirado (Vte)
Distensibilidad (compliance) dinámica (Cdyn)
Resistencia en vías aéreas (Raw)
- Gasto cardíaco (opcional)
Gasto cardíaco (GC)
Índice cardíaco (IC)
Volumen sistólico (VS)
Índice del volumen sistólico (IVS)
Flujo sanguíneo capilar pulmonar (PCBF)

Contraindicaciones

En el modo de gasto cardíaco, el uso del monitor **NM3** está contraindicado en pacientes que no pueden tolerar una pequeña elevación (3-5 mmHg, 0,4-0,67 kPa) en su nivel de PaCO