

ESTRATEGIA INICIAL DE LA VENTILACION MECANICA

Introducción

Al inicio de la ventilación mecánica invasiva es necesario respetar una secuencia programada de intervenciones, independientemente de la etiología de la insuficiencia respiratoria, con el objetivo de prevenir y diagnosticar precozmente los problemas asociados a la aplicación de presión positiva.

Preparación del equipo de ventilación mecánica y programación inicial.

El ventilador a utilizar debe estar previamente armado y chequeado en su correcto funcionamiento por el licenciado en neumocardiología. La planilla correspondiente al chequeo del procedimiento deberá estar adjuntada al ventilador correctamente documentada.

El médico fijará el modo ventilatorio inicial y los parámetros ventilatorios así como confirmará los límites de las alarmas correspondientes. Se preferirá la modalidad de ventilación controlada por volumen (VCV) ya que permite monitorizar inicialmente la mecánica respiratoria y detectar rápidamente problemas intercurrentes.

Los parámetros a fijar son: fracción inspirada de oxígeno (F_{iO_2}); volumen corriente (V_c); frecuencia respiratoria (F_R); PEEP; y flujo inspiratorio o tiempo inspiratorio (T) o relación inspiración/expiración (I/E). La programación de inicio será:

- ✓ F_{iO_2} = al inicio 1 para un correcto análisis de la insuficiencia respiratoria, descendiendo posteriormente al menor valor que se correlacione con una saturación de pulso de oxígeno (SpO_2) próxima a 93%.
- ✓ VC = 6-8 ml/Kg de peso ideal del paciente ajustándose de acuerdo a la patología y evolución con el objetivo de asegurar en todo momento una ventilación con protección pulmonar.
- ✓ F_R = Inicialmente de 12 a 16 respiraciones por minuto ajustando posteriormente de acuerdo al análisis gasométrico ($PaCO_2$). En patologías obstructivas la frecuencia respiratoria podrá ser menor a 12 mientras que las patologías restrictivas se beneficiarán de frecuencias mayores a 16 siempre y cuando no condicione PEEP intrínseca (PEEPi).

- ✓ I/E= Inicialmente será 1/2 ajustando posteriormente de acuerdo a la constante de tiempo (τ) del paciente para asegurar el vaciado pulmonar (sabiendo que el vaciado pulmonar se logra en un tiempo equivalente a 3τ). En patologías obstructivas se recomiendan tiempos espiratorios mayores con relación I/E de 1/3 para facilitar el vaciado pulmonar.
- ✓ Tiempo de pausa = En etapa inicial de la ventilación mecánica se programará un tiempo de pausa inspiratorio entre 5-10% del tiempo total con el objetivo de monitorizar las variables vinculadas a la mecánica respiratoria, fundamentalmente presión meseta (P_{mes}) y "driving pressure" ($\Delta P = P_{mes} - PEEP$) para garantizar la protección pulmonar ($P_{mes} < 30 \text{ cm H}_2\text{O}$ y $\Delta P < 15 \text{ cmH}_2\text{O}$).
- ✓ Flujo inspiratorio = 40-60 L/m para satisfacer las demandas del paciente. La aplicación de patrón protectivo con V_c bajo puede generar flujos inspiratorios inferiores a las necesidades del paciente
- ✓ Se programará un morfología de onda de flujo cuadrada para facilitar el monitoreo de la mecánica respiratoria en la fase inicial de la ventilación mecánica. La onda de flujo desacelerada puede satisfacer mejor la demanda de flujo del paciente por lo que una vez medida la mecánica respiratoria se valorará el tipo de onda de flujo a programar.
- ✓ PEEP = Comenzaremos con PEEP de 5 a 8 cm H_2O , ajustando posteriormente de acuerdo al mecanismo fisiopatológico de la insuficiencia respiratoria.
- ✓ Trigger inspiratorio = Se puede programar por presión o por flujo. Por presión se programará entre -1 a -2 cm H_2O ; por flujo entre 2-3 L/min.
- ✓ Programación de alarmas = en modalidad controlada por volumen será fundamental mantener un estricto control de límite superior de presión en vía aérea que no deberá superar los 40 cm H_2O . Se tolerará inicialmente un límite más elevado en pacientes con patología obstructiva (hasta 50 cm H_2O). Los límites de las alarmas (F_R , VM volumen minuto) deberán fijarse en forma individualizada de acuerdo a la patología del paciente.

Evaluación al inicio de la ventilación mecánica

1. Al conectar el ventilador al paciente se hará una evaluación clínica inicial con el fin de asegurar una adecuada ventilación y correcta saturación de O_2 .

Se procederá a:

- Inspeccionar permeabilidad de la sonda orotraqueal (SOT), valorar cantidad y calidad de secreciones e inspección de la expansibilidad torácica que debe ser simétrica.

- Auscultación pleuropulmonar para asegurar la entrada bilateral de la ventilación.
- Visualización de morfología de curva de presión en vía aérea con la característica típica normal observada en ventilación controlada por volumen (ver capítulo de monitoreo en ventilación controlada).
- Visualización de los registros gráficos de presión, flujo y volumen para detectar diversos tipos de asincronías. Al inicio de la ventilación mecánica la desadaptación del paciente genera fundamentalmente asincronía de flujo por las altas demandas ventilatorias del paciente.
- Monitorización de $P_{\text{máx}}$, P_{mes} , PEEP y ΔP .
- Oximetría de pulso
- Se completa con el examen cardiovascular y valoración hemodinámica.

Si no mejora la SpO_2 se procede a descartar en primer lugar situaciones que requieren tratamiento urgente:

Evaluación de vía aérea artificial:

- ✓ Mal posicionamiento del tubo traqueal: se procederá a la auscultación pleuropulmonar valorando entrada de aire bilateral y simétrico, monitorizaremos la curva de presión de vía aérea. La capnometría es una herramienta de utilidad para valorar normoposición de SOT. Descartaremos también oclusión, acodamiento o compresión de sonda.
- ✓ Pérdida de hermeticidad del balón de neumotaponamiento mediante la visualización directa de fugas peritubo o diferencias entre el volumen corriente espirado y el programado (menor el espirado). Se puede complementar con la medida de la presión de neumotaponamiento que deberá posteriormente monitorizarse periódicamente. Los valores objetivos estarán entre 20-30 cm de H_2O ; no menor de 20 cm H_2O para asegurar neumotaponamiento y no mayor de 30 cm de H_2O para evitar lesiones de vía aérea.

Neumotórax: palpación de ambos hemitórax valorando presencia de enfisema subcutáneo, auscultación pleuropulmonar asimétrica, aumento de P_{max} en vía aérea.

Broncoobstrucción severa: presencia de estertores secos a la auscultación pleuropulmonar. En los registros gráfico se visualiza aumento de P_{max} en vía aérea y del gradiente entre P_{max} y P_{mes} (aumento de resistencia inspiratoria), descenso del flujo máximo espiratorio y de la pendiente del flujo aéreo espirado (limitación al flujo aéreo espiratorio), V_c espirado menor que el inspirado (hiperinsuflación dinámica y atrapamiento aéreo o PEEP i).

Ventilador y circuito: valoraremos eventuales desconexiones, fugas, presencia de secreciones y condensación de agua.

En caso de no tener ninguna de estas complicaciones la hipoxemia estará vinculada a la etiología de la insuficiencia respiratoria y/o a compromiso hemodinámico asociado, debiendo completarse el diagnóstico con la valoración del intercambio de gases, mecánica respiratoria, imagenología de tórax (radiología, ecografía y eventualmente tomografía) y ecocardiograma.

2. Analgesia y sedación: aplicando protocolo de sedación basado en analgesia, guiado por metas, optimizando sincronía paciente – ventilador.
3. En caso de hipotensión asociada a la presión positiva y sedación se procederá de acuerdo al protocolo de reanimación. En general responde rápidamente a la administración de cristaloides con aumento de la precarga. De no ser así, deberán buscarse otras etiologías.

Monitoreo de la mecánica respiratoria

Debe haber registro documentado de los datos de la mecánica respiratoria, integrando sus valores para aproximarnos a la etiología de la insuficiencia respiratoria y valorar la evolución del paciente. El registro debe incluir el monitoreo de: Pmax, Pmes, ΔP , PEEPi estática (para lo cual es necesario una pausa espiratoria prolongada); Cálculos derivados incluyendo Compliance dinámica y cuasi-estática del sistema respiratorio y resistencia inspiratoria de vía aérea; Presencia de limitación al flujo aéreo espiratorio

Monitoreo de los gases respiratorios en sangre arterial

En relación a la interpretación de los gases arteriales es necesario considerar la FIO_2 , PEEP y VM. El registro documentado de los valores de gases arteriales se debe adjuntar a los valores del patrón ventilatorio y la mecánica respiratoria, permitiendo diagnosticar la gravedad y evolución del paciente.

Monitoreo del trabajo respiratorio e interacción

Se debe detectar precozmente la presencia de asincronías mediante el examen del paciente y la monitorización de las curvas de presión y flujo, evitando el trabajo muscular innecesario y las complicaciones que ensombrecen el pronóstico del paciente.

Detección de pacientes con compromiso respiratorio severo

En este grupo de pacientes la estrategia de soporte ventilatorio debe ser individualizada, programada y guiada, preferentemente, por el equipo de ventilación mecánica de la unidad. Incluimos en esta denominación a tres tipos de pacientes:

1. Con alto riesgo de VILI: paciente con $P_{mes} > 30 \text{ cmH}_2\text{O}$ o $\Delta P > 15 \text{ cmH}_2\text{O}$ con $V_c = 6 \text{ ml/kg}$ peso ideal
2. Con Hipoxemia severa: pacientes portadores de SDRA
3. Con Hipoxemia e hipercapnia: Patologías obstructivas

El equipo de ventilación mecánica definirá la necesidad de procedimientos especiales como son: Maniobra de reclutamiento, Titulación de PEEP y curva P/V, PEEP intrínseca estática; así como la indicación de medidas coadyuvantes como ser la ventilación en posición prono.

En cada uno de estos procedimientos o situaciones en que se procede a cambios en la ventilación mecánica, se deberá documentar en el registro correspondiente los gases respiratorios, la mecánica respiratoria y la hemodinamia simultáneamente.