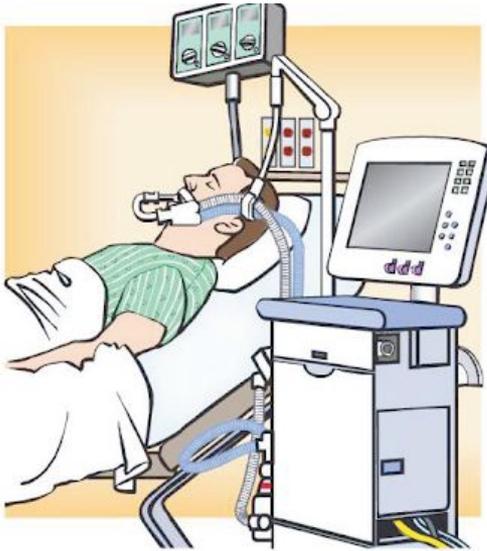


Protección pulmonar durante ventilación mecánica en el prematuro

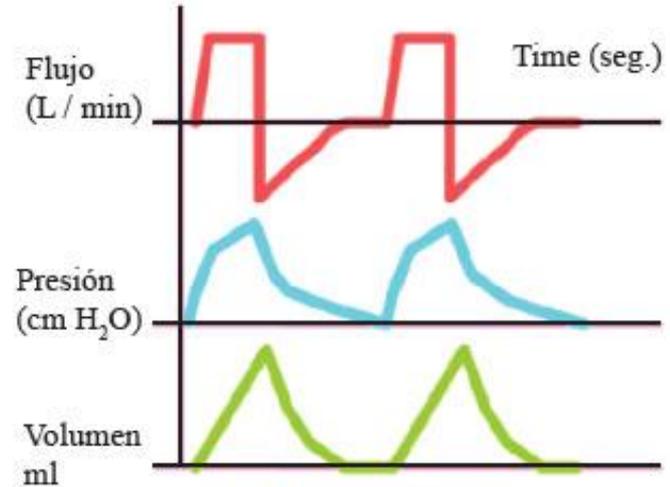


M. Gutiérrez
Int. Medicina USS

Ventilación mecánica



Objetivo: Entrega de volúmenes con el objetivo de mantener homeostasis entre los gases (CO_2 ; O_2)



Entrega de gases según:

- Volumen
- Presiones
- Frecuencia respiratoria
- Flujo (L/min)
- Concentración de O_2

Aparato respiratorio del prematuro:

- Inmadurez: parenquima, musc. respiratoria, fragilidad vía respiratoria
- Parenquima disfuncional



Displacia broncopulmonar
Alt en prueba funcionales en el adulto

Mecanismos de daño:

- Atelectotrauma
- Toxicidad del oxígeno
- Volutrauma

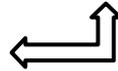


Mecanismo de daño:

Atelectetrauma → expansión y colapso → Fricción entre paredes alveolares + Daño por continuidad

Toxicidad del oxígeno → Asociado a hiperoxia

- Especies reactivas de oxígeno (ROS) → Estrés oxidativo → inflamación Cr → Fibrosis
- > Riesgo de infecciones respiratorias



DBP

- Cohorte RNPT: FiO₂ 0.9 v/s FiO₂ 0.3 → 2do grupo < tasa de DBP
- Estudio en babuinos: FiO₂ altas → > Espacio muerto; < N° alveolos; < Area alveolar interna

Mecanismos de daño:

Volutrauma:

- Estudi en pacientes: Uso de volumen corriente alto (>5ml/kg)
 - > Edema inflamatorio
 - Altracion V/Q
 - Alteracion espacio de intercambio gaseoso
- “Sobreinflar” pulmón → > Expresión de citokinas/interleukinas inflamatorias
- Uso previo de surfactante → < Daño asociado a volutrauma

RNPT → < Espacio para intercambio

- < Producción de surfactante
- Mala compliance → Musculatura inmadura
- < Defenza antioxidante

Volumen de inicio calculado
para pulmones sanos

Maniobras de proteccion:

- Estrategias de resucitación:
 - Reclutamiento alveolar
 - Presion positiva de final de inspiración (PEEP)
 - Resucitación regulada por volumen
- Mecanismos de VM
 - PEEP
 - Ventilación regulada por volumen
 - Tiempos cortos de inspiracion
 - Ventilacion con oscilacion de alta frecuencia (HFOV)
- Surfactante
- Disminución de toxicidad de oxígeno:
 - Antioxidantes
 - Entrega de oxígeno en circuito cerrado automático
- Tecnicas de monitorizacion:
 - Monitorizacion de la función respiratoria
 - Capnografía
 - Gráficas ventilatorias

Maniobras de protección: Estrategias de resucitación

- Reclutamiento alveolar:
 - Aumento gradual de volumen → < diferencia de presión con alveolos colapsados
 - Reclutamiento proporcional al N° de alveolos expandidos
 - Aún así → Estudios sistemáticos no mostraron mayor beneficio
- PEEP:
 - Definir titulación → Sin claridad P° de inicio → Estudios en animales: resultados óptimos
- Resucitación según volumen v/s Según P°
 - Pruebas en fantasmas con manejo por volumen
 - Se observó volumen corriente más constante → Podría ser mejor

Maiobras de protección: Mecanismos de VM

- Reclutamiento: Estudio asociado a titulación según oxigenación
 - < Tiempo de VM
 - Sin evidencia asociada a < mortalidad
- PEEP:
 - Prevención de atelectacias + Disminución sobredistensión → Menor Atelectotrauma
 - Histologicamente: < Grosor pared de intercambio + < Edema intra-alveolar
 - **Pero:** En SDR → Sin evidencia sobre volumen específico a utilizar → Evaluar caso a caso
- Ventilación regulada por volúmenes:
 - < muerte por falla respiratoria
 - < DBP
 - < N° días en VM
 - < tasa de neumotorax

Volumenes de inicio: 0.5 ml/k
Trabajo respiratorio óptimo

Maiobras de protección: Mecanismos de VM

- Inspiración corta: RNPT en distres → Insp. 0.26- 0.34”
 - “Manteniendo respuesta adaptativa” → VM con 0.2” insp (fantomas)
 - Mejor distribución de volumen entre espacios → Podria servir in vivo
- Ventiliación con oscilación de alta frecuencia (VHFO):
 - Volúmenes de VM < 0 = Vol. Espacio muerto → Frecuencias 3-15 Hz (Ciclos/min)
 - Volumen suficiente: Mantencion alv. Abiertos **180-900** respiraciones por min
 - Alta frecuencia intercambio gaseoso

< Atelectacias
> Eliminación de CO₂
> Riesgo de barotrauma y volutrauma

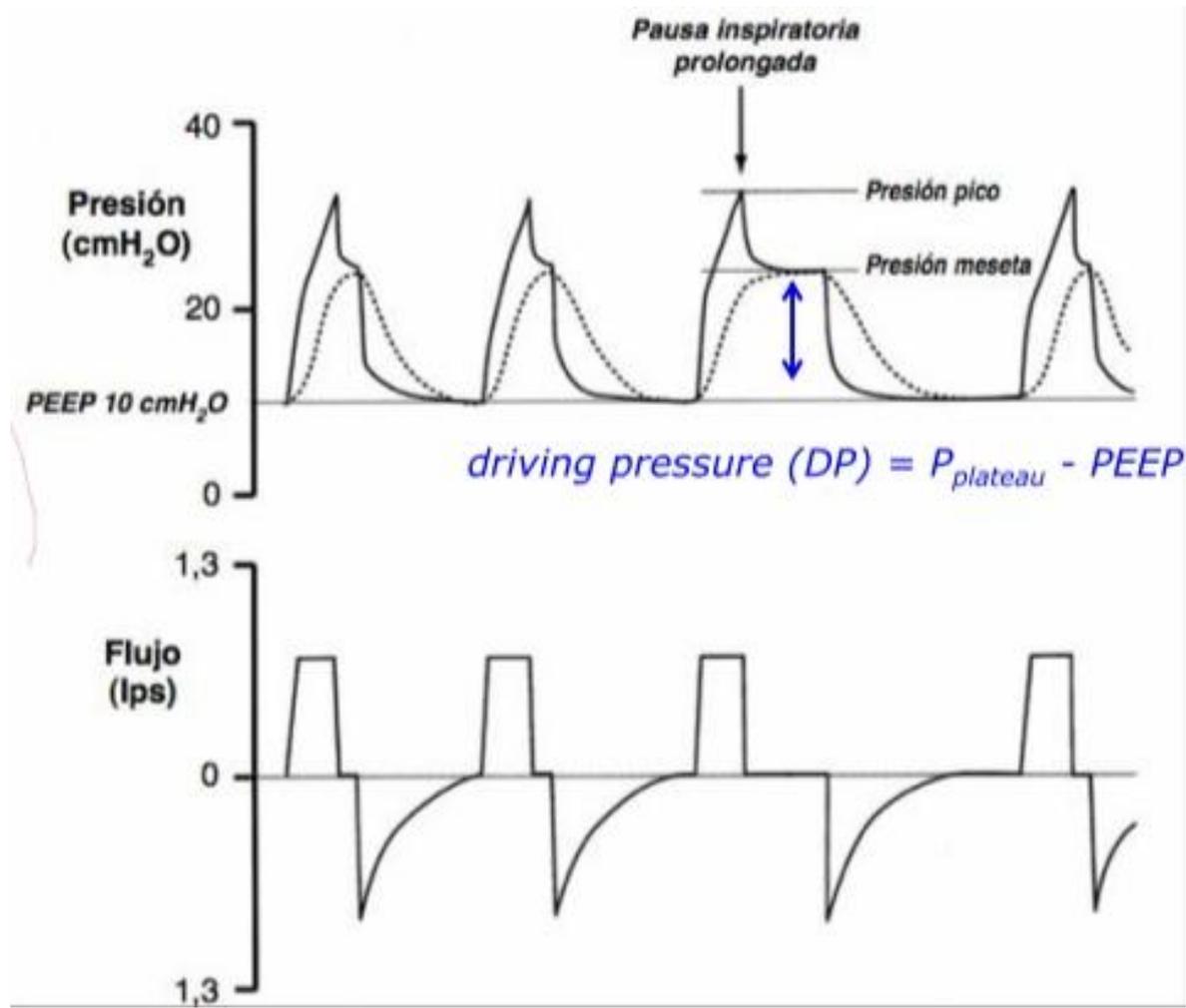
- S/ diferencia en mortalidad → Seguimiento 10-14 años → mejor función pulmonar

Maniobras de protección:

- Surfactante:
 - Mejora ventilación
 - Mejor distribución de volumen
 - > Reclutamiento alveolar
 - Estudio: Surfactante + PEEP → Mejor capacidad funcional en RNPT con SDR
- Diminución toxicidad de oxígeno:
 - Antioxidantes:
 - Vitamina A → < tasa DBP
 - Superóxido dismutasa recombinante (Metabolización ROS) → estudios con resultados óptimos; S/ evidencia suficiente.
 - Azitromicina: Inmunomodulador/ antiinflamatorio
 - Disminución tasa DBP
 - > Riesgo EHP
 - Pentoxifyline (mentilxantina sintética)
 - Antiinflamatorio, antifibrótico, inmunomodulador → S/ evidencia suficiente
- Entrega de O₂ en circuito cerrado: Control automático asociado a saturación periférica.
 - > Tiempo con requerimientos de O₂ adecuados
 - N° de ajustes automáticos < N° de Ajustes manuales
 - S/ evidencia de disminución de toxicidad de oxígeno

Maniobras de protección: Técnicas de monitorización

- **Monitorización de función respiratoria: Evaluación de parámetros de VM**
 - Curvas Volumen → PEEP, Pausa inspiratoria, presión de meseta, curvas de flujo volumen insp/esp
 - Beneficio de ajuste en tiempo real → Estudio evidencia entrega de < volumen → < Volutrauma
 - Uso principalmente en anestesia → Necesidad de vigilancia constante
- **Capnografía: Medición de CO₂ exalado**
 - Capacidad funcional + volúmenes pulmonares → > o < exalación de CO₂
 - Datos:
 - Homogeneidad de ventilación alveolar
 - V/Q
 - Espacio muerto → Determinación de volumen común → < Volutrauma
- **Gráficos de ventilación: Curva Presión/Volumen**
 - Compliance; Reclutamiento alveolar; Distensión alveolar
 - Elección de PEEP → Mejoría en reclutamiento → < Tiempo en VM



Conclusiones:

- Es importante tener claros los mecanismos de daño pulmonar asociados a VM
- PEEP es una buena forma de reclutamiento alveolar, sin embargo aun se desconoce forma optima de estimacion de presión de inicio
- El control de la VM regulado por volumen v/s por presiones a demostrado tener mejores resultados en terminos de complicaciones asociadas a VM
- Capnografía y gráficas P^o/Vol son una forma optima de evaluar en tiempo real la eficacia de la VM y de esta forma regular caso a caso parámetros.
- Es necesario continuar estudios de mecanismos de proteccion pulmonar para disminuri daño en parenquima y complicaciones como DBP

Protección pulmonar durante ventilación mecánica en el prematuro



M. Gutiérrez
Int. Medicina USS