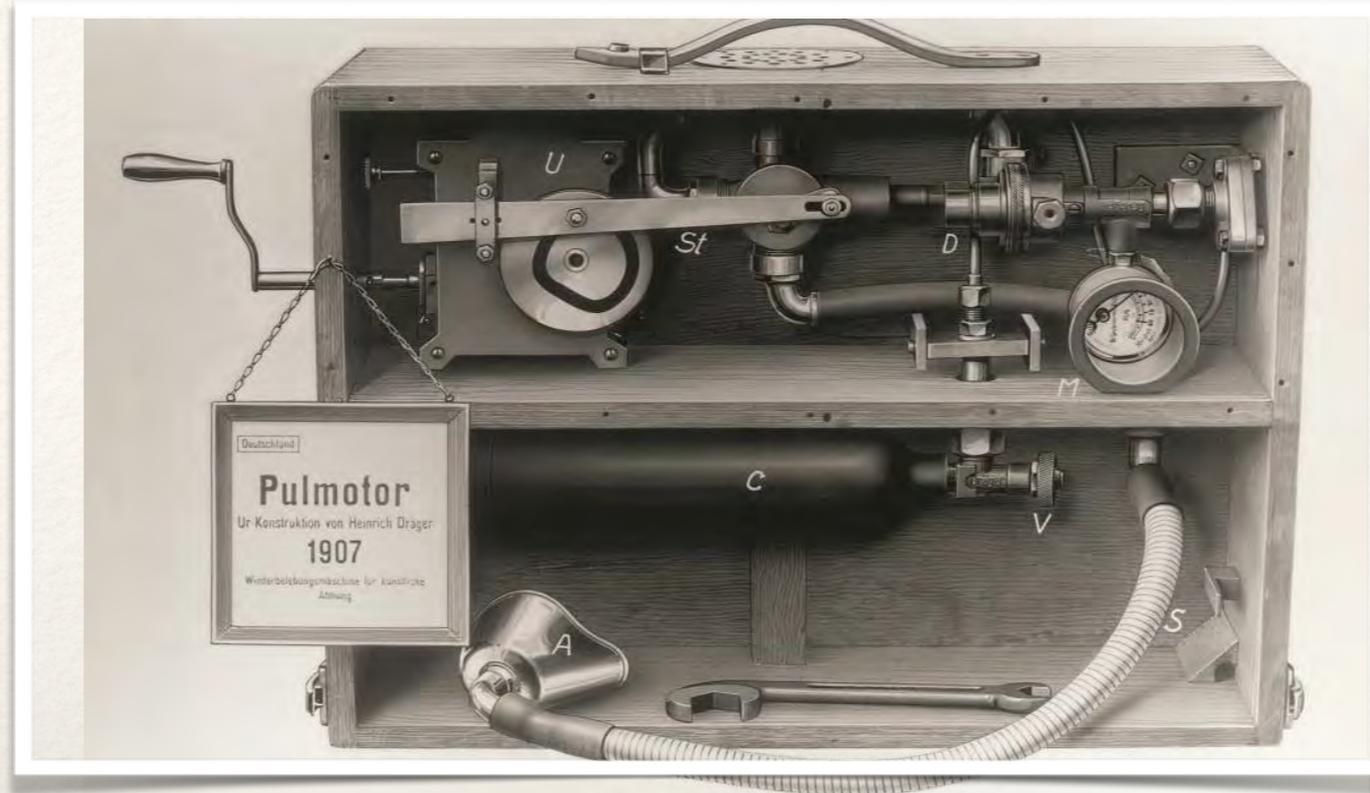




CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



Sesiones de formación continuada. SARTD- CHGUV

Mecánica ventilatoria. Modos ventilatorios. Ventilación en paciente crítico. Protocolizando nuestra práctica clínica

Dr. Felipe Méndez R4
Dr. Javier Hernández (FEA)



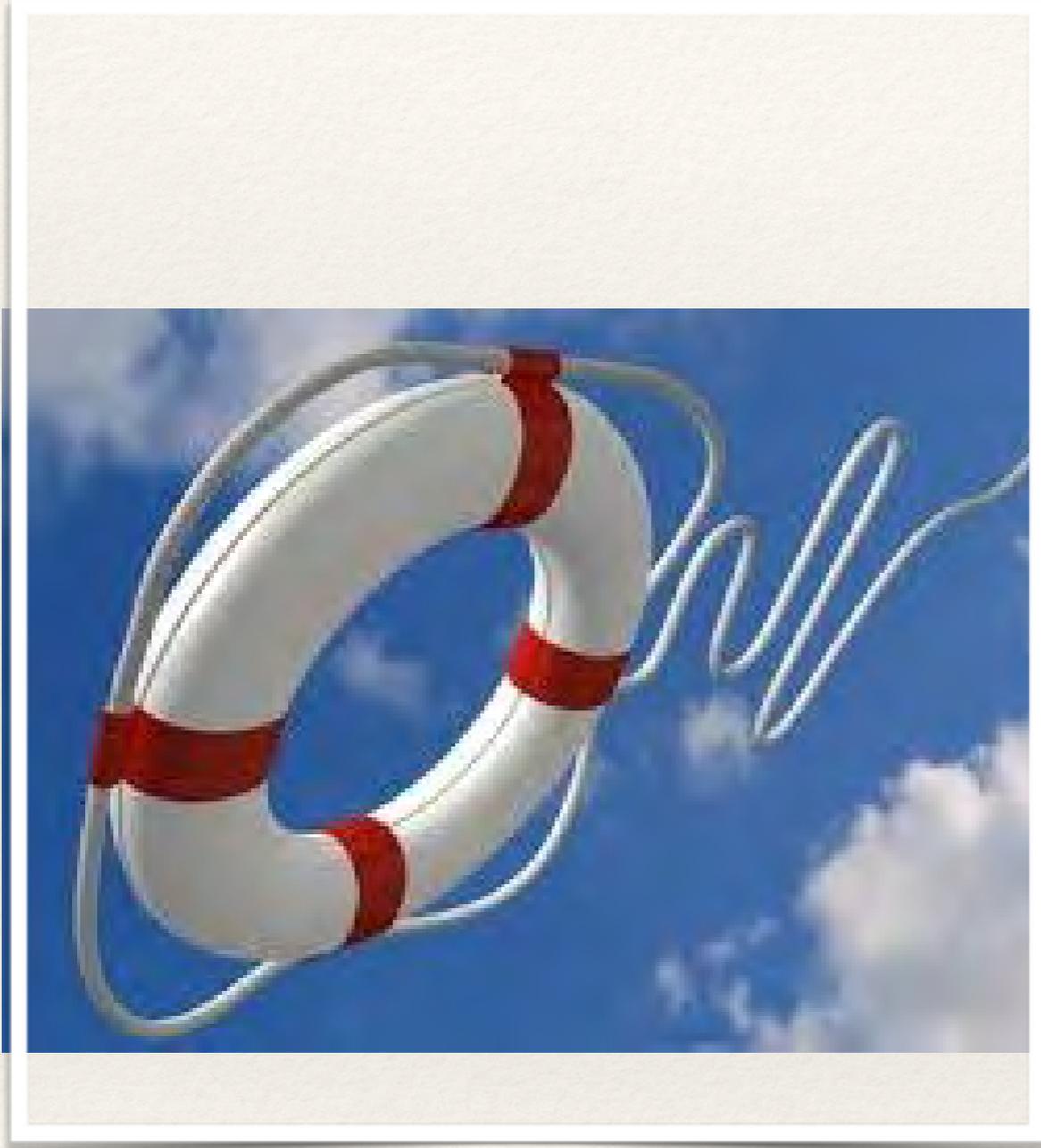
SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 1 de Octubre de 2018

Ventilación mecánica

Sustitución o asistencia a la función respiratoria por medios artificiales que tienen como objetivo proporcionar un adecuado intercambio gaseoso.



Ventilación mecánica (VM)



Ventilación mecánica (VM)



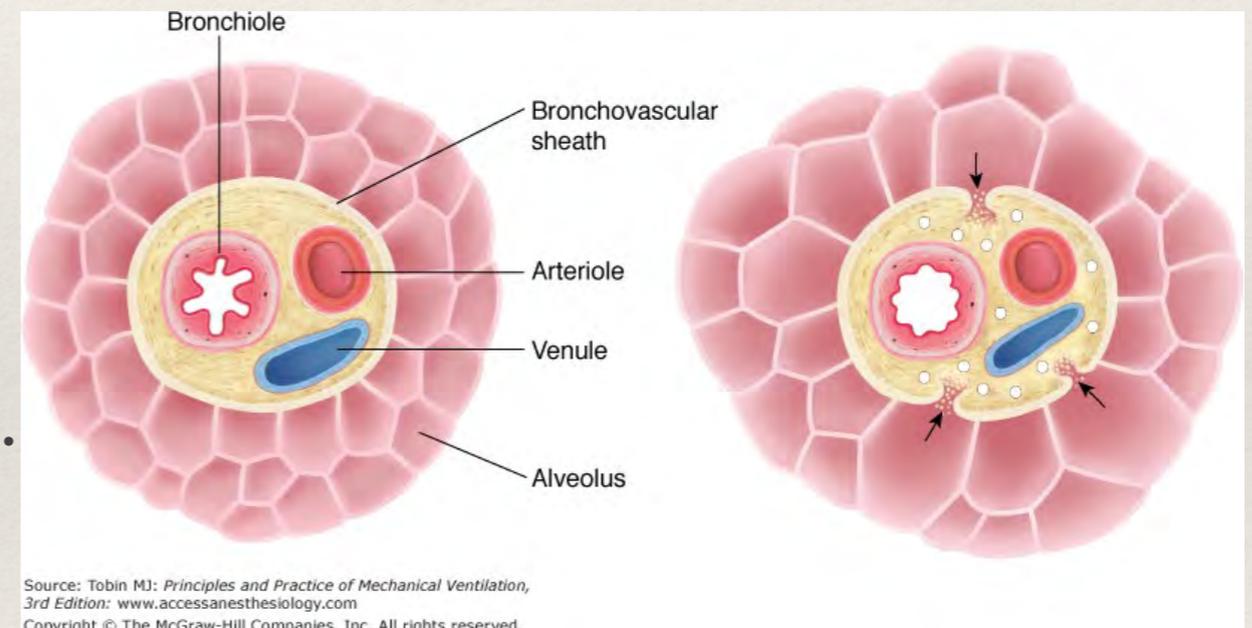
Complicaciones de la VM



- ❖ Asociadas al sistema
- ❖ Asociadas a la vía aérea artificial
- ❖ NAVM
- ❖ VALI: Lesiones inducidas por la ventilación mecánica
 - Barotrauma
 - Volutrauma
 - Atelectrauma
 - Atelectasia

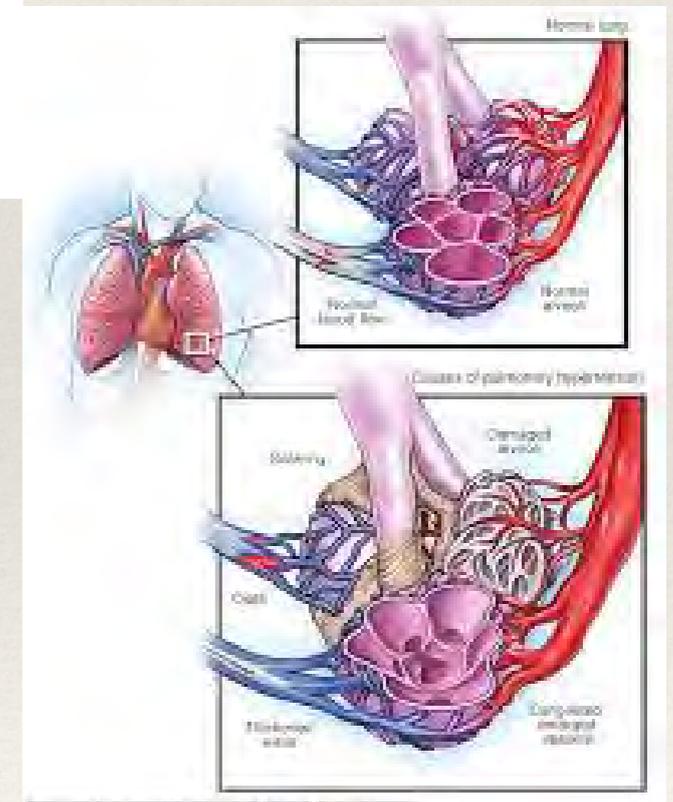
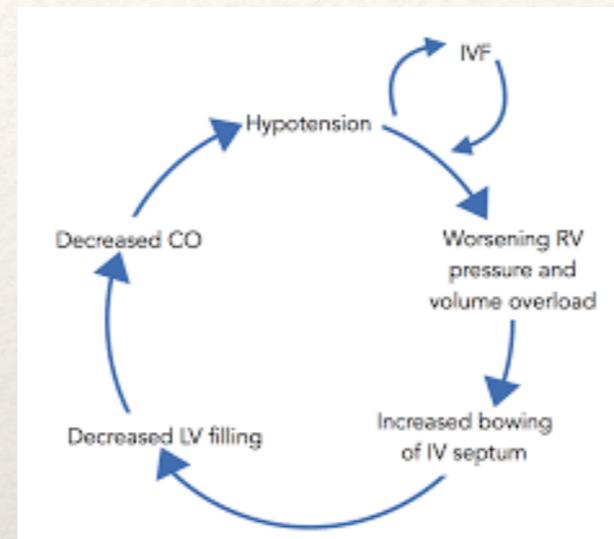
Complicaciones de la VM

- ❖ **BAROTRAUMA**
- ❖ Mortalidad 10-35%
- ❖ Aire fuera de las vías aéreas
- ❖ Aumento de presión en vía aérea.
- ❖ Hipoxemia sin origen claro



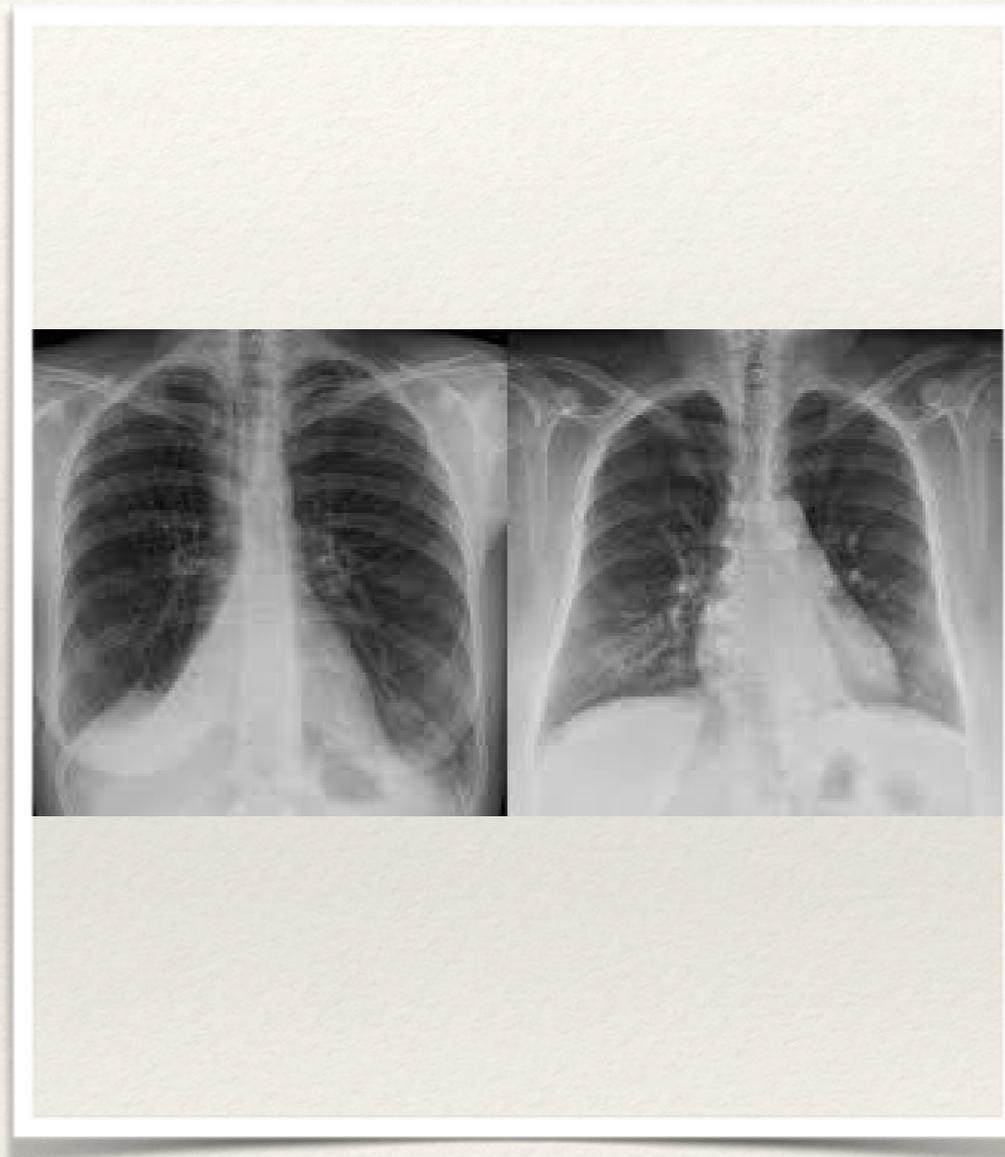
Complicaciones de la VM

- ❖ VOLUTRAUMA
- ❖ Distensión local
- ❖ Compresión vasos alveolares-> aumento presión en A. Pulmonar
- ❖ Fallo ventrículo dcho.



Complicaciones de la VM

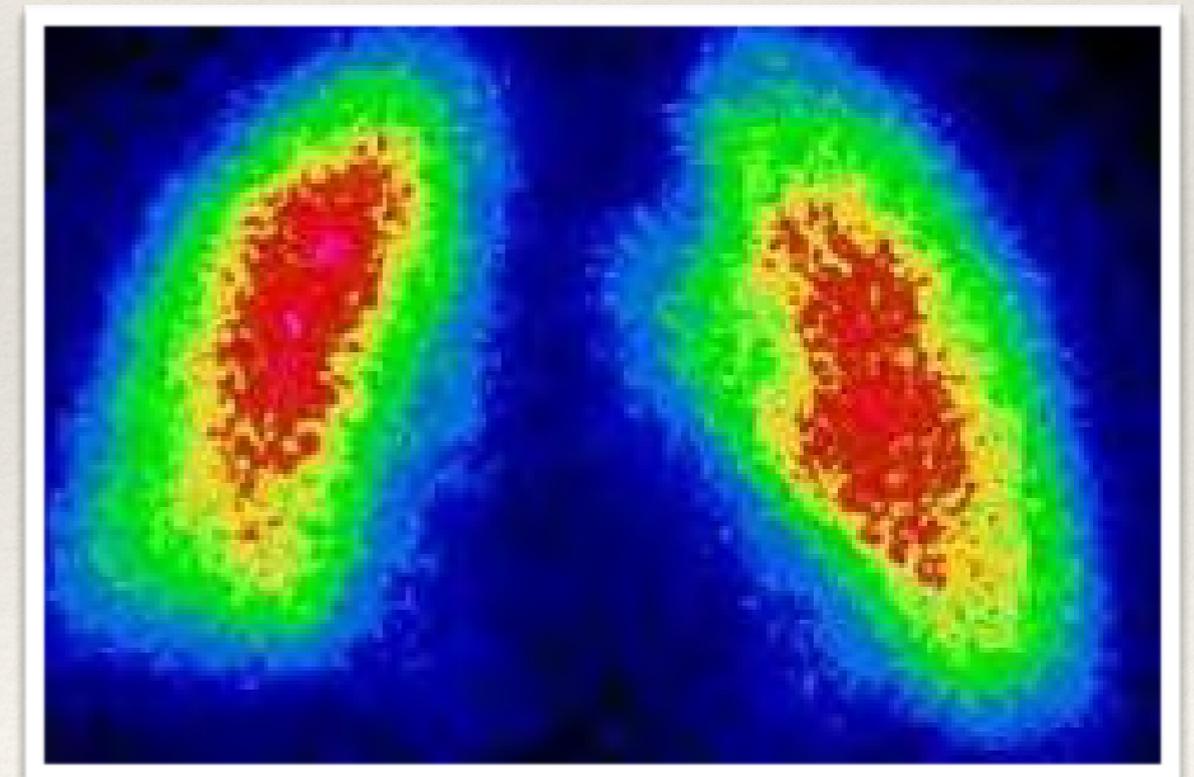
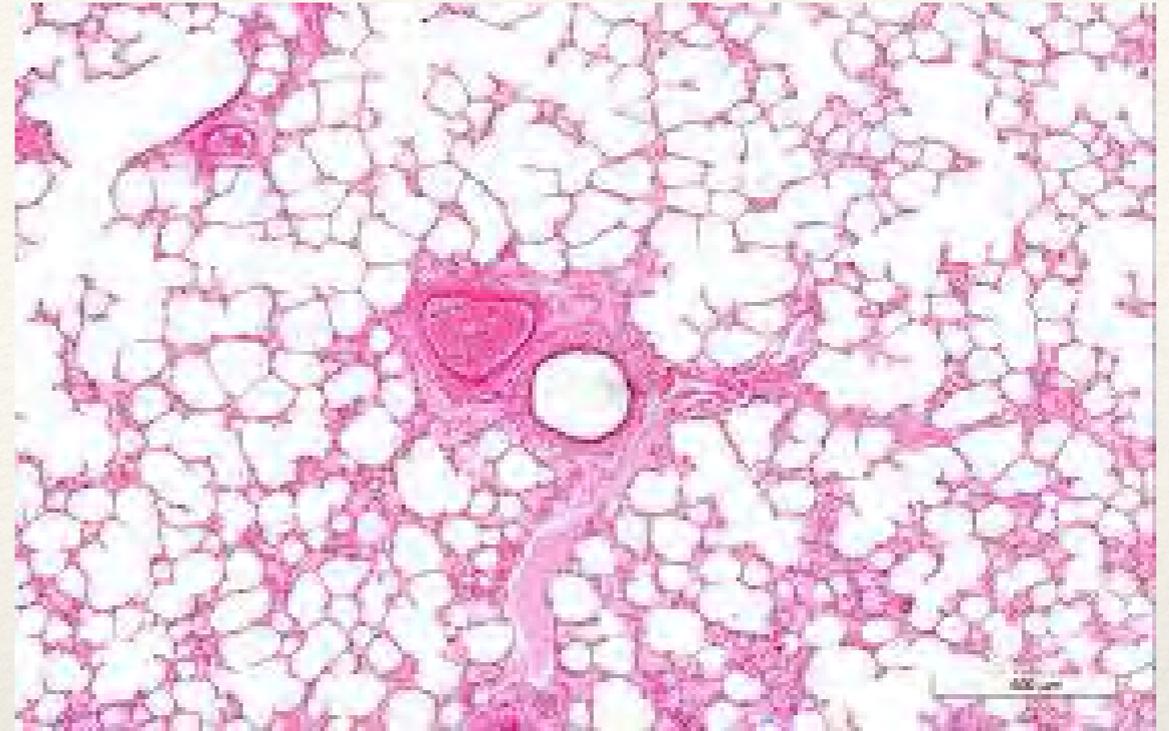
- ❖ **ATELECTASIA**
- ❖ Bajo VT o PEEP
- ❖ Elevada FiO₂
- ❖ Obstrucción
- ❖ 90% en AG (TC)
- ❖ **ATELECTRAUMA**
- ❖ Apertura y cierre extremos
- ❖ Elevada frecuencia



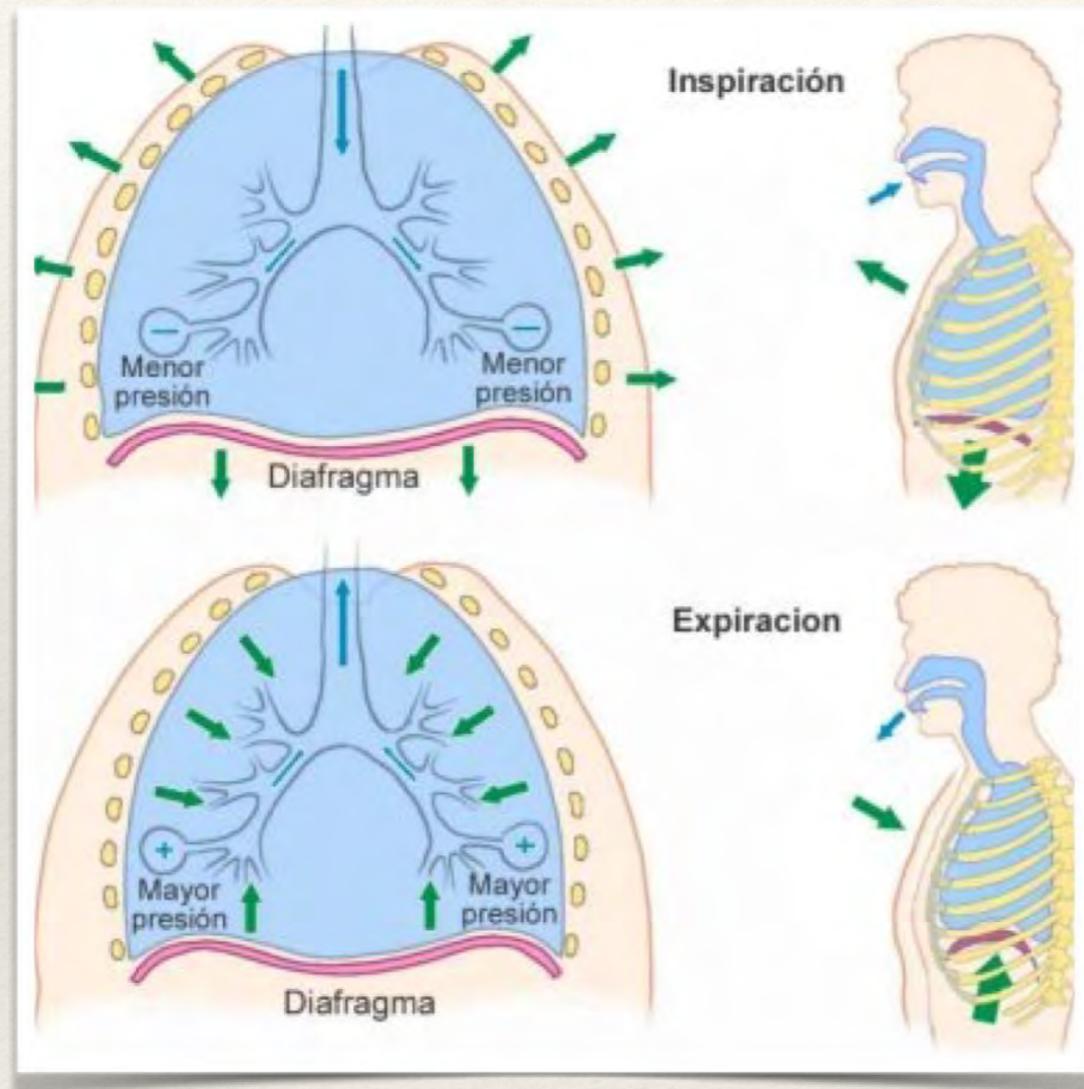
Pulmón de acero



Fisiología ventilatoria. Modos ventilatorios



Mecánica ventilatoria: inspiración



Contracción del diafragma, relajación de los músculos expiratorios y contracción de los músculos elevadores del pecho.

Incrementan el diámetro de la caja torácica (mecanismo de fuelle).

Desciende la presión del interior de pared torácica respecto al interior de la tráquea (de unos 4 a unos 6 mmHg menos).

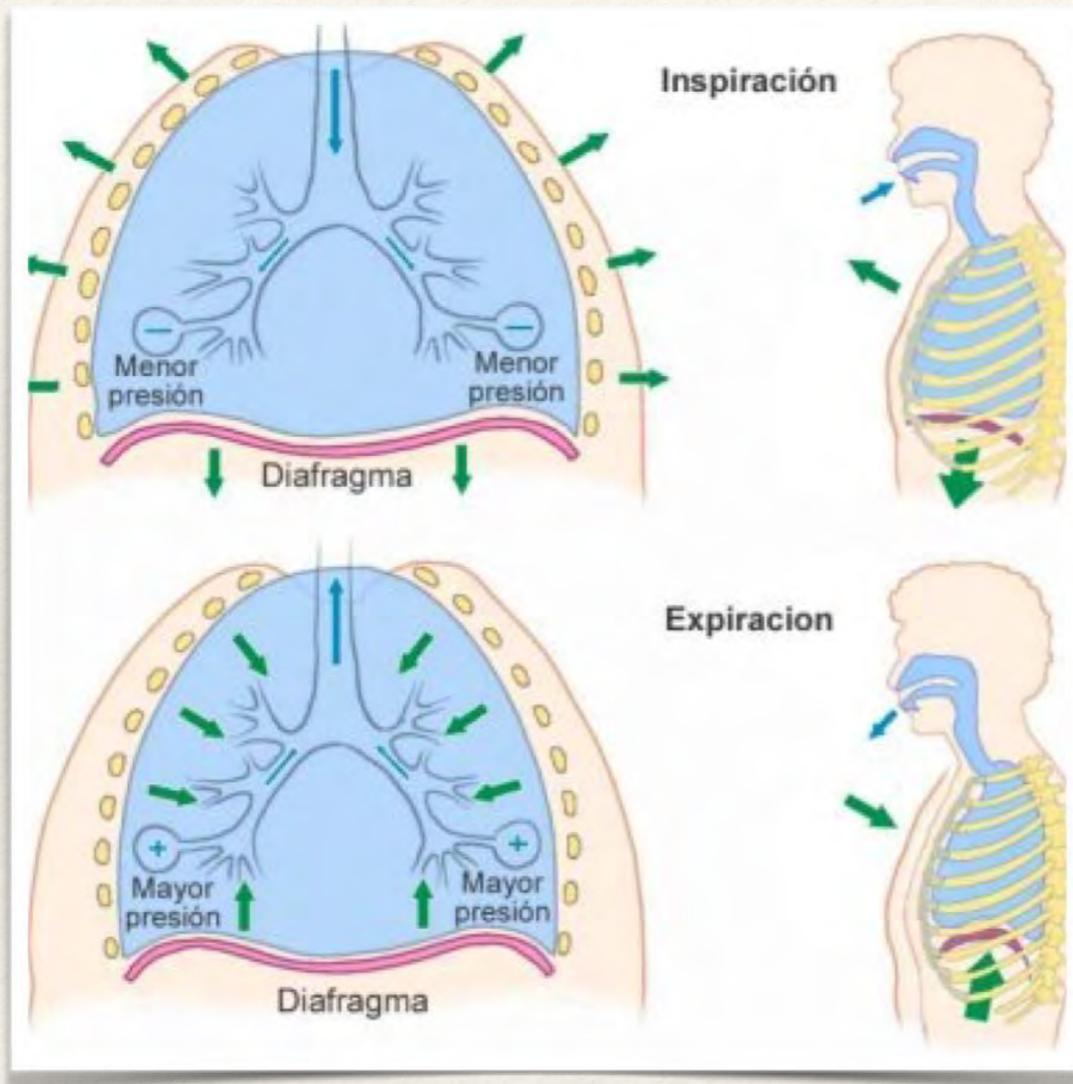
Expansión pulmonar.

Desciende la presión en el interior del alveolo respecto a la presión atmosférica.

INSPIRACIÓN

ACTIVO

Mecánica ventilatoria: espiración



Relajación de los músculos inspiratorios, contracción músculos espiratorios.

Disminución del tamaño del tórax y retroceso del tejido pulmonar.

Aumenta la presión intratorácica desde -6 mmHg hasta -4 mmHg.

Disminuye el tamaño de los pulmones.

Incremento de la presión alveolar respecto a la atmosférica.

ESPIRACIÓN

PASIVO

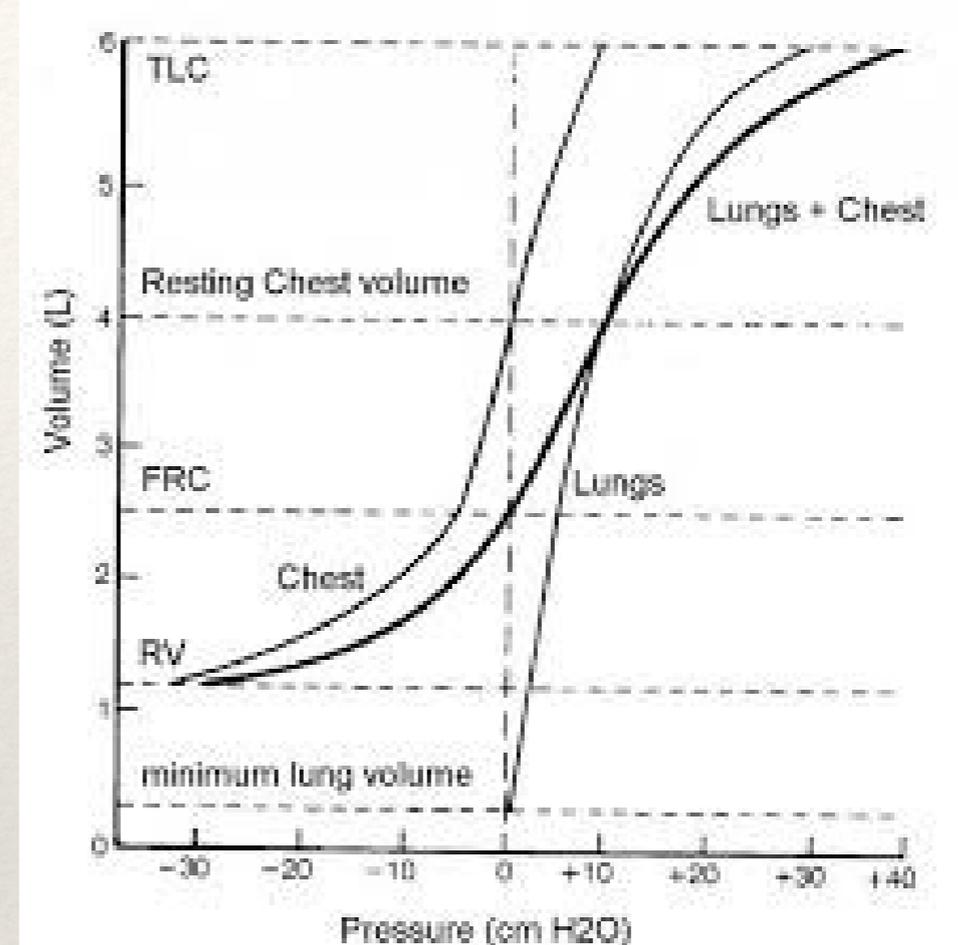
Mecánica ventilatoria. Complianza

Se define como la relación entre volumen y presión.

Depende de las características de las características elásticas del aparato respiratorio.

Compliancia de la pared torácica.

Compliancia pulmonar.



Aumenta en
fibrosis y
disminuye en
enfisema

Fisiología ventilatoria: Espacio muerto

$$VE = VT \times FR$$

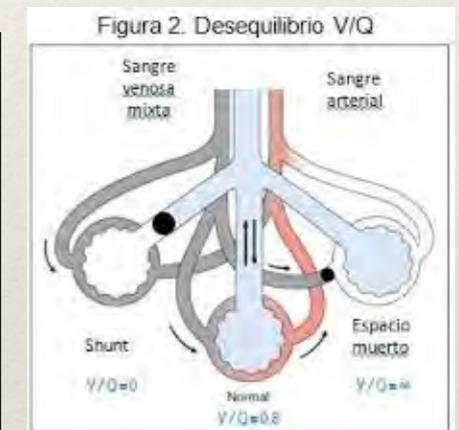
- ❖ Proporción de Volumen Tidal (VT) que no participa en el intercambio gaseoso.

Espacio muerto Fisiológico

Espacio muerto anatómico

Espacio muerto alveolar

Espacio muerto instrumental



Fisiología ventilatoria: Espacio muerto

$$VE = VT \times FR$$

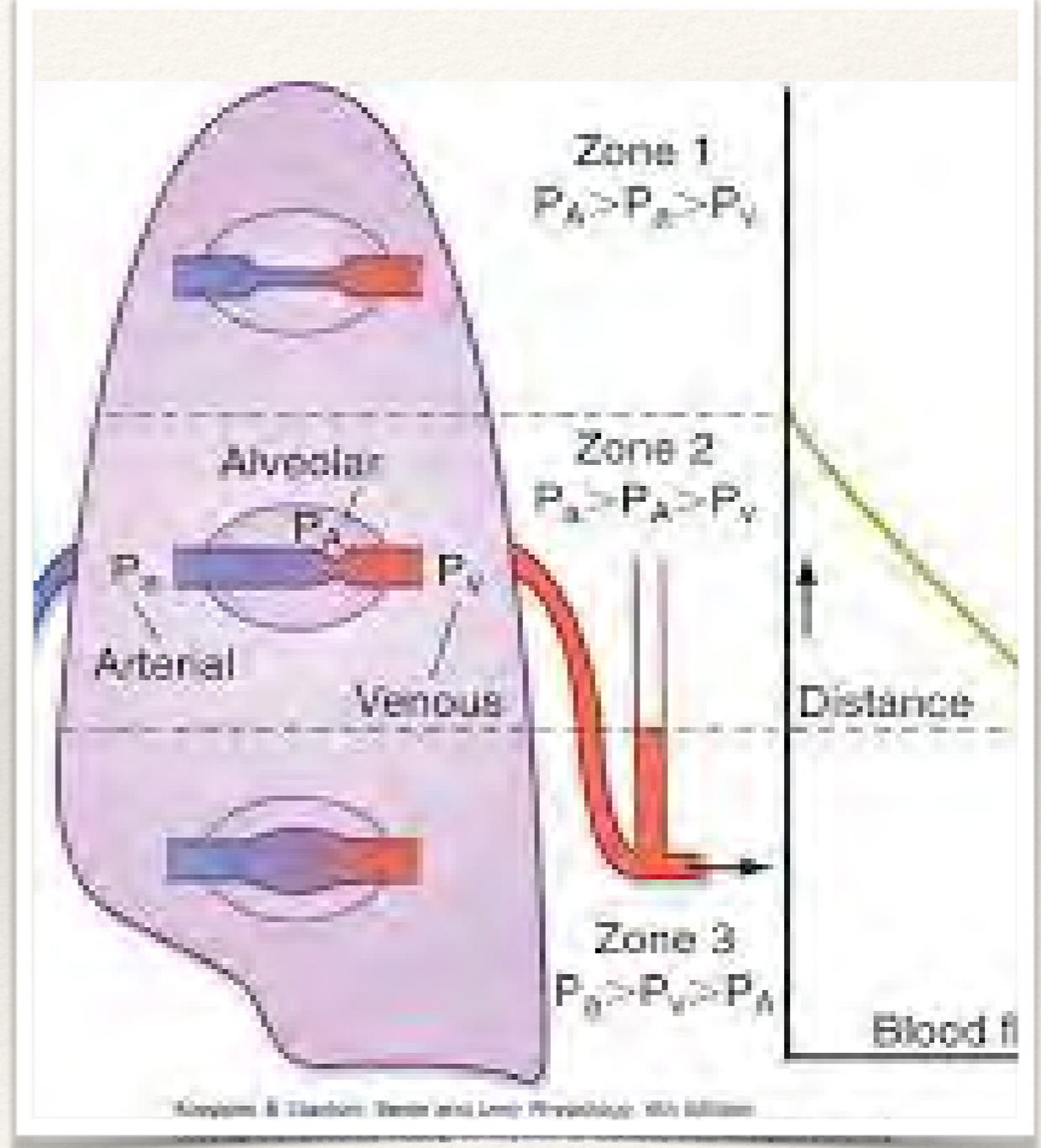
- ❖ Proporción de Volumen Tidal (VT) que no participa en el intercambio gaseoso.
- ❖ AUMENTA:
- ❖ Hipovolemia
- ❖ Hipotensión
- ❖ Embolia
- ❖ SDRA

Espacio
muerto
Fisiológico



Fisiología ventilatoria. Perfusión pulmonar.

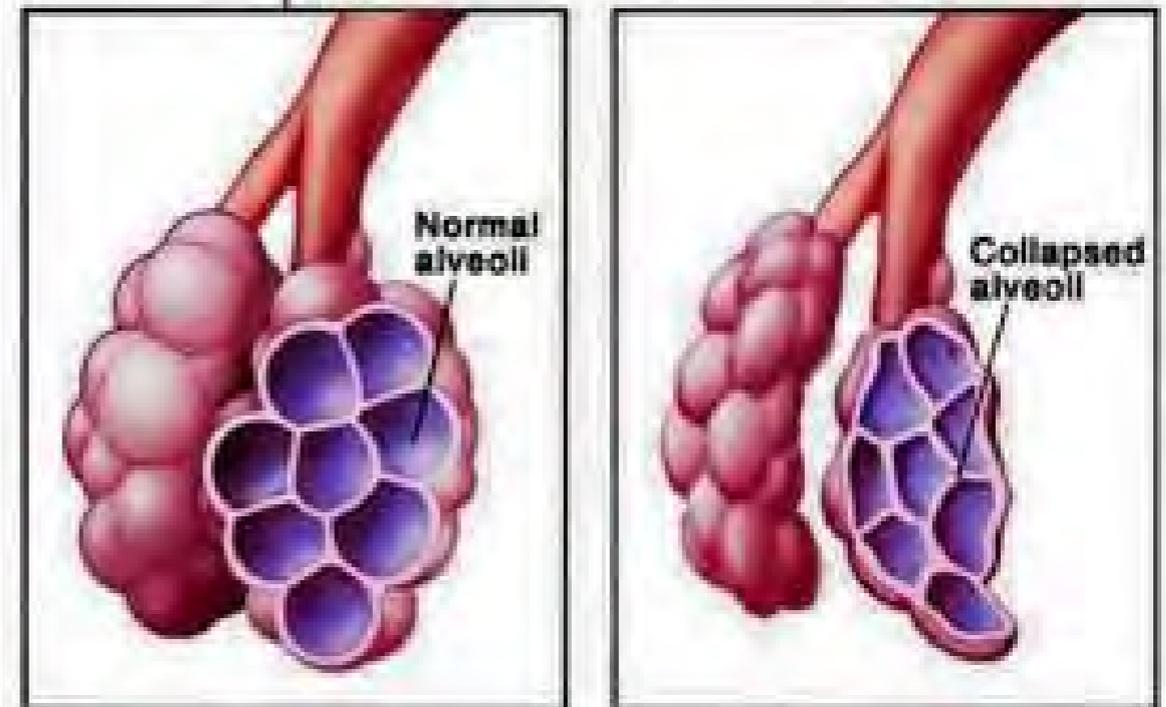
- ❖ **Zona I.** $PCP < P_{alv}$: no flujo sanguíneo. No en sujetos sanos. Aumenta con VM. $V/Q > 1$
- ❖ **Zona II.** capilares se colapsan durante la diástole y se abren en sistólico flujo sanguíneo intermitente. $V/Q = !$
- ❖ **Zona III.** presiones intravasculares por encima de la presión alveolar. Flujo continuo. $V/Q < 1$



Fisiología ventilatoria. Colapso pulmonar

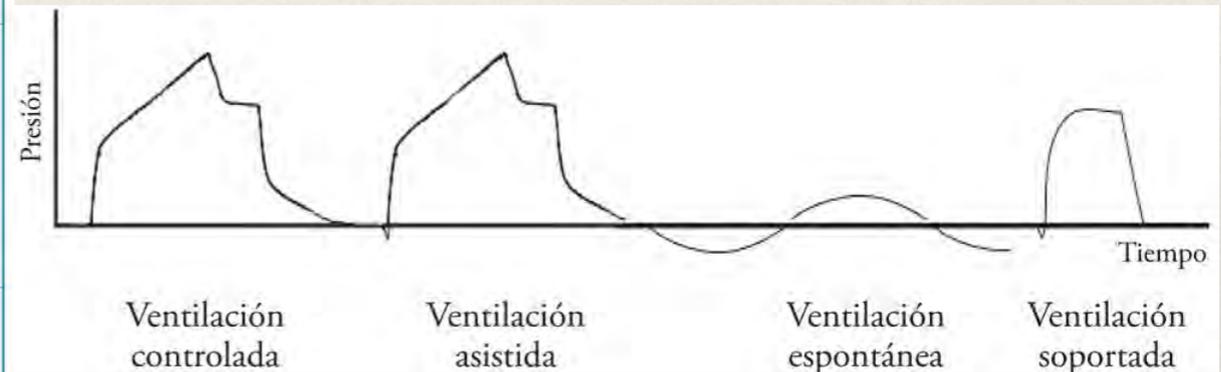
- ❖ Integridad de la membrana
- ❖ Producción surfactante
- ❖ Ocupación alveolar
- ❖ Tono muscular

- ❖ Pérdida de estabilidad en espiración



Modos ventilatorios

Tipo de respiración	Trigger	Límite	Ciclado
Controlada: <ul style="list-style-type: none"> • Por volumen • Por presión 	Ventilador (tiempo) Ventilador (tiempo)	Ventilador (flujo) Ventilador (presión)	Ventilador (volumen) Ventilador (tiempo)
Asistida: <ul style="list-style-type: none"> • Por volumen • Por presión 	Paciente (presión o flujo) Paciente (presión o flujo)	Ventilador (flujo) Ventilador (presión)	Ventilador (volumen) Ventilador (tiempo)
Espontánea	Paciente (presión o flujo)	Ventilador (presión o flujo) Presión inspiratoria = presión basal	Paciente
Soportada	Paciente (flujo)	Ventilador (presión) Presión inspiratoria > presión basal	Paciente (flujo)



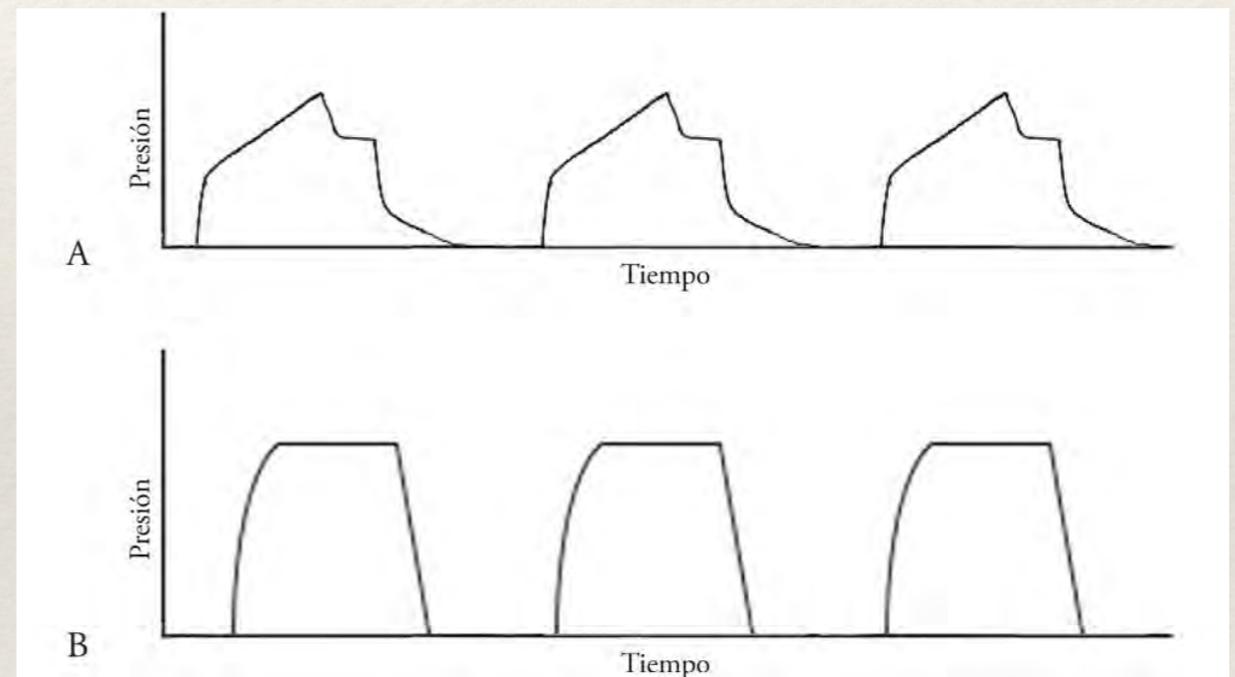
Modos ventilatorios

Modos convencionales
<ul style="list-style-type: none">• Ventilación controlada (CMV) o asistida-controlada (A/C):<ul style="list-style-type: none">– Controlada por volumen (VCV)– Controlada por presión (PCV)• Ventilación mandatoria intermitente sincronizada (SIMV)• Ventilación espontánea (SV):<ul style="list-style-type: none">– Presión positiva continua en la vía aérea (CPAP)– Ventilación con presión de soporte (PSV)
Modos alternativos
<ul style="list-style-type: none">• Ventilación con liberación de presión en la vía aérea (APRV)• Ventilación bifásica (BIPAP)• Volumen controlado regulado por presión (PRVC)• Autoflow• Ventilación con soporte adaptativo (ASV)• Soporte de volumen (VS)• Ventilación asistida proporcional (PAV)• Ventilación mandatoria minuto (MMV)• Ventilación con relación IE invertida (IRV)• Ventilación pulmonar diferencial (ILV)
Modos especiales
<ul style="list-style-type: none">• Ventilación de alta frecuencia (HFV)• Oscilación de alta frecuencia (HFO)• Soporte vital extracorpóreo (ECMO, ECCO₂R)• Ventilación líquida (LV)



Ventilación Controlada/Asistida. CMV

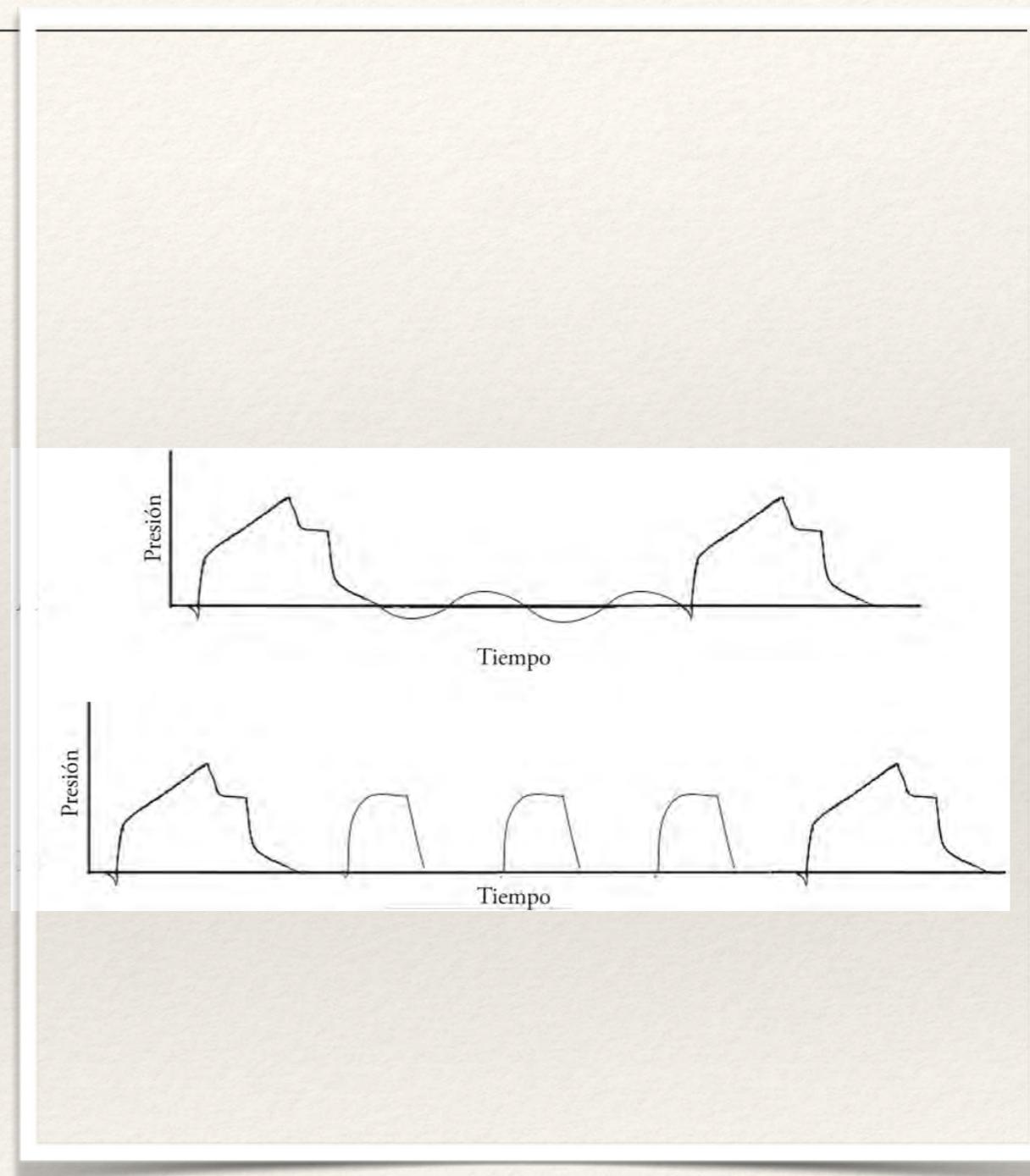
- ❖ Sustitución TOTAL ventilatoria
- ❖ Anestesia con RNM o inicio de terapia.
- ❖ Sensa y dispara con el esfuerzo del paciente
- ❖ Controlada por Presión (PCV) o por Volúmen (VCV).



Ventilación mandatoria intermitente sincronizada

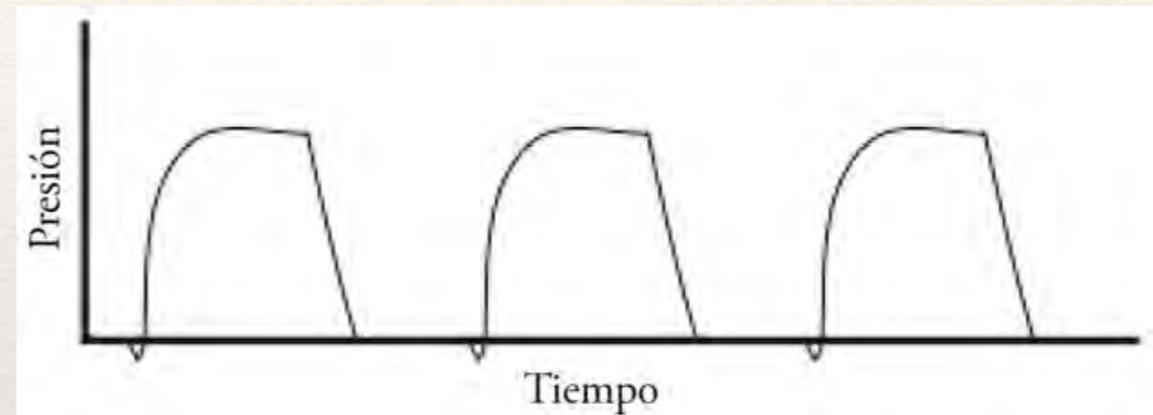
SIMV

- ❖ Combina CMV con espontánea
- ❖ Sustitución PARCIAL de ventilación.
- ❖ Intercala ciclos controlados con ciclos espontáneos si detecta esfuerzo
- ❖ Con o sin soporte
- ❖ Inicio de deshabitamiento del ventilador (destete o weaning)



Ventilación con presión soporte.

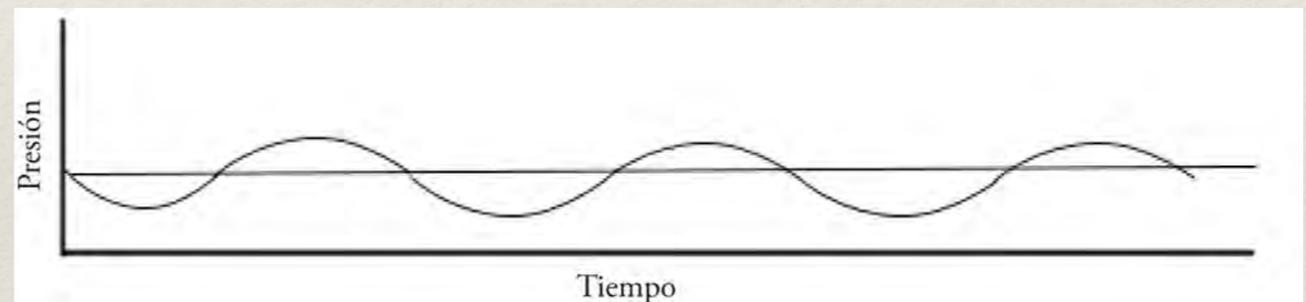
- ❖ Espontánea disparada por esfuerzo inspiratorio.
- ❖ Limitada por presión y ciclada por flujo.
- ❖ Pacientes en destete y con centro respiratorio intacto.
- ❖ Alarma de apnea activada



- ❖ Presión inspiratoria
- ❖ Trigger
- ❖ Pendiente
- ❖ Ajustar para un correcto volumen circulante y FR

Presión positiva continua en la vía aérea. CPAP

- ❖ Ventilación espontánea
- ❖ Presión positiva constante fija.
- ❖ Paciente proporciona flujo, frecuencia y volumen
- ❖ Invasiva o no invasiva
- ❖ Lesiones pulmonares agudas o pre-extubación.



Estrategias para la optimización de la ventilación mecánica.

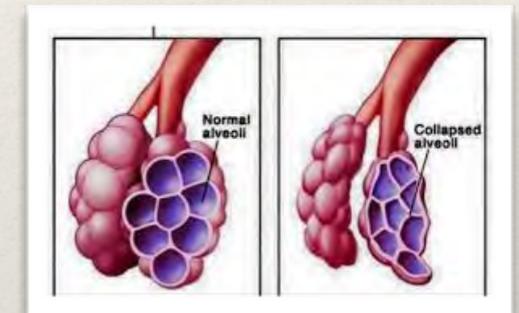


Maniobras de reclutamiento alveolar. MRA

Elevación breve, transitoria y controlada de la presión transpulmonar que tiene como objetivo re-expandir zonas del pulmón colapsadas.

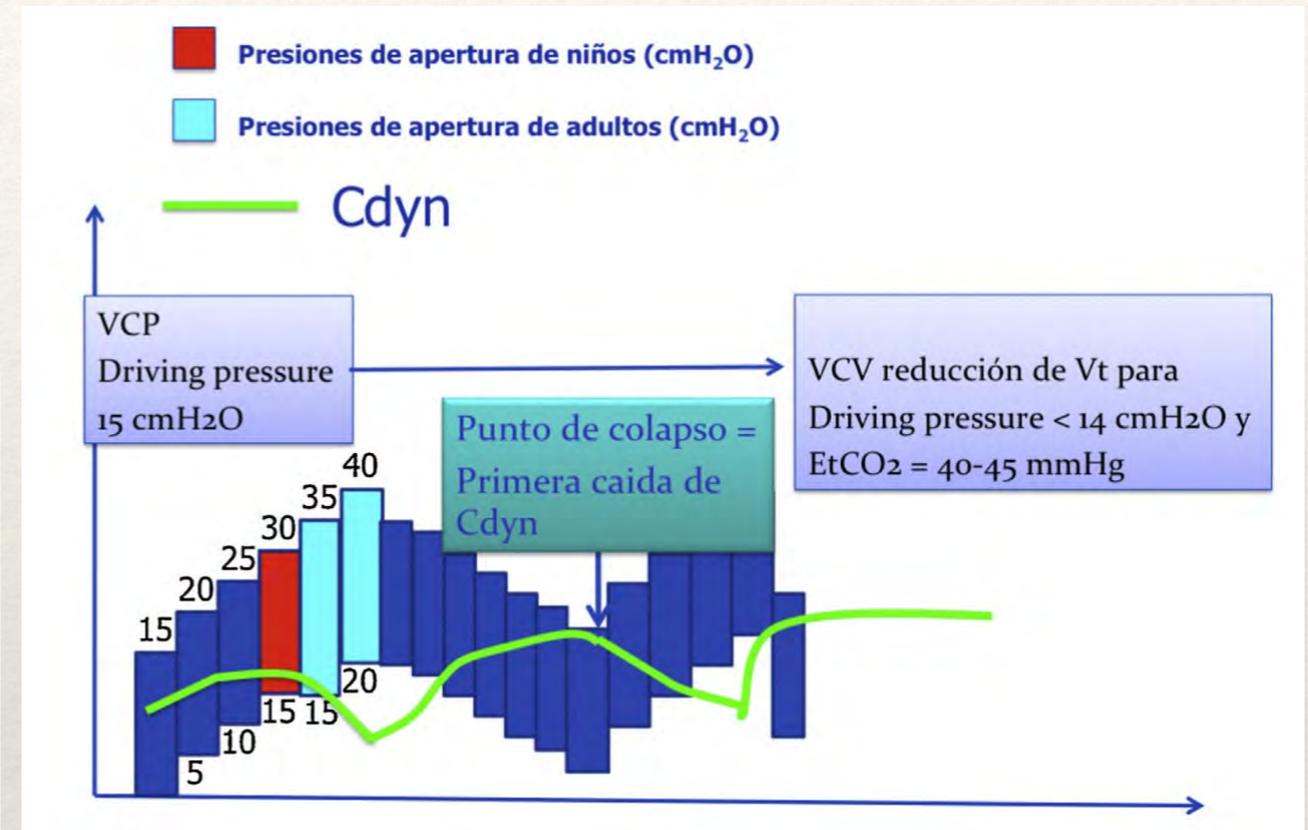
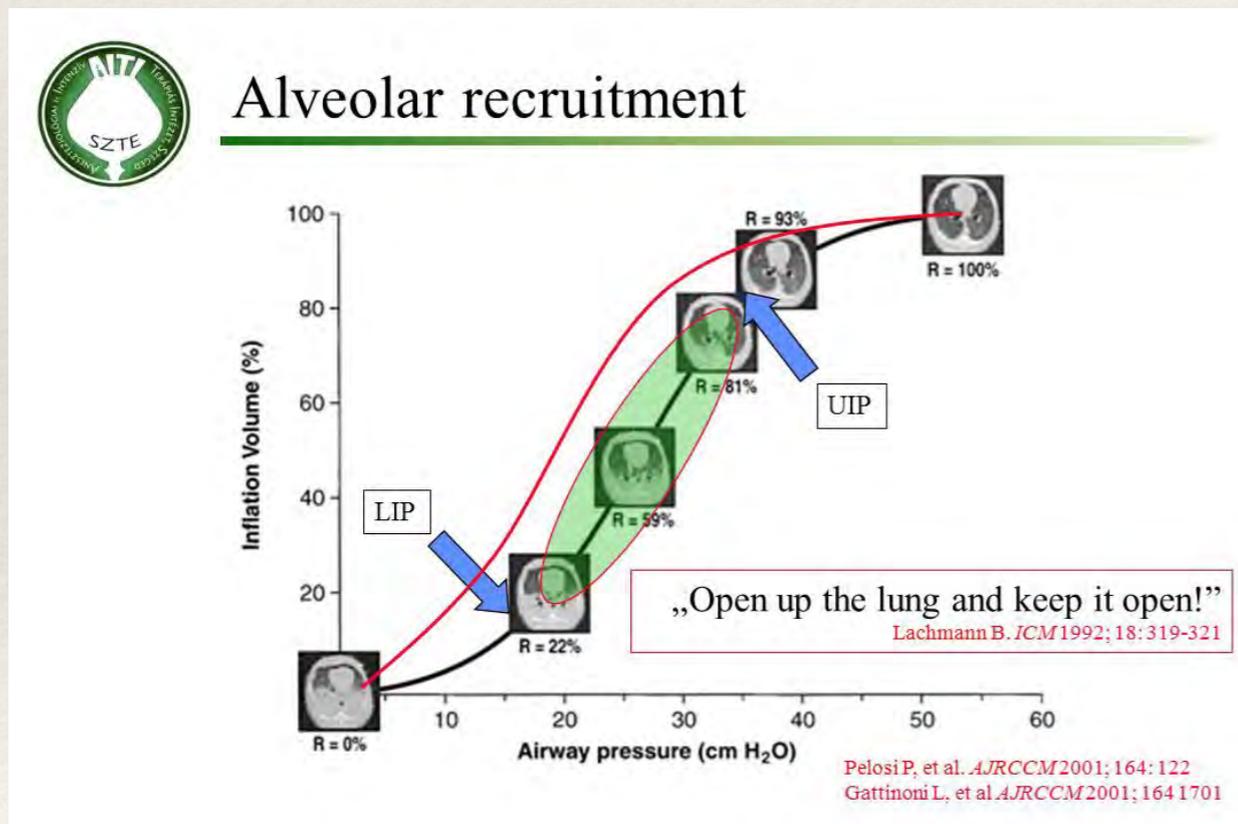
Las consecuencias

- Un aumento del volumen pulmonar (capacidad residual funcional o volumen final espiratorio),
 - Una mejora en la distensibilidad (compliance)
- Una mejora en la oxigenación, resultado del aumento de la superficie del intercambio gaseoso por la eliminación del colapso pulmonar.



Maniobras de reclutamiento alveolar. MRA

❖ Ley de Laplace.



La presión necesaria para abrir un alvéolo es mucho mayor que la presión necesaria para mantenerlo abierto entre paréntesis PEP, puesto que el radio inicial es menor y la tensión superficial mayor a medida que disminuye el tamaño alveolar

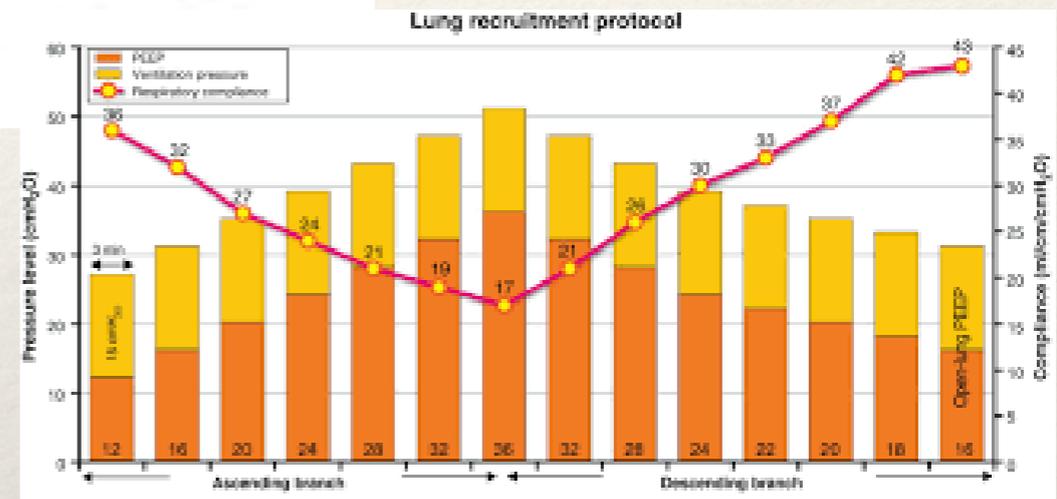
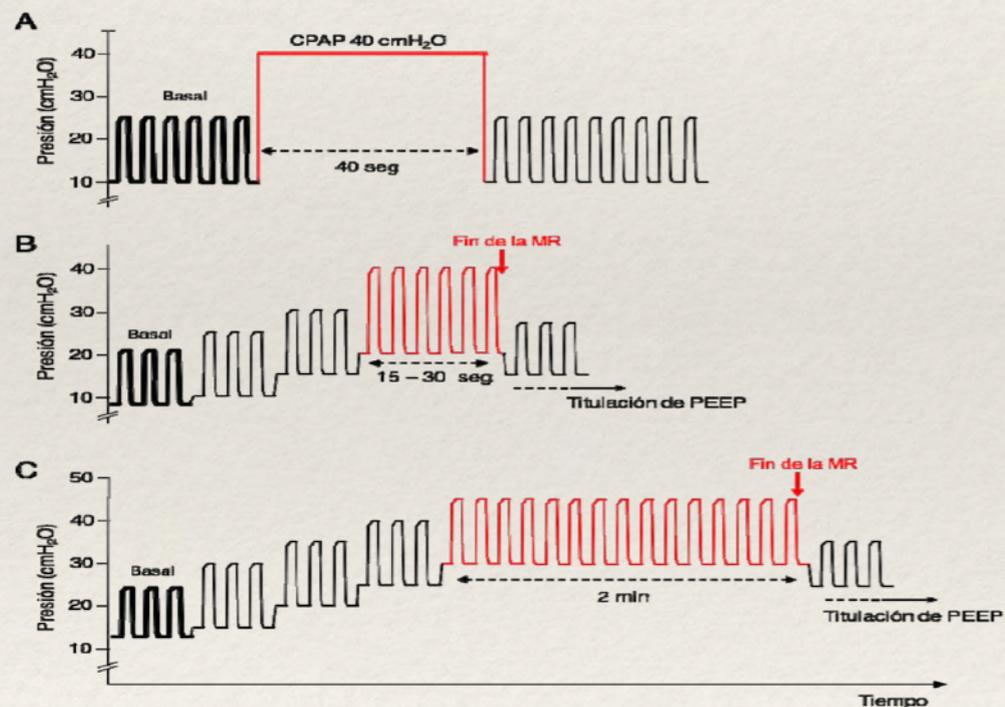
Maniobras de reclutamiento alveolar. MRA

Intensive Care Med. 1992;18(6):339-47.

An experimental randomized study of five different ventilatory modes in a piglet model of severe respiratory distress.

Lichtwarck-Aschoff M¹, Nielsen JB, Sjöstrand UH, Edgren EL.

Author information



REVISIÓN

Maniobras de reclutamiento en anestesia: ¿qué más excusas para no usarlas?

J. García-Fernández^{a,b,*}, A. Romero^a, A. Blanco^a, P. Gonzalez^c,
A. Abad-Gurumeta^{d,e,f} y S.D. Bergese^g

^a Servicio de Anestesiología, Cuidados Críticos y Dolor. Hospital Universitario Puerta de Hierro, Majadahonda, Madrid, España

^b Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma, Madrid, España

^c Department of Anesthesia and Perioperative Medicine, Akademiska University Hospital, Uppsala, Suecia

^d Servicio de Anestesiología, Cuidados Críticos y Dolor, Hospital Universitario Infanta Leonor, Madrid, España

^e La Revista Española de Anestesiología y Reanimación

^f Departamento de Farmacología, Facultad de Medicina, Universidad Complutense, Madrid, España

^g Neurosurgical Anesthesia, Departments of Anesthesiology and Neurological Surgery, The Ohio State University, Columbus, Ohio, Estados Unidos

Recibido el 28 de noviembre de 2017; aceptado el 5 de diciembre de 2017



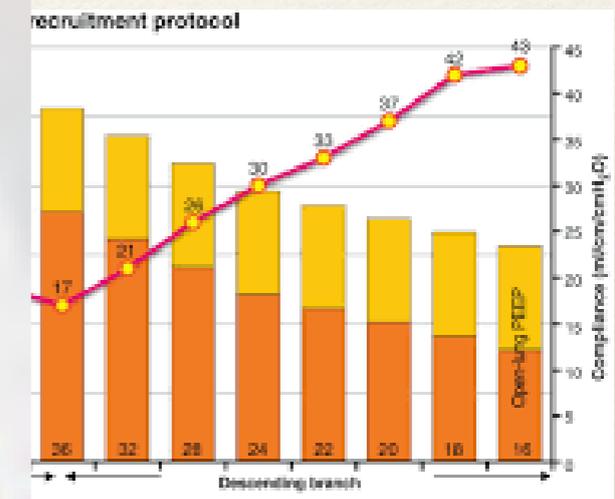
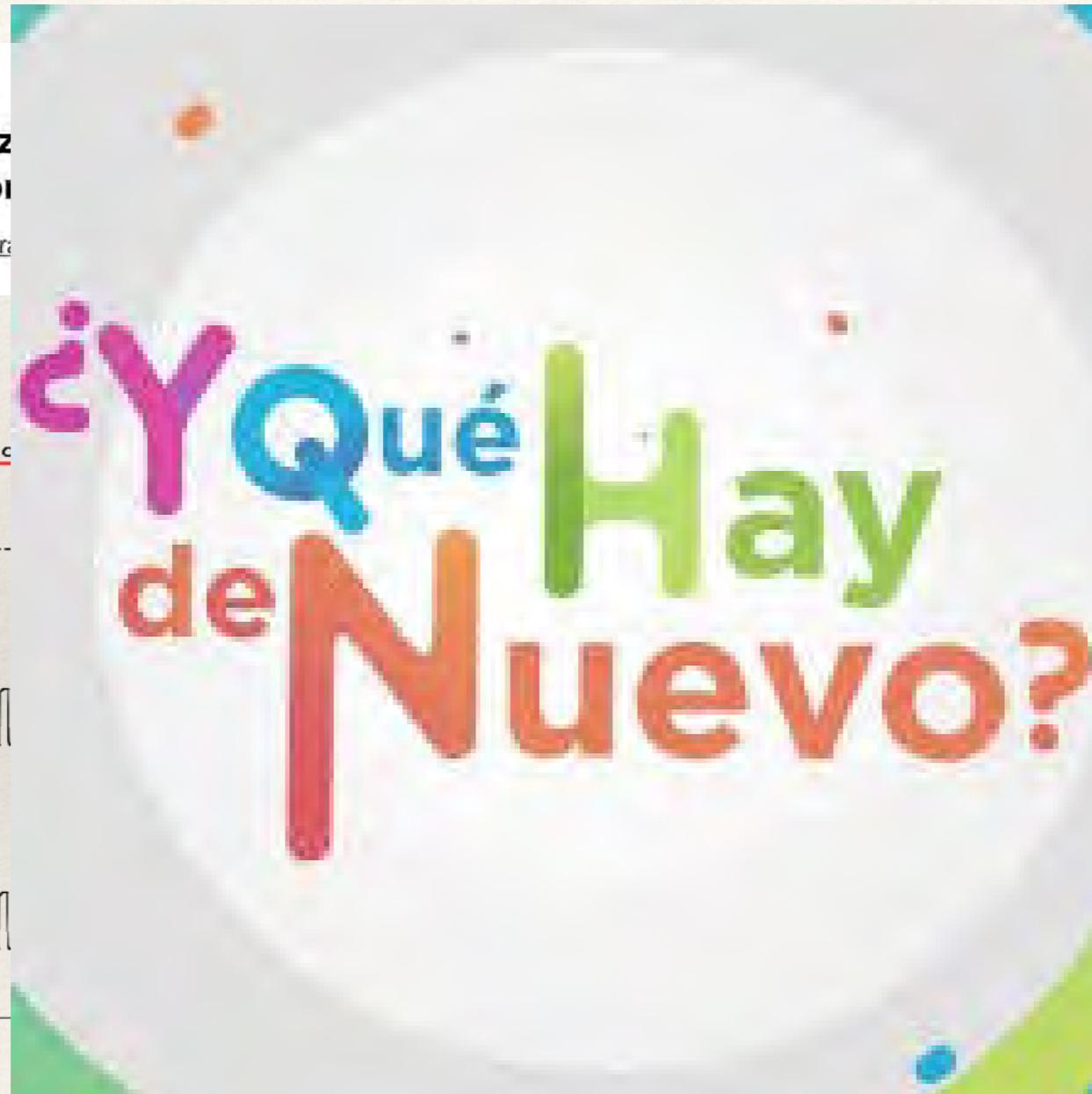
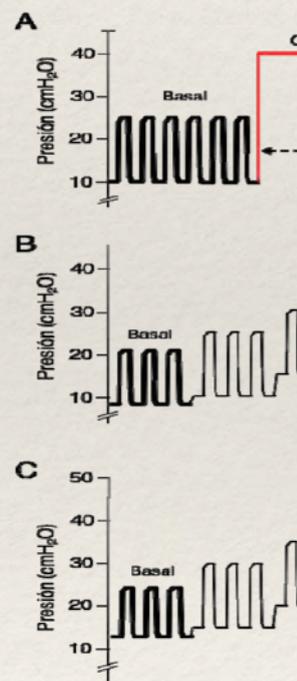
Maniobras de reclutamiento alveolar. MRA

Intensive Care Med. 1992;18(6):339-47.

An experimental randomized model of severe respiratory failure

Lichtwarck-Aschoff M¹, Nielsen JB, Sjöström M

Author information



Entorno en anestesia: ¿qué más

¿?

Blanco^a, A. Blanco^a, P. Gonzalez^c,
Argente^g

Blanco^a y Dolor. Hospital Universitario Puerta de Hierro, Majadahonda, Madrid, España
Blanco^a, Universidad Autónoma, Madrid, España
Blanco^a de Medicina, Akademiska University Hospital, Uppsala, Suecia
Blanco^a y Dolor, Hospital Universitario Infanta Leonor, Madrid, España
Blanco^a de Anestesiología y Reanimación
Blanco^a de Medicina. Universidad Complutense, Madrid, España
Blanco^a de Anestesiología y Neurological Surgery, The Ohio State University, Columbus, Ohio,

Recibido el 28 de noviembre de 2017; aceptado el 5 de diciembre de 2017



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 1 de Octubre de 2018

Maniobras de reclutamiento alveolar. MRA

- ❖ **MRA SEGURAS Y EFICACES**
- ❖ En anestesia general y SDR
- ❖ Mejora PO₂ y mejora GC.
- ❖ Revierte VC Hipóxica
- ❖ Protocolo adecuado y medidas de seguridad

REVISIÓN

Maniobras de reclutamiento en anestesia: ¿qué más excusas para no usarlas?

J. García-Fernández^{a,b,*}, A. Romero^a, A. Blanco^a, P. Gonzalez^c,
A. Abad-Gurumeta^{d,e,f} y S.D. Bergese^g

^a Servicio de Anestesiología, Cuidados Críticos y Dolor, Hospital Universitario Puerta de Hierro, Majadahonda, Madrid, España

^b Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma, Madrid, España

^c Department of Anesthesia and Perioperative Medicine, Akademiska University Hospital, Uppsala, Suecia

^d Servicio de Anestesiología, Cuidados Críticos y Dolor, Hospital Universitario Infanta Leonor, Madrid, España

^e La Revista Española de Anestesiología y Reanimación

^f Departamento de Farmacología, Facultad de Medicina, Universidad Complutense, Madrid, España

^g Neurosurgical Anesthesia, Departments of Anesthesiology and Neurological Surgery, The Ohio State University, Columbus, Ohio, Estados Unidos

Recibido el 28 de noviembre de 2017; aceptado el 5 de diciembre de 2017



Maniobras de reclutamiento alveolar. MRA

Alveolar Recruitment Maneuvers Under General Anesthesia: A Systematic Review of the Literature

Benjamin L Hartland, Timothy J Newell and Nicole Damico

Respiratory Care April 2015, 60 (4) 609-620; DOI: <https://doi.org/10.4187/respcare.03488>

- ❖ MRA mejoran PaO₂/FiO₂ intraoperatoria
- ❖ Disminuye necesidad de FiO₂ altas
- ❖ Reduce complicaciones pulmonares postoperatorias
- ❖ Segura y eficaces cuando indicadas



Maniobras de reclutamiento alveolar. MRA

Tabla 1 Mejores indicaciones para maniobras de reclutamiento pulmonar

Atelectasias por anestesia en:

- Niños menores de 6 años
- Pacientes mayores de 30 años
- Pacientes obesos
- Mujeres embarazadas en el último trimestre del embarazo
- Cirugía laparoscópica
- Anestesia en posición de Trendelenburg
- Cirugía torácica
- Cirugía cardíaca
- Cirugía abdominal

Estos pacientes son los que más se benefician de la maniobras de reclutamiento en anestesia.

Tabla 2 Peores resultados de las maniobras de reclutamiento

- Estados tardíos o la fase «fibrótica» de SDRA
- En general, la patología primaria que impulsa el SDRA: la neumonía unilateral
- SDRA con cambios marcadamente focales en las imágenes
- SDRA con un nivel de referencia PEEP más alto
- Pacientes con baja elasticidad de la pared torácica
- Pacientes bajo anestesia general con pulmón sano entre 6 y 25 años
- Pacientes con COPD con patrón mixto

En estas situaciones clínicas, sin estar formalmente contraindicada la realización de una maniobra de reclutamiento, sin embargo no se han encontrado grandes beneficios clínicos.

Tabla 3 Contraindicaciones formales de las maniobras de reclutamiento pulmonar

1. Paciente con hipotensión grave no controlada
2. Traumatismo craneoencefálico
3. Hipertensión intracraneal
4. Cirugía de ojo abierto
5. Neumotórax no drenado
6. Broncoespasmo
7. Enfisema pulmonar
8. Bullas pulmonares

En estas situaciones clínicas, hasta que no se resuelvan o estabilicen, no se deben realizar maniobras de reclutamiento pulmonar.

- ❖ Mas beneficio en edades extremas
- ❖ Inestabilidad hemodinámica: cortas y PEEP baja. Inotropos.
- ❖ No obligatorio RNM pero si profundidad anestésica



Maniobras de reclutamiento alveolar. MRA

- ❖ ¿Cuándo?
- ❖ Tras inducción
- ❖ Tras insuflación en laparoscopia
- ❖ Tras salida de CEC
- ❖ En C. Torácica esperar a VUP.
- ❖ Dejar PEEP óptima



Maniobras de reclutamiento alveolar. MRA

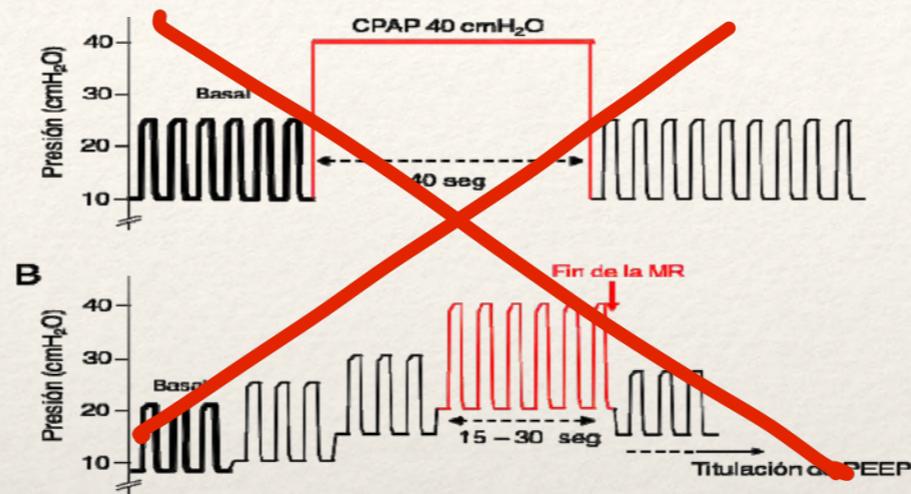


- ❖ **¿Cuándo?**
- ❖ **No repetir si no necesario**
- ❖ Reacción inflamatoria local
- ❖ Dejar PEEP óptima
- ❖ Hipoxemia mantenida
- ❖ Caída brusca de compliance

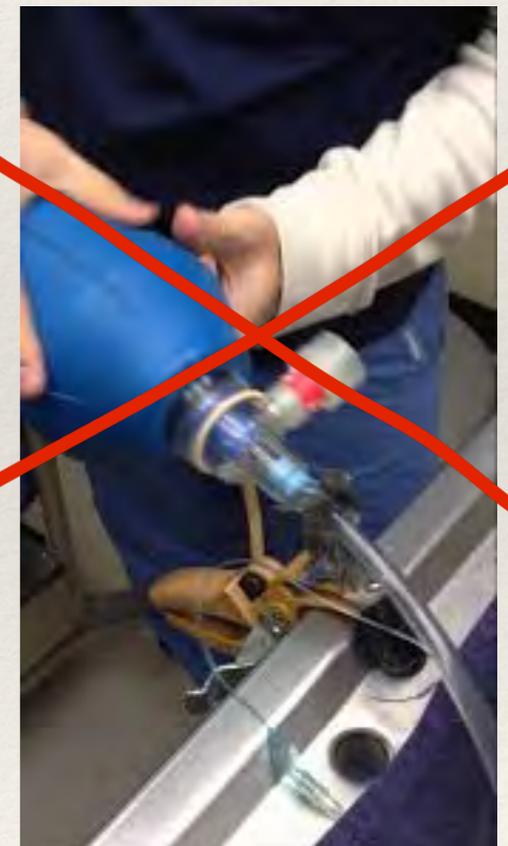


Maniobras de reclutamiento alveolar. MRA

- ❖ **¿Como?**
- ❖ **No bagging**
- ❖ Pocos ciclos y alta presión.
- ❖ Atelectrauma
- ❖ **No insuflación mantenida 40mcmH2O**
- ❖ Repercusión hemodinámica
- ❖ No control de presiones ni cálculo PEEP
- ❖ **FIO2 100%: Solo si necesario**



100%



Maniobras de reclutamiento alveolar. MRA

- ❖ ¿PEEP Óptima?
- ❖ Complianza?
- ❖ DRIVING PRESSURE
- ❖ P.plat- PEEP
- ❖ MARCADOR DE DAÑO ALVEOLAR



The NEW ENGLAND
JOURNAL of MEDICINE

SPECIAL ARTICLE

Driving Pressure and Survival in the Acute Respiratory Distress Syndrome

Marcelo B.P. Amato, M.D., Maureen O. Meade, M.D., Arthur S. Slutsky, M.D., Laurent Brochard, M.D., Eduardo L.V. Costa, M.D., David A. Schoenfeld, Ph.D., Thomas E. Stewart, M.D., Matthias Briel, M.D., Daniel Talmor, M.D., M.P.H., Alain Mercat, M.D., Jean-Christophe M. Richard, M.D., Carlos R.R. Carvalho, M.D., *et al.*

Bugedo *et al. Critical Care* (2017) 21:199
DOI 10.1186/s13054-017-1779-x

Critical Care

VIEWPOINT

Open Access

Driving pressure: a marker of severity, a safety limit, or a goal for mechanical ventilation?



Guillermo Bugedo, Jaime Retamal and Alejandro Bruhn



Ventilación de protección pulmonar.

- ❖ Volumen Tidal 6mL/kg.
- ❖ Presión plateau <30cmH2O
- ❖ PEEP 6-8cmH2O
- ❖ MRA reglada
- ❖ Aceptada para SDRAs
- ❖ Cirugía torácica
- ❖ Cirugía abdominal (IMPROVE)

Lower tidal volume at initiation of mechanical ventilation may reduce progression to acute respiratory distress syndrome: a systematic review

Brian M Fuller^{1*}, Nicholas M Mohr², Anne M Drewry³ and Christopher R Carpenter⁴

Results: The search yielded 1,704 studies, of which 13 were included in the final analysis. One randomized controlled trial was found; the remaining 12 studies were observational. The patient cohorts were significantly heterogeneous in composition and baseline risk for developing ARDS; therefore, a meta-analysis of the data was not performed. The majority of the studies ($n = 8$) showed a decrease in progression to ARDS with a lower tidal volume strategy. ARDS developed early in the course of illness (5 hours to 3.7 days). The development of ARDS was associated with increased mortality, lengths of stay, mechanical ventilation duration, and nonpulmonary organ failure.

Tidal Volume in Patients With Normal Lungs during General Anesthesia

Lower the Better?

Anesthesiology, V 114 • No 5

trauma, among other individual factors. There is an increasing body of evidence from relatively small studies directly or indirectly suggesting a potential benefit of protective venti-

Format: Abstract

Send to

N Engl J Med. 2013 Aug 1;369(5):428-37. doi: 10.1056/NEJMoa1301082.

A trial of intraoperative low-tidal-volume ventilation in abdominal surgery.

Futier E¹, Constantin JM, Paugam-Burtz C, Pascal J, Eurin M, Neuschwander A, Marret E, Beaussier M, Gutton C, Lefrant JY, Allaouchiche B, Verzilli D, Leone M, De Jong A, Bazin JE, Pereira B, Jaber S; IMPROVE Study Group.

Collaborators (50)

Author information



Ventilación de protección pulmonar.

- ❖ SDRAs con $VT < 8\text{ml/kg}$ se observó una reducción del 25% en la mortalidad hospitalaria
- ❖ No diferencias entre utilizar VT alto o bajo en IQ con duración $< 5\text{h}$
- ❖ En IQ de alto riesgo VT 4-6ml/kg con PEEP:
 - ❖ Menor expresión de marcadores inflamatorios
 - ❖ Menor actividad procoagulante en el fluido bronquial
 - ❖ Mejor mecánica respiratoria
 - ❖ Índices de oxigenación mejorados



Ventilación de protección pulmonar.

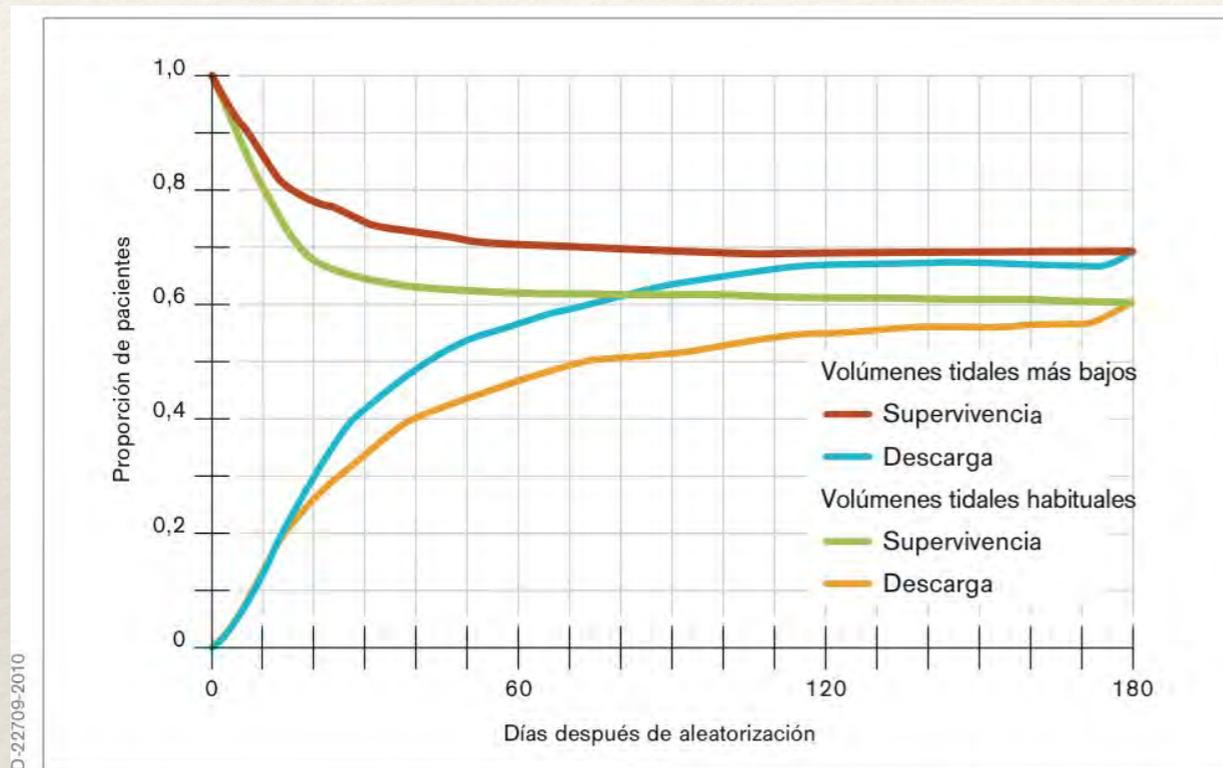


Imagen 8: Volúmenes tidales bajos frente a volúmenes tidales tradicionales: Probabilidad de supervivencia y de ser dado de alta y respirar sin asistencia durante los primeros 180 días. Los pacientes tratados con volúmenes tidales más bajos mostraron una mejor supervivencia y una mayor oportunidad de ser dados de alta y sin asistencia durante los primeros 180 días [61].

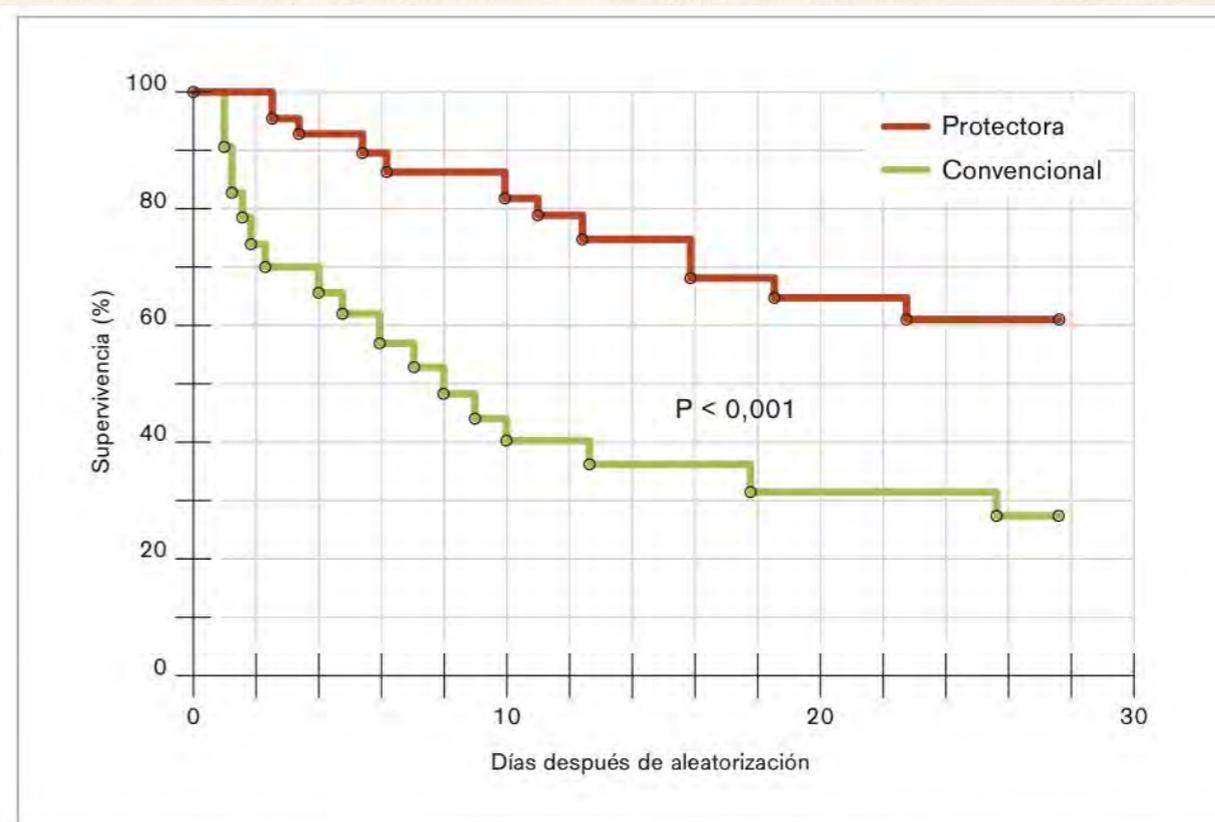


Imagen 7: Ventilación convencional frente a ventilación protectora: 28 días de supervivencia entre 53 pacientes con SDRA asignados a la ventilación mecánica convencional o protectora [60].

Ventilación mecánica en situaciones especiales

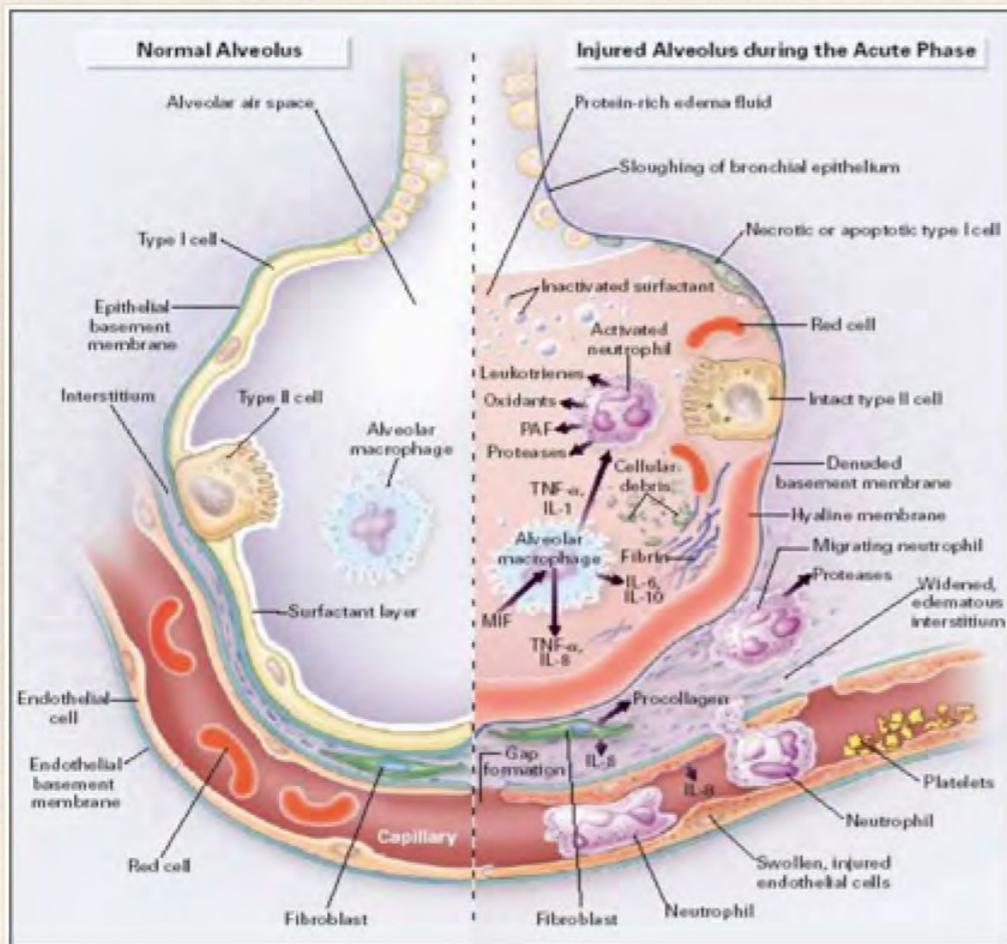
❖ 1.-SDRA

❖ 2.-NEUROCRÍTICOS



Ventilación en SDR

- ❖ Lesión en endotelio capilar y pulmonar (neumocitos I y II) que desencadena cascada inflamatoria



BABY LUNG CONCEPT, 1980s

The diagram shows two lung cross-sections. The left lung is labeled 'Expiration' and is 'Inflated', showing a large volume of air in the alveoli. The right lung is labeled 'Inspiration' and shows 'Small airway collapse' and 'Alveolar collapse'. The right lung is divided into three regions: 'A' (inflated alveoli), 'B' (collapsed alveoli), and 'C' (collapsed alveoli). The right lung is significantly smaller than the left lung.

- Concepto comprendido al estudiar los SDR con TAC torácico
 - Áreas ventilada muy heterogéneas
- SDR: 200-500g de área ventilada al final de espiración
 - equivalente al tejido pulmonar con el que ventila un niño de 5-6a

Ventilación en SDR

SDRA de origen pulmonar	SDRA de origen extrapulmonar
Neumonía	Sepsis de origen no pulmonar
Aspiración de contenido gástrico	Traumatismo severo no torácico
Traumatismo torácico	Transfusión de hemoderivados
Inhalación de tóxicos	Pancreatitis aguda
Semi-ahogamiento	Quemaduras extensas
Embolia grasa	Bypass cardiopulmonar
Reperusión pulmonar brusca	
Tras embolectomía pulmonar	
Tras trasplante pulmonar	

La mortalidad hospitalaria por SDR entre 32%-61%, podría reducirse hasta 25-30% con las nuevas estrategias



Ventilación en SDR

Efecto	Criterio de definición	Tratamientos
Beneficio probado	Reducción mortalidad en al menos un ensayo clínico controlado amplio o un metanálisis	<ul style="list-style-type: none"> - Ventilación protectora (VC reducido a 6 ml/kg; Pplat limitada a 30 cmH₂O) - Nutrición enteral rica en Ω-3 - PEEP elevada (ARDS severo) - Decúbito prono
Beneficio probable	Reducción de la morbilidad en al menos un ensayo clínico controlado o un metanálisis	<ul style="list-style-type: none"> - Maniobras de reclutamiento alveolar - Restricción hídrica
Beneficio posible	Reducción de la mortalidad o la morbilidad en subgrupos de pacientes dentro de los ensayos clínicos o en análisis "post-hoc"	<ul style="list-style-type: none"> - Esteroides precoces (dosis bajas) - Ventilación no invasiva - Surfactante exógeno - Oxigenación extracorpórea - Inhibidor del PAF
Indiferente	No evidencias suficientes para establecer una recomendación; o ausencia de efecto positivo o negativo sobre la mortalidad o morbilidad en los ensayos clínicos	<ul style="list-style-type: none"> - Ventilación por presión vs volumen - PGE₁, prostaciclina - Agonistas beta-adrenérgicos iv - Ketoconazol, lisofilina, PCAr
Riesgo posible	Ausencia de efecto positivo y aumento de la mortalidad o la morbilidad en subgrupos de pacientes dentro de los ensayos clínicos o en análisis "post-hoc"	<ul style="list-style-type: none"> - Óxido nítrico - Esteroides tardíos (dosis bajas) - Tratamiento guiado por catéter de arteria pulmonar
Riesgo probable	Aumento de morbilidad en al menos un ensayo clínico controlado amplio o un metanálisis	<ul style="list-style-type: none"> - Ventilación de alta frecuencia - Esteroides preventivos - Ventilación líquida parcial - Inhibidores de la elastasa neutrofílica
Riesgo probado	Aumento de mortalidad en al menos un ensayo clínico controlado amplio o un metanálisis	<ul style="list-style-type: none"> - Captadores radicales libres (OTZ)

PAF: Factor activador plaquetario. PCAr: Proteína C recombinante activada, OTZ: Ácido Oxotiazolidina-4-carboxílico.



Ventilación en SDR A



La estrategia de ventilación influye en el pronóstico

IOT precoz si SDR A y $PaO_2/FiO_2 < 150$

Si SDR A leve-moderado: VNI, si empeora en 1 hora
($PaO_2 < 10\%$ basal): IOT

Ventilación en SDRA

VENTILACIÓN DE PROTECCIÓN PULMONAR

BENEFICIO PROBADO

- ❖ La utilización de VT bajos es uno de los pilares fundamentales en el manejo del SDRA.
- ❖ Aunque para el ajuste de VT se emplea el peso corporal ideal como referencia, en el caso del pulmón de distress ante una superficie alveolar más pequeña, obliga a adaptarlo a la superficie real que estamos ventilando (*baby lung*).
- ❖ Amato, fue el primero en demostrar que cuando se aplica una VT “bajo” y una PEEP individualizada.
- ❖ ¿Es suficiente con limitar a 6 ml/kg para evitar la lesión pulmonar inducida por la ventilación mecánica (VILI) en todos los pacientes ARDS?



Ventilación en SDRA PEEP.

Critical Care Medicine. 34(12):3061-3062, DEC 2006
DOI: 10.1097/01.CCM.0000248877.66254.28, Issn Print: 0090-3493
Publication Date: 2006/12/01 [Share](#)

High positive end-expiratory pressure, low tidal volume ventilatory strategy in persistent acute respiratory distress syndrome

Robert M. Kacmarek; Jesus Villar

Utilizando una maniobra de ajuste de PEEP individualizado, en pacientes con criterios de SDRA mantenidos durante 24 horas, muestran una reducción absoluta del 21 % de la mortalidad y del número de fallos de órganos, así como de los días ventilados comparado con el grupo de pacientes ventilados con una PEEP elevada.

BENEFICIO PROBADO

- ❖ Favorece el aumento de la capacidad residual funcional (CRF) y el reclutamiento de unidades alveolares, reduce el *shunt* intrapulmonar y mejora la oxigenación.
- ❖ Sin embargo, una PEEP no ajustada puede generar distensión de alveolos ya ventilados, contribuyendo a aumentar el espacio muerto y la presión intratorácica, lo que puede generar inestabilidad hemodinámica por reducción del retorno venoso y un aumento de la postcarga del ventrículo derecho.
- ❖ Estudios recientes consideran que la PEEP que debe aplicarse es aquella que produce la mejor relación pO_2/FiO_2 , que se sitúa 3 cmH₂O por encima de la mejor compliancia y que minimiza el espacio muerto del paciente.



Ventilación en SDR



NIH NHLBI ARDS Clinical Network
Mechanical Ventilation Protocol Summary

INCLUSION CRITERIA: Acute onset of

1. $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300$ (corrected for altitude)
2. Bilateral (patchy, diffuse, or homogeneous) infiltrates consistent with pulmonary edema
3. No clinical evidence of left atrial hypertension

PART I: VENTILATOR SETUP AND ADJUSTMENT

1. Calculate predicted body weight (PBW)
Males = $50 + 2.3$ [height (inches) - 60]
Females = $45.5 + 2.3$ [height (inches) - 60]
2. Select any ventilator mode
3. Set ventilator settings to achieve initial $V_T = 8$ ml/kg PBW
4. Reduce V_T by 1 ml/kg at intervals ≤ 2 hours until $V_T = 6$ ml/kg PBW.
5. Set initial rate to approximate baseline minute ventilation (not > 35 bpm).
6. Adjust V_T and RR to achieve pH and plateau pressure goals below.

OXYGENATION GOAL: PaO_2 55-80 mmHg or SpO_2 88-95%

Use a minimum PEEP of 5 cm H_2O . Consider use of incremental FiO_2 /PEEP combinations such as shown below (not required) to achieve goal.

Lower PEEP/higher FiO_2

FiO_2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7
PEEP	5	5	8	8	10	10	10	12

FiO_2	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0
PEEP	14	14	14	16	18	18-24

Higher PEEP/lower FiO_2

FiO_2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
PEEP	5	8	10	12	14	14	16	16

FiO_2	0.5	0.5-0.8	0.8	0.9	1.0	1.0
PEEP	18	20	22	22	22	24

PLATEAU PRESSURE GOAL: ≤ 30 cm H_2O

Check Pplat (0.5 second inspiratory pause), at least q 4h and after each change in PEEP or V_T .

If Pplat > 30 cm H_2O : decrease V_T by 1ml/kg steps (minimum = 4 ml/kg).

If Pplat < 25 cm H_2O and $V_T < 6$ ml/kg, increase V_T by 1 ml/kg until Pplat > 25 cm H_2O or $V_T = 6$ ml/kg.

If Pplat < 30 and breath stacking or dys-synchrony occurs: may increase V_T in 1ml/kg increments to 7 or 8 ml/kg if Pplat remains ≤ 30 cm H_2O .



Ventilación en SDR



NIH NHLBI ARDS Clinical Network
Mechanical Ventilation Protocol Summary

Mantener PaO₂ 55-80mmHg

SpO₂ 88-95%

pH 7,3-7,45

Mantener Pplat <30cmH₂O

Ajustar PEEP/FiO₂

Evitar asincronías

OXYGENATION GOAL: PaO₂ 55-80 mmHg or SpO₂ 88-95%
Use a minimum PEEP of 5 cm H₂O. Consider use of incremental FiO₂/PEEP combinations such as shown below (not required) to achieve goal.

Lower PEEP/higher FiO ₂	Higher PEEP/lower FiO ₂						
FiO ₂	0.2	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7
PEEP	5	5	8	8	10	10	12

FiO ₂	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0
PEEP	14	14	14	16	18	18-24

Higher PEEP/lower FiO ₂	Higher PEEP/lower FiO ₂						
FiO ₂	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
PEEP	5	8	10	12	14	14	16

FiO ₂	0.5	0.5-0.8	0.8	0.9	1.0	1.0
PEEP	18	20	22	22	22	24

PLATEAU PRESSURE GOAL: ≤ 30 cm H₂O

Check Pplat (0.5-second inspiratory pause), at least q 4h and after each change in PEEP or V_T.

If Pplat > 30 cm H₂O, decrease V_T by 1ml/kg steps (minimum = 4 ml/kg).

If Pplat < 25 cm H₂O and V_T < 6 ml/kg, increase V_T by 1 ml/kg until Pplat > 25 cm H₂O or V_T = 6 ml/kg.

If Pplat < 30 and breath stacking or dys-synchrony occurs: may increase V_T in 1 ml/kg increments to 7 or 8 ml/kg if Pplat remains ≤ 30 cm H₂O.



Ventilación enSDRA. Ventilación enprono.

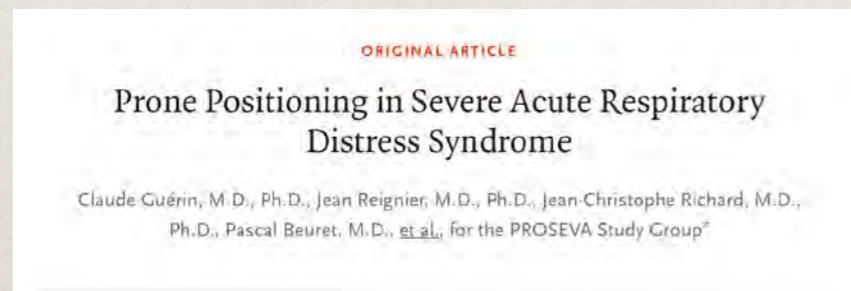
BENEFICIO PROBADO

JAMA. 2004 Nov 17;292(19):2379-87.

Effects of systematic prone positioning in hypoxemic acute respiratory failure: a randomized controlled trial.

[Guerin C](#)

- Único procedimiento que reduce mortalidad.
- Varios estudios han demostrado que la ventilación en prono es factible y segura, y puede reducir la mortalidad en pacientes con ARDS severo cuando se inicia pronto y se aplica durante la mayor parte del día.
- El estudio PROSEVA demostró en 2013 que los pacientes con un SDRA grave (definido como una PaO₂/FiO₂ menor de 150 con una FiO₂ de al menos 0.6) se beneficiaban de la ventilación en decúbito prono durante al menos 16 horas diarias, con un descenso significativo de la mortalidad a los 28 y 90 días desde la inclusión.



❖ 2014. Aleatoriazos.

❖ Prono disminuye mortalidad global 28 y 90 días

❖ 2014. Metaanálisis

❖ Prono disminuye mortalidad significativamente si >10h

❖ Úlceras decúbito y problemas en vía aérea

The Efficacy and Safety of Prone Positional Ventilation in Acute Respiratory Distress Syndrome: Updated Study-Level Meta-Analysis of 11 Randomized Controlled Trials*

Joo Myung Lee, MD, MPH¹; Won Bae, MD²; Yeon Joo Lee, MD²; Young-Jae Cho, MD, MPH²



Ventilación enSDRA. Ventilación enprono.

Variables fisiológicas	Efectos de la posición en prono
Elastancia de la pared torácica	
Elastancia del sistema respiratorio	Dependiendo del efecto sobre la elastancia
Elastancia pulmonar	Dependiendo del efecto sobre el reclutamiento
Reclutamiento pulmonar	En áreas dorsales pulmonares
Capacidad residual funcional	dependiendo del balance de reclutamiento regional pulmonar
Presión pleural	Reducción del radiante ventral-dorsal
Presión transpulmonar	Sigue al gradiente de presión pleural
Ventilación pulmonar	Sigue al gradiente de presión transpulmonar
Hiperinflación pulmonar	
Reclutamiento/Desreclutamiento	En pacientes con potencial elevado de reclutamiento en decubito supino y reciben PEEP elevada en prono
Hiperinsuflación dinámica	En pacientes con potencial elevado de reclutamiento en decubito supino y reciben PEEP elevada en prono



Ventilación enSDRA. Ventilación enprono.

- SDRA grave: $PaO_2/FiO_2 < 100$
- Hipoxemia refractaria: $PaO_2 < 60$ mmHg con $FiO_2 1$

Tras estabilización inicial de 12-24 horas

Precoz: primeras 36 h de ventilación mecánica

Mejoría si $PaO_2 > 10\%$

- **CONTRAINDICACIONES ABSOUTAS**

Inestabilidad espinal o en riesgo

- Fracturas múltiples o trauma. Inestables
- Quemaduras anteriores y heridas abiertas
- Shock
- Sangrado agudo.
- Embarazo
- Cirugía traqueal reciente o esternotomía en 2 semanas previas.
- Presión intracraneal elevada ($PIC > 30$ mmHg o $PPC < 60$ mmHg)



Protocolo SARTD CHGUV.



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA

UNIDAD DE CUIDADOS CRÍTICOS
SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO DE
VALENCIA.



**PROTOCOLO VENTILACIÓN EN PRONO EN EL SÍNDROME DE DISTRÉS
RESPIRATORIO (SDRA).**



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 1 de Octubre de 2018**

Protocolo SARTD CHGUV.



UNIDAD DE CUIDADOS CRÍTICOS
SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO DE
VALENCIA.



PROTOKOLO VENTILACIÓN EN PRONO EN EL SÍNDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO (SDRA).

6. PROCEDIMIENTO:

Indicación de inicio de ventilación en prono: pacientes con SDRA grave tras un periodo de estabilización de 12 a 24 horas de ventilación supina. Se recomienda realizar de inicio precoz, hasta 36 horas tras el inicio de la ventilación mecánica, ya que la iniciación temprana de la ventilación en prono es más efectiva puesto que las unidades de pulmón colapsado probablemente se reclutan más fácilmente durante la fase exudativa aguda del SDRA.

Recursos humanos:

- 1 Médico en la cabecera de la cama encargado de dirigir el proceso, controlar el tubo endotraqueal (TET) y la sonda nasogástrica (SNG).
- 2 Enfermeras una a cada lado de la cama, vigilando accesos vasculares y drenajes.
- 2 Celadores, uno a cada lado de la cama en la zona tóraco-abdominal, encargados de girar al enfermo.
- 1 Auxiliar de enfermería, colaborando en el desplazamiento de las extremidades inferiores, ayuda vigilancia de drenajes.

Recursos materiales:

- Cama articulada con colchón antiescaras.
- Sabanas.
- Empapadores.
- 3 Almohadas largas.
- Almohadas pequeñas o rodillos.
- Rosco protector para cara y TET.
- Bolsa colector para SNG.
- Alargaderas.
- Electrodo.
- Pulsioximetría.
- Aspirador de secreciones y sondas de aspiración.
- Ambú y mascarilla conectada al oxígeno.
- Material de intubación (laringoscopio, TET y material de fijación).
- Carro de paradas en la puerta del box.

PREPARACIÓN

1. Buscar Contraindicaciones:
 - Fracturas faciales o pélvicas.
 - Quemaduras o heridas abiertas en la cara anterior de la superficie corporal.
 - Condiciones asociadas a inestabilidad espinal (artritis reumatoide, traumatismo).
 - Condiciones asociadas a hipertensión intracraneal.
 - Arritmias mortales.
2. Considerar posibles efectos adversos sobre tubos de drenaje torácico.
3. Si es posible, explicar la maniobra al paciente y/o a la familia.
4. Confirmar en Rx de tórax reciente que el TET se encuentra a 2-4 por encima de la carina.
5. Confirmar que el TET, la vía central y resto de catéteres periféricos se encuentran bien fijados.
6. Considerar exactamente como la cabeza, el cuello y el cinturón escapular del paciente estarán apoyados cuando el paciente se encuentre en prono.
7. Detener la nutrición enteral, vaciar el estómago completamente, y abocar la sonda nasogástrica a bolsa.
8. Preparar el sistema de aspiración endotraqueal y estar preparados por si existen abundantes secreciones al dar la vuelta.
9. Decidir si voltear el paciente hacia la izquierda o hacia la derecha.
10. Preparar todos los sistemas intravenosos y catéteres para reconectar cuando el paciente esté en prono:
 - Aseguramos de la longitud de las tubuladuras es la adecuada.
 - Recolocamos todas las colectores de drenaje en el lado opuesto de la cama.
 - Colocar los tubos de drenaje torácico entre las piernas.
 - Recolocamos todos los sistemas intravenosos hacia la cabecera del paciente, en el lado contrario de la cama.

COLOCACIÓN DEL PACIENTE

1. Mover la cama y acercar el respirador con el fin que se quede lo mas próximo posible de la cabecera de la cama.
2. Administrar la medicación necesaria para el procedimiento (hipnóticos, RNM...).
3. Aumentar la FIO₂ a 1, comprobar el modo ventilatorio, el VT, el Vm, la Pmax y la Pplat.
4. Vigilar que todas las constantes aparecen de manera correcta en el monitor.
5. Colocar la cama en posición horizontal.
6. Decidir hacia el lado que se va a girar, preferiblemente hacia el lado del respirador o el contrario de la localización del acceso venoso.
7. Distribuir al personal implicado según el apartado de recursos humanos: 1 Médico en la cabecera encargado de dirigir el proceso y controlar el TET, 2 Enfermeras una a cada lado de la cama, vigilando accesos vasculares y drenajes, 2 Celadores, uno a cada lado de la cama en la zona tóraco-abdominal, encargados de girar al enfermo y 1 Auxiliar de enfermería, colaborando en el desplazamiento de las extremidades inferiores, y vigilancia de drenajes.
8. Se desplaza al paciente hasta el extremo de la cama contrario al sentido del giro.
9. Retirar del tórax del paciente electrodos de monitorización, dejando solo PAI y pulsioximetría, intentando que el cable de estos no se quede bajo el paciente en el giro.
10. Aspirar a través del TET, la boca y las fosas nasales si precisa.
11. Poner una sábana en el lado de la cama sobre la cual el paciente va a estar tumbado, dejar la mayor parte colgando por el otro extremo (donde no está el paciente).
12. Situar el brazo dependiente (el que queda en el centro de la cama) con la palma de la mano hacia arriba y debajo del glúteo para evitar luxaciones de hombro metido ligeramente bajo el tórax, girar al paciente en decúbito lateral. Cuando el procedimiento evoluciona, el brazo independiente puede ser colocado en ángulo de 90° sobre la cabeza.
13. Colocar las almohadas en la cama junto al paciente a la altura de las escápulas (evitando la compresión de la zona mamaria y del diafragma, sin llegar a comprimir el cuello), de la pelvis y en la zona tibial. A la altura de la cabeza se situará un empapador para la saliva y debajo de él un rodete o una toalla.
14. Tener preparado rodillo, preferiblemente silicona, para protección facial.
15. Girar al paciente primero en decúbito lateral y seguidamente, giraremos hasta decúbito prono.

16. Recolocar los electrodos del ECG en la espalda.
17. Colocar la cara del paciente mirando hacia el respirador. Asegurarse de que la vía aérea no está obstruida y que no se ha movilizado el TET. Aspirar si es necesario.
18. Apoyar adecuadamente la cabeza y hombros sobre el almohadillo, haciendo especial hincapié en dejar las órbitas libres de cualquier tipo de compresión.
19. Auscultar para descartar ventilación selectiva. Comprobar el Vt y el Vm.
20. Reconectar todos los sistemas intravenosos.
21. Recalibrar los sistemas de medición hemodinámicos.
22. Recolocar en el centro de la cama utilizando la sábana sobrante.
23. Evitar cualquier tipo de extensión de brazos que pueda lesionar el plexo braquial.
24. Colocar un brazo sobre la cabeza y el otro pegado al cuerpo, con la cabeza orientada hacia el brazo elevado (posición del nadador). Alternar la posición de los brazos y cabeza cada 2 horas para evitar lesiones por decúbito.
25. Recolocar el almohadillo: cojín de la zona torácica/clavicular evitando la presión sobre las mamas y el diafragma, permitiendo la expansión torácica, el pélvico evitando la hiperextensión lumbar, liberando los genitales externos y previniendo el acodamiento de la SV, el de la zona tibial de manera que las piernas queden ligeramente flexionadas.
26. Inclinar al paciente en antitrendelenburg (10 – 15° de inclinación) para evitar el reflujo gastroesofágico y disminuir el edema facial. Realizar un reposicionamiento lateral leve e intermitente (20 a 30°), cambiando de lado al menos cada dos horas.
27. Situar la bolsa de orina en un lateral de la cama pasando la tubuladura por debajo la pierna y, manteniendo la sonda urinaria entre las piernas, despinzarla.
28. Comprobar el adecuado posicionamiento de la SNG y reiniciar la NE.
29. Extraer una gasometría arterial a los 30 minutos post-giro para contrastarla con la previa.
30. Anotar una evaluación minuciosa de la piel en cada turno, inspeccionando específicamente las superficies ventrales que soportan peso.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 1 de Octubre de 2018

Ventilación enSDRA. Ventilación enprono.

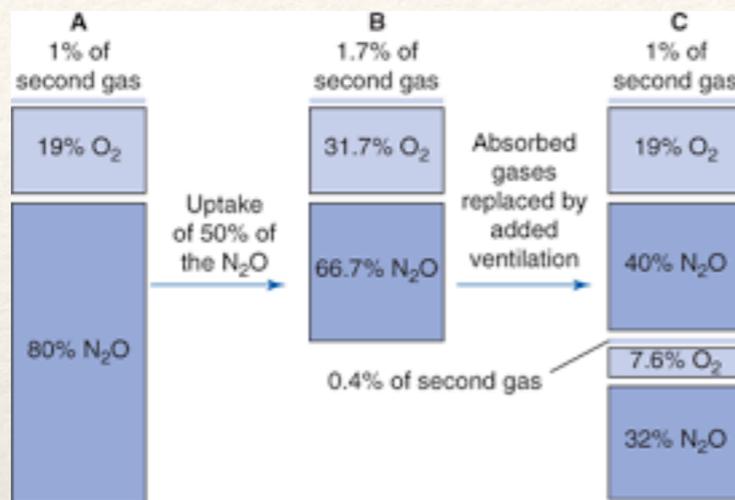
- **COMPLICACIONES**

Compresión nerviosa (plexo braquial)

- Lesión por aplastamiento
- Éstasis venosos (edema facial)
- Movilización accidental del tubo endotraqueal
- Limitación del diafragma
- Úlceras de decúbito
- Salida accidental de catéteres o tubos de drenaje
- Lesión retiniana
- Reducción transitoria en la SpO₂
- Vómitos
- Arritmias transitorias



Ventilación en SDRA. Óxido nítrico.



Anestesiología, septiembre 2015 Monsalve Naharro, JA.

Óxido Nítrico inhalado en el Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo. ¿En qué punto estamos?

- Inicio de Óxido nítrico en la **rama inspiratoria** durante la ventilación mecánica.
- **Mejora de la relación ventilación-perfusión y disminución de las resistencias vasculares pulmonares.**
- Se incluyeron 9 ensayos clínicos y 1.142 pacientes, de los cuales 7 ensayos con 1.070 pacientes.
- El principal hallazgo de esta revisión sistemática y meta-análisis es que **el NOi no reduce la mortalidad hospitalaria en pacientes con SDRA**, con independencia de la severidad de la hipoxemia.



Ventilación enSDRA. Óxido nítrico.

Pacientes con **SDRA** en ventilación mecánica **invasiva** que presentan una **hipoxemia refractaria severa**, cuando se mantiene una insuficiencia respiratoria **persistente** con:

$$\underline{PaO_2/FiO_2 < 100}$$

TRAS OPTIMIZAR SOPORTE RESPIRATORIO:

- Adecuada ventilación de protección pulmonar
- Maniobras de reclutamiento
- Uso de sondas de aspiración protegida
- Bloqueantes neuromusculares (TOF 2/4)
- Decúbito prono

MONITORIZAR RESPUESTA

-Aumento PaO₂/FiO₂ > 20% 1h

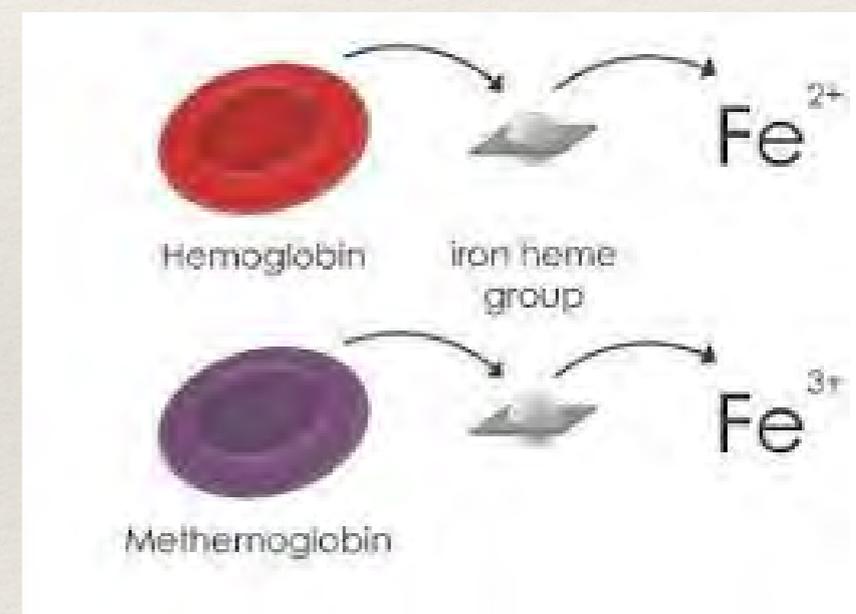


Ventilación enSDRA. Óxido nítrico.



❖ PRECAUCIÓN

- ❖ Deterioro de la función ventricular izquierda o shunts izquierda-derecha puede agravar la insuficiencia cardiaca
- ❖ Déficit de metahemoglobinreductasa
- ❖ Coadministración de otras sustancias dadoras : NTG



Ventilación enSDRA. ECMO.

❖ **ECMO.** (*Extracorporeal membrane oxygenation*)

En: SDRA y en la patología obstructiva de la vía aérea (obstrucción mecánica de la vía aérea y status asmático severo)

Criterios de gases sanguíneos para el empleo de ECMO :

- 1) $\text{PaO}_2 \leq 50 \text{ mmHg}$ durante al menos 2 h a una FiO_2 de 1 y $\text{PEEP} \geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$ (Fast entry criteria)
- 2) $\text{PaO}_2 \leq 50 \text{ mmHg}$ durante al menos 12 h con $\text{FiO}_2 \geq 0.6$ y $\text{PEEP} \geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$ tras 48 h en UCI (Slow entry criteria)
- 3) Insuficiencia resp. con hipercapnia y pH arterial < 7.2

La supervivencia en este tipo de pacientes tratados con ECMO se sitúa entre 50 y 66%



Ventilación enSDRA. ECMO.

INDICACIÓN ECMO INSUF. RESPIRATORIA

TELÉFONO PARA CONTACTAR CON
UNIDAD DE ECMO HOSPITAL LA FE:
246141 y/o 246142



Ventilación enSDRA. ECMO.

❖ **Contraindicaciones ECMO**

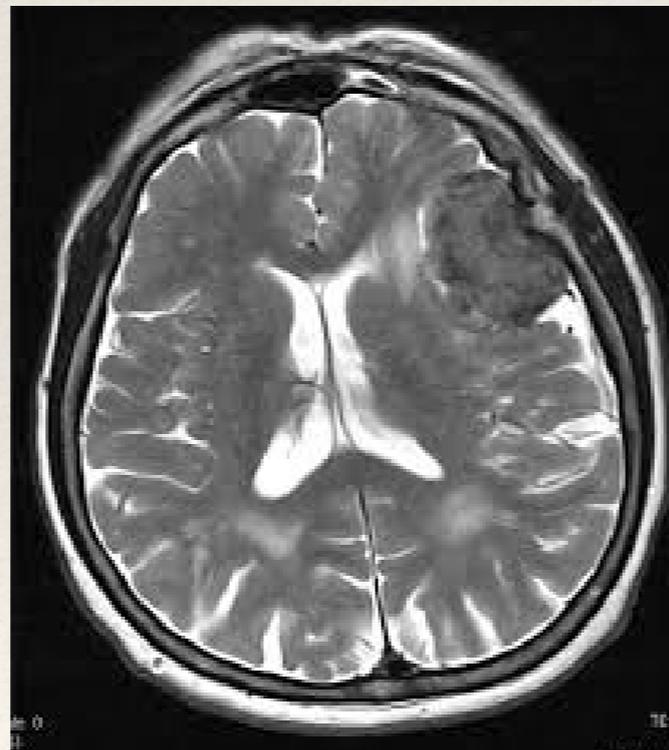
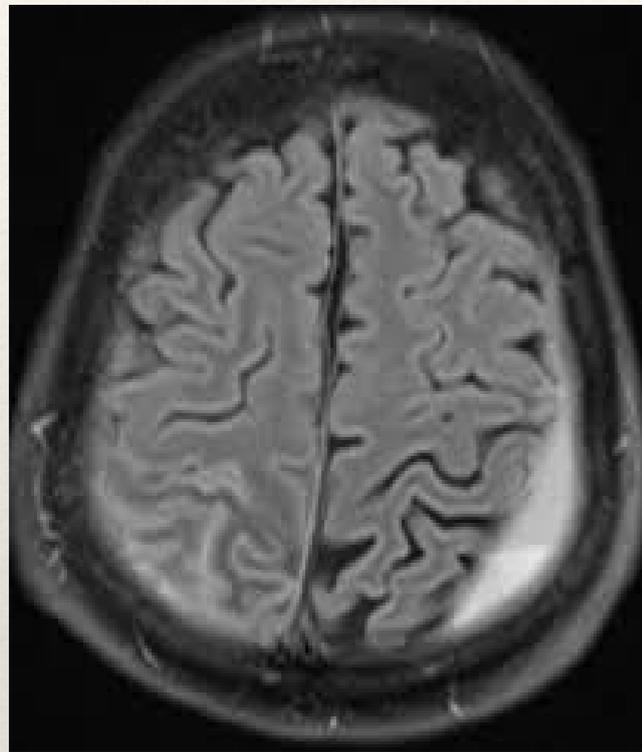
- ✓ **Diseción de aorta**
- ✓ **Insuficiencia aórtica grave (si ECMO veno-arterial)**
- ✓ **Parada cardiaca no presenciada**
- ✓ **Enf. concomitante terminal (cirrosis hepática, hemodiálisis, cáncer, diabetes evolucionada...)**
- ✓ **Fracaso multiorgánico establecido e irreversible**
- ✓ **Daño neurológico irreversible**

Contraindicaciones relativas

- ✓ **Sepsis**
- ✓ **Mayores de 70 años**
- ✓ **Obesidad mórbida**



Ventilación mecánica en neurocríticos.



Ventilación mecánica en neurocríticos.

Expert Review of Respiratory Medicine >

Volume 10, 2016 - Issue 10

2343

1

Views · CrossRef citations to date · Altmetric

Review

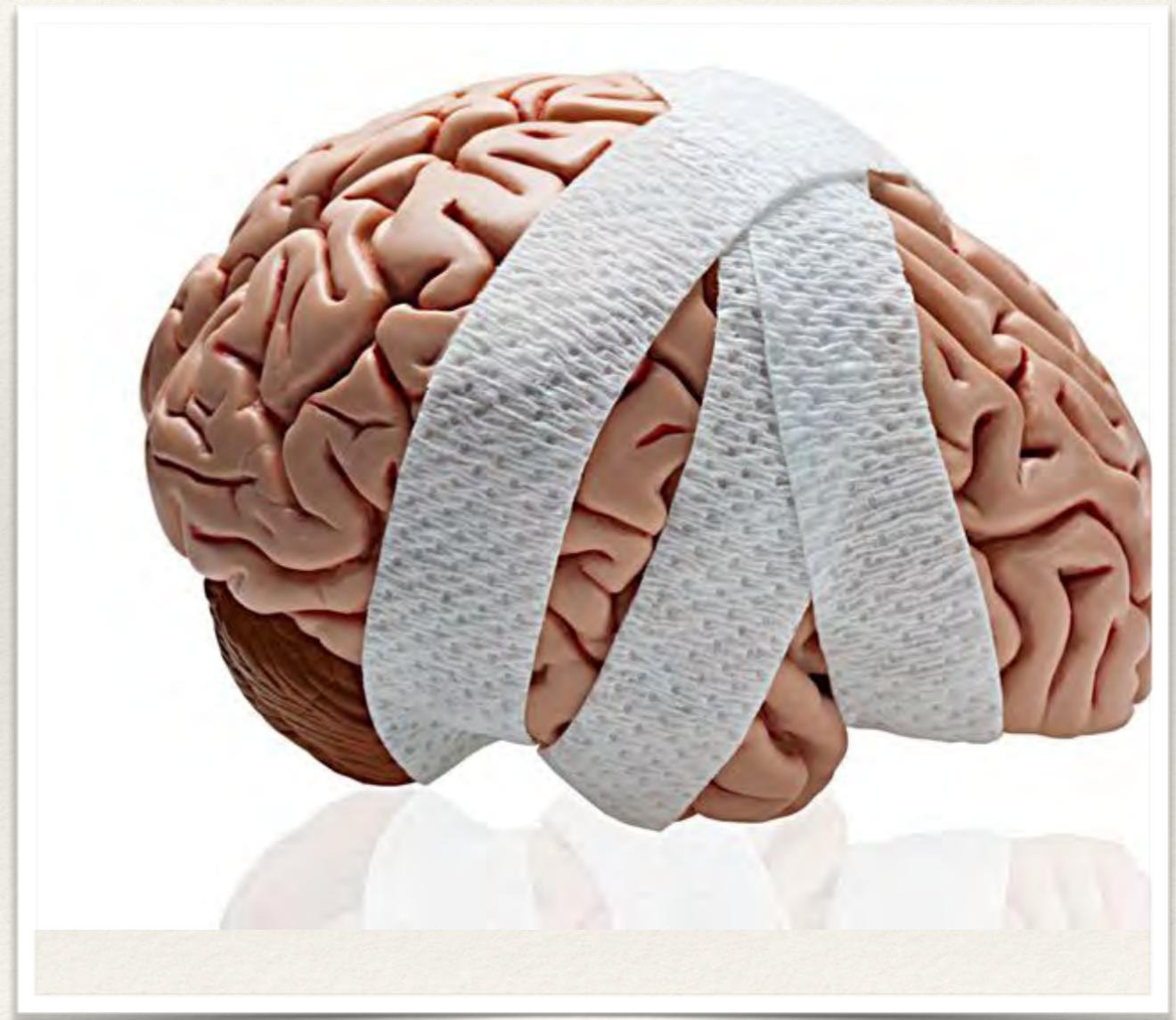
Mechanical ventilation in neurocritical care patients: a systematic literature review

Beatrice Borsellino, Marcus J. Schultz, Marcelo Gama de Abreu, Chiara Robba &

Federico Bilotta

Pages 1123-1132 | Received 20 Jun 2016, Accepted 06 Sep 2016, Accepted author version posted online: 16 Sep 2016, Published online: 21 Sep 2016

- ❖ VM prolongada- muchas complicaciones
- ❖ SDRA
- ❖ VPM?
- ❖ Hipercapnia permisiva?



Ventilación mecánica en neurocríticos.



Ventilación mecánica en neurocríticos.

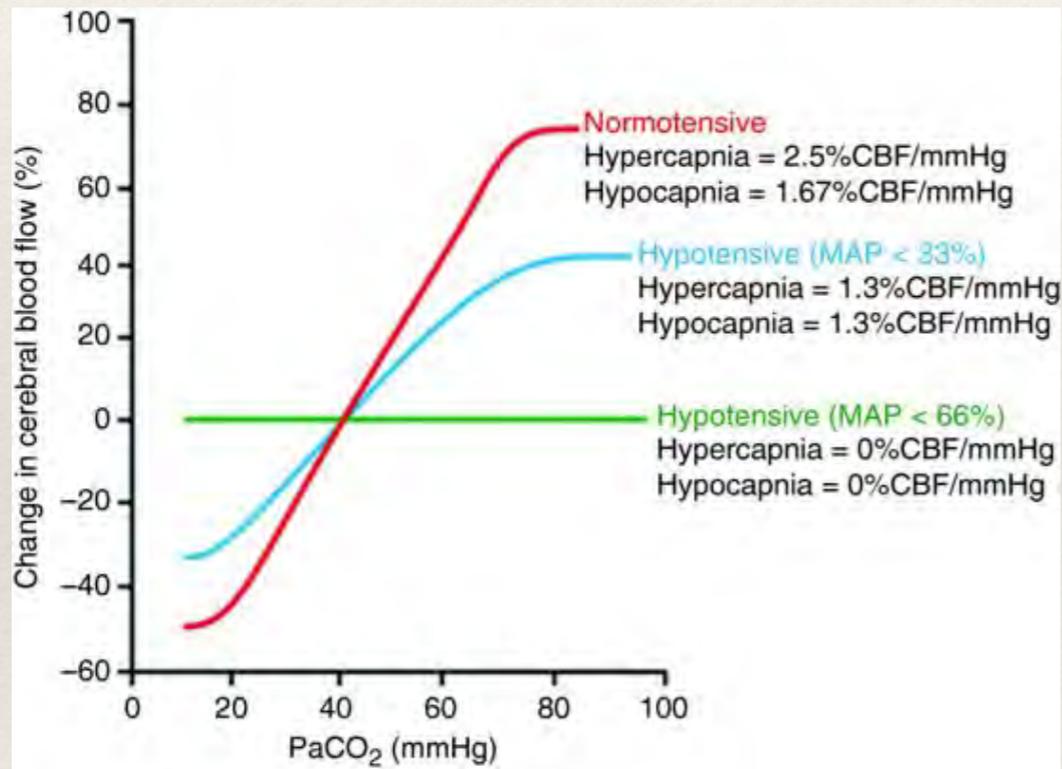
VENTILACIÓN
PROTECCIÓN
PULMONAR



ESTRATEGIAS
PROTECCIÓN
CEREBRAL

This is in direct conflict with the previous “brain- directed” ventilatory strategies that used V_t of 10 ml/ kg, high F_iO_2 and low PEEP or zero

Ventilación mecánica en neurocríticos.



- ❖ Tensión intratorácica <-> PIC
- ❖ PULMONES CON BAJA C_{dyn}
- ❖ PEEP baja es segura
- ❖ PaCO₂ <- - > CBF <- - > PIC

Ventilación mecánica en neurocríticos.



- ❖ Monitorización invasiva: PIC, PPC, SjO₂, BtpO₂
- ❖ Prono: Controvertido. No benefico en mortalidad. Monitorización.
- ❖ MRA: Controvertido. Si en SDRA.
- ❖ Óxido nítrico: Controvertido. Pocos datos.

Ventilación mecánica en neurocríticos.



MANTENER NORMOCAPNIA

Hiperventilación como último recurso.

Hipocapnia —> Isquemia cerebral

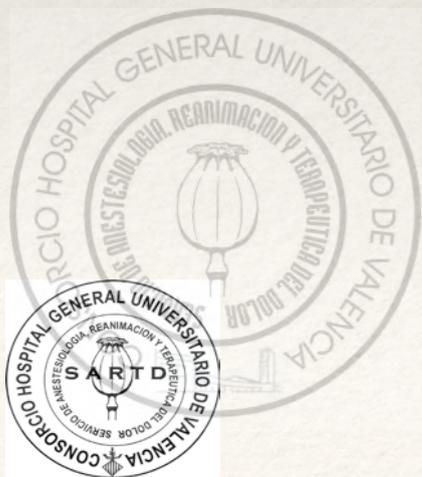


Ventilación mecánica en neurocríticos.

TABLE 1. Updated Treatment Recommendations^{a,b}

Topic	Recommendations
Decompressive craniectomy	<p>Level IIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bifrontal DC is not recommended to improve outcomes as measured by the GOS-E score at 6 mo post-injury in severe TBI patients with diffuse injury (without mass lesions), and with ICP elevation to values >20 mm Hg for more than 15 min within a 1-h period that are refractory to first-tier therapies. However, this procedure has been demonstrated to reduce ICP and to minimize days in the ICU. • A large frontotemporoparietal DC (not less than 12 x 15 cm or 15 cm diameter) is recommended over a small frontotemporoparietal DC for reduced mortality and improved neurologic outcomes in patients with severe TBI. <p>*The committee is aware that the results of the RESCUEicp trial² were released soon after the completion of these Guidelines. The results of this trial may affect these recommendations and may need to be considered by treating physicians and other users of these Guidelines. We intend to update these recommendations if needed. Updates will be available at https://braintrauma.org/coma/guidelines.</p>
Prophylactic hypothermia	<p>Level IIB</p> <ul style="list-style-type: none"> • Early (within 2.5 h), short-term (48 h post-injury), prophylactic hypothermia is not recommended to improve outcomes in patients with diffuse injury.
Hyperosmolar therapy	<p>Recommendations from the prior (Third) Edition not supported by evidence meeting current standards. Mannitol is effective for control of raised ICP at doses of 0.25 to 1 g/kg body weight. Arterial hypotension (systolic blood pressure <90 mm Hg) should be avoided.</p> <p>Restrict mannitol use prior to ICP monitoring to patients with signs of transtentorial herniation or progressive neurologic deterioration not attributable to extracranial causes.</p>
Cerebrospinal fluid drainage	<p>Level III</p> <ul style="list-style-type: none"> • An EVD system zeroed at the midbrain with continuous drainage of CSF may be considered to lower ICP burden more effectively than intermittent use. • Use of CSF drainage to lower ICP in patients with an initial GCS <6 during the first 12 h after injury may be considered.
Ventilation therapies	<p>Level IIB</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prolonged prophylactic hyperventilation with PaCO₂ of ≤25 mm Hg is not recommended. <p>Recommendations from the prior (Third) Edition not supported by evidence meeting current standards. Hyperventilation is recommended as a temporizing measure for the reduction of elevated ICP. Hyperventilation should be avoided during the first 24 h after injury when CBF often is reduced critically. If hyperventilation is used, SjO₂ or BtpO₂ measurements are recommended to monitor oxygen delivery.</p>

Gracias por la atención.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 1 de Octubre de 2018

