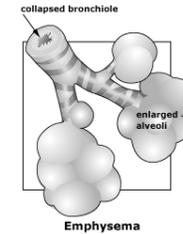
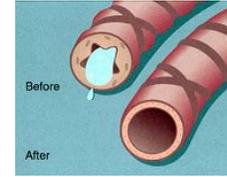


Ventilación Mecánica en el Paciente EPOC

Klgo. Daniel Arellano, MSc.

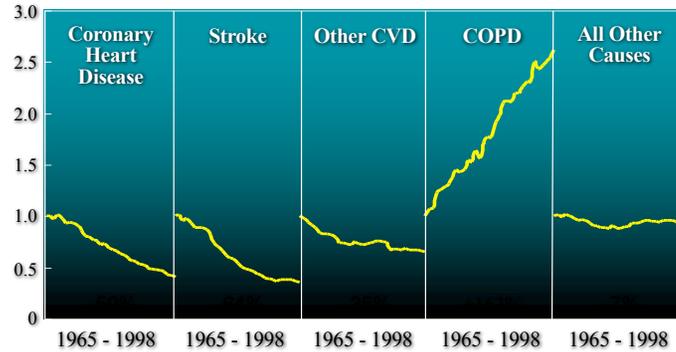
EPOC

- Enfermedad progresiva.
- Tos crónica
- Disnea
- Hipersecreción.
- Limitación crónica al flujo aéreo.
- Respuesta inflamatoria anormal.



Percent Change in Age-Adjusted Death Rates, U.S., 1965-1998

Proportion of 1965 Rate



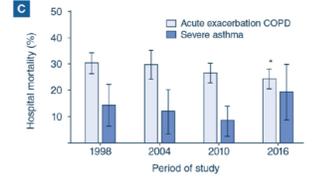
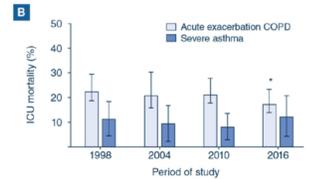
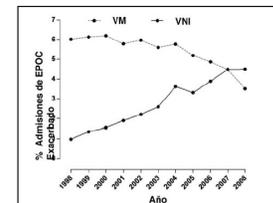
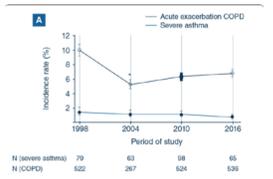
Source: NHLBI/NIH/DHHS

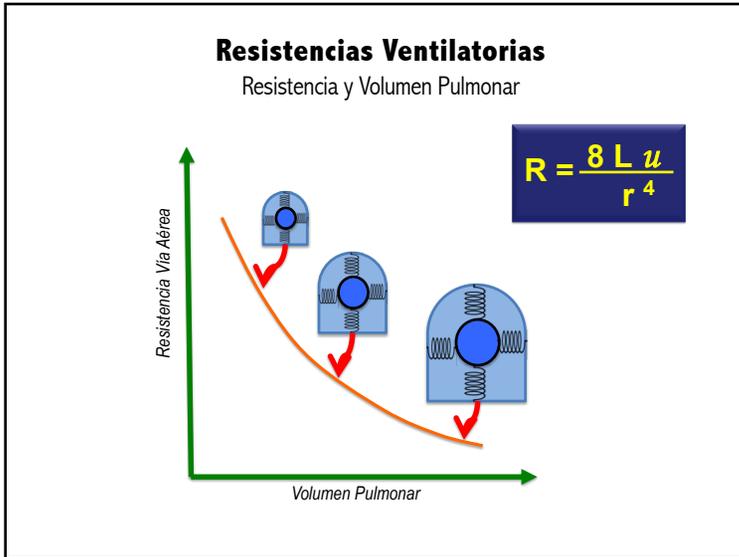
REVIEW

How to ventilate obstructive and asthmatic patients

Intensive Care Med (2020) 46:2436–2449

Alexandre Demoule^{1,2}, Laurent Brochard^{3,4}, Martin Des^{1,2}, Leo Heunks⁵, Amal Jubran⁶, Franco Laghi⁶, Armand Mekontso-Desap^{7,8}, Stefano Nava⁹, Lami Ouanes-Besbes^{10,11}, Oscar Peñuelas^{12,13}, Lise Piquilloud¹⁴





EPOC

- Perdida retracción elástica del pulmón.
- Enfisema.

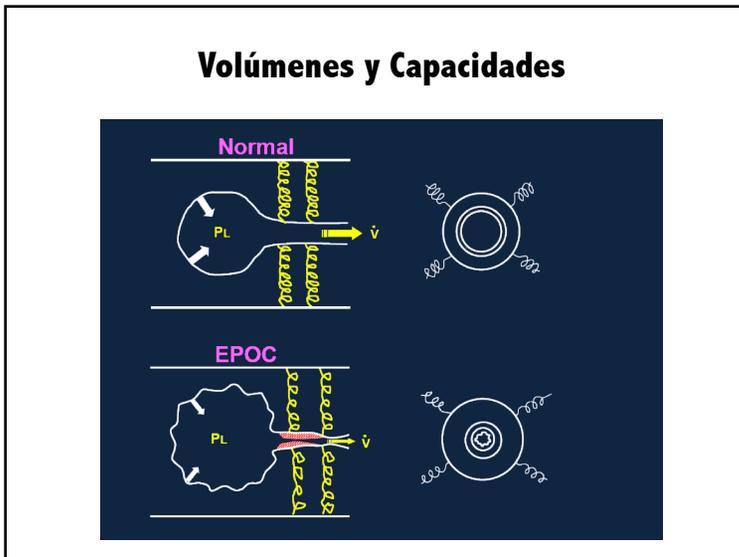
Nature Reviews | Drug Discovery

Enlarged view of air sacs (alveoli)

Emphysema: weakened and collapsed air sacs with excess mucus

Normal healthy air sacs

#ADAM



EPOC y VM

- Gran porcentaje de pacientes con LCFA requieren VM
- 12% en VM por enfermedad pulmonar obstructiva.
- EPOC puede prolongar la VM

Cambios Fisiopatológicos en EPOC y VM

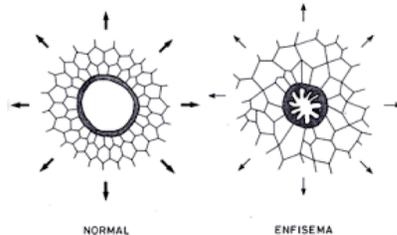
| Alteración Fisiológica | Mecanismos |
|----------------------------|--|
| Aumento Rva | Broncoconstricción, edema mucosa, hipersecreción, pérdida REP, inflamación peribronquiolar |
| Hiperinflación Dinámica | Ve alto, Tpo. espirat. Prolongado, baja I:E |
| Asincronía Paciente-VM | Tpo. Espirat. Inadecuado, PEEPi, no-trigger |
| Hipersecreción bronquial | Inflamación y edema de la vía aérea |
| ↑ Demanda Ventilatoria | Hipoxemia, inflamación y sobredistensión |
| Alteración Interc. Gaseoso | Alt. V/Q, hipoventilación, shunt |
| Disfunción Cardiovascular | HTP, Aumento postcarga VD, ↓RV, ICC |

Respir Care 2005;50(2):246 –25

Cambios Fisiopatológicos en EPOC y VM

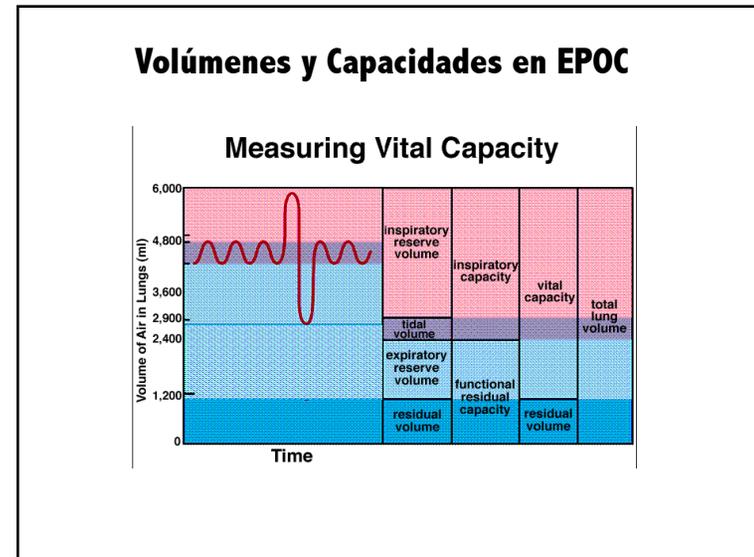
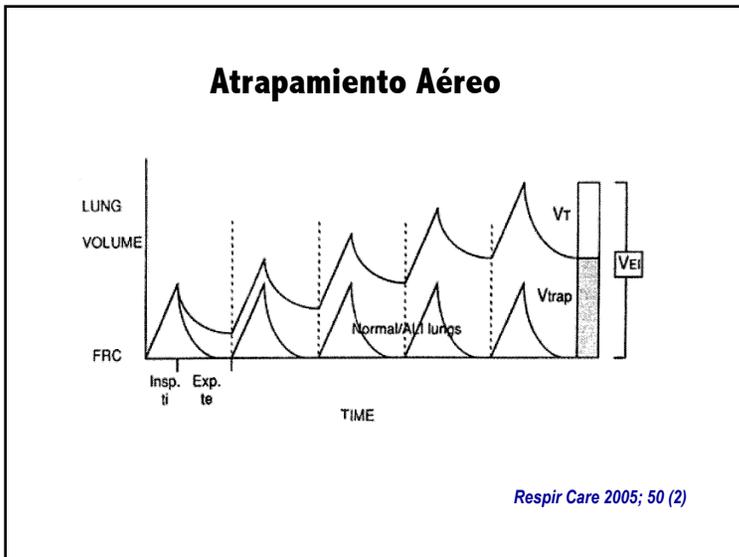
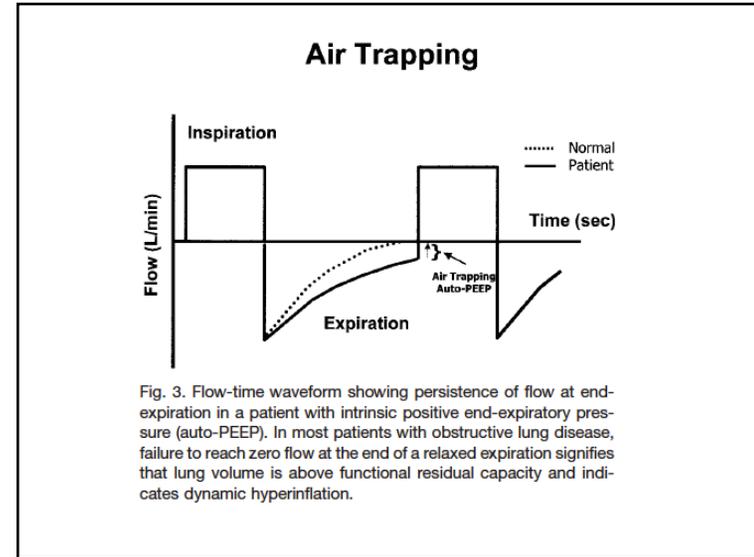
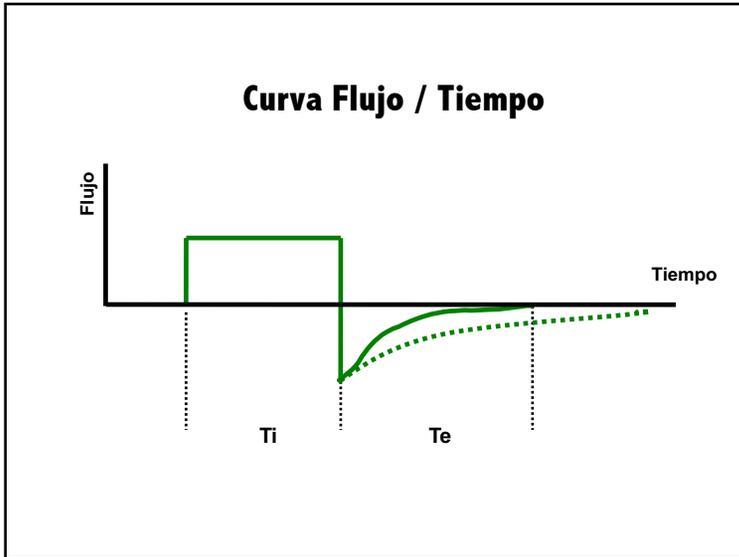
- Aumento de la Resistencia de la Vía aérea.
- Hiperinflación Dinámica
- Asincronía Paciente – Ventilador
- Aumento de la demanda ventilatoria
- Hipersecreción bronquial.
- Alteración del Intercambio gaseoso
- Disfunción Cardiovascular

Enfisema



Cambios Fisiopatológicos en EPOC y VM

- Aumento de la Resistencia de la Vía aérea.
- Hiperinflación Dinámica
- Asincronía Paciente – Ventilador
- Aumento de la demanda ventilatoria
- Hipersecreción bronquial.
- Alteración del Intercambio gaseoso
- Disfunción Cardiovascular



Hiperinflación Dinámica

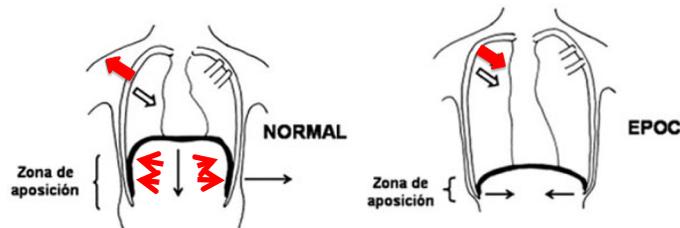
- En un comienzo...
- Tiende a mantener VA abierta
- Disminuye la Rva
- Aumenta la retracción elástica del pulmón
- Tiende a mejorar el flujo espiratorio
- Desventaja mecánica
- Disfunción muscular.
- Aumenta la carga umbral inspiratoria
- Disminuye GC
- Riesgo de barotrauma

Respir Care 2005;50(2):246-25

Hiperinflación dinámica

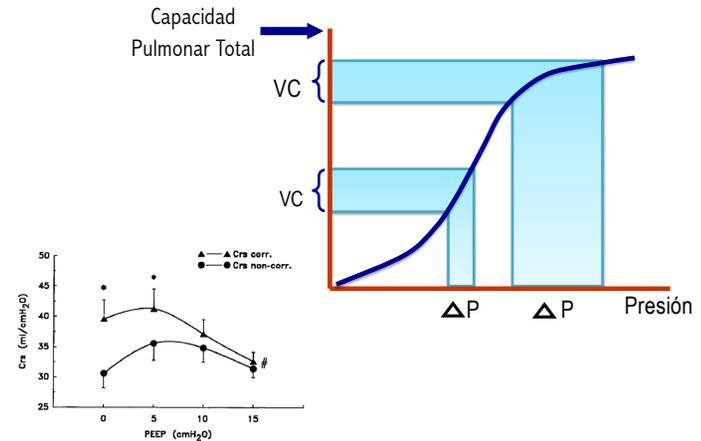
- Aumento del trabajo respiratorio
 - Aumento Rva
 - Aumento inefectivo Cest
- Disminución de fuerza muscular
 - Desventaja mecánica
 - Mala nutrición y oxigenación
- Barotrauma
- Compromiso hemodinámico
 - reducción retorno venosos
 - aumento postcarga VI

EPOC: Perdida Zona Aposición



Lisboa et al. Rev. chil. enferm. Respir. 2004, 20 (1): 9-20.

Auto-PEEP y Distensibilidad



VM en EPOC

TABLA 3. CONSECUENCIAS DE LA HIPERINSUFLACIÓN DINÁMICA

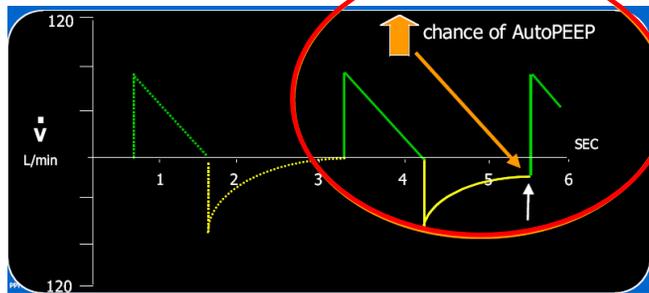
| | |
|----------------------------------|--|
| 1. Desventaja mecánica | Aumento del PEEP intrínseco Disminución de la <i>compliance</i> dinámica Aumento disfunción músculos inspiratorios Aumento riesgo de barotrauma |
| 2. Intercambio gaseoso | Aumento del espacio muerto |
| 3. Desacoplamiento neuromecánico | Disnea, «carga umbral» a la inspiración |
| 4. Efectos cardiovasculares | Disminución del retorno venoso Aumento resistencia vascular pulmonar Aumentar poscarga del ventrículo derecho |

REVISTA CHILENA DE MEDICINA INTENSIVA. 2012; VOL 27(1): 23-33

Cambios Fisiopatológicos en EPOC y VM

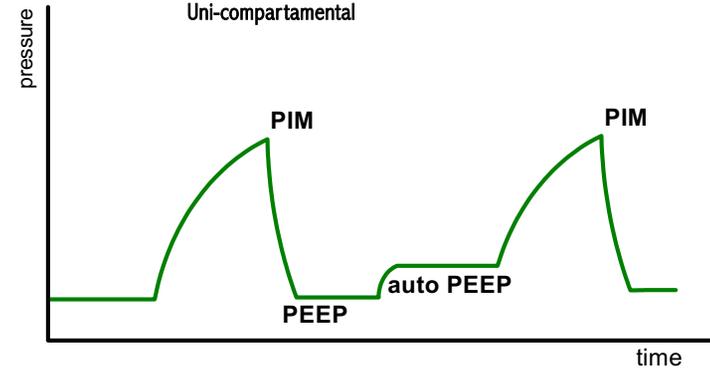
- Aumento de la Resistencia de la Vía aérea.
- Hiperinflación Dinámica
- **Asincronía Paciente – Ventilador**
- Aumento de la demanda ventilatoria
- Hipersecreción bronquial.
- Alteración del Intercambio gaseoso
- Disfunción Cardiovascular

Flujo Inspiratorio Atrapamiento Aéreo



Respir Care 2005; 50 (2):202–232

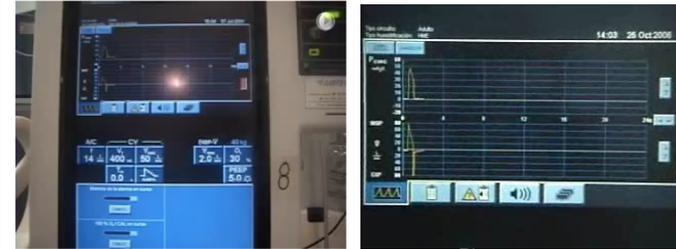
Esfuerzo espiratorio activo
Uni-compartamental



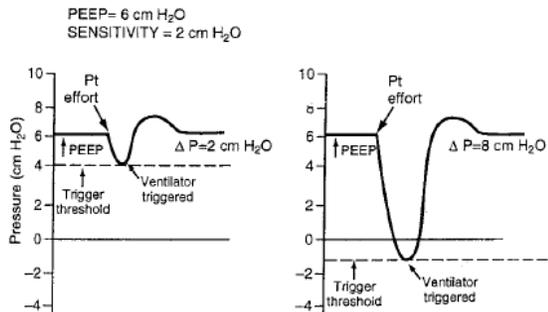
AutoPEEP

- Presión generada en el sistema respiratorio por la hiperinflación dinámica (atrapamiento aéreo)
- La cual no es programada ni deseada
- Medible aplicando una pausa espiratoria prolongada durante la VM

Intensive Care Med 1995;21(6):522-536.

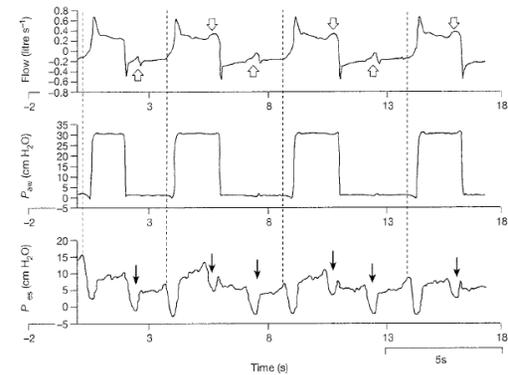


Aumento Trabajo ventilatorio



MacIntyre NM, Branson RD. Mechanical Ventilation. Edit. Saunders, Philadelphia, 2001, pp 17.

Auto-PEEP

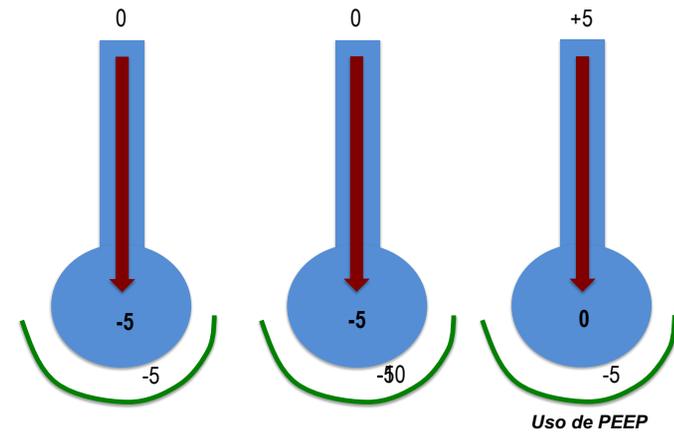


Respir Care 2005;50(1):110-123

Cambios Fisiopatológicos en EPOC y VM

- Aumento de la Resistencia de la Vía aérea.
- Hiperinflación Dinámica
- Asincronía Paciente – Ventilador
- Aumento de la demanda ventilatoria
- Hipersecreción bronquial.
- Alteración del Intercambio gaseoso
- Disfunción Cardiovascular

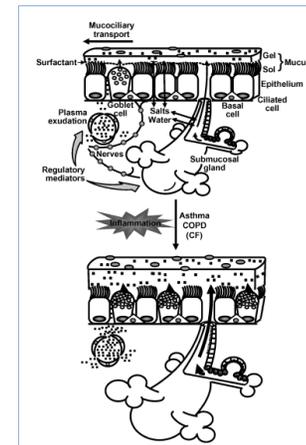
Aumento Trabajo ventilatorio



Cambios Fisiopatológicos en EPOC y VM

- Aumento de la Resistencia de la Vía aérea.
- Hiperinflación Dinámica
- Asincronía Paciente – Ventilador
- Aumento de la demanda ventilatoria
- Hipersecreción bronquial.
- Alteración del Intercambio gaseoso
- Disfunción Cardiovascular

Hipersecreción bronquial



Cambios Fisiopatológicos en EPOC y VM

- Aumento de la Resistencia de la Vía aérea.
- Hiperinflación Dinámica
- Asincronía Paciente – Ventilador
- Aumento de la demanda ventilatoria
- Hipersecreción bronquial.
- **Alteración del Intercambio gaseoso**
- Disfunción Cardiovascular

Alteración del Intercambio Gaseoso

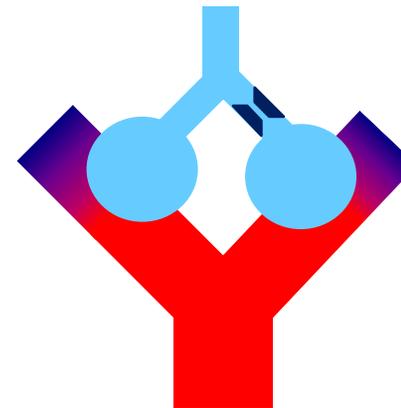
Table 3. Gas-Exchange Abnormalities in Patients With Obstructive Lung Disease

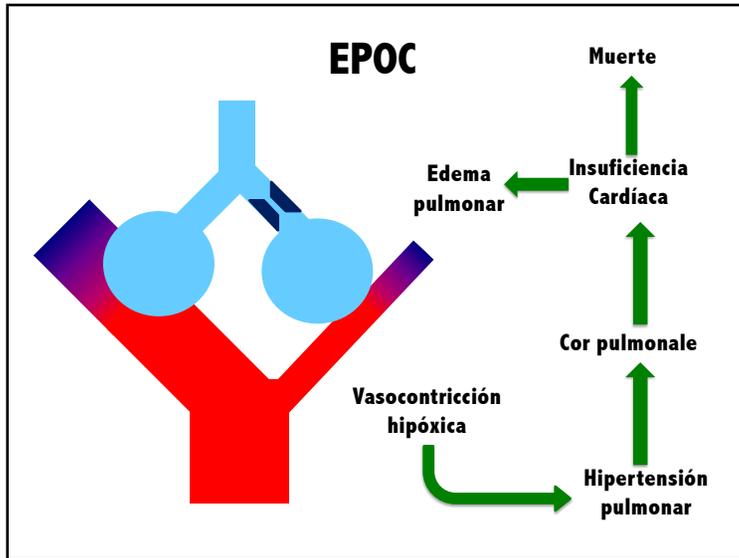
| | Physiologic Defect | Underlying mechanisms |
|-------------|------------------------|---|
| Hypoxemia | V/Q mismatch | Airway narrowing, compression of normal alveoli by overdistended alveoli, loss of capillary bed |
| | Pulmonary hypertension | Reduced pulmonary blood flow, RV failure |
| | Shunt | Pneumonia, congestive heart failure |
| Hypercapnia | Hypoventilation | Airway narrowing, increased V_D/V_T , dynamic hyperinflation, increased elastic load, respiratory muscle weakness |

Cambios Fisiopatológicos en EPOC y VM

- Aumento de la Resistencia de la Vía aérea.
- Hiperinflación Dinámica
- Asincronía Paciente – Ventilador
- Aumento de la demanda ventilatoria
- Hipersecreción bronquial.
- **Alteración del Intercambio gaseoso**
- **Disfunción Cardiovascular**

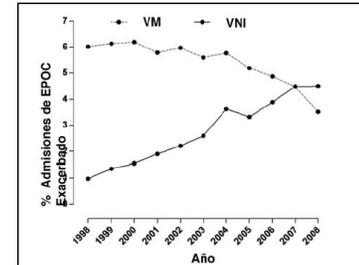
EPOC



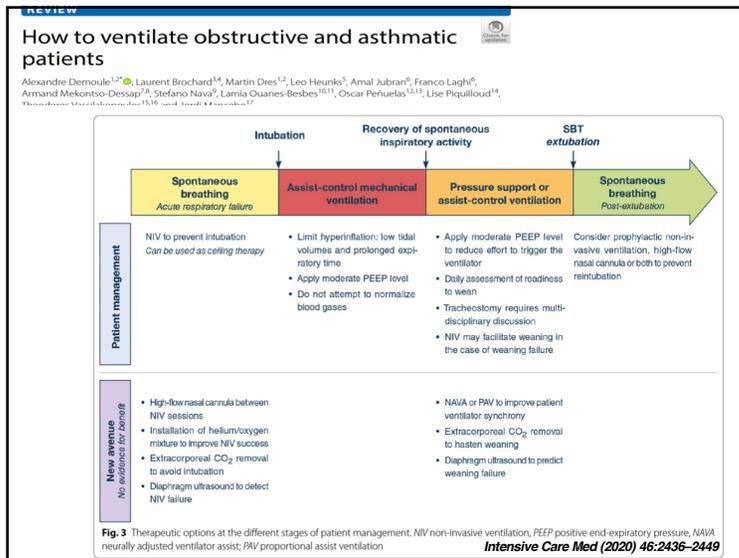


VM en EPOC

- Las exacerbaciones del paciente con EPOC son causa frecuente de falla respiratoria que podría requerir VM
- En falla respiratoria hipercápnica se debería preferir la VMNI



REVISTA CHILENA DE MEDICINA INTENSIVA. 2012; VOL 27(1): 23-33



VM en EPOC

TABLA 2. INDICACIONES DE VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA

- Disnea grave con uso de músculos accesorios y movimiento paradójico abdominal en VNI.
- Frecuencia respiratoria >35 respiraciones/min en VNI.
- Hipoxemia que pone en peligro la vida (PaO₂ 40 mmHg o PaO₂/FIO₂* <200 mmHg).
- Acidosis grave (pH <7,25) e hipercapnia (PaCO₂ >60 mmHg) en VNI.
- Paro respiratorio.
- Somnolencia, alteración del estado de conciencia.
- Complicaciones cardiovasculares (hipotensión, shock, insuficiencia cardíaca).
- Otras complicaciones (alteraciones metabólicas, sepsis, neumonía, tromboembolia pulmonar, barotrauma, derrame pleural masivo).
- Fracaso de la ventilación mecánica no invasiva o criterios de exclusión.
- No mejoría temprana con VNI (no mejora en el pH, la PaCO₂, y el nivel de conciencia en periodo de 1 hora de inicio de VNI).
- APACHE II con alta puntuación.
- SAPS con alta puntuación.
- Sepsis.

REVISTA CHILENA DE MEDICINA INTENSIVA. 2012; VOL 27(1): 23-33

VM: Objetivos en el EPOC

- Guías:

- No existe evidencia de un modo mejor que otro (el más familiar).
- Ajustar peak flow según demandas del paciente.
- Monitorizar HID
- Monitorizar P^o Plateau (< 30 cmH2O)
- Uso altos PIM y remoción de CO2
- Pacientes crónicos: Ventilación según pH

Chest 105(6) 1995

VM: Objetivos en el EPOC

-Optimizar el tiempo espiratorio:

- Disminución del tiempo inspiratorio:
 - Disminución del Ti (PC)
 - Aumento del flujo inspiratorio (VC)
 - Aumento sensibilidad espiratoria.(PS)

-Monitorizar el autoPEEP:

- Optimizar tiempo espiratorio
- Manejo obstrucción
- Compensar con PEEP extrínseco

- Evitar la sobredistensión pulmonar:

- Monitorización de Ppl y curva P/V

Chest 105(6) 1995

VM: Objetivos en el EPOC

-Optimizar el tiempo espiratorio:

- Disminución del tiempo inspiratorio:
 - Disminución del Ti (PC)
 - Aumento del flujo inspiratorio (VC)
 - Aumento sensibilidad espiratoria.(PS)

-Monitorizar el autoPEEP:

- Optimizar tiempo espiratorio
- Manejo obstrucción
- Compensar con PEEP extrínseco

- Evitar la sobredistensión pulmonar:

- Monitorización de Ppl y curva P/V

Chest 105(6) 1995

Metas:

- mejorar ventilación alveolar
- trabajo muscular respiratorio
- No dañar pulmón

↓

EPOC en VMI:

VC 6 -10 ml /Kg; Plateau 25-30 cmH2O
 FR: 10-24 x' (Evaluar HID)
 < t inspiratorio, > t espiratorio
 * t inspiratorio: seg - % - relación I:E- flujo inspiratorio
 PEEP 5 – 10

↓

GSA : lograr valores basales, no normales
 Paso precoz a modalidades asistidas

Novalung

