THỞ MÁY TRÊN BỆNH NHÂN COPD/HEN

ThS. BS Nguyễn Ngọc Tú

PGS.TS Phạm Thị Ngọc Thảo

BM Hồi Sức Cấp Cứu – Chống độc, ĐHYD TP.HCM

MỤC TIÊU

1. Trình bày được các cơ chế sinh lý bệnh liên quan đến thở máy trên bệnh nhân COPD/Hen
2. Chỉ định thở máy không xâm lấn, thở máy xâm lấn trên bệnh nhân COPD/Hen
3. Theo dõi thở máy trên bệnh nhân COPD/Hen

CASE LÂM SÀNG

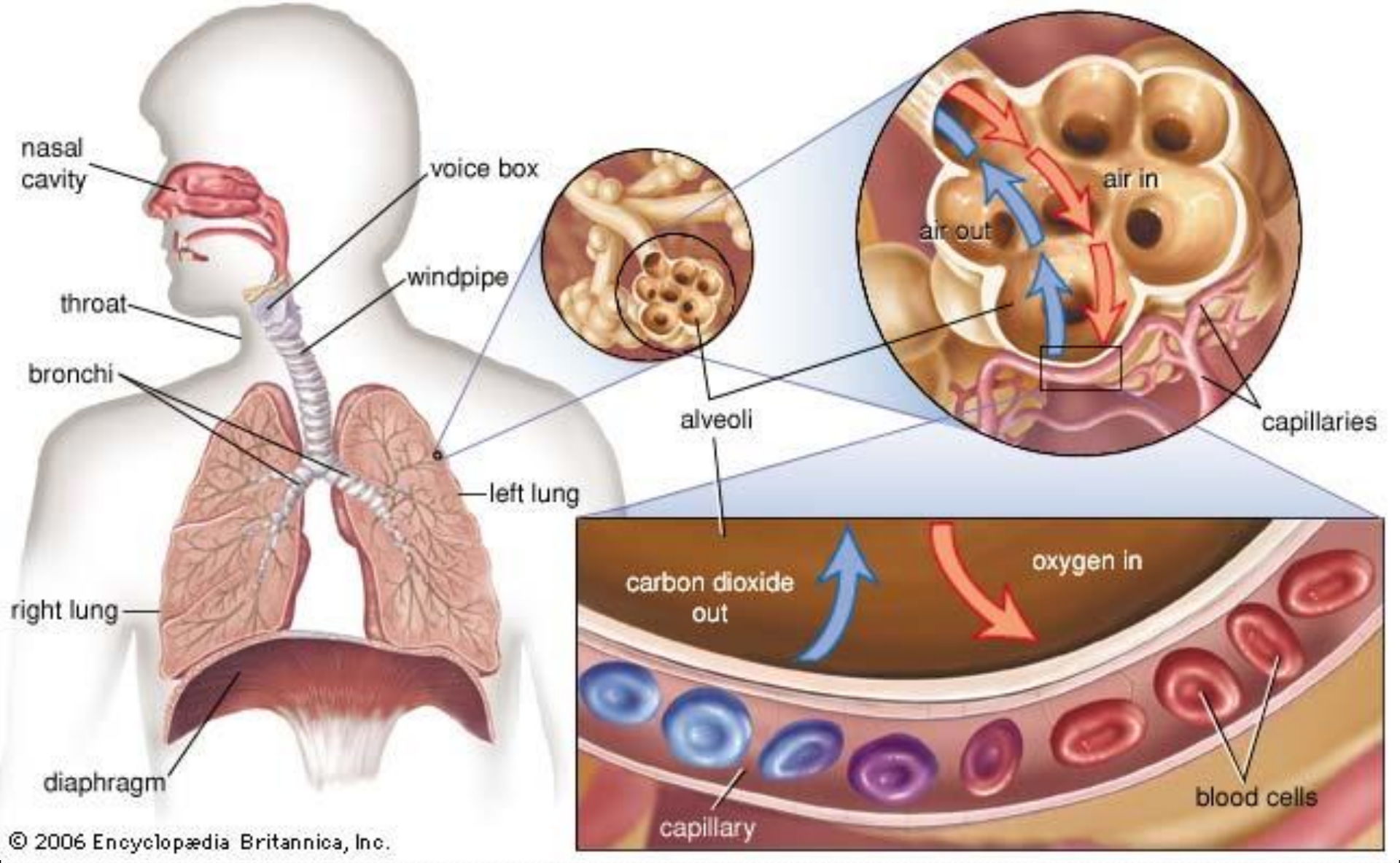
- Bệnh nhân nam , 69 tuổi, nhập viện vì khó thở.
- Tiền căn hút thuốc lá 54 gói.năm, từ năm 18 tuổi. Bệnh nhân thường xuyên ho và khạc đàm đã 15 năm nay, lượng đàm khoảng 20ml/ngày.
- Bệnh khởi phát cách ngày nhập viện 6 ngày với các triệu chứng sốt, ho và khạc đàm nhiều vào buổi sáng, ban đêm ít ho. Khạc đàm lượng nhiều khoảng 50ml/ngày. Triệu chứng ngày càng tăng -> nhập viện

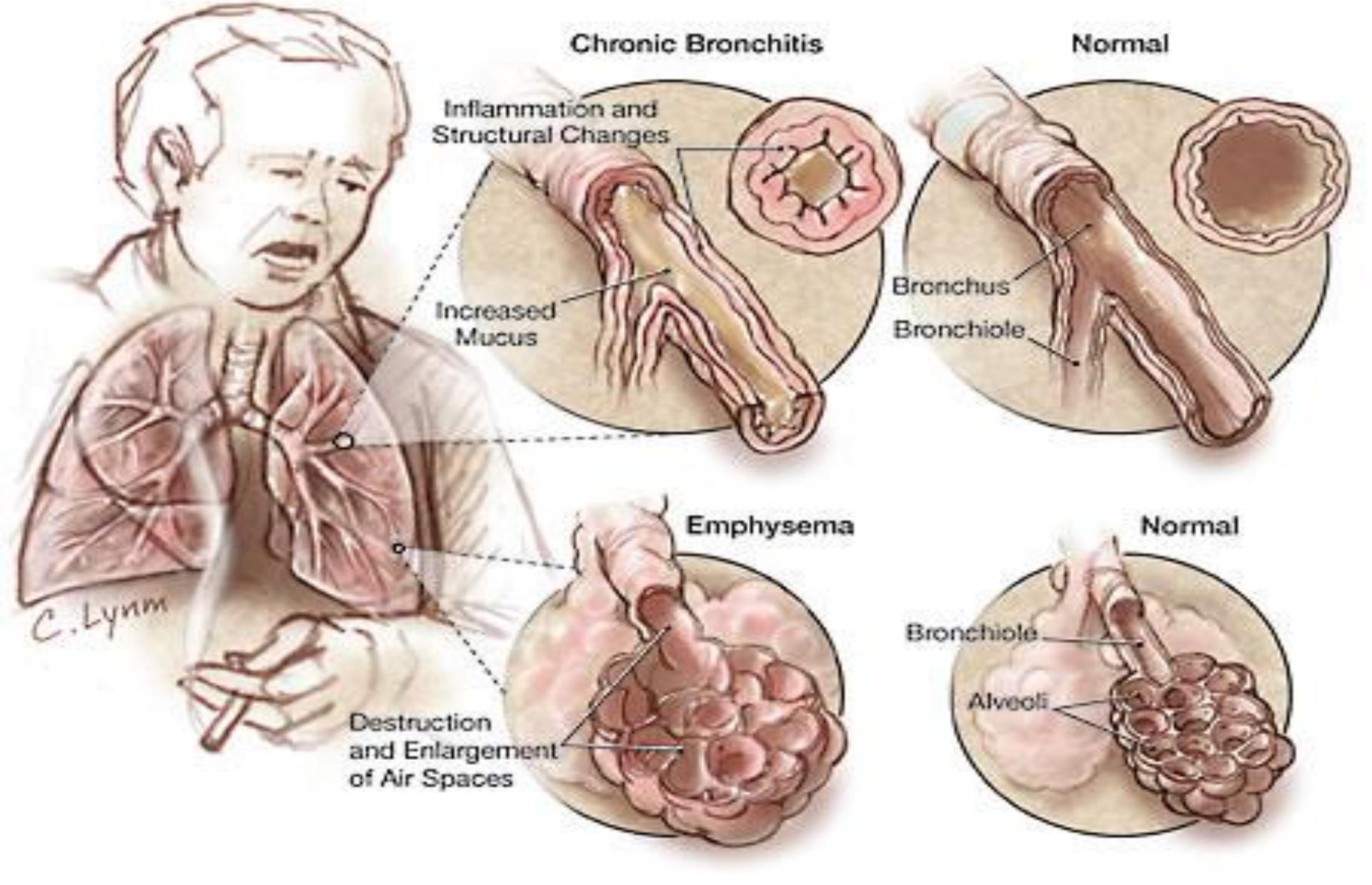
CASE LÂM SÀNG

- Bệnh nhân tỉnh, mạch: 110 lần/phút, huyết áp: 140/80 mmHg.
- Thở co kéo hõm ức, các khoảng gian sườn, tần số 28 lần/ phút.
- Rì rào phế nang giảm nhiều, ran rít, ran ngáy rải rác hai phế trường , ít ran ẩm ở 2 đáy.
- KMĐM (thở oxy 10 lít/ph): pH: 7,383, pCO2: 51,6 mmHg, BE: 4,2 mmol/l, BE cef: 5,5 mmol/l, BB: 52,2 mmol/l, - $HCO3^{-}$: 30,7 mmol/l, PaO2 : 63 mmHg, SaO2 : 95,7 %.
- X quang : phế trường tăng sáng, vòm hoành dẹt.

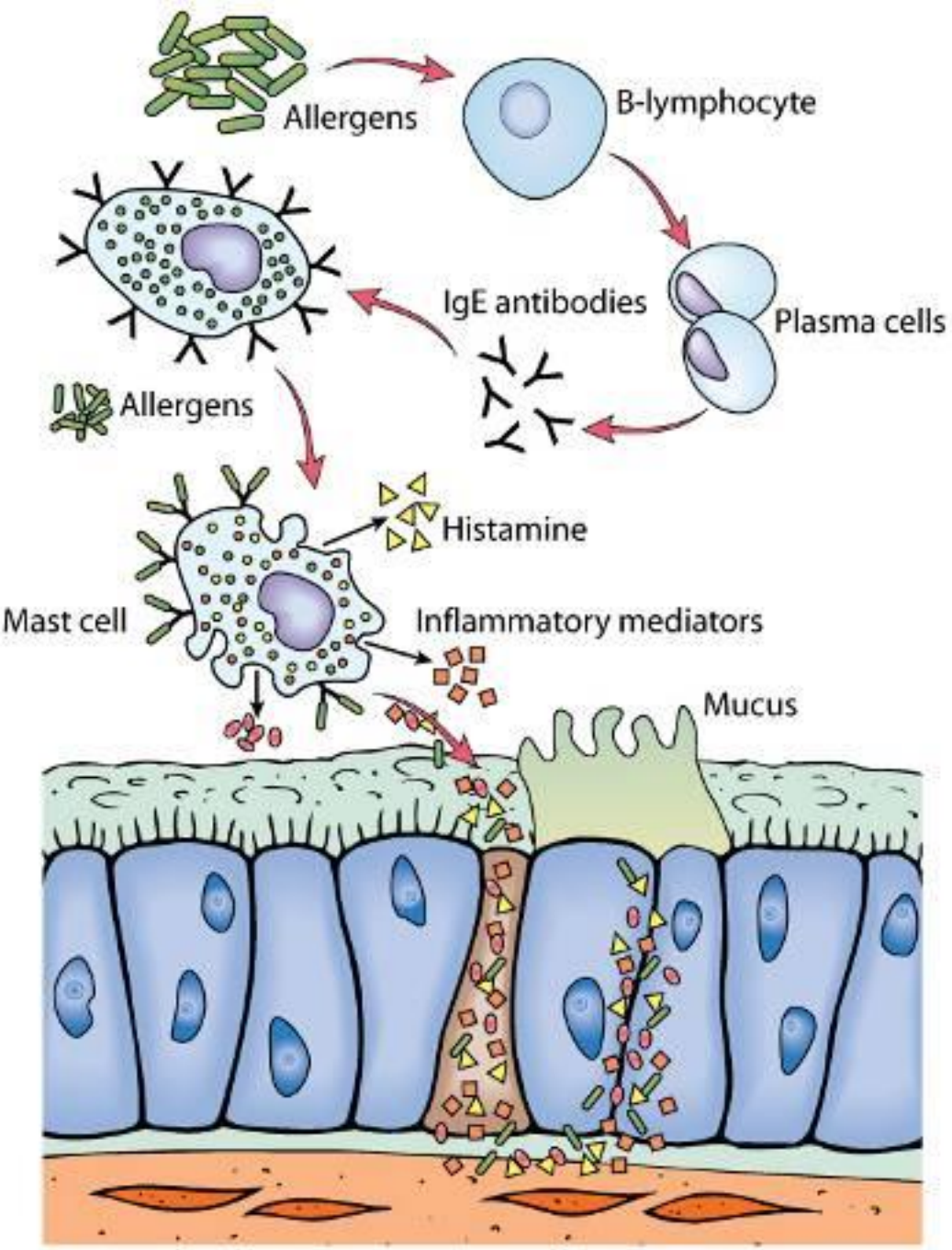
THỞ MÁY
TRÊN BỆNH NHÂN COPD/HEN

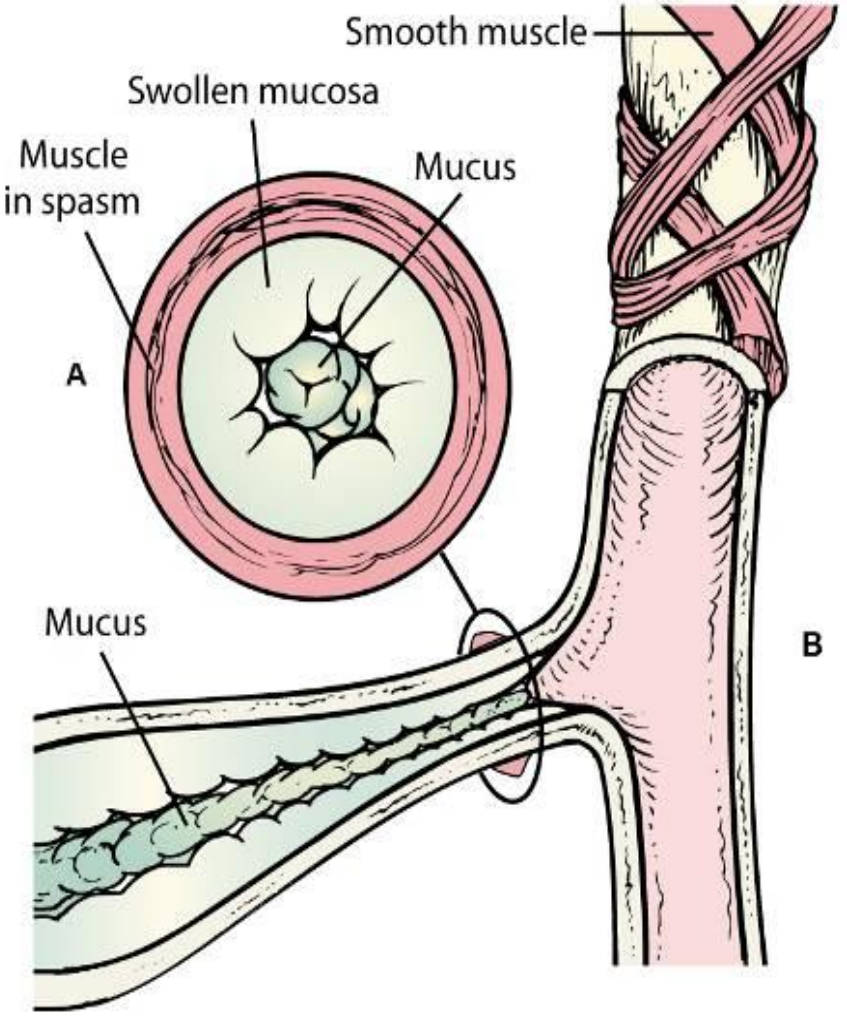
1. SINH LÝ BỆNH
2. CHỈ ĐỊNH THỞ MÁY BỆNH NHÂN COPD
3. CHỈ ĐỊNH THỞ MÁY BỆNH NHÂN HEN
4. THEO DÕI THỞ MÁY BỆNH NHÂN COPD/HEN
5. CAI MÁY THỞ


nasal cavity
voice box
windpipe
throat
bronchi
left lung
right lung
diaphragm
alveoli
air in
air out
capillaries
carbon dioxide out
oxygen in
capillary
blood cells
© 2006 Encyclopædia Britannica, Inc.


Chronic Bronchitis
Inflammation and
Structural Changes
Increased
Mucus
Normal
Bronchus
Bronchiole
Emphysema
Destruction
and Enlargement
of Air Spaces
Normal
Bronchiole
Alveoli
C. Lynn

HEN PHẾ QỦAN

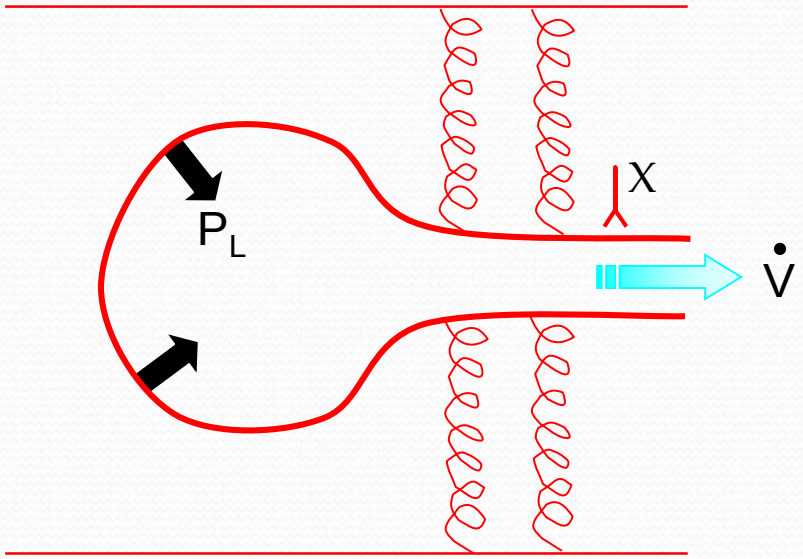

Allergens
B-lymphocyte
IgE antibodies
Plasma cells
Allergens
Histamine
Mast cell
Inflammatory mediators
Mucus


Smooth muscle
Swollen mucosa
Muscle in spasm
Mucus
A
Mucus
B

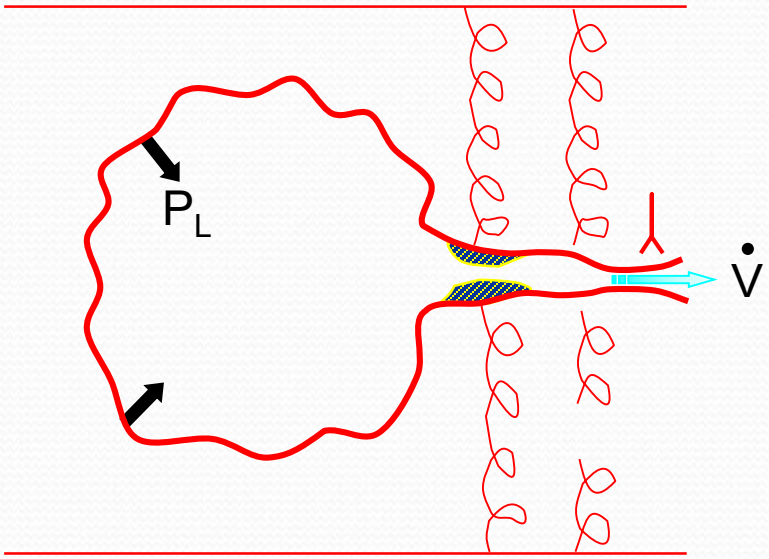
CÁC KHÁI NIỆM

- PEEP : Positive end-expiratory pressure
- iPEEP : intrinsic PEEP or auto-PEEP
- ePEEP : extrinsic PEEP

Bình thường



COPD



Reduced recoil

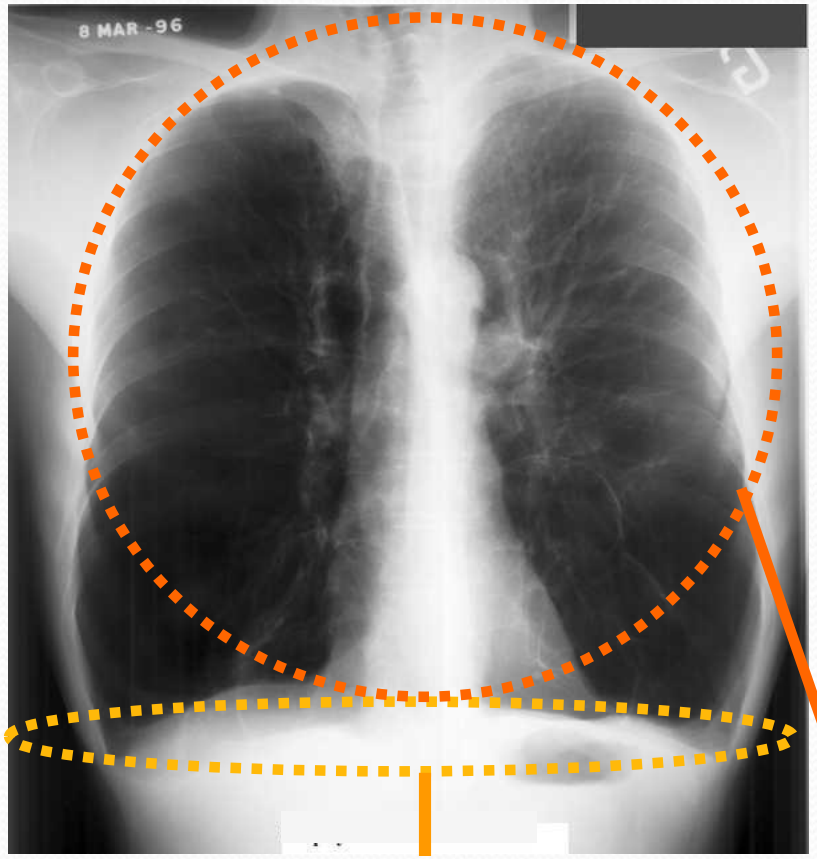
Reduced tethering

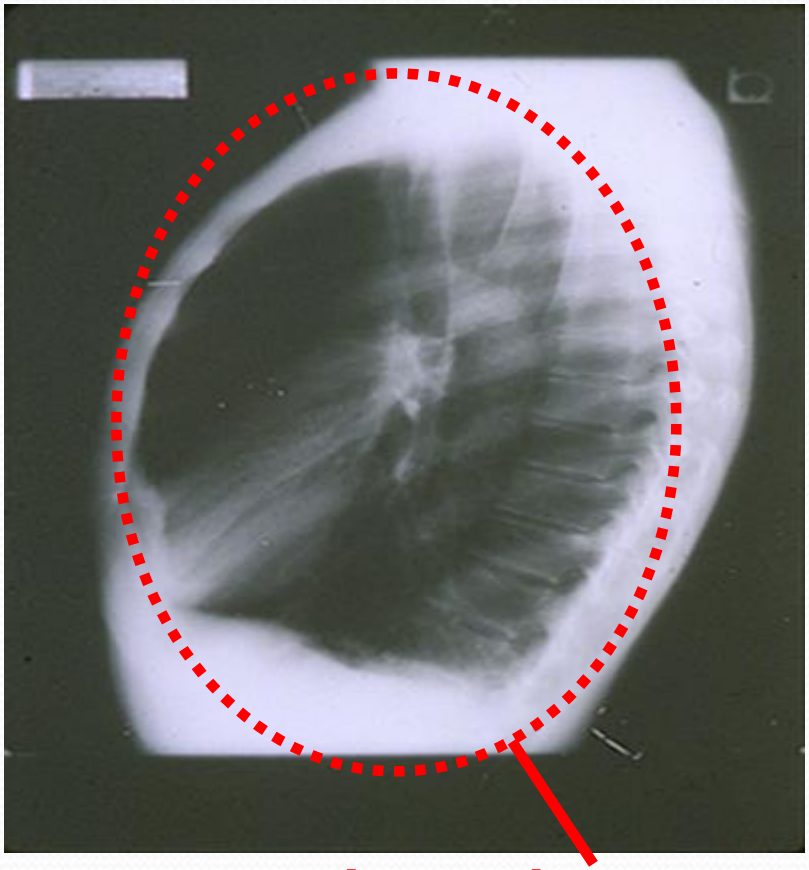
Increased airways resistance

Expiratory flow limitation

Increased air trapping

HÌNH ẢNH X QUANG CỦA Ứ KHÍ VÀ CĂNG GIÃN PHỔI QUÁ MỨC





Low, Flattened Diaphragm

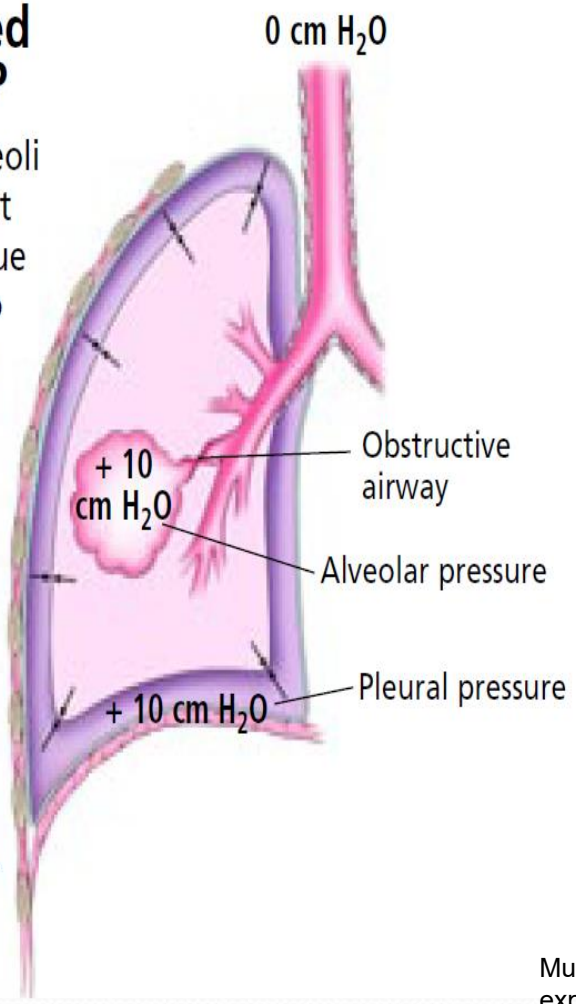
Increased AP Diameter

Air Trapping

iPEEP hình thành và gây tăng công hô hấp trong tắc nghẽn đường thở

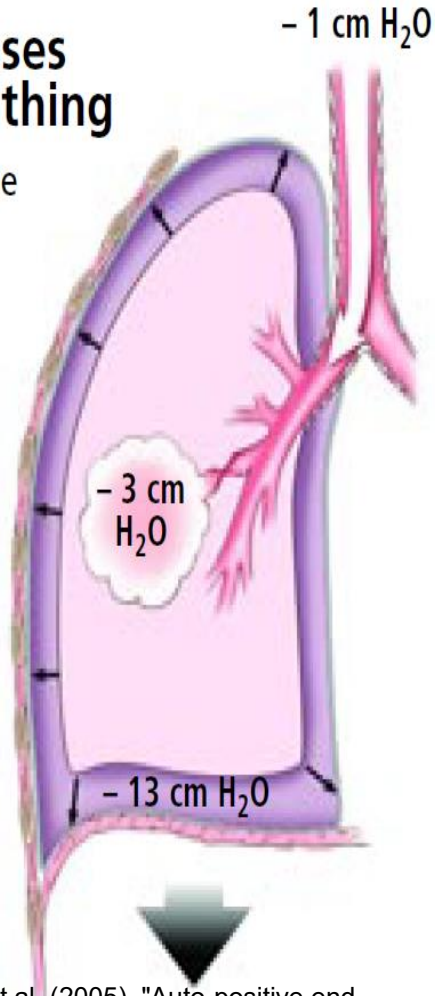
Air is trapped in auto-PEEP

In auto-PEEP, alveoli remain inflated at end-expiration due to obstruction, so alveolar pressure is greater than atmospheric pressure. In the absence of inspiratory effort, intrapleural pressure approximates alveolar pressure.



Auto-PEEP increases the work of breathing

To overcome the positive pressure in the alveoli during inspiration, the diaphragm must generate enough negative pressure to exceed the auto-PEEP and transmit negative pressure to the central airways, generating airflow.



Mughal M. M., Culver D. A., Minai O. A., et al. (2005), "Auto-positive end-expiratory pressure: mechanisms and treatment", *Cleve Clin J Med*, 72 (9), 801-9.

PHÁT HIỆN AUTO PEEP

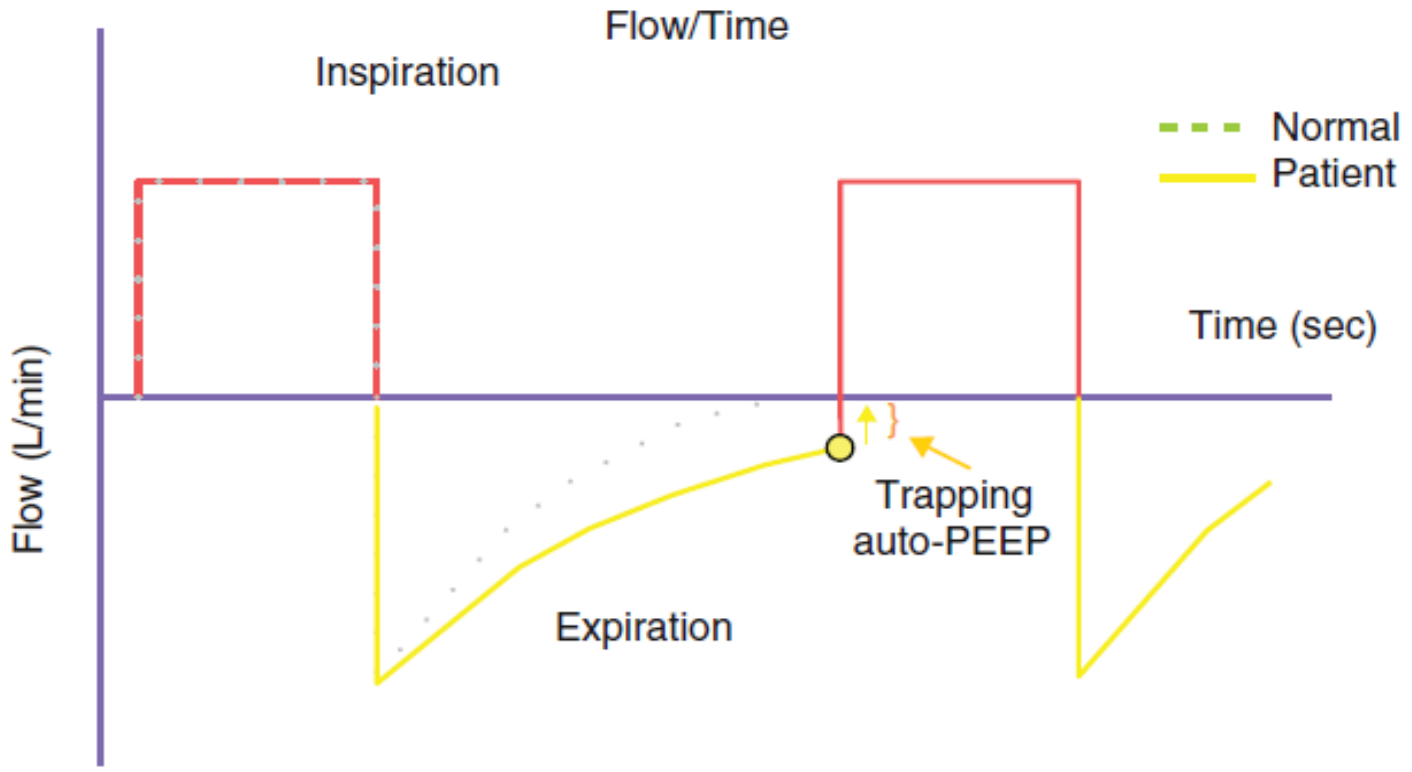
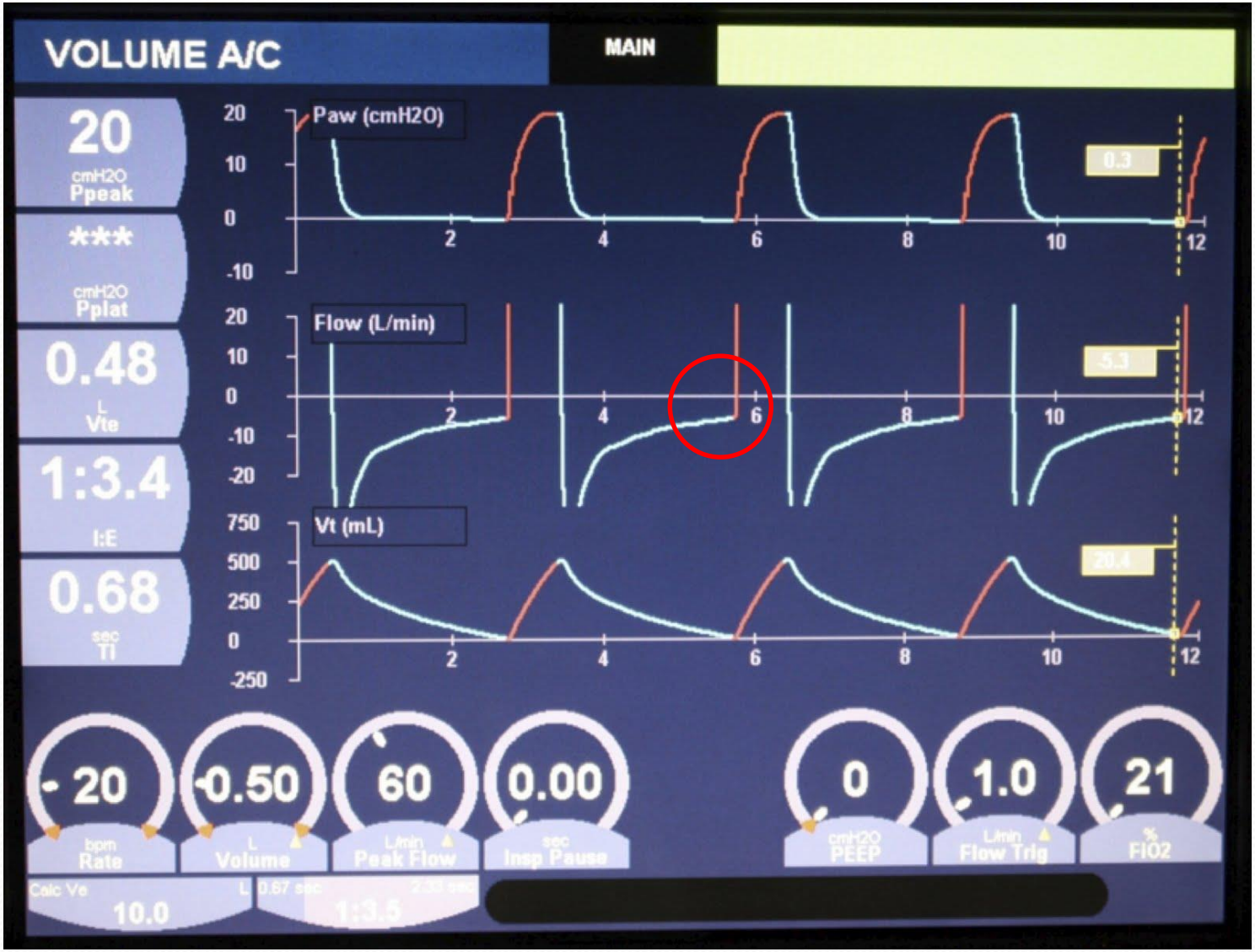


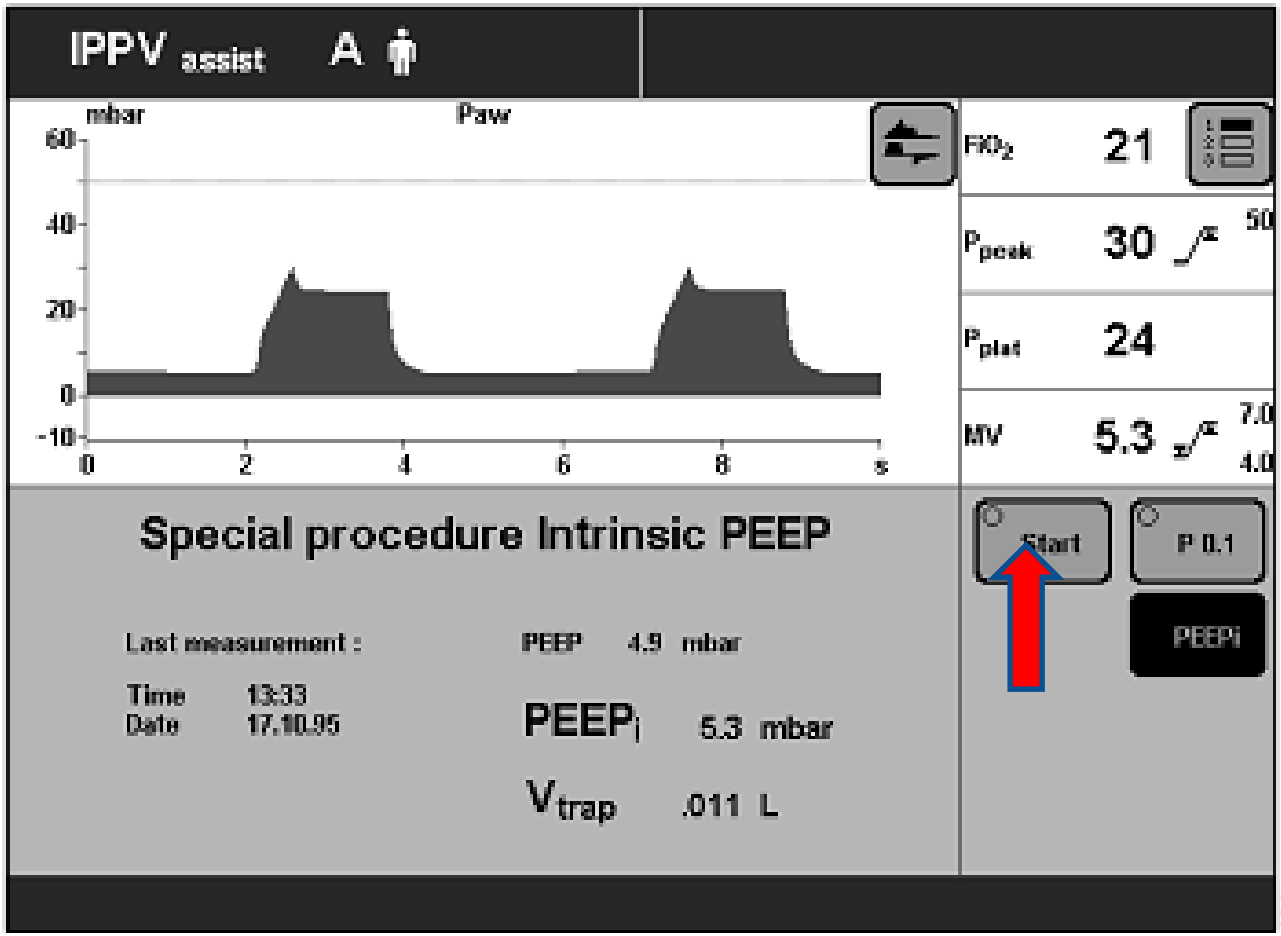
Figure 2 Auto-PEEP.

PHÁT HIỆN AUTO PEEP

PHÁT HIỆN AUTO PEEP



Đo auto-PEEP trên máy Drager Evita 4



Chỉ cần bấm "start" máy đo và hiện lên màn hình

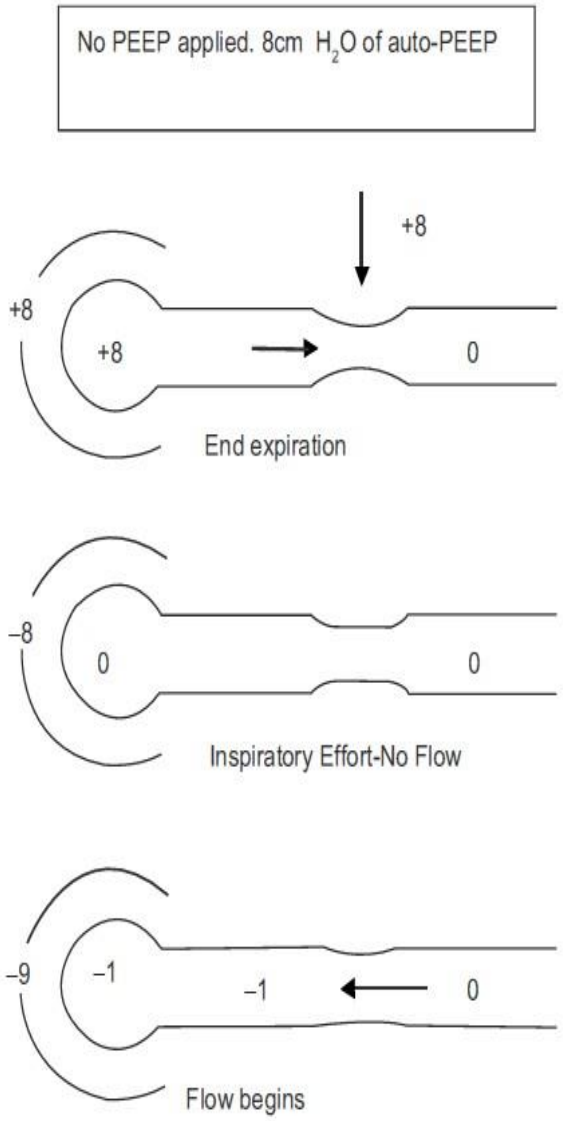


Figure 2A Effect of auto-PEEP on work of breathing (WOB). In the presence of airflow obstruction the alveoli remain inflated at end expiration. This results in alveolar pressure greater than atmospheric pressure. Without any inspiratory effort intra-pleural pressure equals alveolar pressure. A negative pressure greater than the auto-PEEP is required for the airflow to begin.

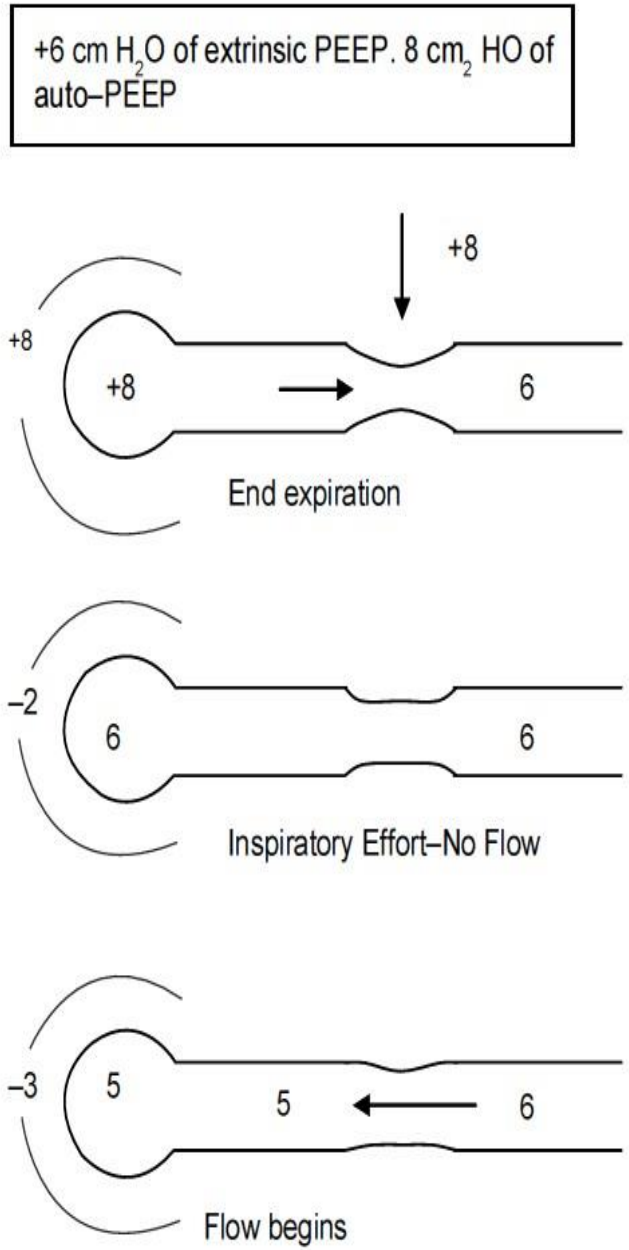
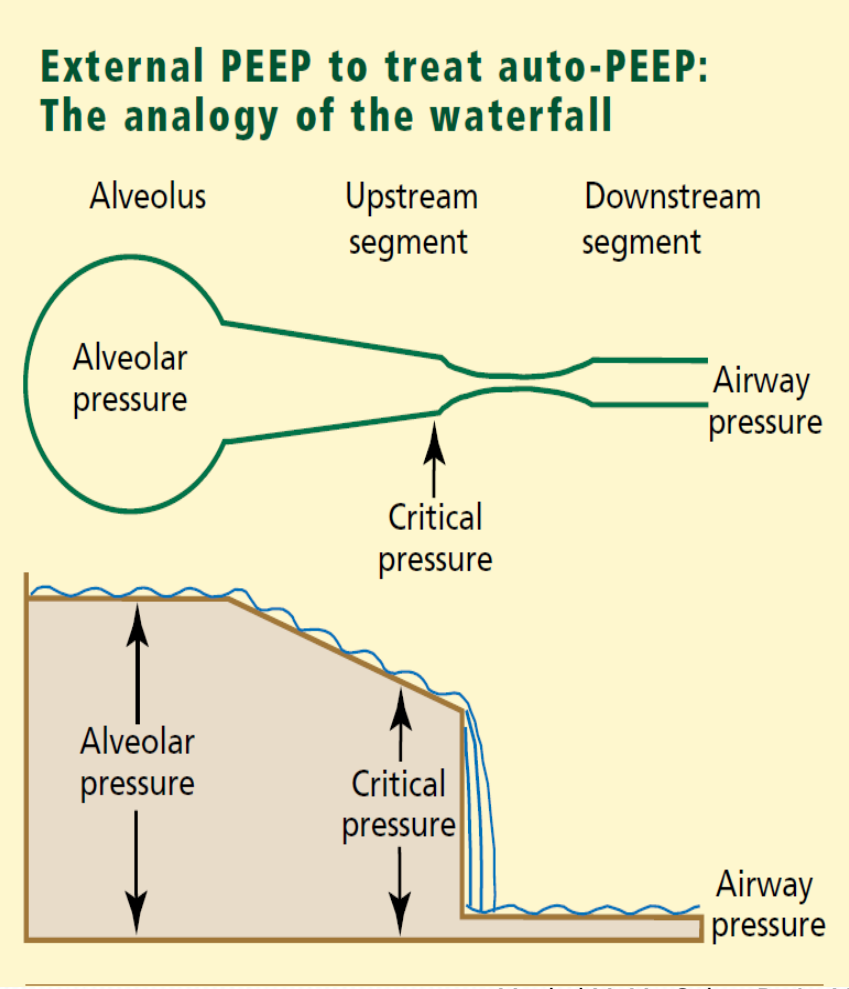


Figure 2B Applying external PEEP helps reduce WOB. Effect of adding external PEEP. Extrinsically applied PEEP reduces the amount of negative pressure needed to generate airflow.

Cài ePEEP trên iPEEP: không giới hạn dòng khí thở ra nếu ePEEP < 75-85% iPEEP trong COPD



Mughal M. M., Culver D. A., Minai O. A., et al. (2005), "Auto-positive end-expiratory pressure: mechanisms and treatment", *Cleve Clin J Med*, 72 (9), 801-9.

ePEEP nên nhỏ hơn 85% iPEEP

Có 2 lý do

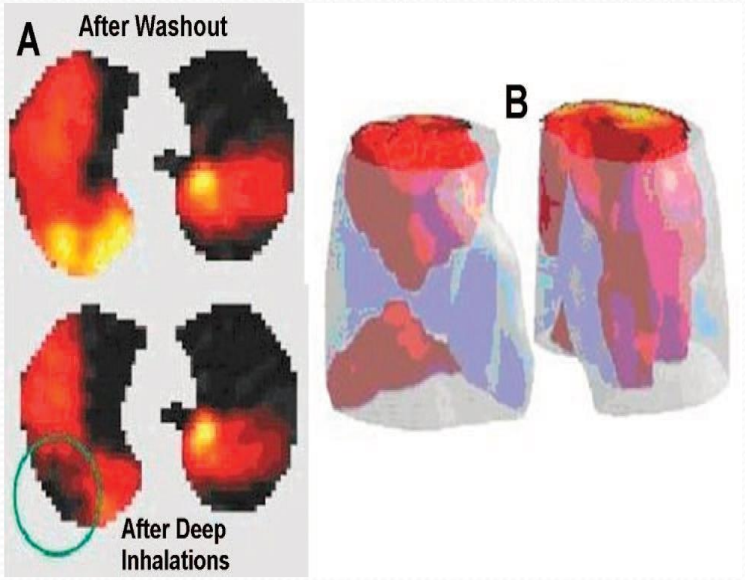
- Không phải iPEEP chỉ tạo nên bởi giới hạn dòng khí theo cơ chế trên
- iPEEP đo được là giá trị trung bình nên sẽ có những vùng phổi mà iPEEP đo được cao hơn giá trị iPEEP tại vùng đó → Gây tăng PEEP total vùng đó.

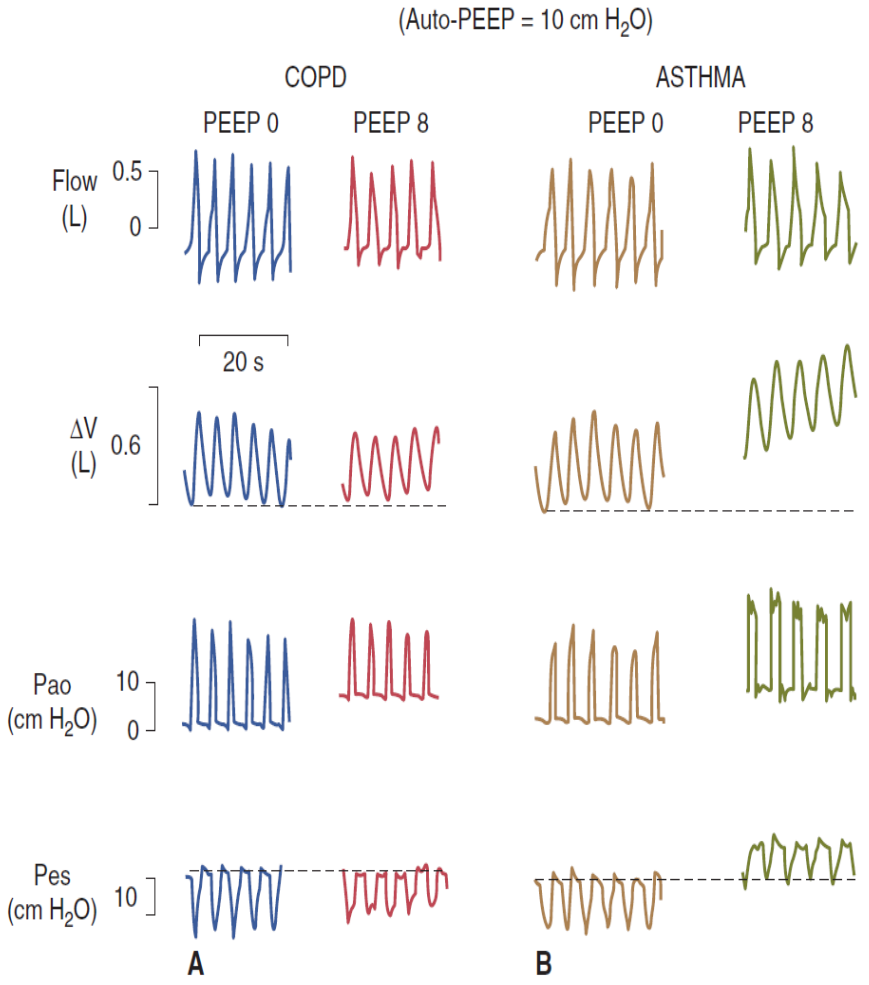
PEEP trong hen nặng

- Đo iPEEP không phản ánh được độ nặng (1)
  - Không đồng nhất
  - Tình trạng co thắt rất nặng gây tắc nghẽn hoàn toàn
- ePEEP thường sẽ không cần thiết, đặc biệt là giai đoạn đầu có nguy cơ tăng PEEP total (2)
  - Đánh giá iPEEP thường không đúng.
  - Tăng kháng lực thường là đường thở lớn (nên ít bị xẹp), và những vị trí đường thở tắc nghẽn của hen thường cứng nên có xu hướng ít bị xẹp hơn.

1. Dean Hess, Robert Kacmarek (2014), "*Essentials of Mechanical Ventilation, Third Edition",* McGraw-Hill Medical, pp. -1.
2. Medoff BD. *"Invasive and noninvasive ventilation in patients with asthma"*. Respir Care. 2008; 53:740-748

Đáp ứng với cài PEEP trong hen và COPD là khác nhau, trong hen cũng giảm trigger của bệnh nhân nhưng thường làm tệ hơn auto-PEEP do tăng thể tích phổi và tăng áp lực mở phế nang





1. Ranieri VM, Grasso S, Fiore T, Giuliani R. Auto-positive end-expiratory pressure and dynamic hyperinflation. *Clin Chest Med.* 1996;17(3):379–394.
2. Medoff BD. *"Invasive and noninvasive ventilation in patients with asthma"*. Respir Care. 2008; 53:740-748

MỤC TIÊU THÔNG KHÍ TRONG COPD/HEN

- Cải thiện sự trao đổi khí
- Giảm công thở, phục hồi tình trạng yếu cơ hô hấp
- Giảm tình trạng căng phồng phổi động
- Kiểm soát auto PEEP:

➢ PEEP ngoài

➢ Giảm thông khí (Vt)

➢ Giảm tần số thở

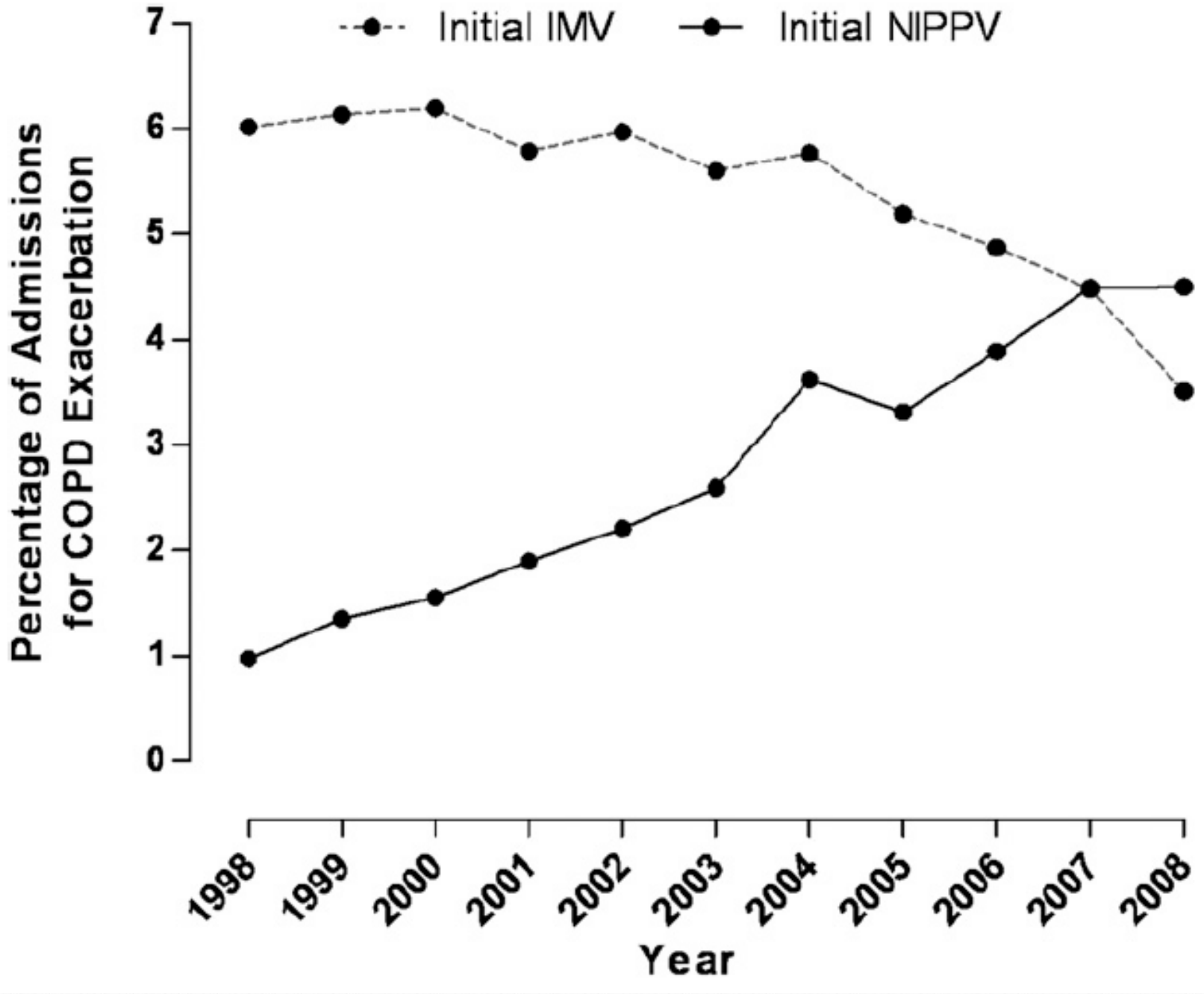
➢ Kéo dài thời gian thở ra

➢ Pplateau thấp

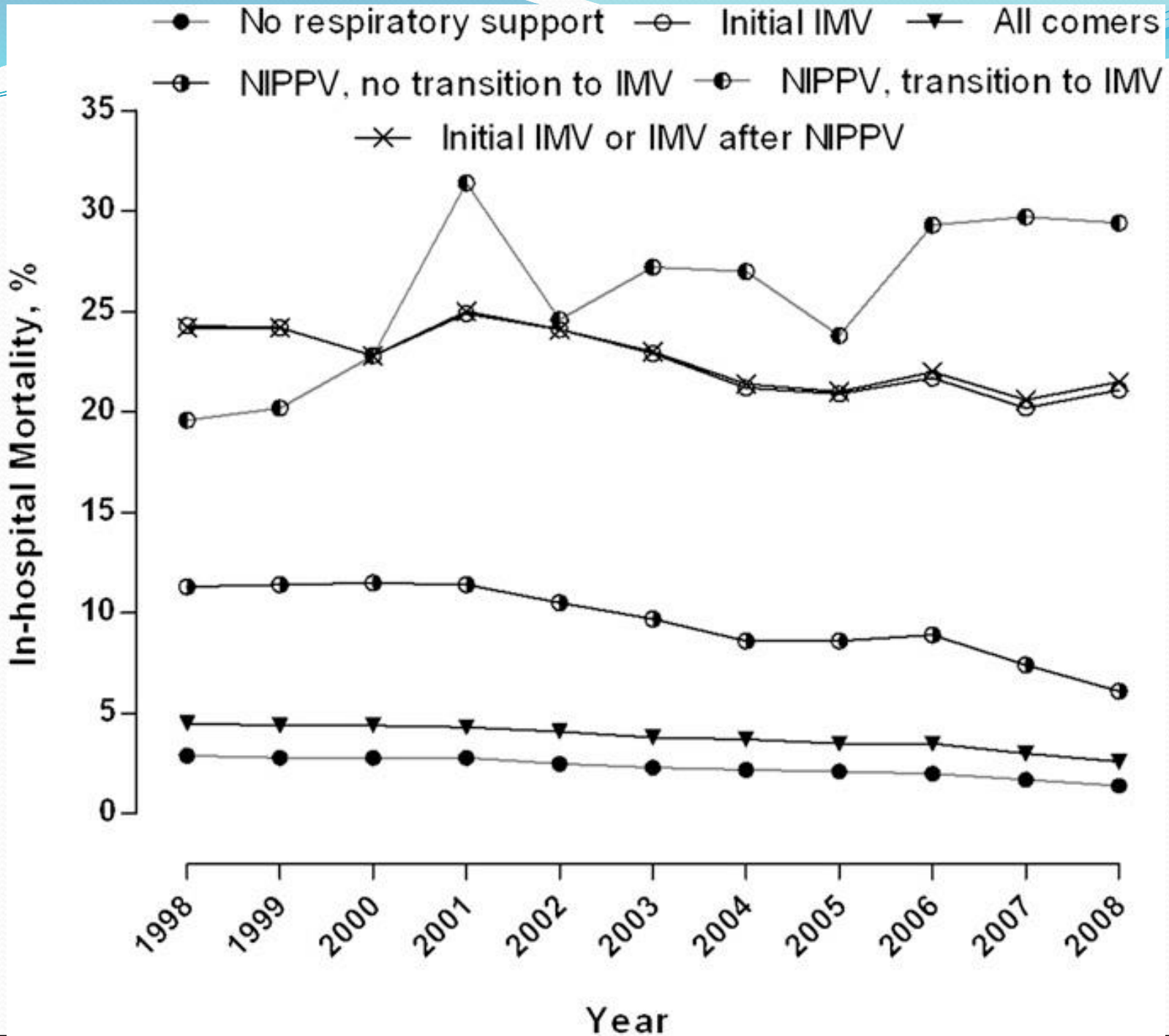
COPD đợt cấp – Chỉ định NIV

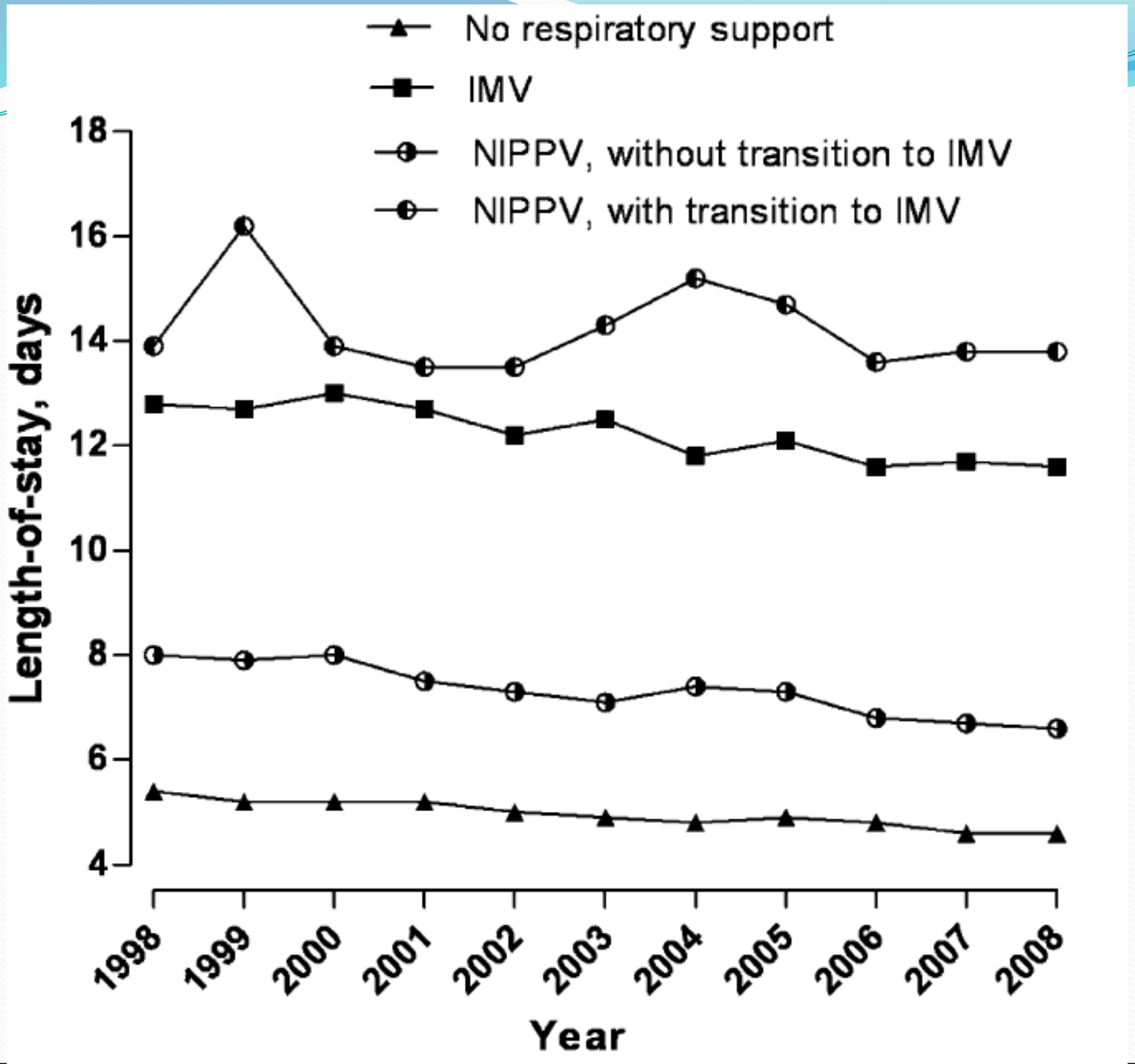
Có một trong các tiêu chuẩn sau

- Toan hô hấp ($PaCO_2$ >= 45 mmHg và pH =< 7.35)
- Khó thở nặng với các dấu hiệu lâm sàng tăng công thở hoặc mệt cơ hô hấp (thở co kéo, thở nghịch bụng, rút lõm các khoảng liên sườn)
- Giảm oxy dai dẳng dù đã dùng liệu pháp oxy.



Am J Respir Crit Care Med Vol 185, Iss. 2, pp 152–159, Jan 15, 2012


No respiratory support
Initial IMV
All comers
NIPPV, no transition to IMV
NIPPV, transition to IMV
Initial IMV or IMV after NIPPV
In-hospital Mortality, %
35
30
25
20
15
10
5
0
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
Year


No respiratory support
IMV
NIPPV, without transition to IMV
NIPPV, with transition to IMV
Length-of-stay, days
18
16
14
12
10
8
6
4
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
Year

COPD đợt cấp – Chỉ định NIV

Tiêu chuẩn loại trừ:

- Ngưng thở
- Huyết động không ổn định (tụt HA, rối loạn nhịp tim, NMCT)
- Thay đổi tri giác
- Đàm nhớt nhiều
- Xuất huyết tiêu hóa đang tiến triển
- Chấn thương hoặc phẫu thuật hàm mặt
- BN không hợp tác.

COPD đợt cấp – Chỉ định NIV

- Kết hợp CPAP (*4–8*cmH2O) và PSV (*10–15 cmH2O) là phương thức hiệu quả nhất trong* NPPV

- *Cài đặt ban đầu:*
  - Mode PSV: mức hỗ trợ áp lực 5 – 8 cmH_2O, điều chỉnh tăng dần để đạt $PaCO_2$ mục tiêu. PEEP 4 – 5 cmH_2O.
  - BiPAP: EPAP 3 – 5 cmH_2O và IPAP 8 – 10 cmH_2O

ATS – European Respiratory Society

COPD đợt cấp – CHỈ ĐỊNH THỞ MÁY XÂM LẤN

- Không thể thở NIV hoặc thở NIV thất bại
- BN sau ngưng hô hấp tuần hoàn.
- Rối loạn tri giác, kích thích không kiểm soát được bằng an thần, ói dai dẳng, không thể khạc đàm
- Rối loạn huyết động không đáp ứng bù dịch và vận mạch
- Rối loạn nhịp thất hoặc trên thất.
- Giảm oxy hóa máu đe doạn tính mạng không dung nạp NIV

1. GOLD (2018), "Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2018", *GOLD*.

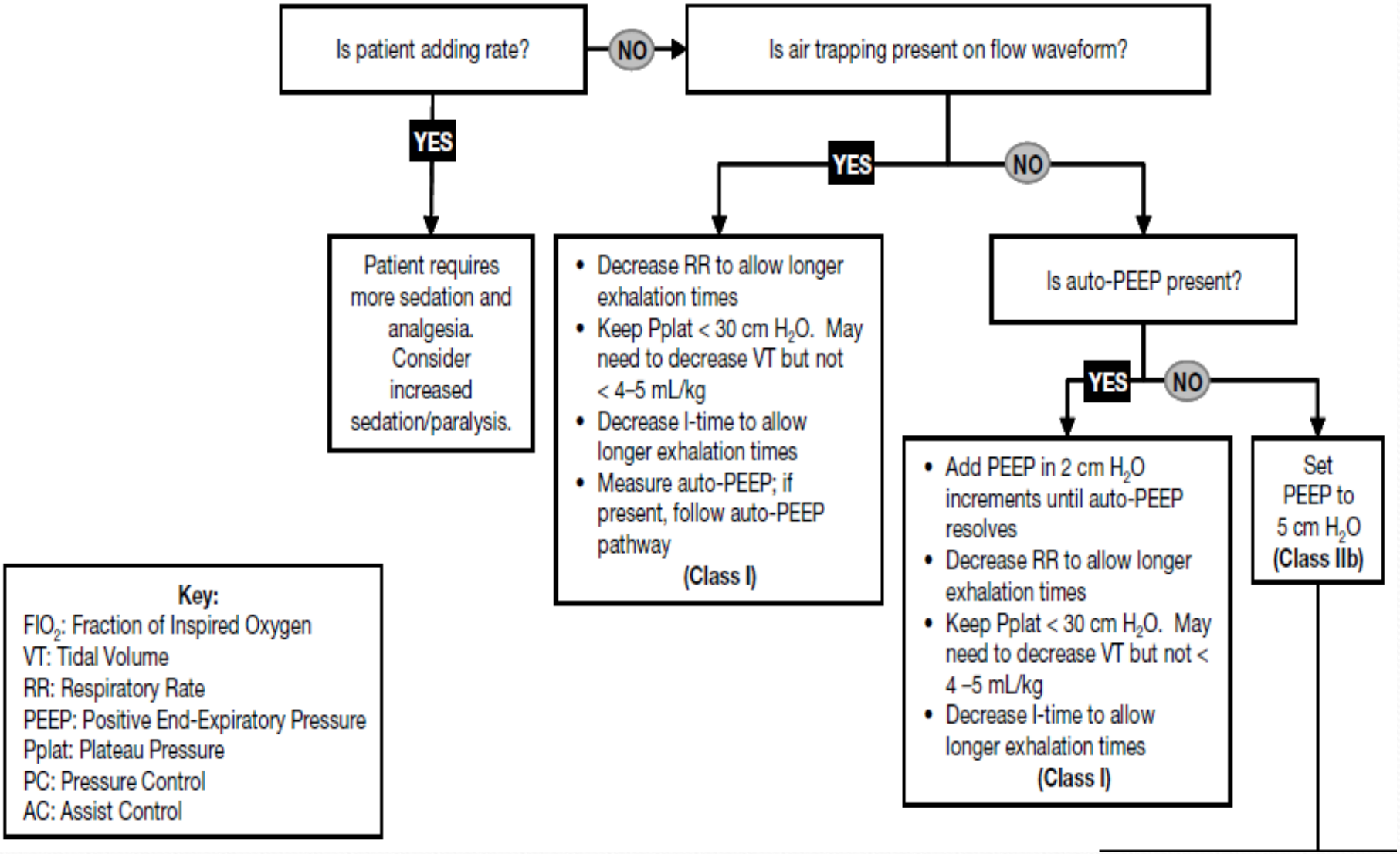
COPD đợt cấp – CHỈ ĐỊNH THỞ MÁY XÂM LẤN

Cài đặt ban đầu

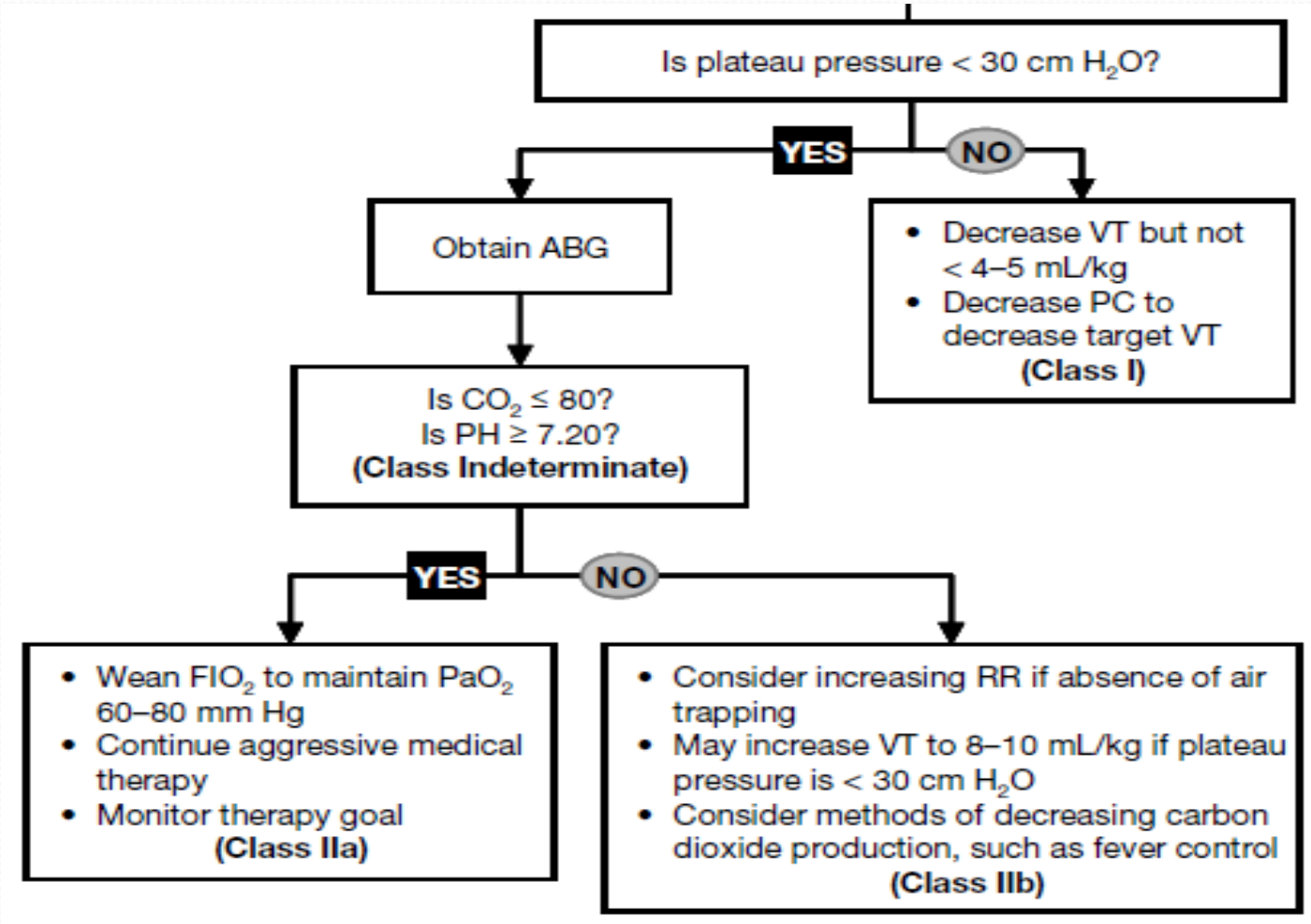
COPD/KPT

- MODE: PC hoặc AC
- FIO2: 0.5-1.0,
- RR: 10 - 15bpm,VT: 5-8 mL/kg, Flow 60 – 100L/p, I:E 1:3
- PEEP: auto-PEEP measurement on PEEP of 0

ĐIỀU CHỈNH


Is patient adding rate?
NO
Is air trapping present on flow waveform?
YES
YES
NO
Patient requires more sedation and analgesia. Consider increased sedation/paralysis.
• Decrease RR to allow longer exhalation times
• Keep Pplat < 30 cm H_2O. May need to decrease VT but not < 4–5 mL/kg
• Decrease I-time to allow longer exhalation times
• Measure auto-PEEP; if present, follow auto-PEEP pathway
(Class I)
Is auto-PEEP present?
YES
NO
• Add PEEP in 2 cm H_2O increments until auto-PEEP resolves
• Decrease RR to allow longer exhalation times
• Keep Pplat < 30 cm H_2O. May need to decrease VT but not < 4 –5 mL/kg
• Decrease I-time to allow longer exhalation times
(Class I)
Set PEEP to 5 cm H_2O (Class IIb)
Key:
FIO_2: Fraction of Inspired Oxygen
VT: Tidal Volume
RR: Respiratory Rate
PEEP: Positive End-Expiratory Pressure
Pplat: Plateau Pressure
PC: Pressure Control
AC: Assist Control

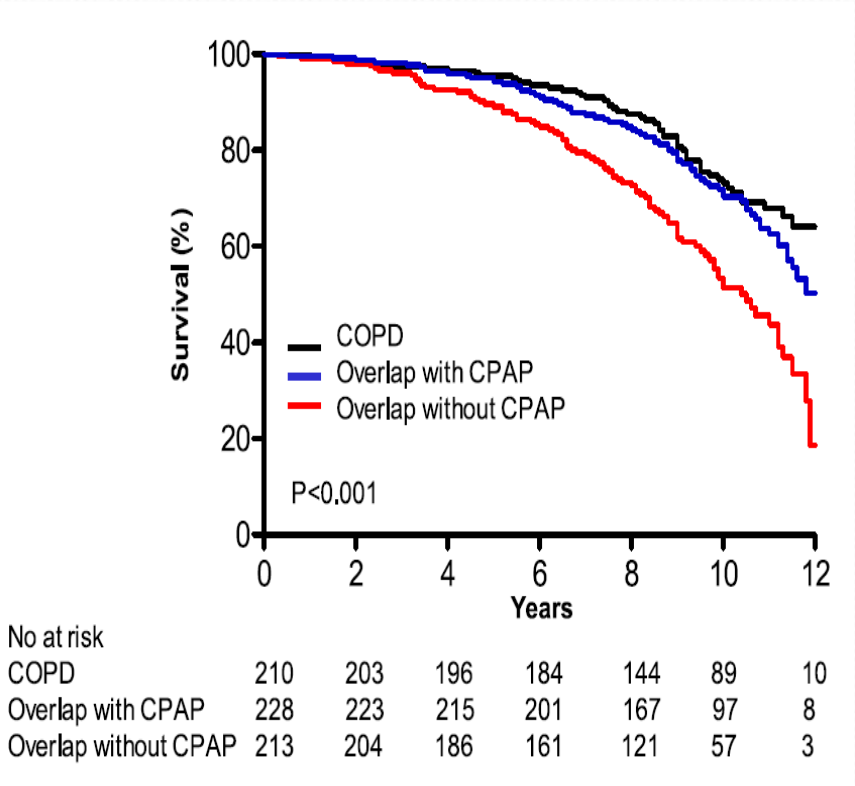
ĐIỀU CHỈNH


Is plateau pressure < 30 cm H_2O?
YES
NO
Obtain ABG
• Decrease VT but not < 4–5 mL/kg
• Decrease PC to decrease target VT
(Class I)
Is CO_2 ≤ 80?
Is PH ≥ 7.20?
(Class Indeterminate)
YES
NO
• Wean FIO_2 to maintain PaO_2 60–80 mm Hg
• Continue aggressive medical therapy
• Monitor therapy goal
(Class IIa)
• Consider increasing RR if absence of air trapping
• May increase VT to 8–10 mL/kg if plateau pressure is < 30 cm H_2O
• Consider methods of decreasing carbon dioxide production, such as fever control
(Class IIb)

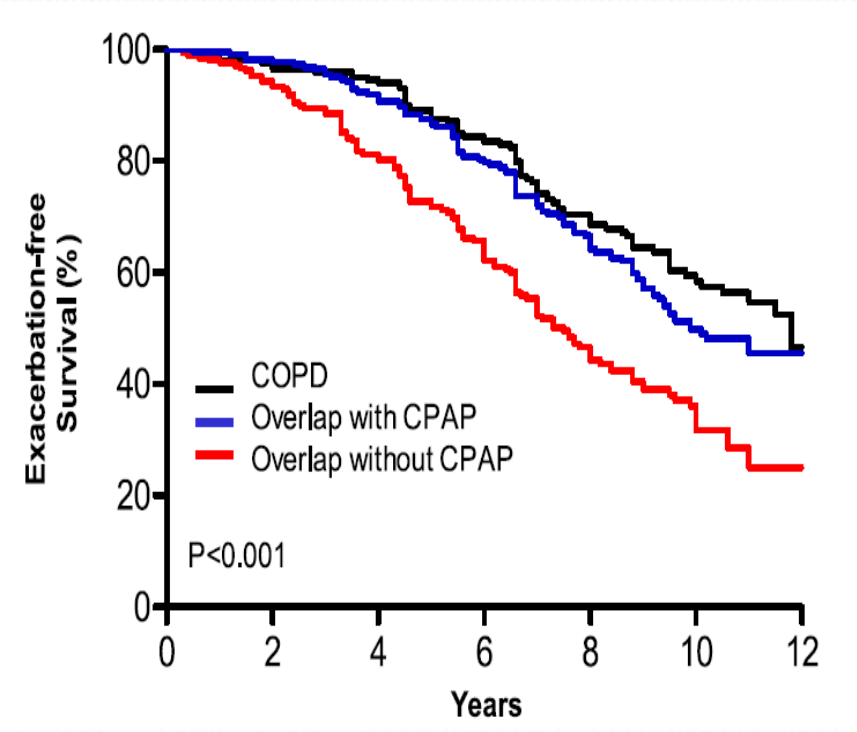
Chỉ định NIV - COPD ổn định

- COPD ổn định có hội chứng ngưng thở khi ngủ
- COPD ổn định sau đợt cấp còn tăng CO2 dai dẳng.

COPD ổn định có hội chứng ngưng thở khi ngủ

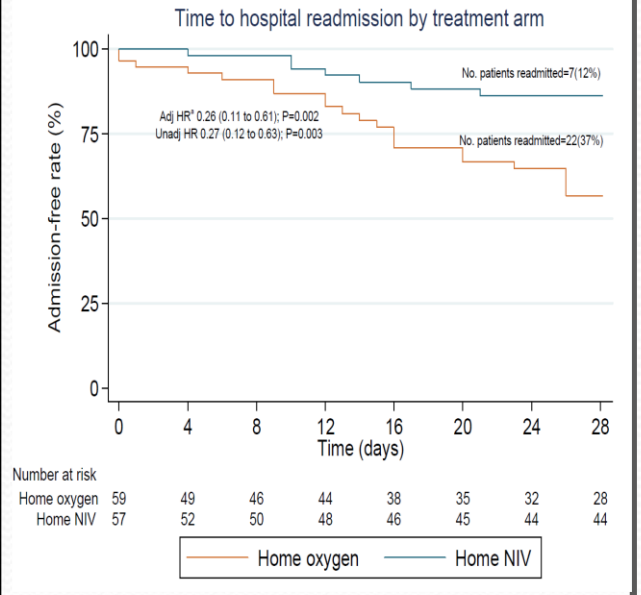


No at risk							
COPD	210	203	196	184	144	89	10
Overlap with CPAP	228	223	215	201	167	97	8
Overlap without CPAP	213	204	186	161	121	57	3



1. Marin J. M., Soriano J. B., Carrizo S. J., et al. (2010), "Outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease and obstructive sleep apnea: the overlap syndrome", *Am J Respir Crit Care Med*, 182 (3), 325-31.

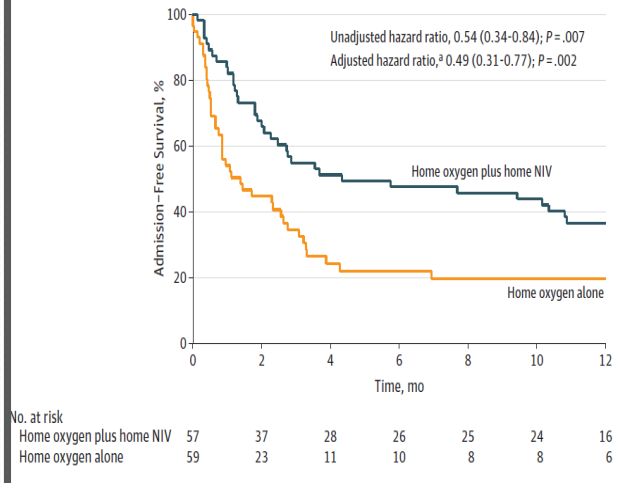
ure. Time to readmission or death within 1st 28 days post randomization



eTable 7. Annual exacerbation frequency per treatment allocation

	Home NIV and home oxygen therapy (N=57)	Home oxygen therapy (N=59)
Median exacerbation[b] rate per year (25th to 75th percentile)	3.84 (1.68 to 6.02)	5.06 (0.99 to 9.19)
Adjusted rate ratio[a] (95% CI)	0.66 (0.46 to 0.95); p=0.03	
Unadjusted rate ratio (95% CI)	0.64 (0.44 to 0.94); p=0.02	

. Kaplan-Meier Survival Plot of Time to Readmission or Death From Randomization to the End of T
up at 1 Year

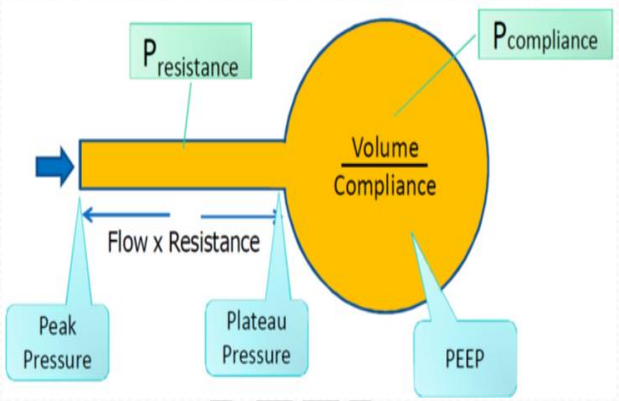


1. Murphy P. B., Rehal S., Arbane G., et al. (2017), "Effect of Home Noninvasive Ventilation With Oxygen Therapy vs Oxygen Therapy Alone on Hospital Readmission or Death After an Acute COPD Exacerbation: A Randomized Clinical Trial", *Jama*, 317 (21), 2177-2186.

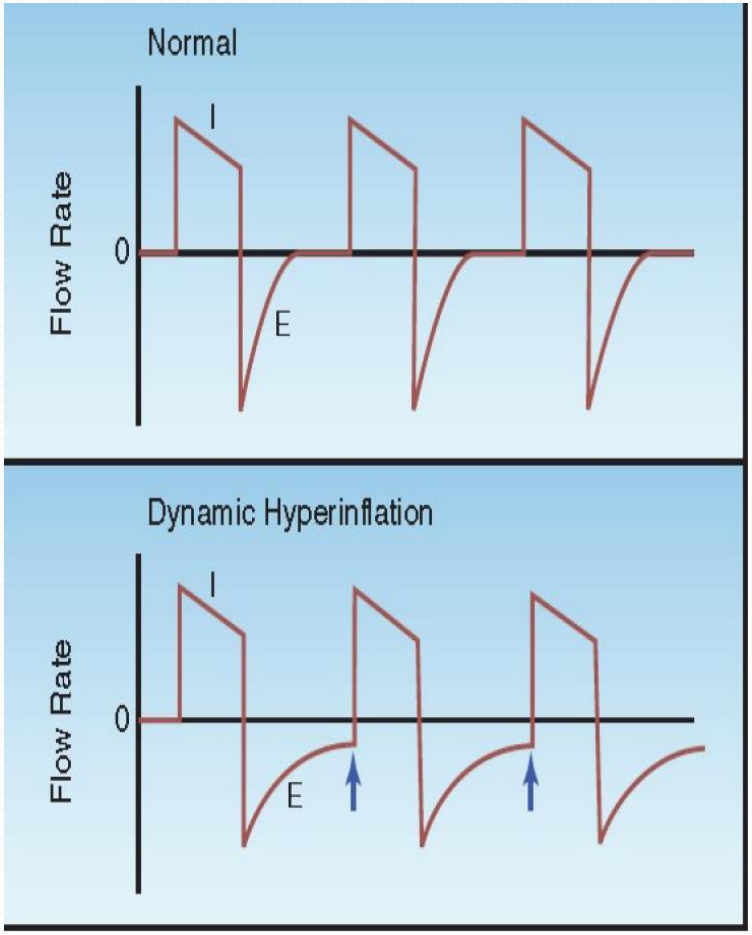
NIV tại nhà ở BN COPD tăng CO2 dai dẳng

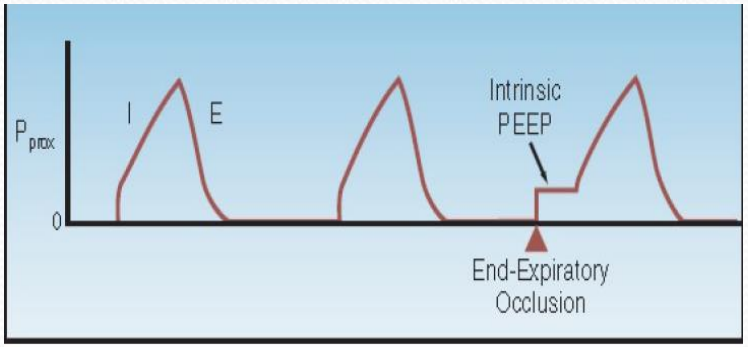
THEO DÕI BỆNH NHÂN COPD THỞ MÁY

- Đồng bộ bệnh nhân – máy thở
- Dấu hiệu lâm sàng
  - Nhịp thở, thở co kéo, tiếng phổi.
  - Nhịp tim, huyết áp.
- Chỉ điểm auto-PEEP hiện diện và đo auto-PEEP
  - Biểu đồ lưu lượng – thời gian
  - Bệnh nhân trigger mà máy không nhận được.
- P-peak, đo P-plateau
  - Sự thay đổi P-peak – Pplateau thể hiện sự thay đổi kháng lực đường thở.
- SpO2 và khí máu động mạch



THEO DÕI
BỆNH NHÂN COPD THỞ MÁY





THỞ MÁY TRONG HEN

- Hen cấp chỉ ít hơn 5% cần, trong khi đợt cấp COPD nhập viện tới > 50% cần
- Bệnh nhân hen cấp cần thông khí cơ học có tình trạng co thắt đường dẫn khí rất nặng.

THỞ MÁY TRONG HEN

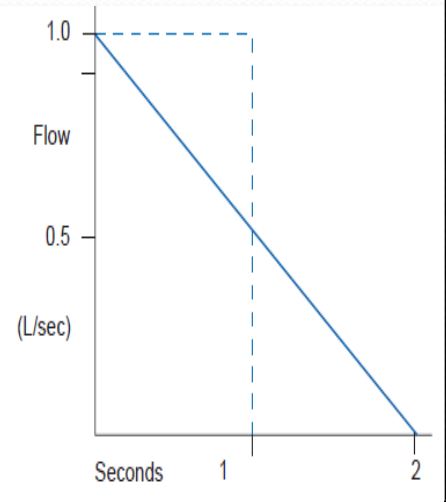
- Đảm bảo trao đổi khí đủ
- Giảm tối thiểu sự phát triển của auto PEEP
  - Vt thấp
  - Tối ưu hóa Te (tần số thở thấp, Ti ngắn)
- Hạn chế tổn thương phổi do thở máy
  - Thông khí phút cao: tăng autoPEEP, tăng tổn thương phổi, nguy cơ rối loạn huyết động (giảm hồi lưu tĩnh mạch)
  - Thông khí phút thấp: Toan hô hấp.
  - Cân bằng lợi và hại, giai đoạn đầu chấp nhận toan hô hấp (pH >= 7.2)
- Điều trị tích cực giảm viêm và co thắt đường thở.

THỞ MÁY TRONG HEN

- PCV:
- VCV
- Tùy giai đoạn:
  - Giai đoạn đầu ưu tiên VCV vì kháng lực đường thở rất cao (driving pressure có thể > 40 cmH2O), không đảm bảo được Vt nếu sử dụng PCV
  - Giai đoạn sau có thể chuyển sang PCV để BN thoải mái hơn.

THỞ MÁY TRONG HEN

- Vt thấp: 4-6ml/kg, mục tiêu P-pla < 30 và không phát triển auto-PEEP
- RR thấp: 8-20 l/ph
  - Phụ thuộc mức độ nặng và đánh giá sự phát triển auto-PEEP
  - Thường trong hen RR 15-20 l/ph vẫn không có tăng autoPEEP đáng kể.
- Ti:
  - Ngắn để tối ưu Te → 0.8-1s
  - Trong hen thường có thể cài Ti dài hơn (1-1.5s) nhưng phải đánh giá sự phát triển của auto-PEEP
- Mode VCV:
  - Tăng inspiratory flow (để đạt Ti ngắn và đảm bảo Vt)
  - Flow pattern:
    - Square flow đạt được Vt trong Ti ngắn hơn,
    - Descending ramp flow cải thiện thông khí tốt hơn.



THỞ MÁY TRONG HEN

- Cài PEEP
  - Thường không cài PEEP trong giai đoạn đầu (3-5 mmHg, PEEP sinh lý)
  - Nếu BN hoàn toàn không trigger được máy thở, nên đặt câu hỏi về lợi ích của PEEP → PEEP đôi khi có thể cải thiện được thông khí vì có những vùng phổi không có iPEEP và ePEEP có thể tái huy động và ổn định những vùng phổi này.
  - Khi cài PEEP, phải theo dõi
    - PEEP tot có tăng đáng kể hay không? P-pla ?
    - Trao đổi khí có tốt hơn không? Huyết động có xấu hơn ko?
- FiO2: mục tiêu paO2 từ 55 – 80 mmHg, SpO2 88-95%

THỞ MÁY TRONG HEN

- An thần nên sử dụng, đặc biệt là giai đoạn đầu.
- Dãn cơ có thể cân nhắc

THEO DÕI THỞ MÁY BỆNH NHÂN HEN

- Tương tự COPD
  - Đồng bộ bệnh nhân – máy thở
  - Dấu hiệu lâm sàng
  - Auto-PEEP
  - P-peak, đo P-plateau
  - SpO2 và khí máu động mạch
- Chấn thương áp lực và rối loạn huyết động là phổ biến ở BN hen nếu auto-PEEP và P-plateau cao.

Dean Hess, Robert Kacmarek (2014), "*Essentials of Mechanical Ventilation, Third Edition",* McGraw-Hill Medical, pp. -1.

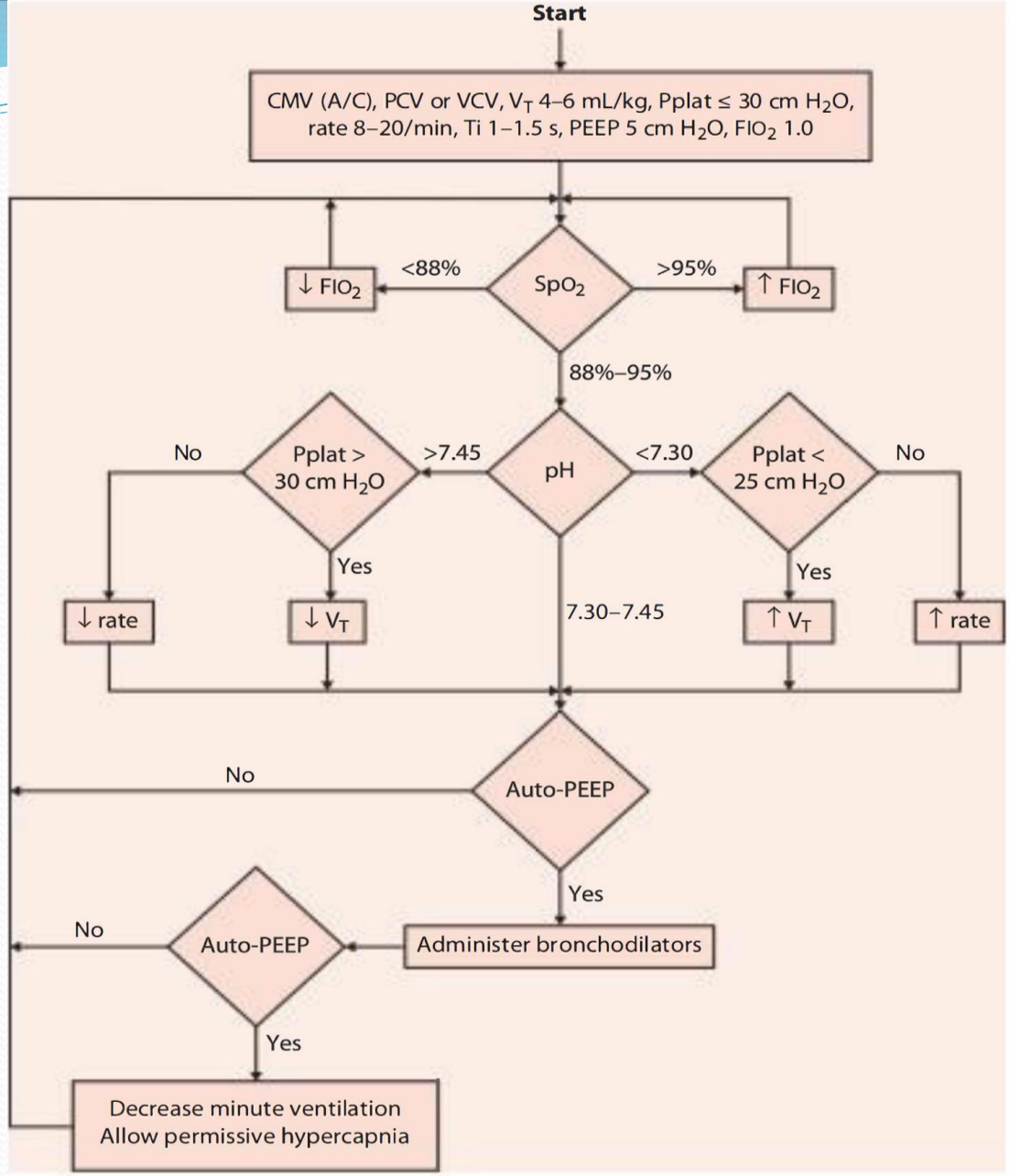


Figure 18-3 Algorithm for mechanical ventilation of the patient with asthma.

Dean Hess, Robert Kacmarek (2014), "*Essentials of Mechanical Ventilation, Third Edition*", McGraw-Hill Medical, pp. -1.

NIV còn tranh cãi trong hen

- Bằng chứng của NIV trong hen là yếu, nên không có khuyến cáo nào được đưa ra
  - 2 NC tiến cứu nhỏ (47 BN) cho thấy NIV cải thiện CO2, cải thiện CN phổi nhanh hơn và giảm tỉ lệ nhập viện
  - NC gần nhất là 1 phân tích gộp trên Cochrane, gồm 5 NC nhỏ (206 BN) so sánh NIV và không NIV
    - 2 NC không thấy cải thiện gì (kể cả tỉ lệ phải đặt NKQ)
    - 1 NC cho thấy giảm tỉ lệ BN ở cấp cứu hen nặng phải nhập viện

GINA 2016, Asthma

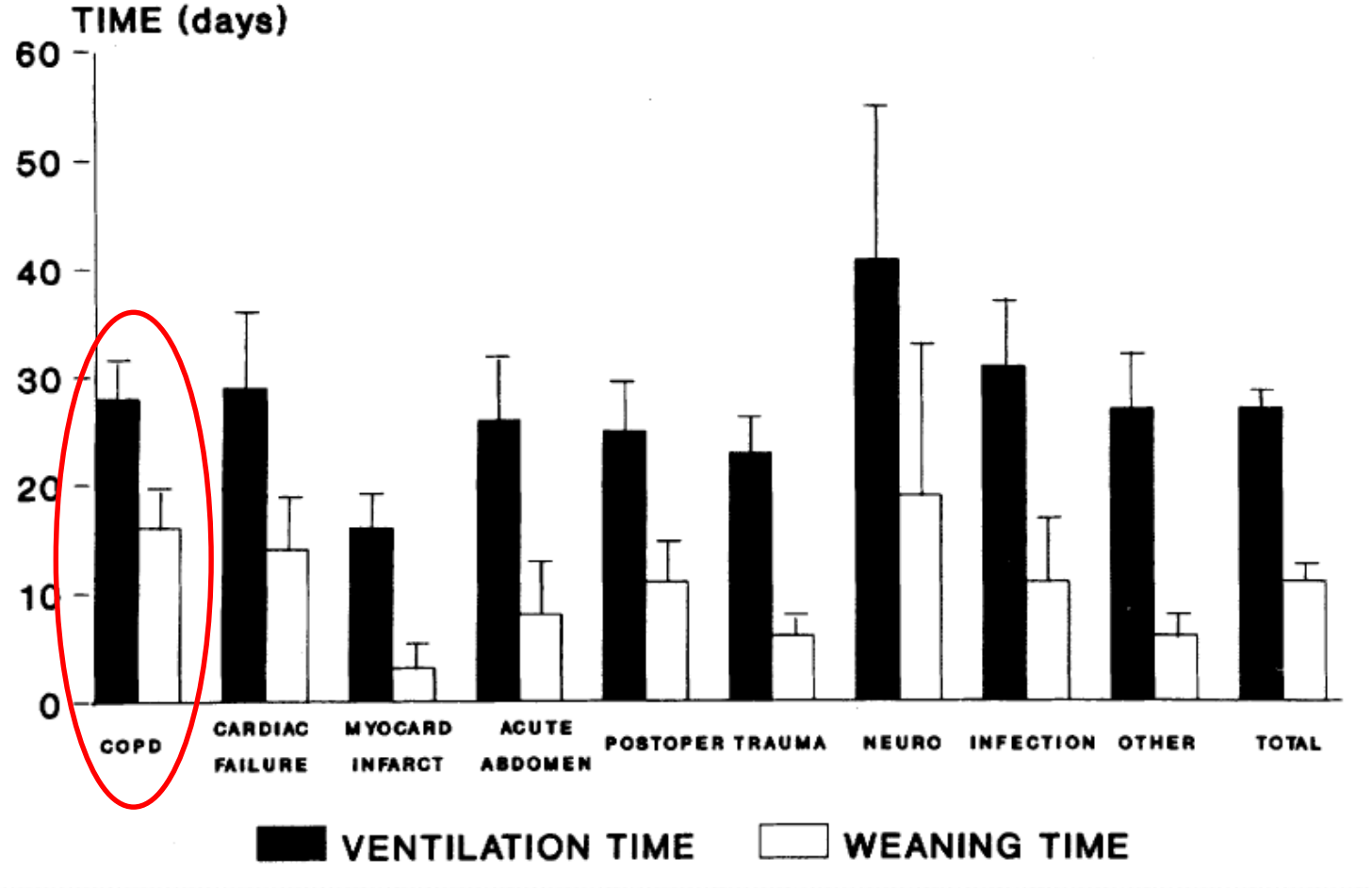
NIV còn tranh cãi trong hen

- Chọn lọc trên 1 số BN có thể có lợi, theo tác giả Medoff
  - BN gắng sức hô hấp nhẹ - trung bình (f > 25, thở co kéo, nói khó); pH 7.25-7.35; PaCO2 45-55
  - Không thực hiện trên BN đã suy hô hấp, hoặc có những CCĐ khác
  - Khi thở NIV cần theo dõi sát để tiến hành đặt nội khí quản ngay khi BN không dung nạp NIV

Medoff BD. *"Invasive and noninvasive ventilation in patients with asthma"*. Respir Care. 2008; 53:740-748

CAI MÁY THỞ

Thời gian dùng để cai máy chiếm 60% tổng thời gian thở máy

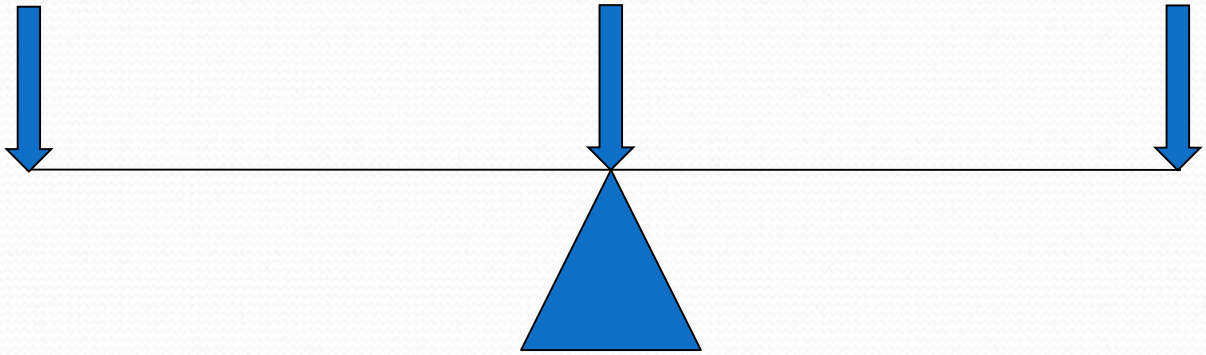


CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN KHẢ NĂNG CAI MÁY

Sức mạnh cơ hô hấp
- Teo cơ do không sử dụng
- RL điện giải (hạ K, PO_4…)
- Tình trạng dinh dưỡng
- Polyneuropathy/myopathy

TK TW
- Hôn mê
- An thần
- ↓ O_2 máu

Gánh nặng hô hấp
- Co thắt phế quản
- Suy thất T



TIÊU CHUẨN CAI MÁY

- Thông khí phút V_E < 15L/p
- Nhịp thở < 30 lần/p
- V_T > 325 mL
- Dynamic compliance > 22 L/cmH_2O
- Static compliance > 33 L/cmH_2O
- f/V_T < 105
- MIP < - 15 cmH_2O

CHÂN THÀNH CẢM ƠN !