

ĐIỀU CHỈNH TÌNH TRẠNG GIẢM OXY MÁU TRÊN BỆNH NHÂN THỞ MÁY

BS. ĐẶNG THANH TUẤN
KHOA HỒI SỨC NGOẠI



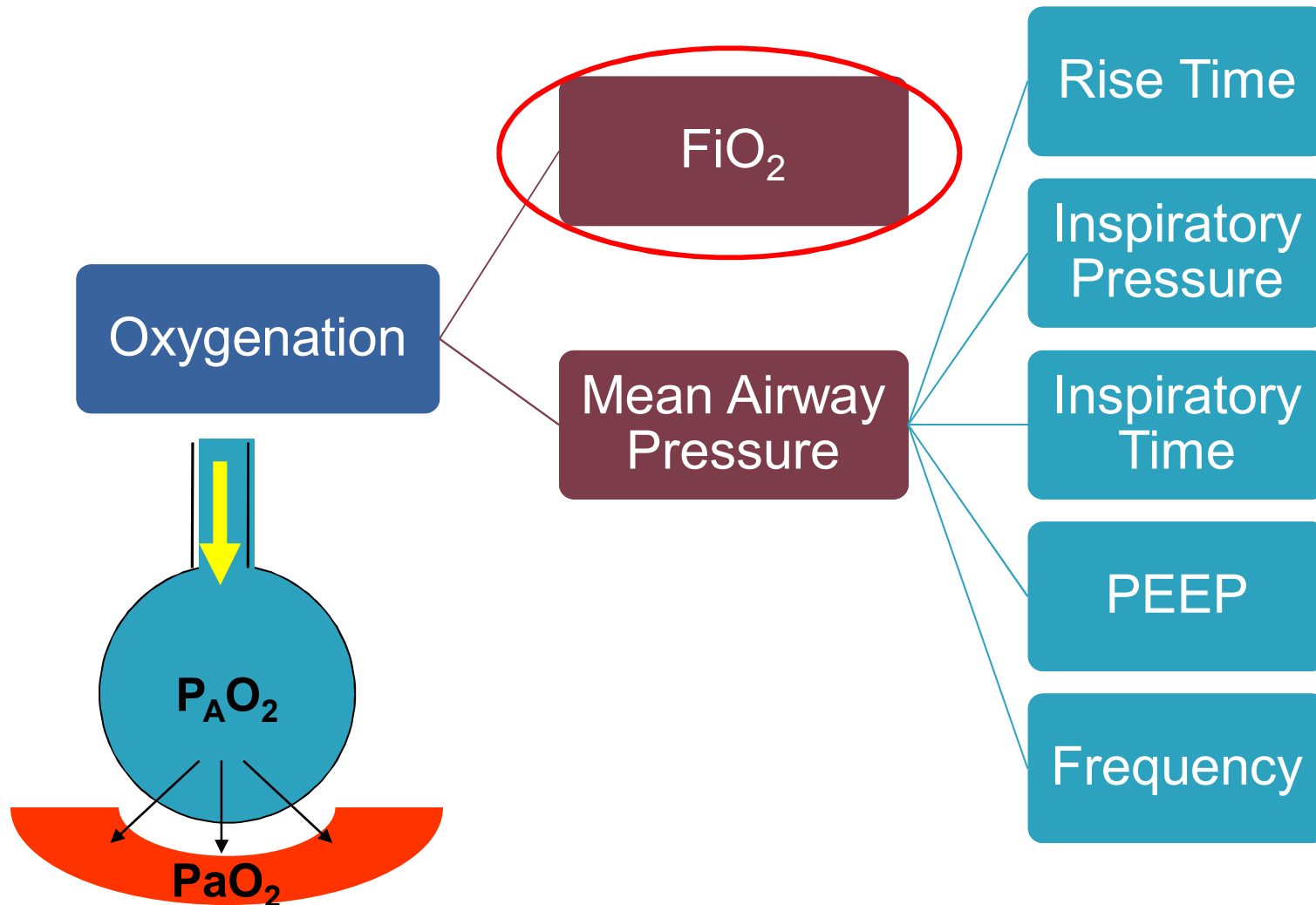
“Open up the lung
and keep it open!”

Burkhard Lachmann, 1992

Mục tiêu điều chỉnh PaO_2

- Tổn thương phổi nhẹ: > 80 mmHg
- Tổn thương phổi trung bình: > 70 mmHg
- Tổn thương phổi nặng: > 60 mmHg
- Sơ sinh non tháng: $60 - 80$ mmHg
- Cao áp phổi: > 100 mmHg $\rightarrow$ giảm áp lực mao mạch phổi

Cải thiện oxygen hóa



Điều chỉnh dựa vào FiO_2

- Nguyên tắc: Oxygen khuếch tán theo gradient áp lực
- Tăng $FiO_2 \Rightarrow$ tăng $P_AO_2 \Rightarrow$ tăng P_aO_2
(nếu $AaDO_2$ bình thường)

$$AaDO_2 = P_AO_2 - P_aO_2$$

$$P_AO_2 = FiO_2 \times (P_B - P_{H_2O}) - P_ACO_2/k$$

- P_B : áp suất khí quyển (760 mmHg)
- P_{H_2O} : áp suất hơi nước bão hòa (47 mmHg)
- $P_ACO_2 = PaCO_2$, $k = 0,8$

Bài tập

- BN thở máy ban đầu FiO_2 60% có
ABG = 7.39 / 40 / 250 / 24
Mục tiêu: $\text{PaO}_2 = 100 \text{ mmHg}$
- Công thức tính ra được $\text{FiO}_2 = 38\%$

$$\text{FiO}_2 \text{ sau} = \frac{\text{PaO}_2 \text{ sau} - \text{PaO}_2 \text{ đầu}}{P_B - P_{\text{H}_2\text{O}}} + \text{FiO}_2 \text{ đầu}$$

Giảm oxy máu

- Giảm oxy máu là tình trạng thường gặp/BN thở máy.
- Tiêu chuẩn: $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$ ($\text{SpO}_2 < 90\%$)
- Bạn điều chỉnh thông số máy thở nào khi BN bị giảm oxy máu ?
 - FiO_2
 - Thông số khác

Ngộ độc oxy với $\text{FiO}_2 > 60\%$

- Cấp:

- ARDS

- Mãn:

- Loạn sản phế quản phổi

- Xơ hóa phổi

- Bệnh lý vồng mạc trẻ non tháng

Chiến lược thông khí bảo vệ phổi

1. Giảm thiểu atelectrauma (*under-recruitment injury*)
 - mở phế nang bằng thủ thuật huy động phế nang
 - giữ phế nang mở bằng cách sử dụng PEEP tối ưu
2. Giảm thiểu volutrauma (*over-distension injury*)
 - giữ plateau pressure < 30cm H₂O
 - sử dụng tidal volume thấp 6ml/kg IBW
3. Giảm thiểu ngộ độc O₂
 - duy trì FiO₂ dưới 0.6
4. Chấp nhận mục tiêu thở máy nằm ngoài giới hạn bt
 - tăng thán khí chấp nhận (permissive hypercapnia)
 - thiếu oxy máu chấp nhận (permissive hypoxemia)

Điều chỉnh PaO_2

Khi:

- FiO_2 đạt $\geq 60\%$ mà PaO_2 vẫn < 100 mmHg

$\Rightarrow$ không chỉ dùng FiO_2 nữa

Mà dựa trên cách làm $\uparrow$ MAP

- Hoặc $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$ (ARDS)

	21%	30%	36%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
PaO2	PaO2/ FiO2	PaO2/ FiO2	PaO2/ FiO2	PaO2/ FiO2	PaO2/ FiO2	PaO2/ FiO2	PaO2/ FiO2	PaO2/ FiO2	PaO2/ FiO2	PaO2/ FiO2
30	143	100	86	76	60	50	43	38	33	30
40	190	133	114	100	80	67	67	50	44	40
50	238	167	143	125	100	83	71	63	56	50
60	286	200	171	150	120	100	86	75	67	60
70	333	233	200	176	140	117	100	88	78	70
80	381	267	229	200	160	133	114	100	89	80
90	429	300	257	229	180	150	120	113	100	90
100	476	333	286	250	200	167	143	126	111	100
110		367	314	275	220	183	157	138	122	110
120		400	343	300	240	200	171	150	133	120
130		433	371	326	250	217	186	163	144	130
140		467	400	350	280	233	200	175	159	140
150		500	429	376	300	250	214	188	167	150
160		633	457	400	320	267	229	200	178	160
170			486	426	340	283	243	213	189	170
180			514	450	360	300	257	226	200	180
190			543	476	380	317	271	238	211	190
200				500	400	333	286	260	222	200

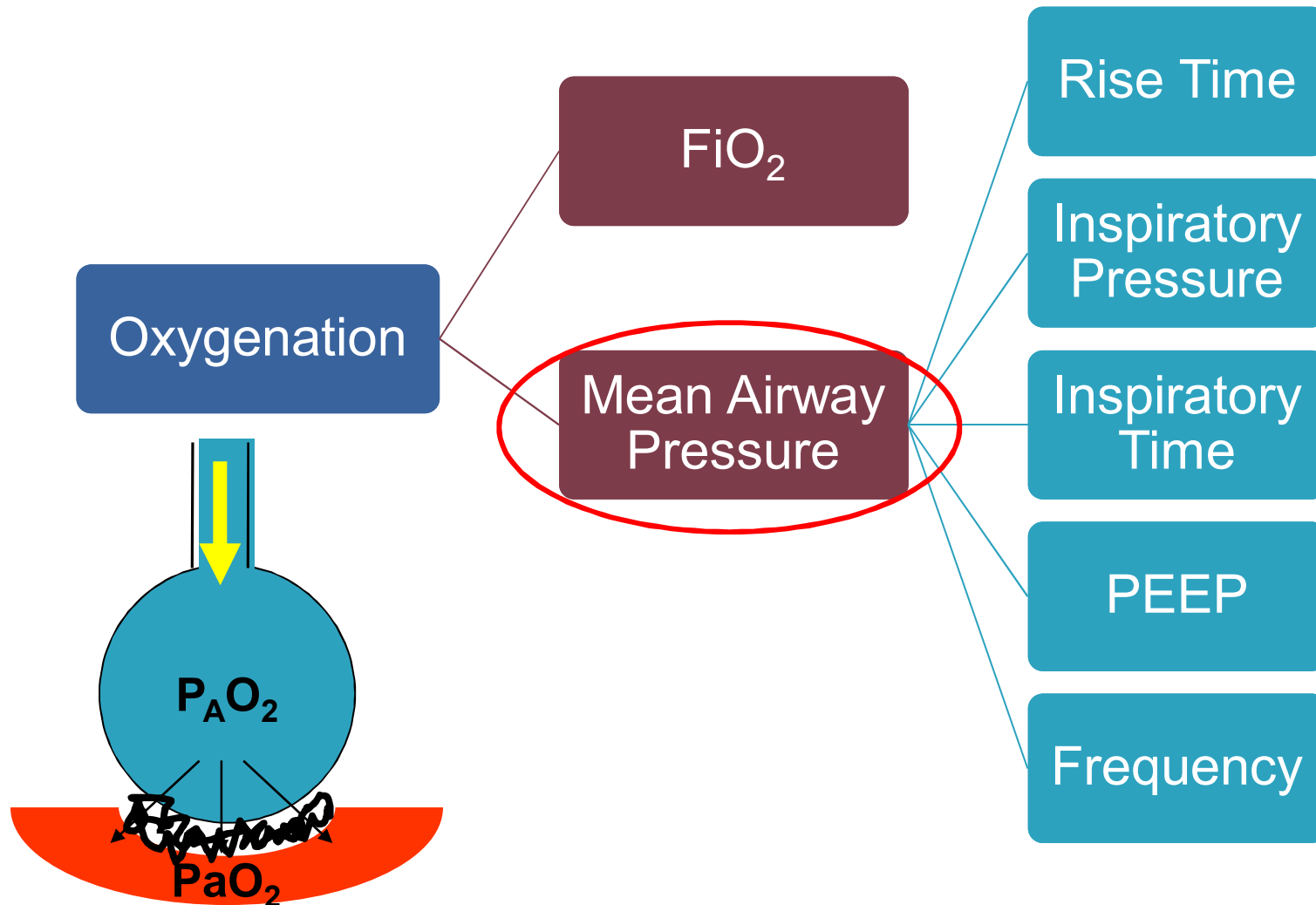
Orange = ARDS

Yellow = ALI

White = Abnormal

Green = normal

Cải thiện oxygen hóa

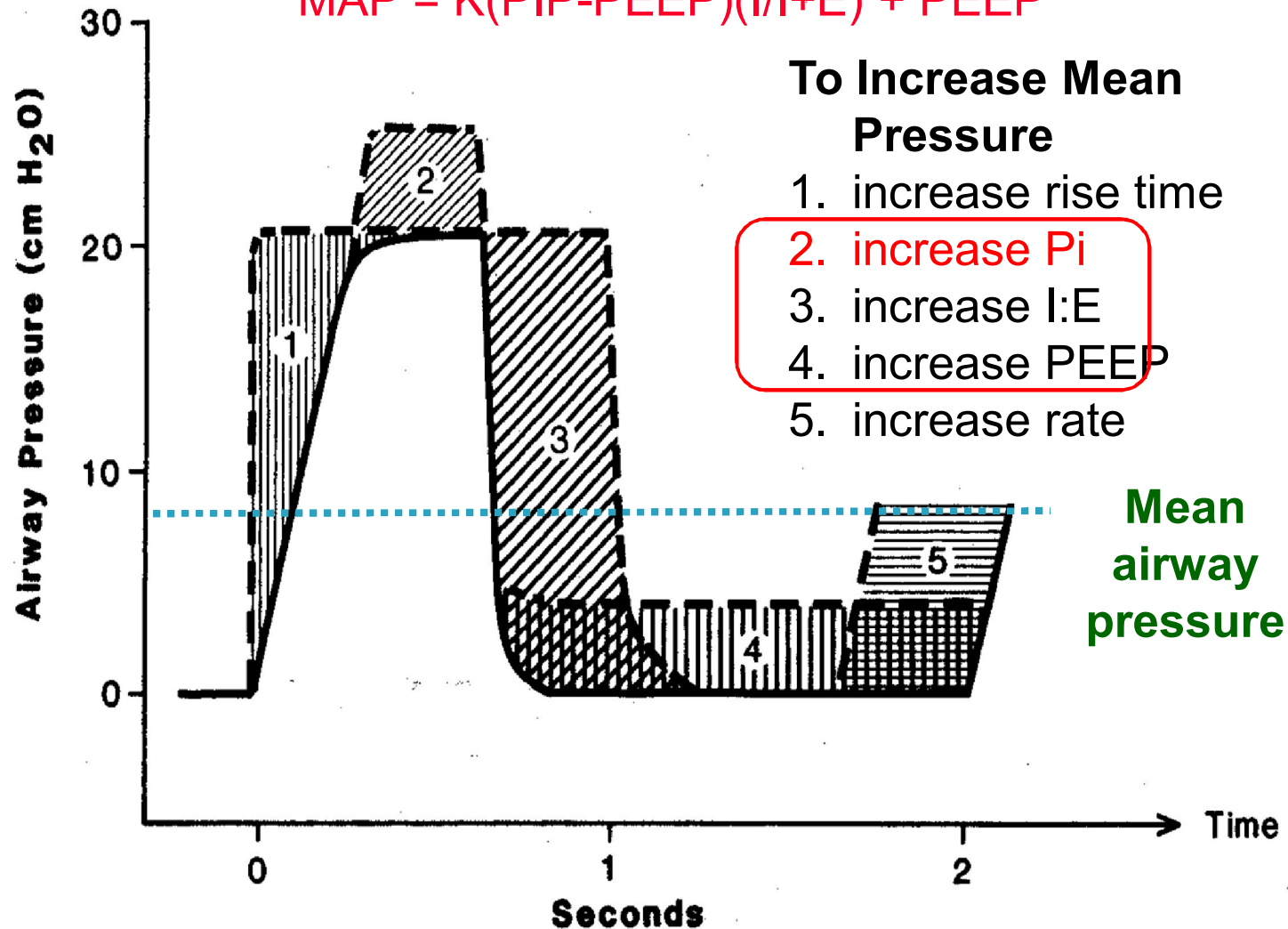


Điều chỉnh dựa vào MAP

- Mean airway pressure = MAP
- Tăng MAP $\Rightarrow$ tăng PaO₂
- Để tăng MAP:
 - ↑ Rise time (1)
 - ↑ Peak Pressure (2)
 - ↑ Ti (3)
 - ↑ PEEP (4)
 - ↑ RR (5)

Mean Airway Pressure

$$\text{MAP} = K(\text{PIP} - \text{PEEP})(\text{I}/\text{I} + \text{E}) + \text{PEEP}$$



$$\text{MAP} = K(\text{PIP}-\text{PEEP})(I/I+E) + \text{PEEP}$$

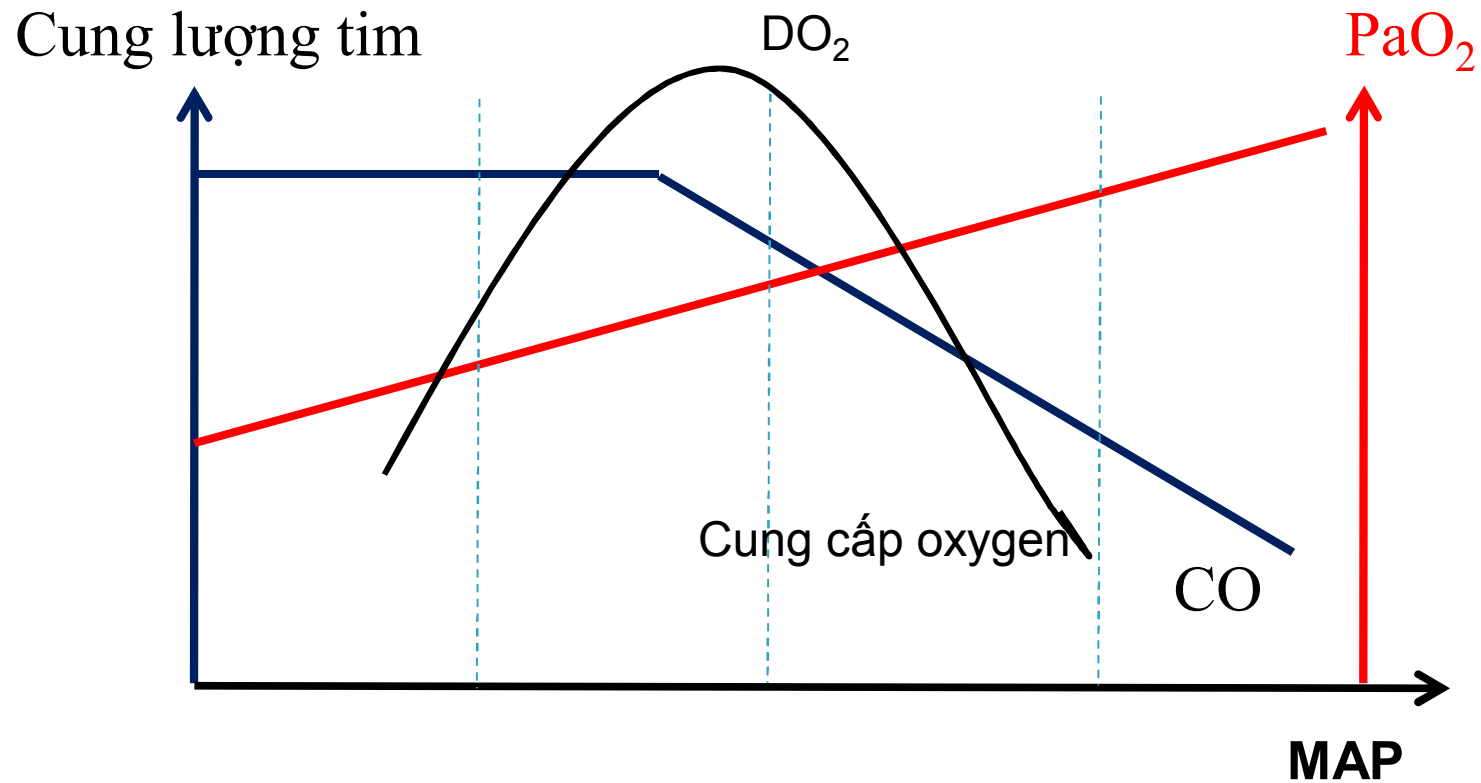
Thực tế lâm sàng:

- Tăng PEEP 1 cmH₂O $\Rightarrow$ tăng MAP 1 cmH₂O
- Tăng Pi (= PIP – PEEP) 3 cmH₂O $\Rightarrow$ tăng MAP 1 cmH₂O
- Thay đổi I/E từ 1/2 sang 1/1 $\Rightarrow$ tăng MAP = 1/6 của Pi

Tác dụng có hại của $\uparrow$ MAP

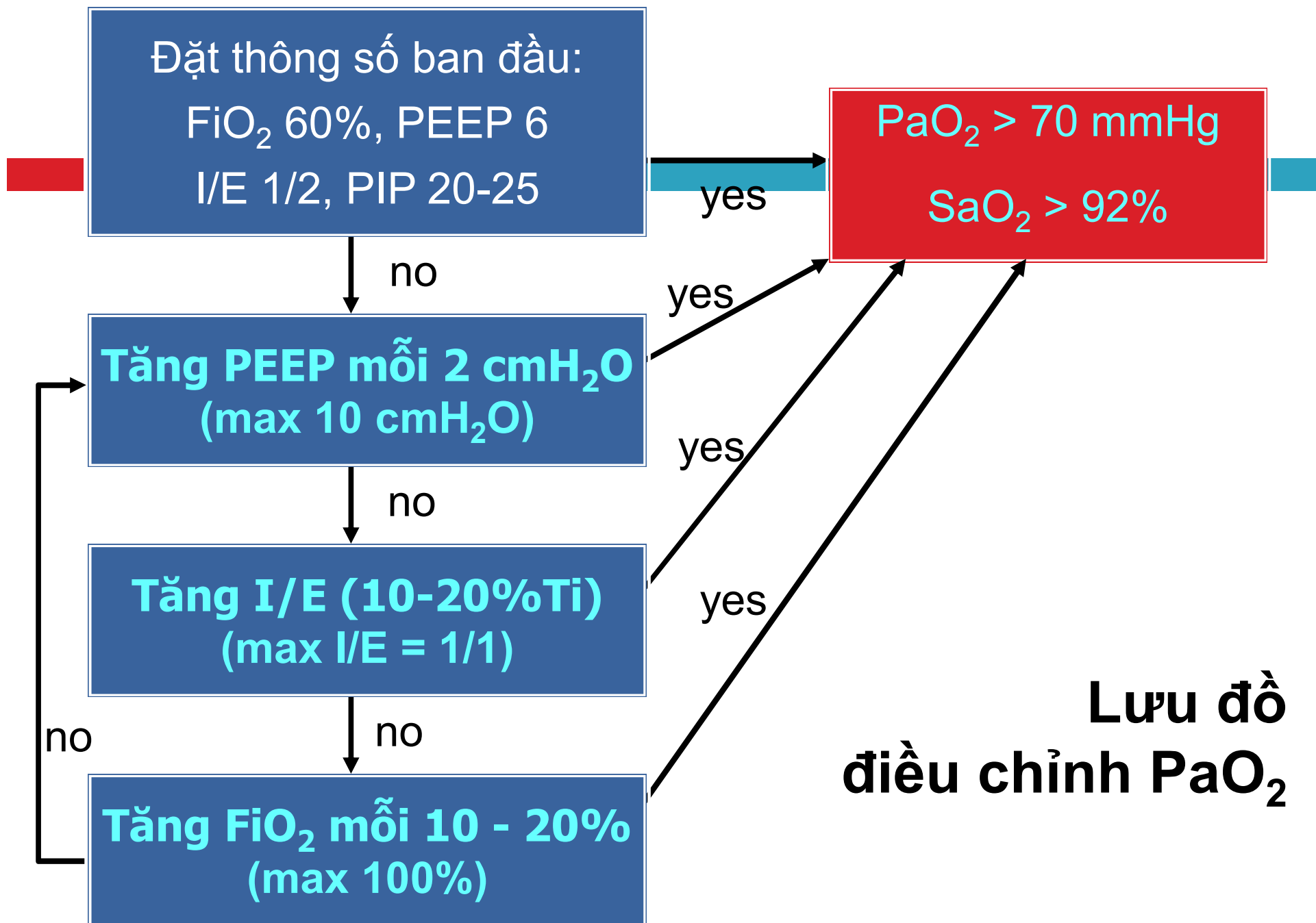
- ❑ Cản trở máu TM về tim
 - ❑ Giảm cung lượng tim
 - ❑ Tăng áp lực nội sọ
- ❑ Tăng nguy cơ chấn thương phổi do áp lực
 - ❑ Barotrauma
- ❑ Căng phế nang quá mức
 - ❑ Overdistension $\Rightarrow$ tái phân bố lưu lượng máu phổi
- ❑ Giảm tưới máu cơ quan khác:
 - ❑ Thận: giảm lưu lượng nước tiểu
 - ❑ Dạ dày: stress ulcer

Tăng MAP và cung cấp oxygen



Điều chỉnh PaO₂

- ❑ Khi FiO₂ đạt 60%, mà PaO₂ chưa đạt
 - ❑ Tăng PEEP 5 - 10 cmH₂O
 - ❑ Tăng Ti: I/E = 1/1,5 - 1/1
 - ❑ Tăng FiO₂: 70 – 100%
 - ❑ (xem lưu đồ)
- ❑ Mức giới hạn ở trẻ em:
 - ❑ FiO₂ ≤ 60 - 100%
 - ❑ PEEP ≤ 10 cmH₂O, Plateau Press. ≤ 30
 - ❑ I/E ≤ 1/1



Điều chỉnh PEEP theo FiO₂

Simplified ARDS Network PEEP vs FIO₂ Protocol

PEEP	FIO ₂		PEEP	FIO ₂
5	0.3		14	0.8
5	0.4		14	0.9
8	0.4		16	0.9
8	0.5		18	0.9
10	0.5		18	1.0
10	0.6		20	1.0
10	0.7		22	1.0
12	0.7		24	1.0
14	0.7			

Goal: PaO₂ 55-80 mm Hg or SpO₂ 88-95%. If measured value below goal, move up 1 step; if measured value above goal, move down 1 step

QUI TRÌNH THỞ MÁY TRONG VIÊM PHỔI DO CÚM A/H5N1 Ở TRẺ EM

Mục tiêu: $\text{SpO}_2 > 90\%$ với $\text{FiO}_2 < 60\%$
Chấp nhận SpO_2 85 – 90% nếu $\text{FiO}_2 > 60\%$



Cài đặt ban đầu: Chế độ Kiểm soát áp suất
 $\text{FiO}_2 = 60\%$, tỉ lệ I:E = 1:2, PEEP = 6 cmH₂O
PIP < 30 cmH₂O (mục tiêu giữ $V_T = 6\text{-}8$ ml/kg)



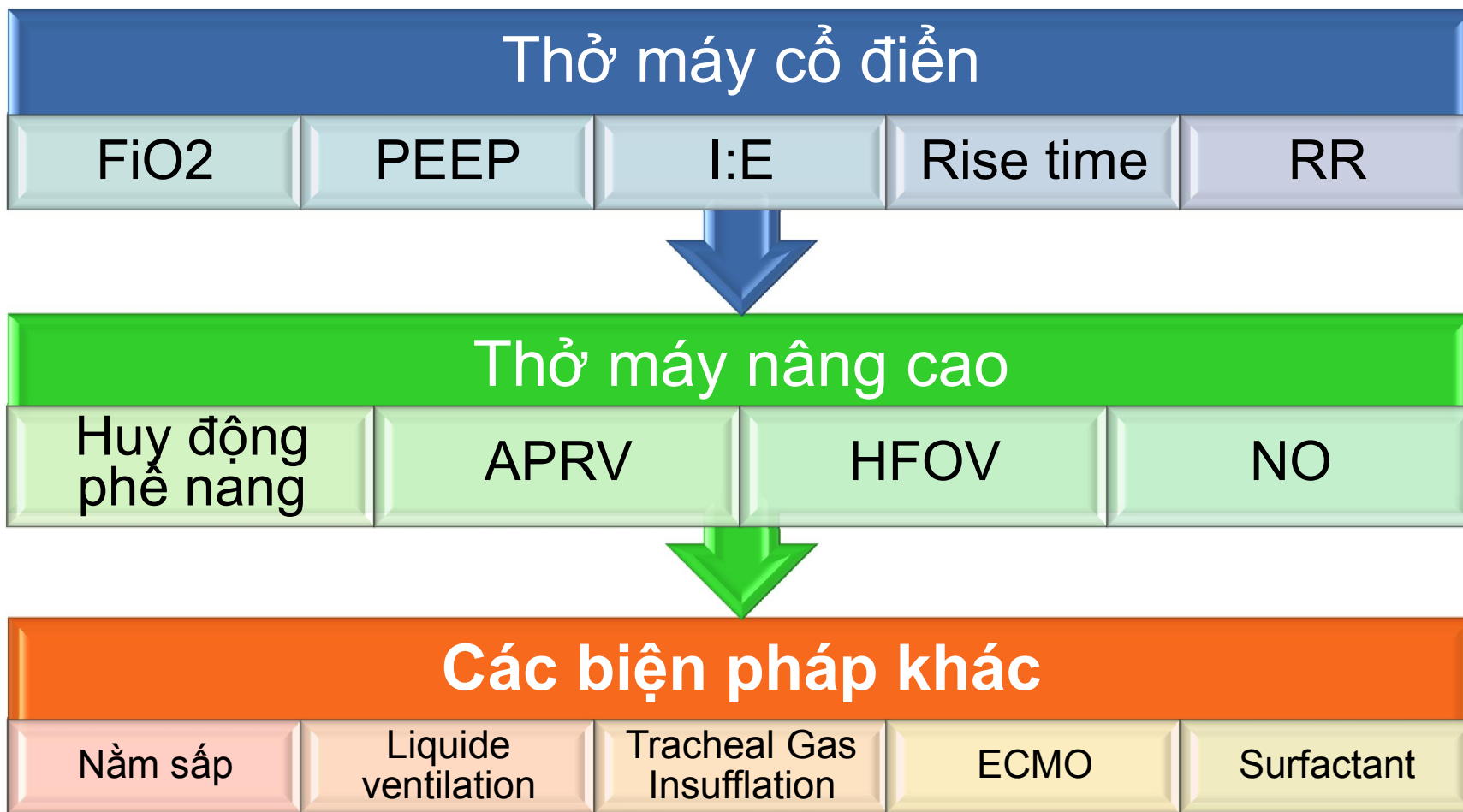
Mục tiêu cần đạt:
 SpO_2 92 – 95 % hoặc $\text{PaO}_2 = 65\text{-}80$ mmHg
pH > 7,2 (chấp nhận $\text{PaCO}_2 = 40\text{--}60$ mmHg)
Chưa đạt mục tiêu: xuống 1 bước
Đạt mục tiêu: giữ nguyên
Quá mức mục tiêu: lên 1 bước





FiO ₂ (%)	PEEP (cmH ₂ O)	Tỉ lệ I:E
30	4	1:2
40	4	1:2
40	6	1:2
50	6	1:2
60	6	1:2
60	8	1:2
60	10	1:2
60	10	1:1,5
60	10	1:1
80	10	1:1
100	10	1:1
100	12	1:1
100	14	1:1
100	16-20	1:1

Quy trình xử trí giảm oxy máu trong ARDS



THỦ THUẬT HUY ĐỘNG PHỄ NANG

Còn trong giai đoạn tìm tòi
tại BV Nhi đồng 1

CT SCAN bn ARDS



OVERDISTENSION

SHEAR INJURY

ATELECTASIS

Huy động phế nang có tác dụng

- ❑ Cải thiện sự oxygen hóa.
 - ❑ Tăng $PaO_2/FIO_2 > 20\%$
- ❑ Cải thiện shunt trong phổi.
- ❑ Cải thiện cơ học phổi.
- ❑ Tạo V_T lớn hơn khi cùng 1 IP (trong mode PC).
- ❑ Tạo ra cùng V_T với áp suất đường thở thấp hơn (trong mode VC).
- ❑ Plateau Pressure thấp hơn đ/v cùng V_T sau khi thực hiện thủ thuật HĐPN.

Chống chỉ định huy động phế nang

- ❑ Huyết động học không ổn định
- ❑ Tăng áp lực nội sọ
- ❑ Tổn thương thoát khí ở phổi/tổn thương phổi có khả năng vỡ phế nang khi thực hiện thủ thuật

Các phương pháp huy động phế nang

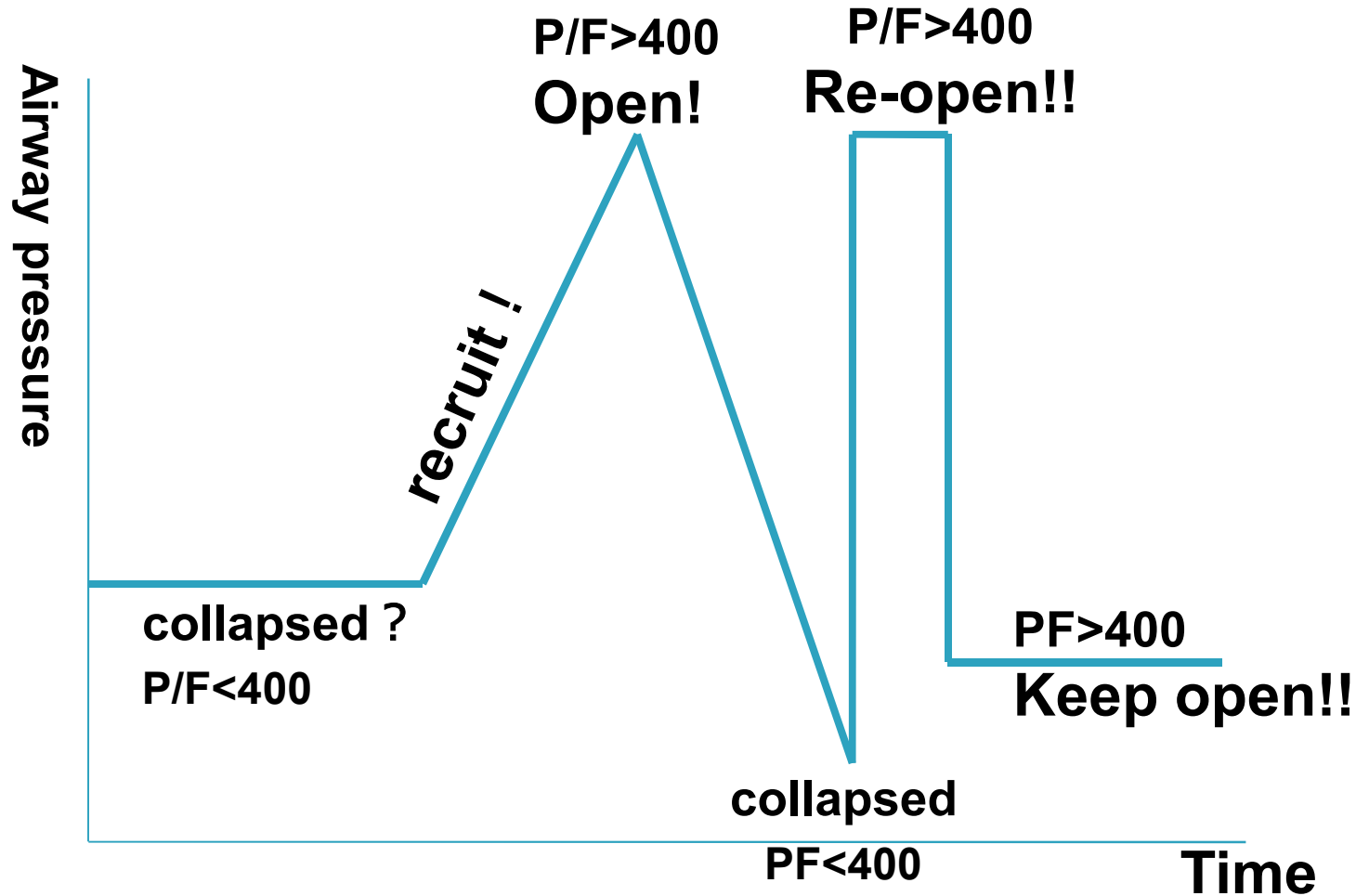
BN có tự thở:

- Sử dụng CPAP trong thời gian ngắn

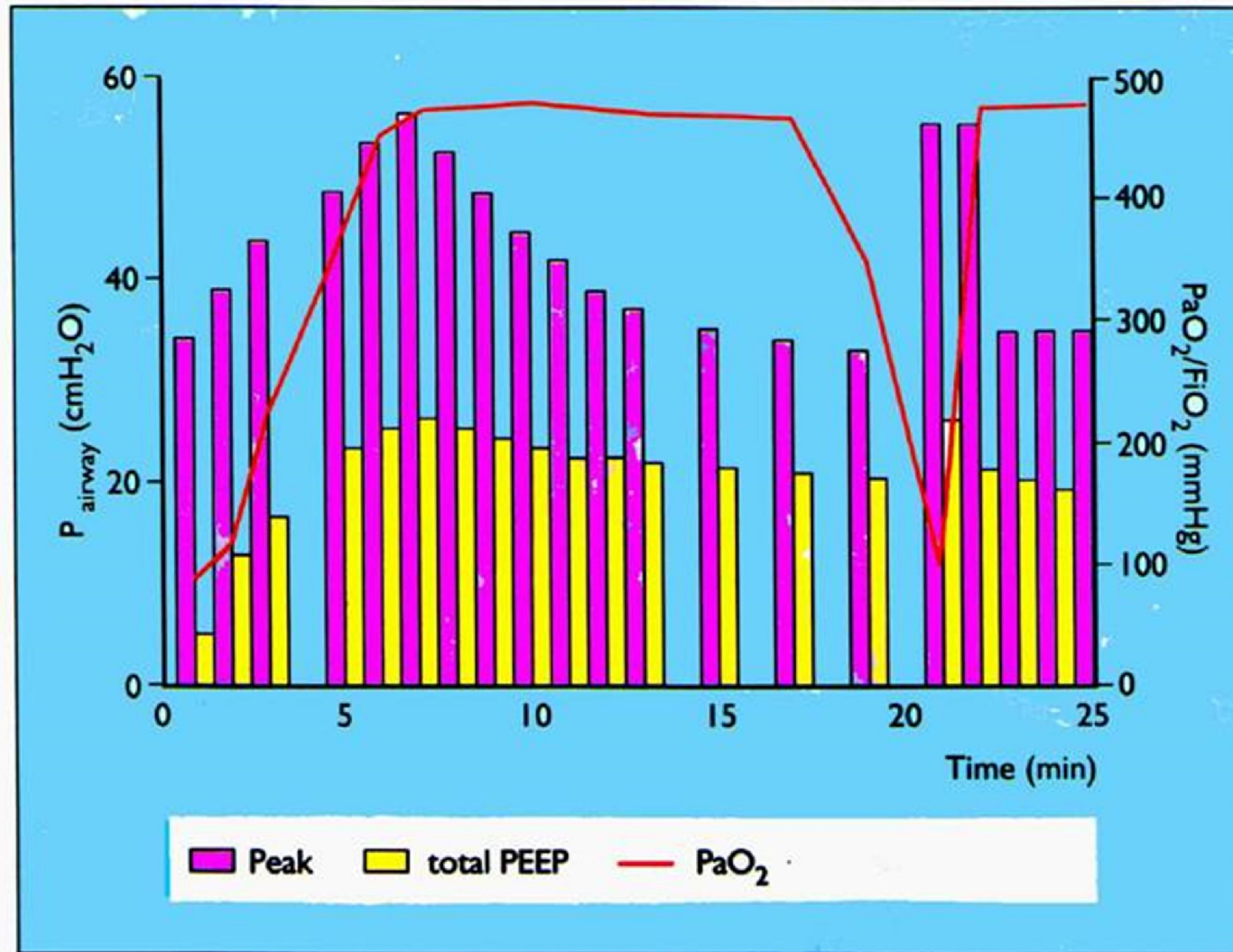
BN không tự thở:

- Tăng PEEP không thay đổi IP
- Tăng IP ngắn mà không đổi PEEP
- Sigh breaths

Lachmann's method

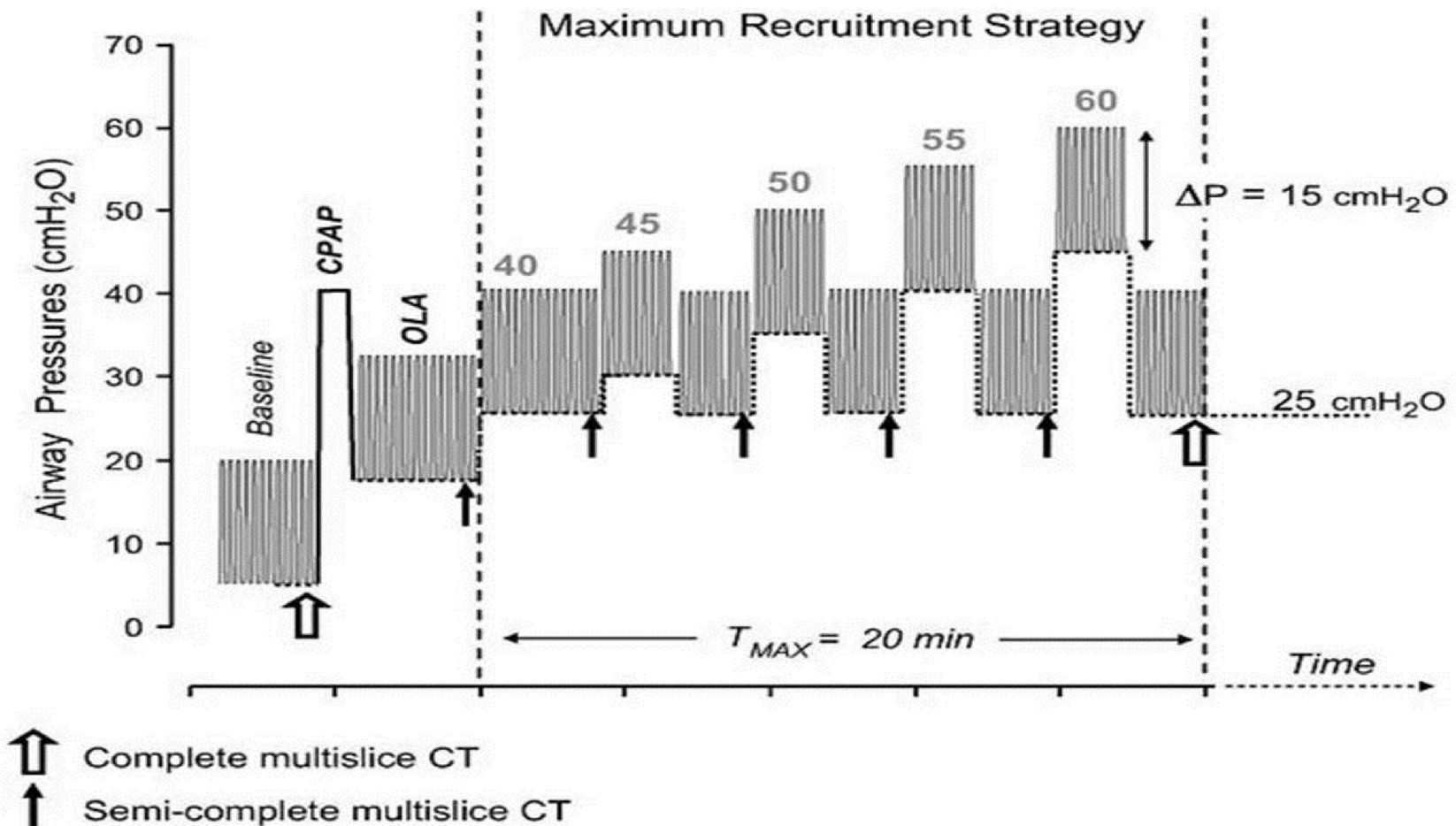


Phương pháp B. Lachmann



Amato's method

- Tăng PEEP không đổi ΔP
- Tỷ lệ thành công cao (91%)



Biến chứng có thể

- ❑ Rối loạn huyết động:
 - ❑ Tăng áp suất khoang màng phổi $\Rightarrow$ tăng kháng lực mạch máu phổi và giảm cung lượng tim.
 - ❑ Cung lượng tim có thể giảm nặng ở BN V.phổi.
- ❑ Rối loạn nhịp tim
- ❑ Tràn khí màng phổi
- ❑ Chướng khí phế nang từng vùng

(BN cần được an thần và/hoặc giãn cơ.
Không chỉ định đối với BN tỉnh)

Khi nào huy động phế nang

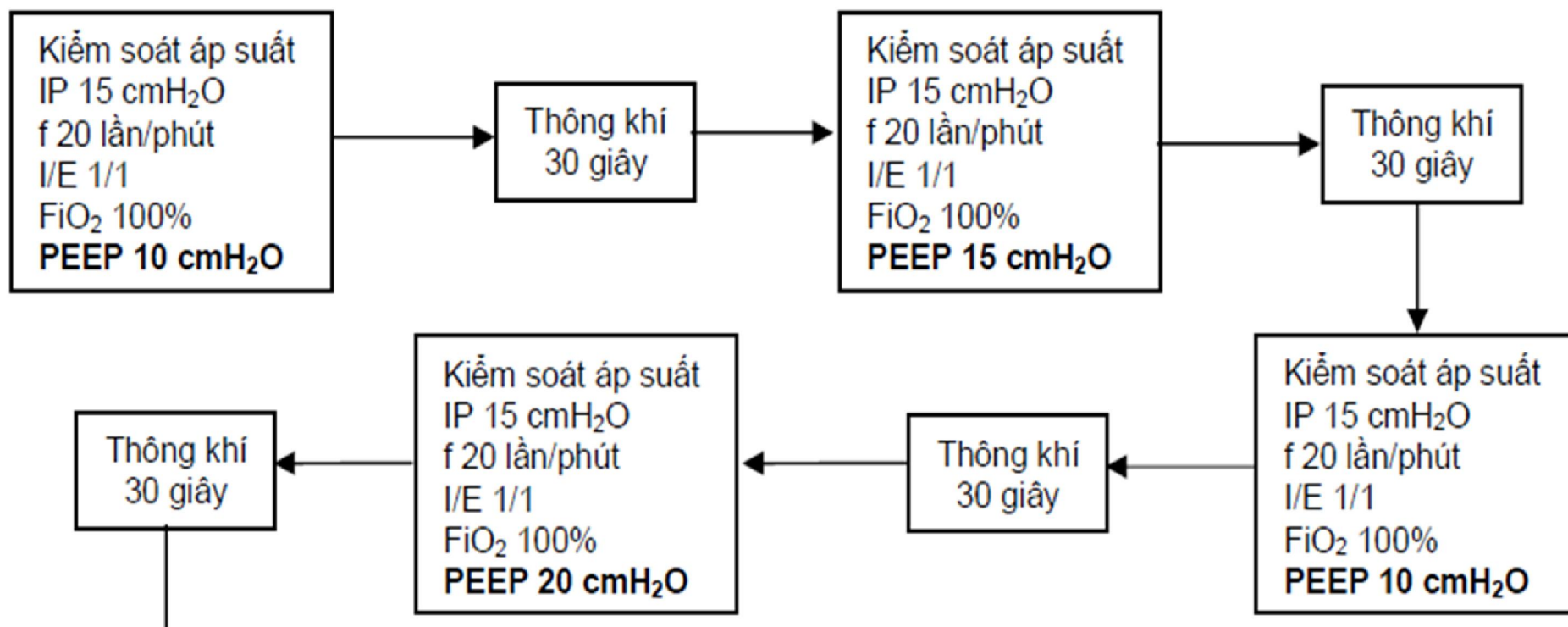


FiO ₂ (%)	PEEP (cmH ₂ O)	Tỉ lệ I:E
30	4	1:2
40	4	1:2
40	6	1:2
50	6	1:2
60	6	1:2
60	8	1:2
60	10	1:2
60	10	1:1,5
60	10	1:1
80	10	1:1
100	10	1:1
100	12	1:1
100	14	1:1
100	16-20	1:1

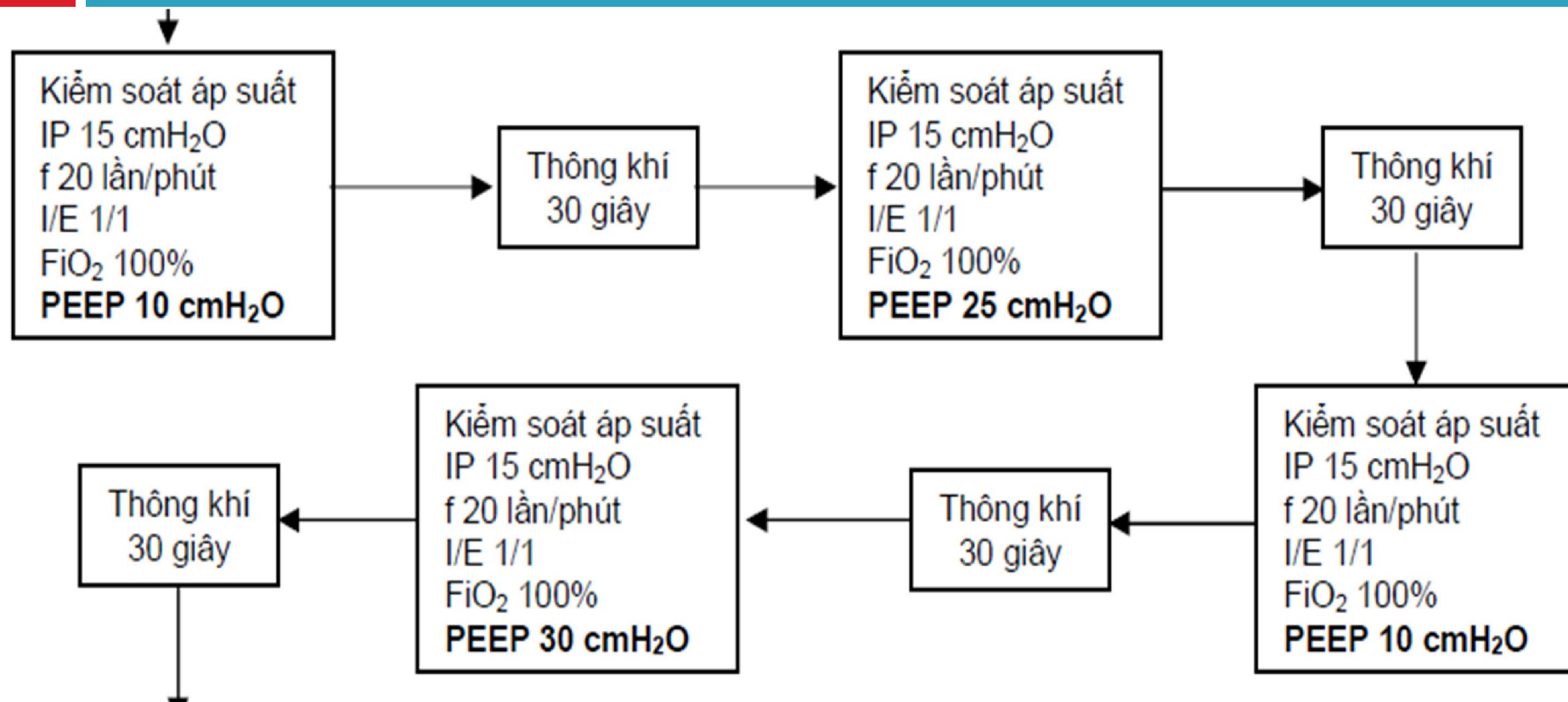
Huy động phế nang

- Thực hiện khi:
 - $\text{FiO}_2 = 60\%$, PEEP = 10, I/E 1/1
- Chuẩn bị BN:
 - Huyết động học ổn định
 - Hút sạch đàm
 - Giãn cơ, an thần
- Chế độ thở máy:

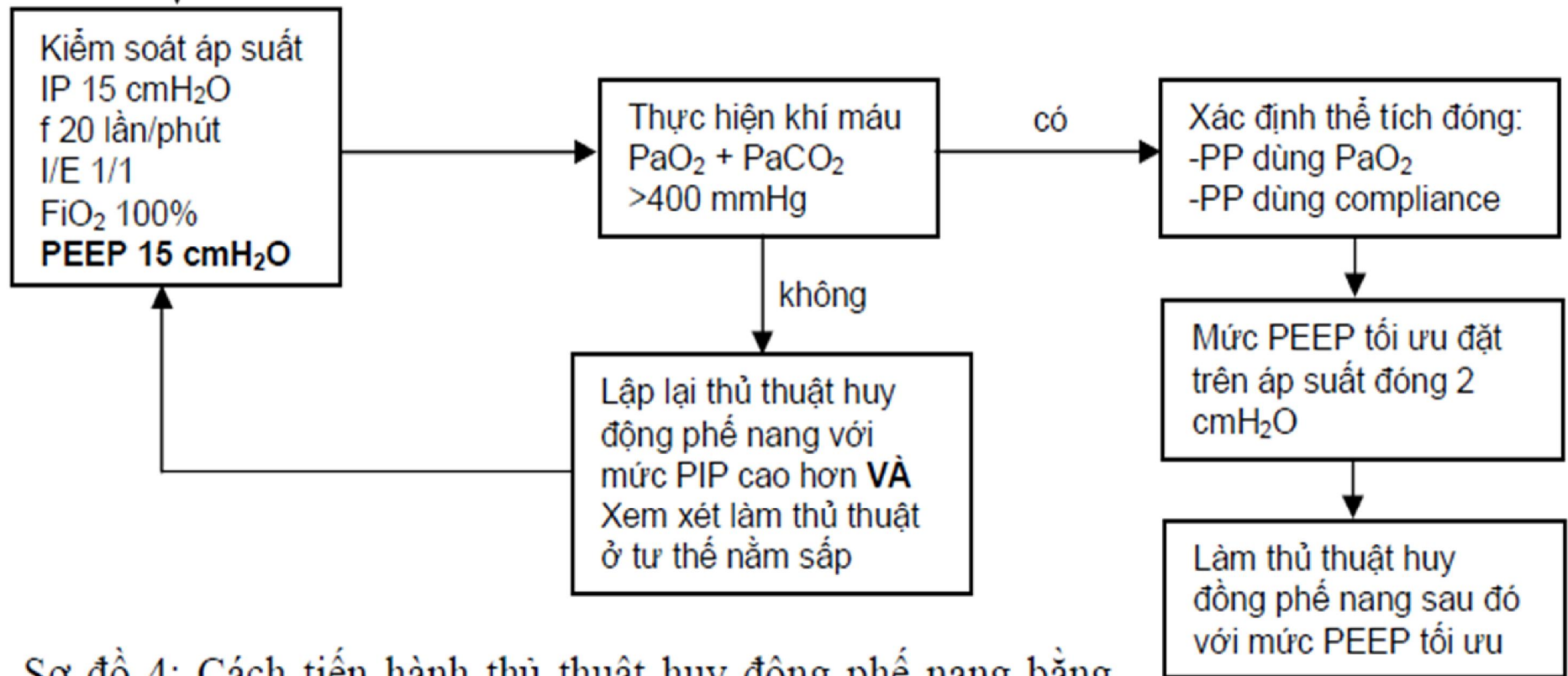
Huy động phế nang



Huy động phế nang



Huy động phế nang



Sơ đồ 4: Cách tiến hành thủ thuật huy động phế nang bằng cách tăng PEEP trên bệnh nhi bị ARDS

Optimal PEEP

- Tìm optimal PEEP sau khi làm thủ thuật huy động phế nang bằng cách giảm dần PEEP.
- Đặt PEEP 20 cmH₂O và giảm dần PEEP 1 cm H₂O mỗi 5 phút.
- Có 2 phương pháp xác định collapse pressure

Optimal PEEP

A. PP *oxygenation tốt nhất*

- Thực hiện khí máu ở mỗi mức PEEP.
- Mức PEEP mà PaO_2 giảm hơn 10% so với mức trước đó cho biết collapse pressure.
- Mức optimal PEEP cài đặt ở 2 cmH_2O trên mức collapse pressure.

Optimal PEEP

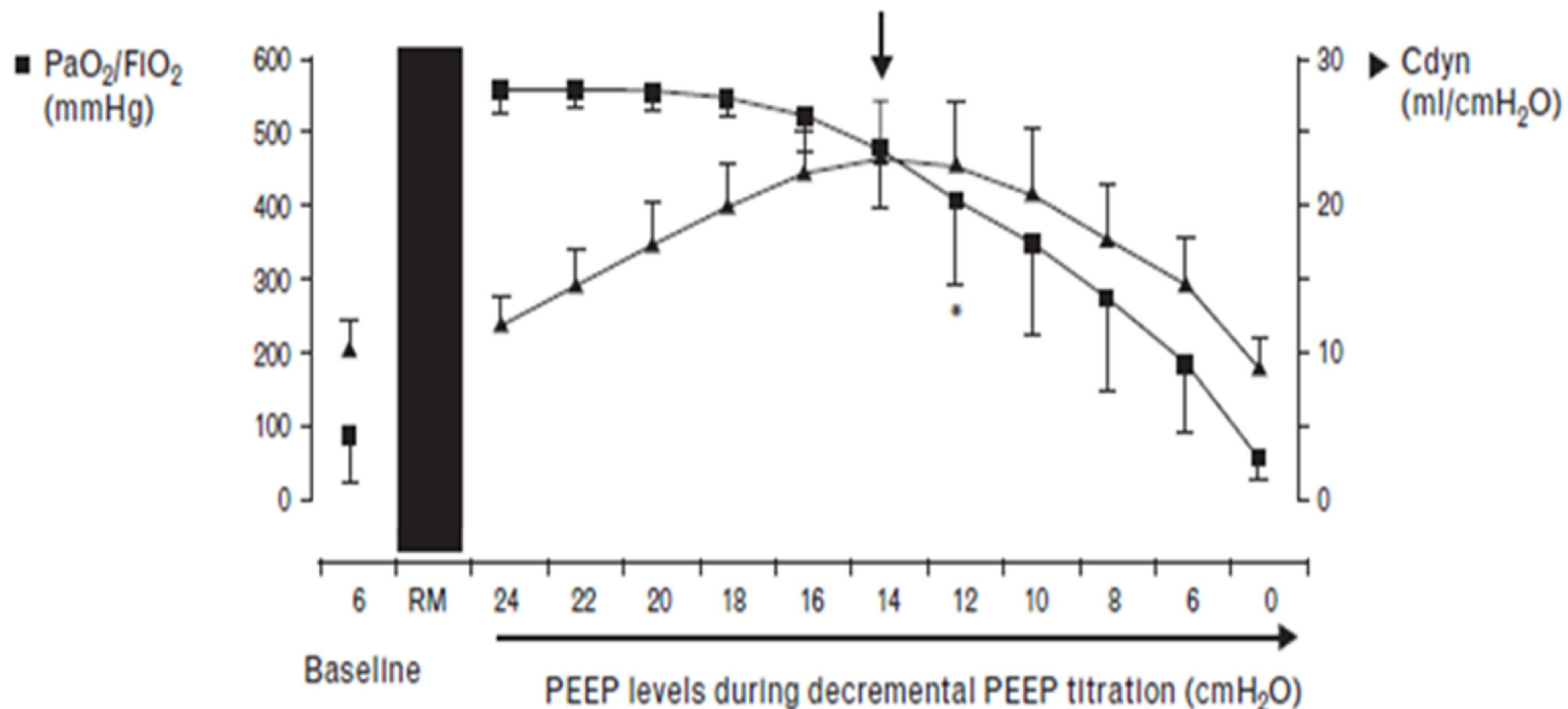
B. PP *compliance* tốt nhất

- Đo compliance ở mỗi mức PEEP.
- Mức PEEP mà ở đó compliance giảm rõ rệt cho biết collapse pressure.
- Mức optimal PEEP cài đặt ở 2 cmH₂O trên mức collapse pressure.

Optimal PEEP

- ❑ Thực hiện thủ thuật huy động phế nang mới ở mức optimal PEEP.
- ❑ Đối với ARDS ngoài phổi (người lớn):
 - ❑ Mức optimal PEEP thường từ 16 - 18 cmH₂O trong giai đoạn đầu,
 - ❑ và 8 -12 cmH₂O là đủ sau 1 – 2 ngày.

Optimal PEEP



- 35** Suarez-Sipmann F, Bohm SH, Tusman G, *et al.* Use of dynamic compliance for open lung positive end-expiratory pressure titration in an experimental study. Crit Care Med 2007; 35:214–221.

Hủy động phế nang – NĐ1

- ❑ Chấm dứt ngay thủ thuật khi:
- ❑ Tốt: đột ngột tăng V_T , cải thiện SpO_2
- ❑ Xấu: biến chứng tụt HA hoặc tụt SpO_2
 - ❑ $SpO_2 < 85\%$
 - ❑ HA trung bình < 60 mmHg
 - ❑ Nhịp tim < 60 hoặc > 160 l/ph
 - ❑ Loạn nhịp