

ĐIỀU CHỈNH PaCO_2 TRÊN BỆNH NHÂN THỞ MÁY

BS. ĐẶNG THANH TUẤN
KHOA HỒI SỨC NGOẠI
BV NHI ĐỒNG 1

Mục tiêu điều chỉnh PaCO₂

- bt trong bệnh lý SHH cấp
- cao hơn bt trong suyễn mãn, COPD
- permissive hypercapnia trong ARDS
- tăng áp lực nội sọ: 30-35 mmHg
- thoát vị hoành, cao áp phổi: tăng thông khí ⇒
↓ áp lực mao mạch phổi

Phương trình thông khí phế nang

$$PaCO_2 = \frac{k}{V_A} = \frac{k}{RR \times (V_T - V_D)}$$

- V_A : thông khí phế nang
- V_T : thể tích khí lưu thông (10ml/kg)
- V_D : thể tích khoảng chết (3ml/kg)
- RR: tần số thở
- k: hệ số hô hấp = 0,863

Nguyên nhân ứ CO_2

$$Pa\text{CO}_2 = \frac{k}{V_A} = \frac{k}{RR \times (V_T - V_D)}$$

1. Tần số thở thấp
2. Thể tích khí lưu thông thấp
3. Thể tích khoảng chết tăng
4. Hệ số hô hấp tăng

Tần số thở thấp

- Trong mode hỗ trợ
 - ❖ SIMV: tần số tự thở quá thấp
 - ❖ PS: tần số trigger quá thấp
trigger quá yếu / mức đặt trigger quá cao
 - ❖ Liên quan đến trigger của BN:
 - Do BN
 - Bộ dây máy thở và bộ phận làm ẩm và ẩm
 - Bộ phận nhận trigger

Các yếu tố ảnh hưởng trigger

- Do bộ dây và bình làm ẩm:
 - ❖ Bộ dây không phù hợp lứa tuổi:
 - Trẻ sơ sinh, trẻ nhỏ dùng bộ dây lớn
 - ❖ Bình làm ẩm người lớn dùng cho trẻ em
 - ❖ Các bộ phận filter và HME đều có trở kháng
 - Filter cũ, dơ, đọng nước, đọng đàm: ↑ trở kháng
 - ❖ Ống NKQ gây cản trở lực hít BN: giải quyết bằng automatic tube compensation

Bộ dây có phù hợp không ?



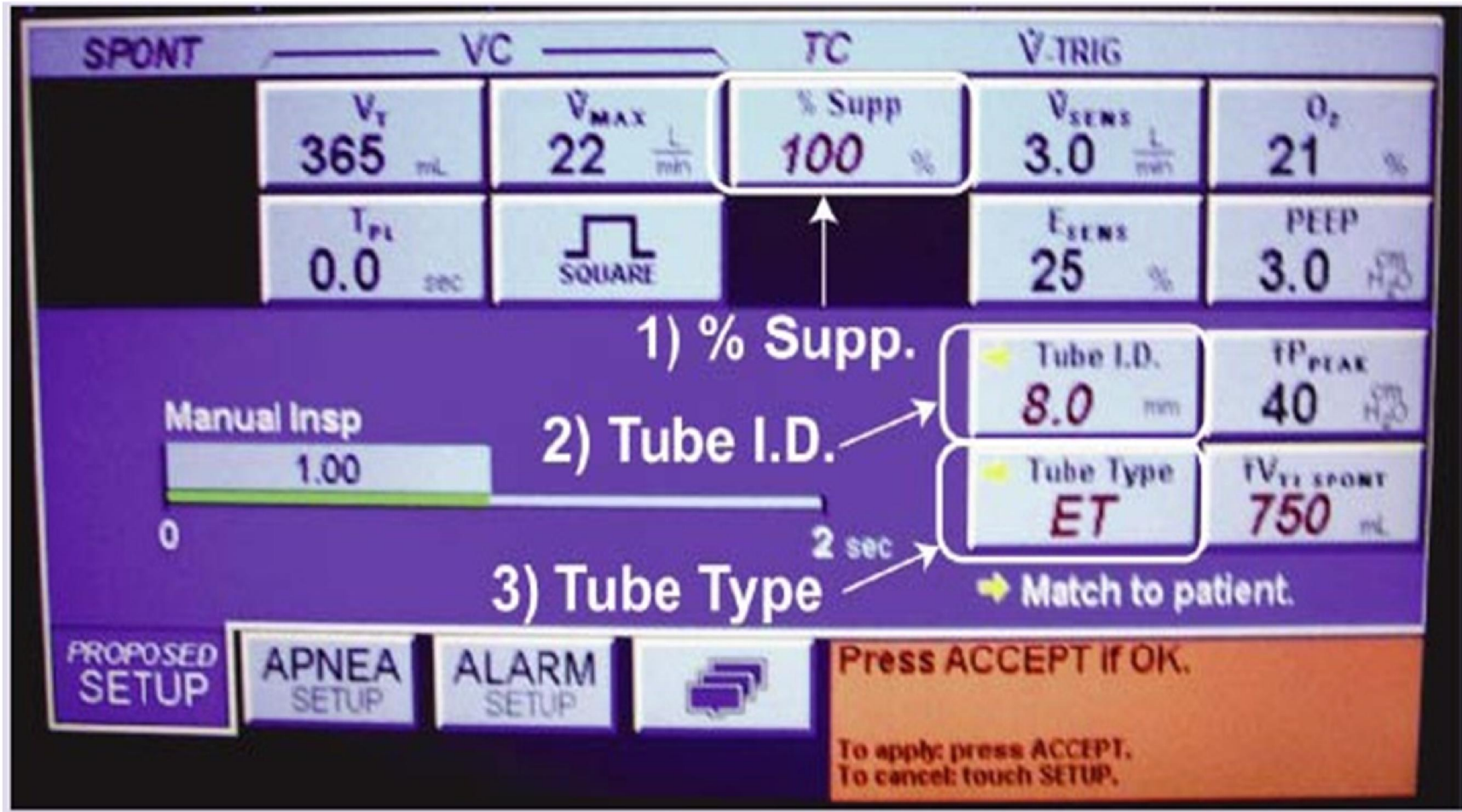
Nồi làm ẩm người lớn & trẻ em



- Hai loại chamber cho trẻ em MR 340 và người lớn MR 370



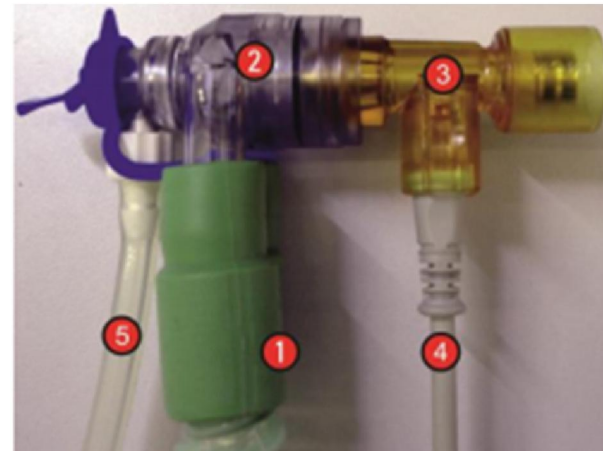
Automatic Tube Compensation



Các yếu tố ảnh hưởng trigger

- Do bộ phận trigger:
 - ❖ Trigger áp lực và trigger lưu lượng
 - Trẻ nhỏ, sơ sinh dùng trigger lưu lượng
 - ❖ Flow trigger nằm trong máy và ở đầu nối NKQ
 - Trigger nằm ngoài:
 - Cho trẻ sơ sinh: neomode (Drager Evita, Galileo)
 - Nhạy hơn nhưng: dơ (bụi, đàm), ít khi khử trùng
 - ❖ Trigger ở mỗi máy có độ nhạy khác nhau:
 - Giá tiền mỗi máy khác nhau !!!

Flow sensor trong và ngoài



Flow sensor

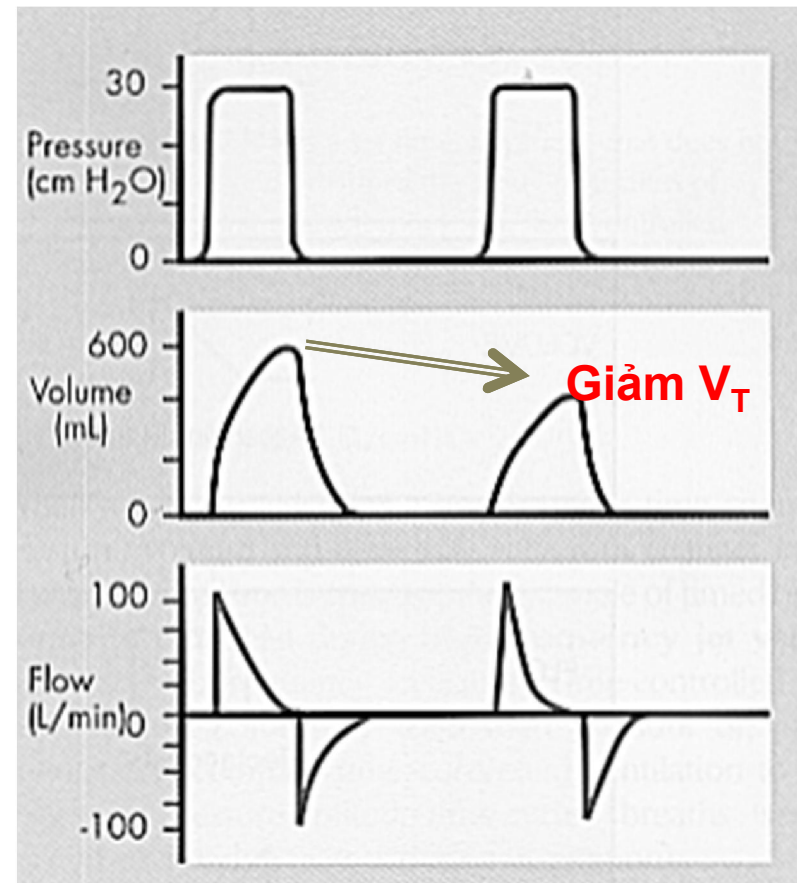


Thể tích khí lưu thông thấp

- A. Thay đổi R/C trong PC
- B. Tự thở yếu trong mode hỗ trợ
- C. Thất thoát
- D. Thể tích nén
- E. V_E đủ nhưng V_A thiếu
- F. Te không đủ: Bẫy khí (auto-PEEP)

Thay đổi R/C trong PC

- Trong PC: khi $R \uparrow$ hoặc $C \downarrow$ thì $V_T \downarrow \Rightarrow$ ứ CO₂



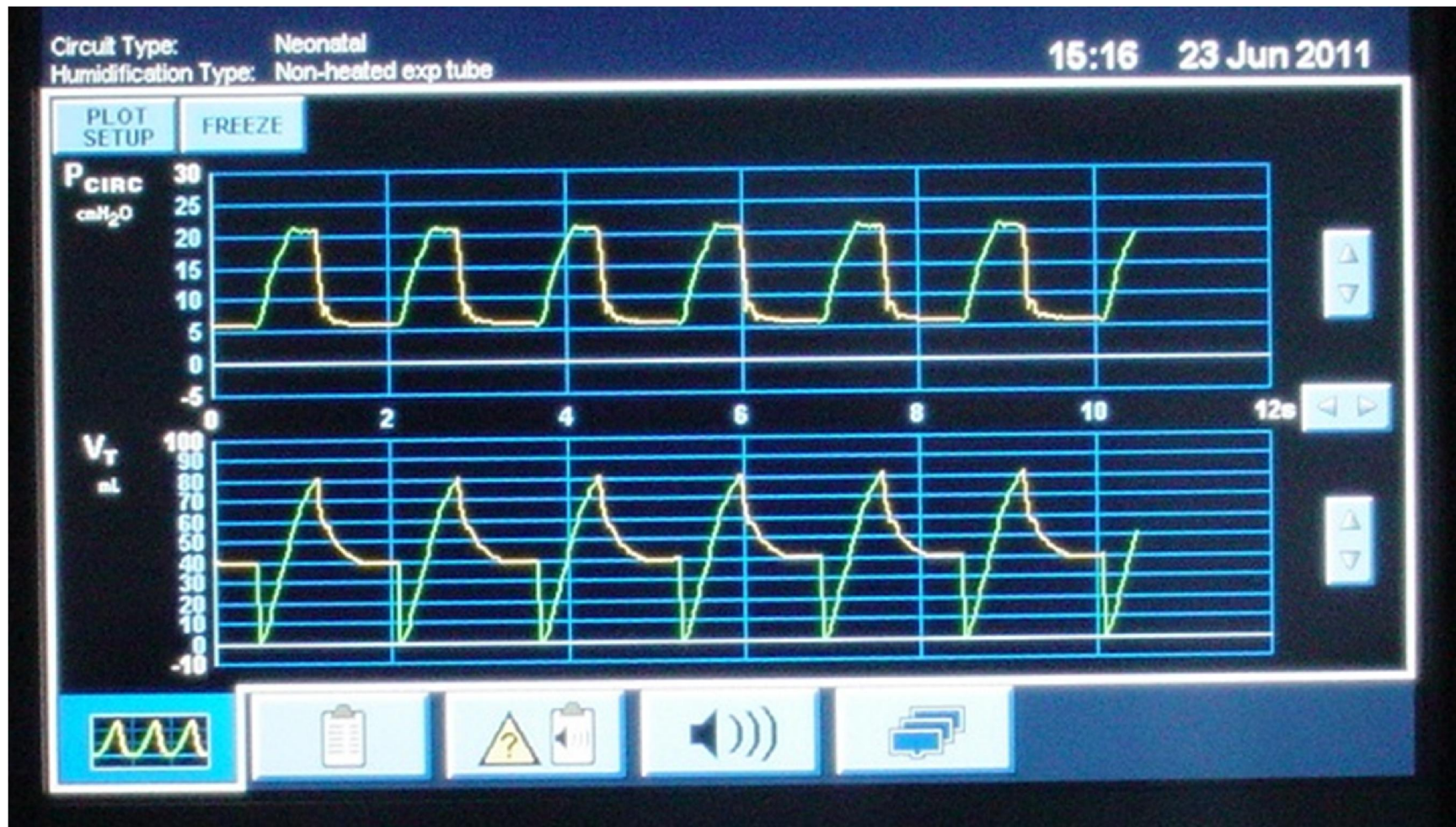
Tự thở yếu trong mode hỗ trợ

- Tự thở yếu trong mode hỗ trợ: SIMV và PS
 - ❖ Thở tích tự thở thấp $\Rightarrow$ cho thêm PS
 - PS chỉ hỗ trợ cải thiện V_T của các nhịp thở spont
 - Điều chỉnh mức PS tùy thuộc $V_{T\text{spont}}$ mong muốn là bao nhiêu

Thất thoát

- Các chỗ hở của bộ dây (test máy để kiểm tra circuit leak)
- Thất thoát qua NKQ:
 - ❖ Đặt NKQ sai cỡ, NKQ không bóng chèn
- Phát hiện:
 - ❖ Đặt ống nghe ở hõm trên xương ức
 - ❖ So sánh V_{Ti} và V_{Te}
 - ❖ Biểu đồ thể tích-thời gian và vòng lặp lưu lượng-thể tích

Biểu đồ dạng sóng thất thoát



Thở tích nén

- Thở tích nén
 - Thở tích chung của bộ dây thở
 - Tiết diện: Neo (8mm), Pediatric (15mm), Adult (22mm)
 - Chiều dài mỗi đoạn
 - Bình chứa của bình làm ẩm
 - Compliance của bộ dây: PVC > hytren > silicon
- Máy đo thở tích nén: circuit compliance, ví dụ 1,5ml/cmH₂O
- Máy bù có trừ thở tích nén: Servo i, PB 840

Bộ dây có phù hợp không ?



Nồi làm ẩm người lớn & trẻ em



- Hai loại chamber cho trẻ em MR 340 và người lớn MR 370



Loại dây thở

HYTREN



SILICON



PVC



Thể tích nén

- Máy không đo được thể tích nén $\Rightarrow$ đo bằng tay.
- Cách đo:
 - ❖ Cài máy thở bình thường
 - ❖ Bịt đầu ống chữ Y
 - ❖ Biết được ở áp lực P_1 thì V_T là x_1 ml
 - ❖ Gắn BN vào máy thở
 - ❖ Tính thể tích nén
$$x_2 = \frac{(PIP - PEEP)}{P_1} \times x_1$$
 - ❖ V_T cần cài = V_T ban đầu + x_2

V_E đủ nhưng V_A thấp

- Tần số thở quá nhanh: V_E đủ nhưng V_A thấp

PC (A/C)	T1	T2	Chỉnh	T3	Chỉnh
RR	20	30	30	40	40
PIP	20	20	16	16	12
V_T (ml)					
V_E (L/ph)	4	6	4	5,3	4

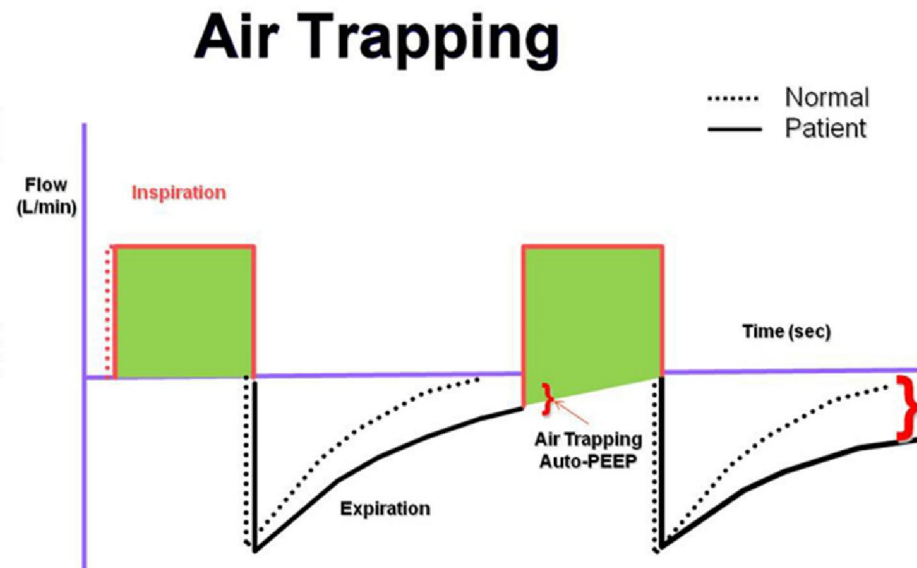
V_E đủ nhưng V_A thấp

- $V_A = RR \times (V_T - V_D)$
- $V_{A1} = 20 \times (200 - 60) = 2,8 \text{ L/ph}$
- $V_{A2} = 30 \times (133 - 60) = 2,1 \text{ L/ph}$
- $V_{A3} = 40 \times (100 - 60) = 1,6 \text{ L/ph}$

- Cùng V_E : RR càng tăng $\Rightarrow V_A$ càng giảm

Bẫy khí

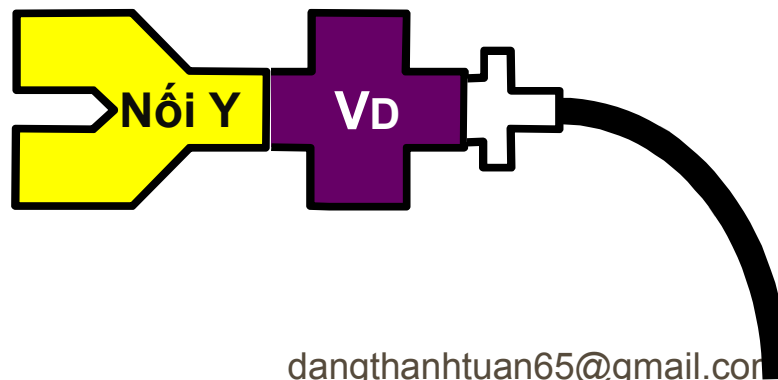
- Auto-PEEP: bệnh lý ↑
- Phân biệt với thất thoát bằng:
 - $V_{Te} < V_{Ti}$
 - Biểu đồ lưu lượng-thời gian



Tăng khoảng chết V_D

□ Tăng V_D khi

- ❖ Bệnh lý: dẫn phế quản, thuyên tắc phổi
- ❖ Dùng PEEP cao, auto-PEEP (bẫy khí)
- ❖ Khoảng chết cơ học: HME, bacteria filter, capnography PetCO₂, ống nối



Capnography



Main-stream



Side-stream

Các dụng cụ làm tăng khoảng chết



Hệ số hô hấp

- $K = 0,863$ khi nuôi ăn cân đối (P:G:L), nuôi ăn qua sonde

1 O_2 vào cơ thể $\rightarrow$ sinh ra 0,863 CO_2

- $K = 1$ nếu chỉ nuôi ăn bằng Carbohydrate (Truyền dịch nuôi ăn dùng Glucose 5, 10%)

Công thức điều chỉnh PaCO_2

- Ta có 2 công thức sau:

Nếu giữ nguyên V_T

$\text{PaCO}_2 \text{ cũ} \times \text{RR cũ} = \text{PaCO}_2 \text{ mới} \times \text{RR mới}$

Nếu giữ nguyên RR

$\text{PaCO}_2 \text{ cũ} \times V_T \text{ cũ} \approx \text{PaCO}_2 \text{ mới} \times V_T \text{ mới}$

- Ví dụ: $V_T = 200\text{ml}$, $\text{RR} = 20/\text{ph}$, $\text{PaCO}_2 = 50\text{mmHg}$.
- Cần $\text{PaCO}_2 = 40\text{mmHg}$. Hỏi chỉnh như thế nào ?

Điều chỉnh PaCO₂

- Dùng công thức nào ?
- Trong trường hợp trẻ 8 tuổi, nặng 25 kg
 - ❖ Hội chứng Guillain-Barre
 - ❖ Viêm não cấp

Cách chỉnh thực tế trên máy

VC

f

20

V_T

200

Flow

12

PC

f

20

P_i

18

T_i

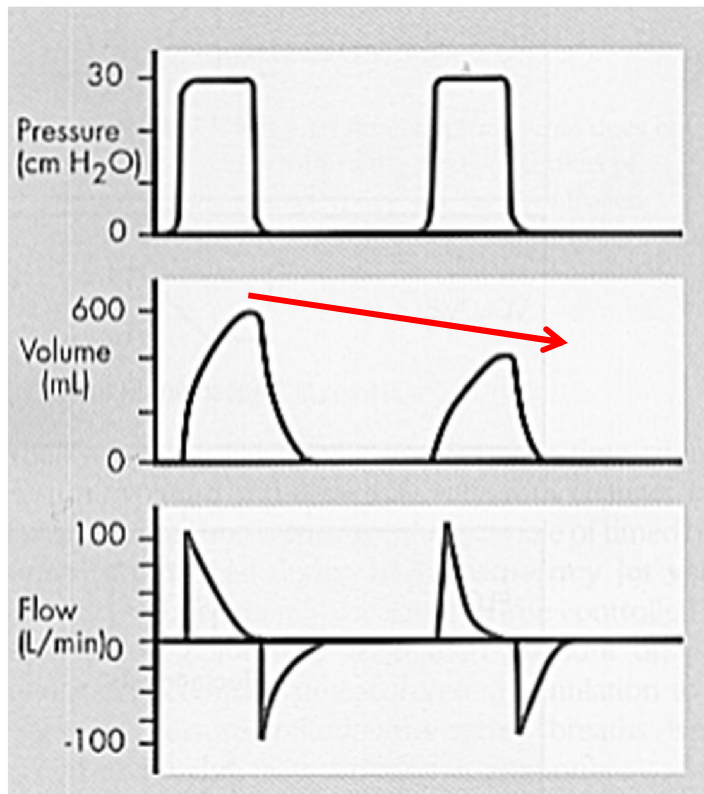
1,0

Nguyên nhân gây giảm CO₂

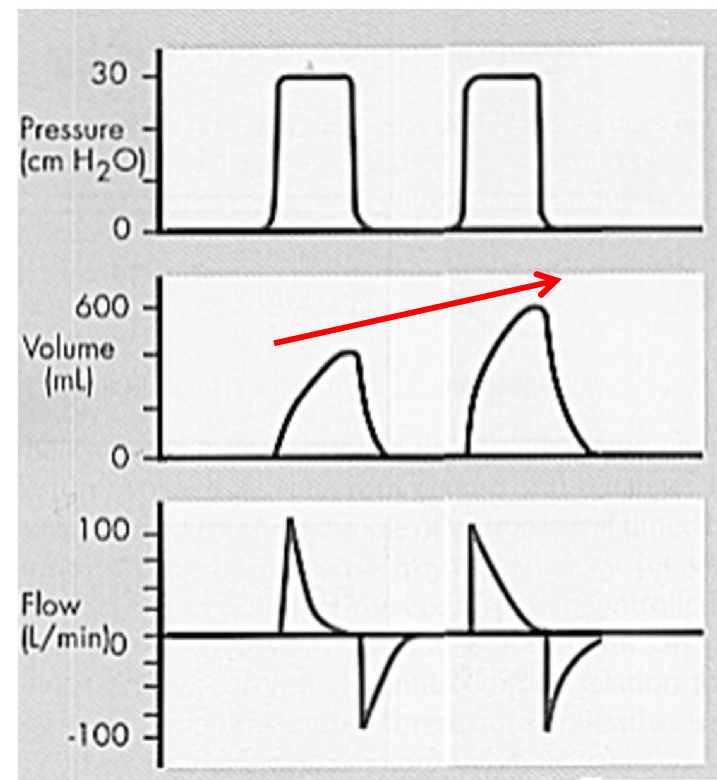
- Tăng thông khí:
 - ❖ Cải thiện R/C ở mode PC
 - ❖ BN tự thở tốt
 - ❖ Stress của:
 - Đau, sốt, toan chuyển hóa, sợ
 - ❖ Bệnh lý tổn thương não
 - ❖ Auto-trigger

Cải thiện resistance/compliance

Thở mode PC: với cùng áp lực P_i cài đặt trước

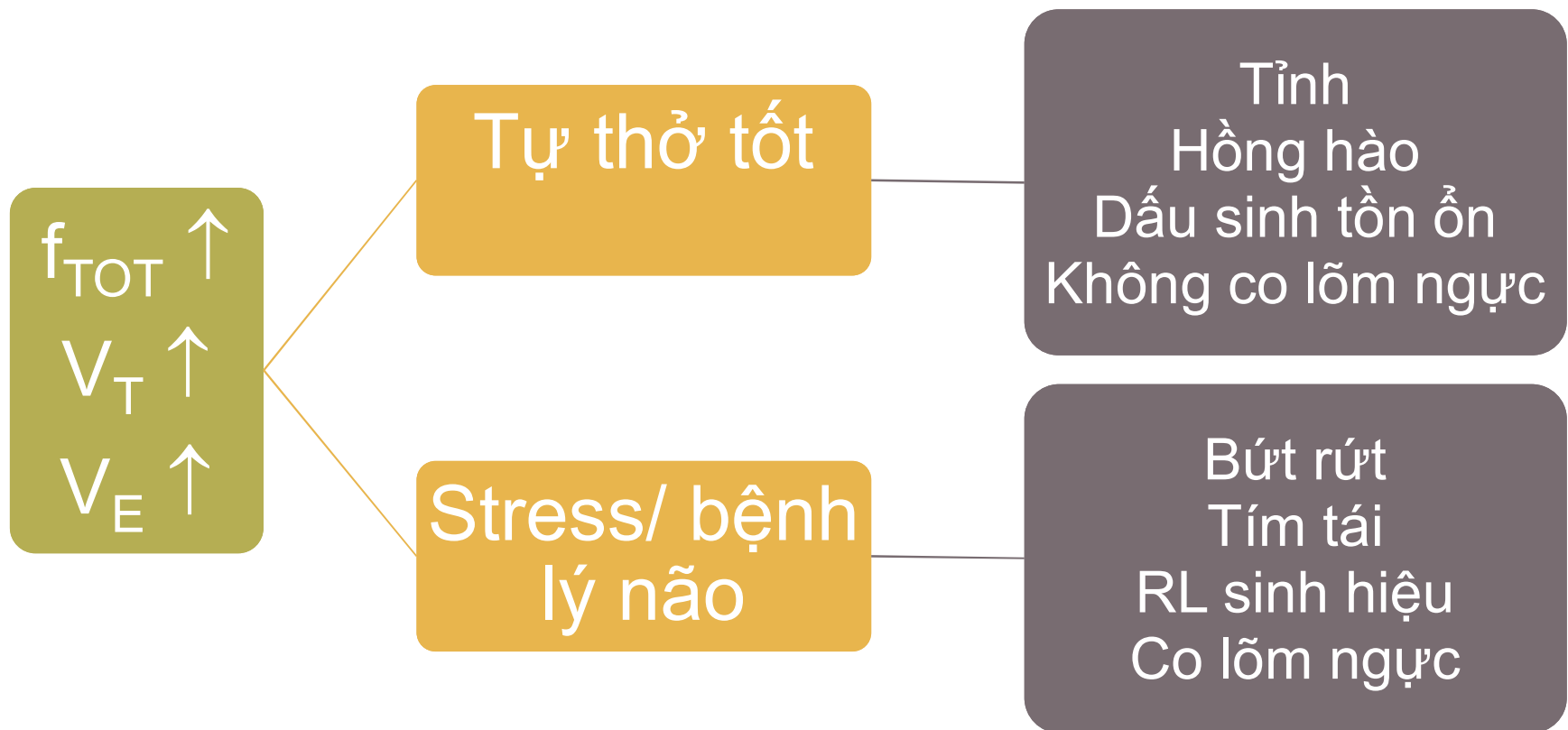


$V_{TE} \downarrow \Rightarrow R/C$ xấu đi



$V_{TE} \uparrow \Rightarrow R/C$ cải thiện

Phân biệt tự thở tốt và stress



Giải quyết Stress

Đau, lo sợ, sốt,
thủ thuật

- An thần: Midazolam
- Giảm đau: Morphine

Toan chuyển
hóa

- Bù Bicarbonate: TM, truyền
- Xử trí nguyên nhân

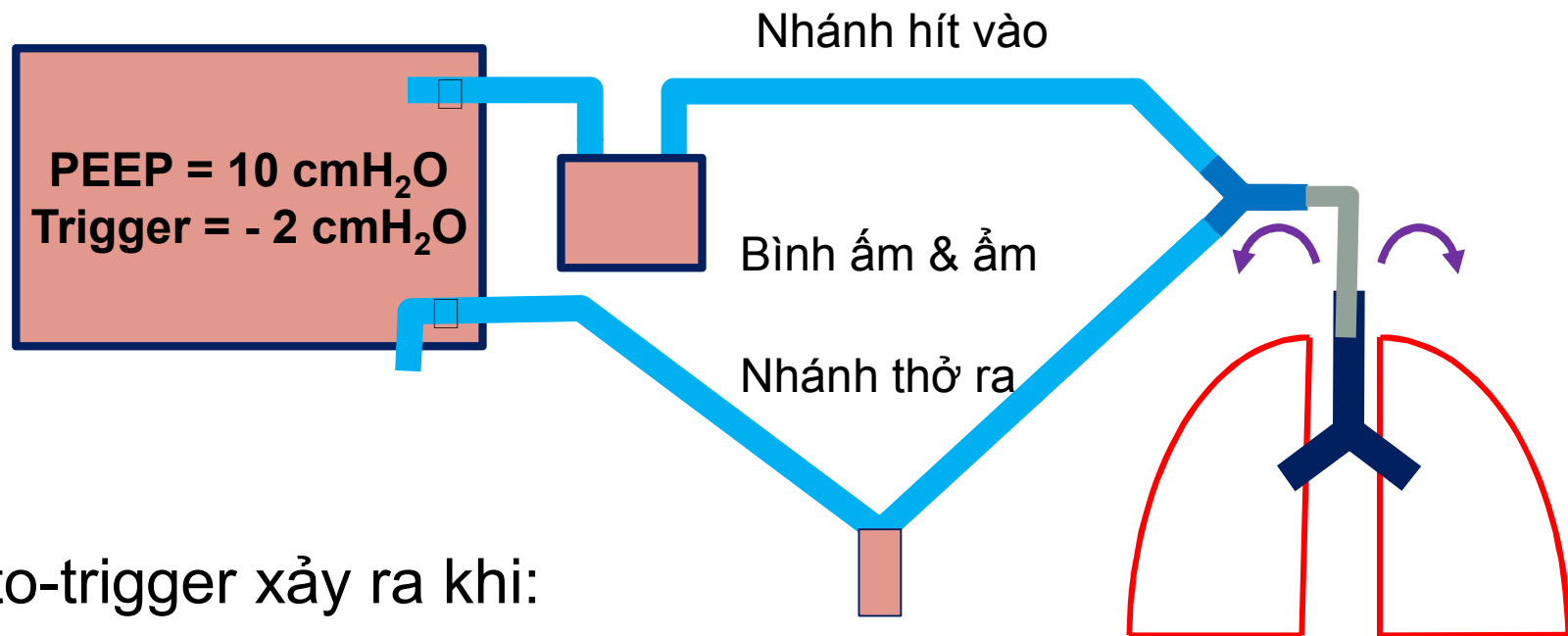
Bệnh lý não

- An thần, chống co giật
- Chống phù não

Nghẹt đàm, tắc
ống NKQ

- Hút đàm qua NKQ
- Thay ống NKQ

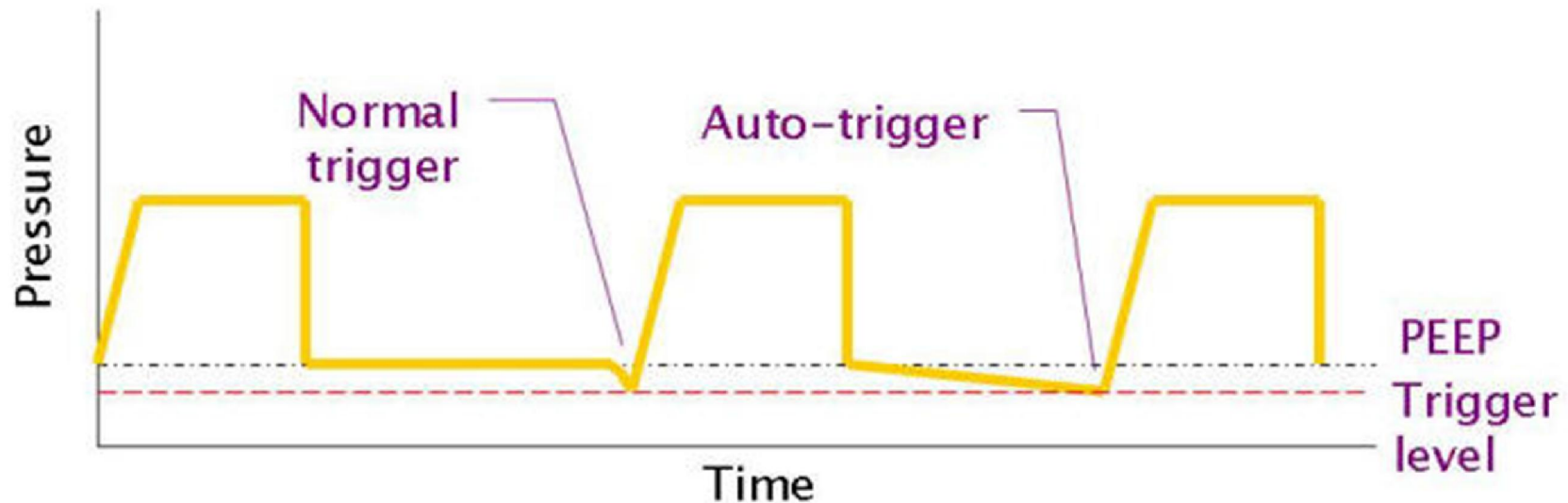
Auto-trigger (self-triggering, auto-cycling)



Auto-trigger xảy ra khi:

- Thất thoát qua ống NKQ (trẻ nhỏ, ống NKQ không bóng chèn)
- Cài đặt PEEP cao
- Cài đặt trigger quá nhạy

Phân biệt trigger bình thường và auto-trigger



- Auto-trigger: đường base-line giảm dần cho đến khi chạm đường trigger level $\Rightarrow$ tạo nên trigger giả

Xử trí auto-trigger

- Hạn chế thất thoát nếu được:
 - ❖ Đặt lại NKQ số $> 0,5 - 1$
 - ❖ Bơm bóng chèn
- Tăng dần mức trigger đến khi xóa được auto-trigger:
 - ❖ P-trigger: - 2 tăng dần lên – 3, – 4 cmH₂O
 - ❖ V-trigger: 1 L/ph tăng dần 1,5 – 2,0 L/phút

Tạo khoảng chết để giữ CO₂



- Xử trí giảm CO₂ không khổng chế được:
 - ❖ Nối đoạn ống giữa Y connector và đầu nối NKQ
 - ❖ Kéo dài để tăng thể tích khoảng chết, tùy thuộc mức CO₂ mong muốn