

CÁC MODE THỞ CƠ BẢN

NGUYÊN LÝ, CÀI ĐẶT, ĐIỀU CHỈNH

BS. Huỳnh Quang Đại
Khoa Hồi sức tích cực, BV Chợ Rẫy
Bộ môn Hồi Sức Cấp Cứu Chống Độc

Mục tiêu thở máy

- **Đạt được:**

- Mục tiêu oxy hóa máu: P_{aO_2} , S_{aO_2}
- Mục tiêu thông khí: P_{aCO_2} , pH, P_{etCO_2}

- **Hạn chế được:**

- Áp lực đường thở quá cao → chấn thương áp lực
- Thể tích quá cao → chấn thương thể tích
- Các biến chứng khác

CÁC MODE THỞ CHÍNH

	Volume ventilation (thông khí thể tích)	Pressure ventilation (thông khí áp lực)
A/C	V-A/C	P-A/C (PCV)
SIMV	V-SIMV	P-SIMV
Support	VSV	PSV

A/C: assist/control # IPPV, CMV

SIMV: synchronized intermittent mandatory ventilation


VSV: volume support ventilation

PSV: pressure support ventilation

Volume-Assisted/Controlled Ventilation

- Cài đặt trước Tidal volume (V_t)
- Cài đặt trước Peak flow (PF), hoặc T_i , I/E.
- Chọn dạng sóng của Peak flow (PF): hình chữ nhật hoặc giảm dần
- Cài đặt trước Rate, PEEP, FiO_2
- **Airway Pressure (P_a) sẽ tùy thuộc vào**
 - Thông số cài đặt: V_t ; Peak flow (PF), T_i , I/E; PEEP
 - Airway resistance (R_{aw}): Kháng lực đường thở
 - Lung compliance (C): độ giãn nở của phổi (sức đàn)

Volume-Assisted/Controlled Ventilation

A/C	VC		P-TRIG	50 kg
f 16 $\frac{1}{\text{min}}$	V_T 363 mL	V_{MAX} 21.8 $\frac{L}{\text{min}}$	P_{SENS} 2.0 $\frac{\text{cm H}_2\text{O}}$	O_2 100 %
	T_{PL} 0.0 s	 SQUARE		PEEP 3.0 $\frac{\text{cm H}_2\text{O}}$

Ventilator Startup

SAME PATIENT Ventilate with previous settings (shown above).

NEW PATIENT Initiate new patient setup.

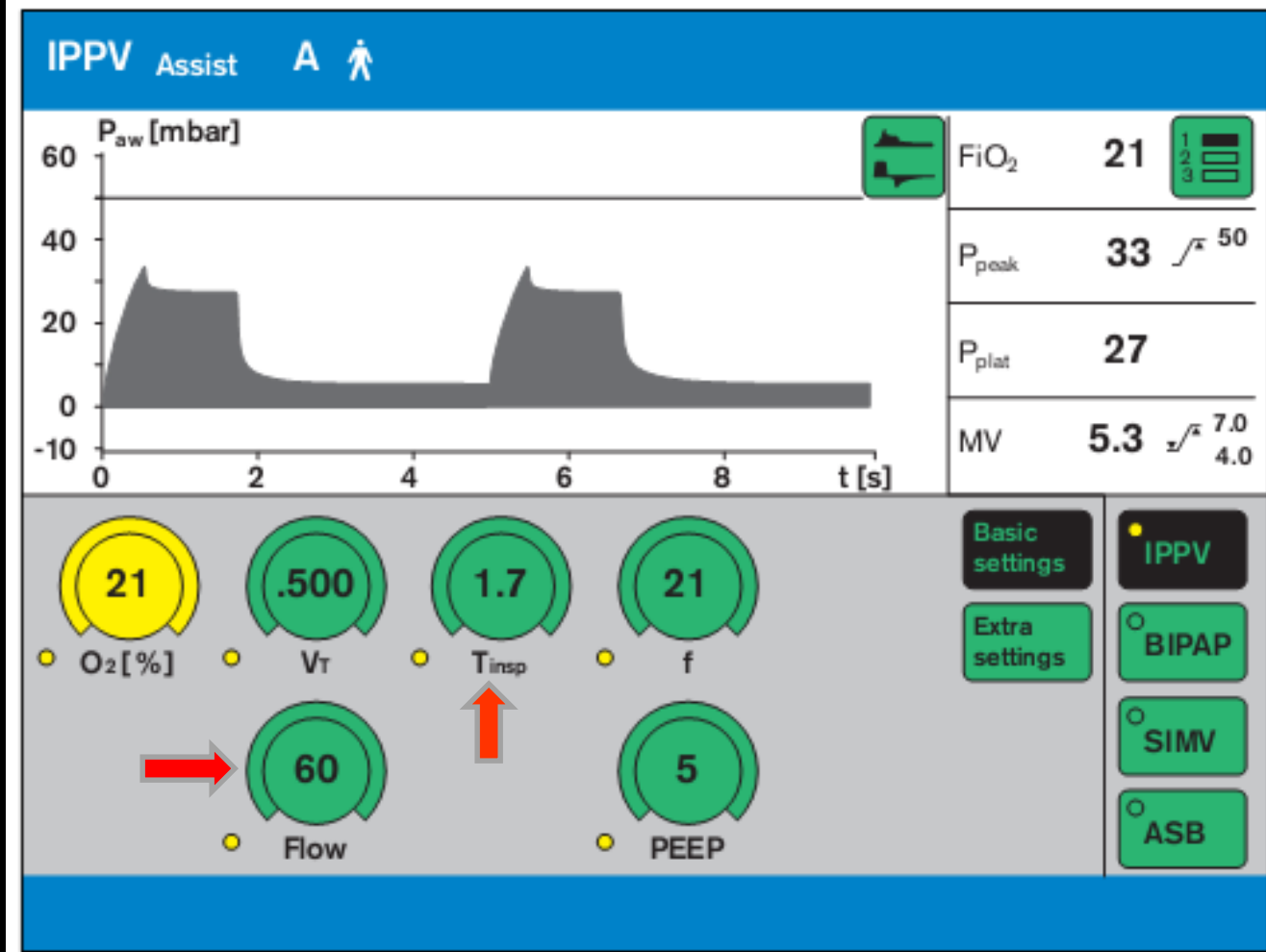
SST Perform Short Self Test (SST) and calibrate circuit.

Make a selection.
Complete Ventilator Startup BEFORE attaching patient!

Máy thở Bennett 840:

Cài Peak Flow (V_{MAX}), chọn dạng dòng hình vuông (SQUARE)

Volume-Assisted/Controlled Ventilation



Máy thở Dräger vừa cài Ti, vừa cài flow

Volume-Assisted/Controlled Ventilation

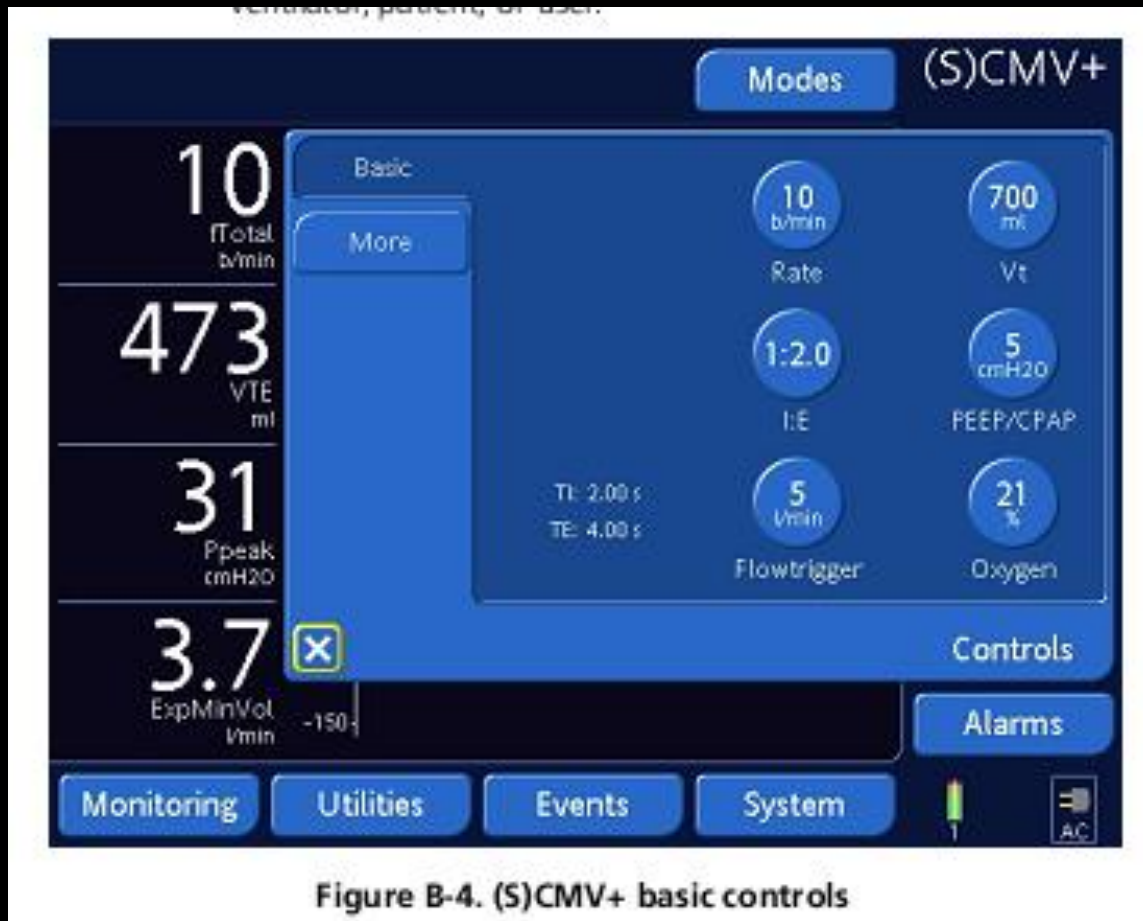


Figure B-4. (S)CMV+ basic controls

Máy thở C2 Hamilton
Cài I/E máy tự chỉnh Peak Flow

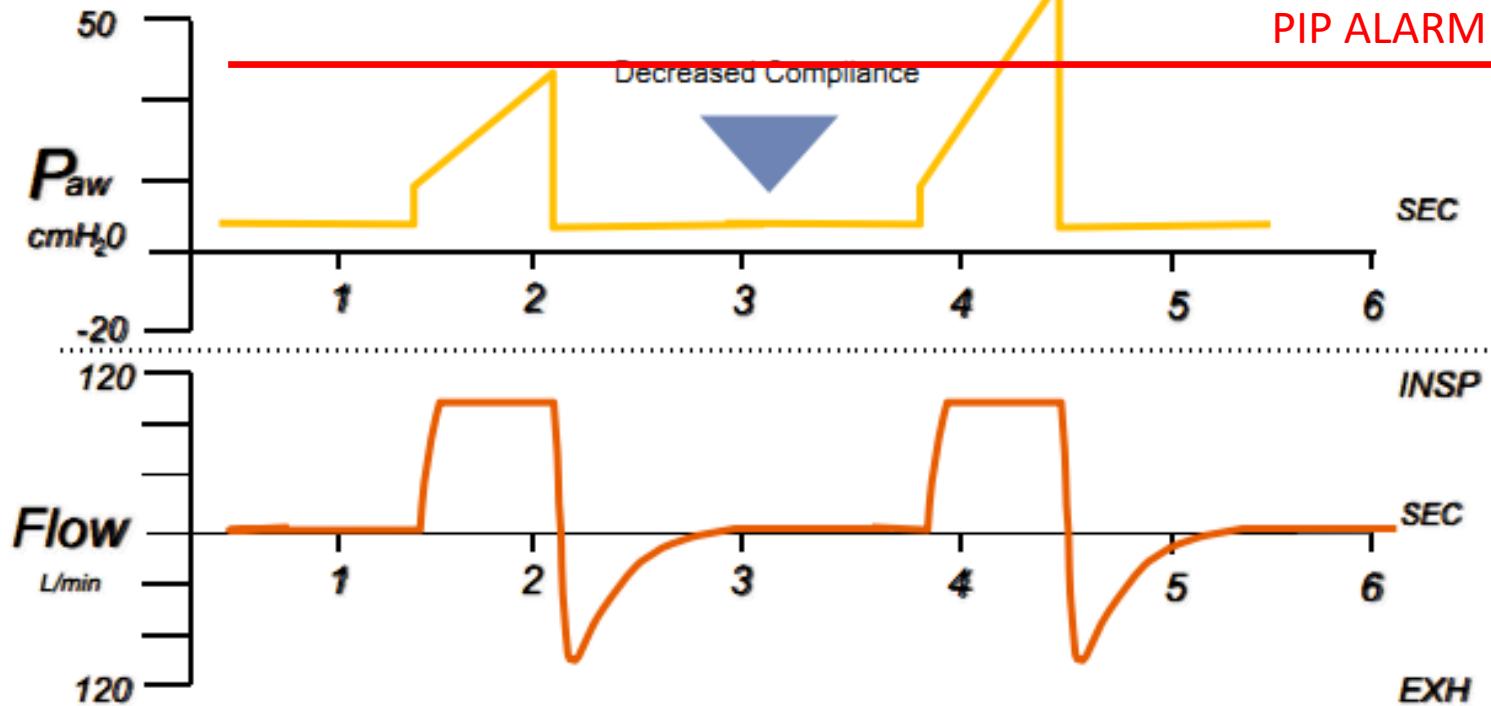
Volume-Assisted/Controlled Ventilation

- Cài đặt trước
 - Tidal volume (V_t) = 400 ml
 - Peak flow (PF) = 50 l/ph
 - Rate = 15 l/ph
 - PEEP = 5 cmH₂O
 - FiO₂ = 50%
- Thông khí phút là bao nhiêu?
- Áp lực đỉnh đường thở (PIP) là bao nhiêu?

Volume-Assisted/Controlled Ventilation

- Thông khí phút
 - Bệnh nhân ngưng thở: $V_E = 400\text{ml} \times 15 = 6 \text{ lít}$
 - Bệnh nhân thở 10 l/ph: $V_E = 400\text{ml} \times 15 = 6 \text{ lít}$
 - Bệnh nhân thở 20 l/ph: $V_E = 400\text{ml} \times 20 = 8 \text{ lít}$
- Áp lực đỉnh đường thở (PIP):
 - Thay đổi theo R_{aw} , C
- Theo dõi:
 - Cài đặt báo động áp lực đỉnh đường thở cao (PIP alarm) $10\text{cmH}_2\text{O}$ trên mức PIP trung bình.

Volume-Assisted/Controlled Ventilation



Khi sức đàn của phổi giảm,
→ áp lực sẽ tăng để duy trì thể tích cài đặt không đổi

Cài đặt ban đầu

Kiểm soát thể tích

- Vt: 6 – 8 ml/kg IBW
- Pplat < 30 cmH₂O
- Ppeak < 40 cmH₂O
- Peak Flow: 40 – 80 l/ph
- Rate: 10 – 20 l/ph
- Ins pause: 0.1 – 0.2s
- FiO₂ : 0.4 – 1.0
- PEEP: 5 cmH₂O

Công thức tính cân nặng dự đoán (PBW):

Nam = $50 + 0.91 \times (\text{chiều cao (cm)} - 152.4)$ kg

Nữ = $45.5 + 0.91 \times (\text{chiều cao (cm)} - 152.4)$ kg

Cài đặt ban đầu

- **Tình huống:**
 - Bệnh nhân nam, 60t nặng 90kg, cao 165 cm
 - Nhồi máu não diện rộng bán cầu trái
 - G = 6đ → đặt NKQ, thở máy
- **Cài đặt:**
 - Mode: Volume A/C ventilation
 - Vt: 8ml x 90 = 720 ml ?
Vt: 8ml x 61.5 = 492 = 500 ml
 - PF: 50l/ph
 - Rate: 18 l/ph
 - FiO2: 40%
 - PEEP = 5 cmH2O

Công thức tính cân nặng dự đoán (PBW):

Nam = $50 + 0.91 \times (\text{chiều cao (cm)} - 152.4)$ kg

Nữ = $45.5 + 0.91 \times (\text{chiều cao (cm)} - 152.4)$ kg

ASSIST/CONTROL MODE

- Là mode thở khởi đầu và là mode thở chính cho bệnh nhân trong quá trình thở máy khi thở tự nhiên của bệnh nhân chưa tốt.
- **Thuận lợi:**
 - An toàn, luôn bảo đảm thông khí
 - Duy trì thở tự nhiên của bệnh nhân.
- **Bất lợi:**
 - Nếu bệnh nhân thở nhanh gây ra kiềm hô hấp
 - Thở kéo dài gây ra teo cơ hô hấp.

Lựa chọn mode thở

- Lựa chọn mode kiểm soát thể tích hay áp lực **không làm giảm tỉ lệ tử vong** của bệnh nhân
- **Lựa chọn tùy thuộc vào:**
 - Đặc điểm của từng bệnh nhân
 - Mục tiêu muốn kiểm soát
 - Sự đồng bộ của bệnh nhân với máy thở
 - Khả năng theo dõi của nhân viên y tế
 - **Quen thuộc của ekip nhân viên y tế**

**Thông khí bắt buộc ngắt
quãng đồng bộ**

**Synchronized Intermittent Mandatory
Ventilation (SIMV)**

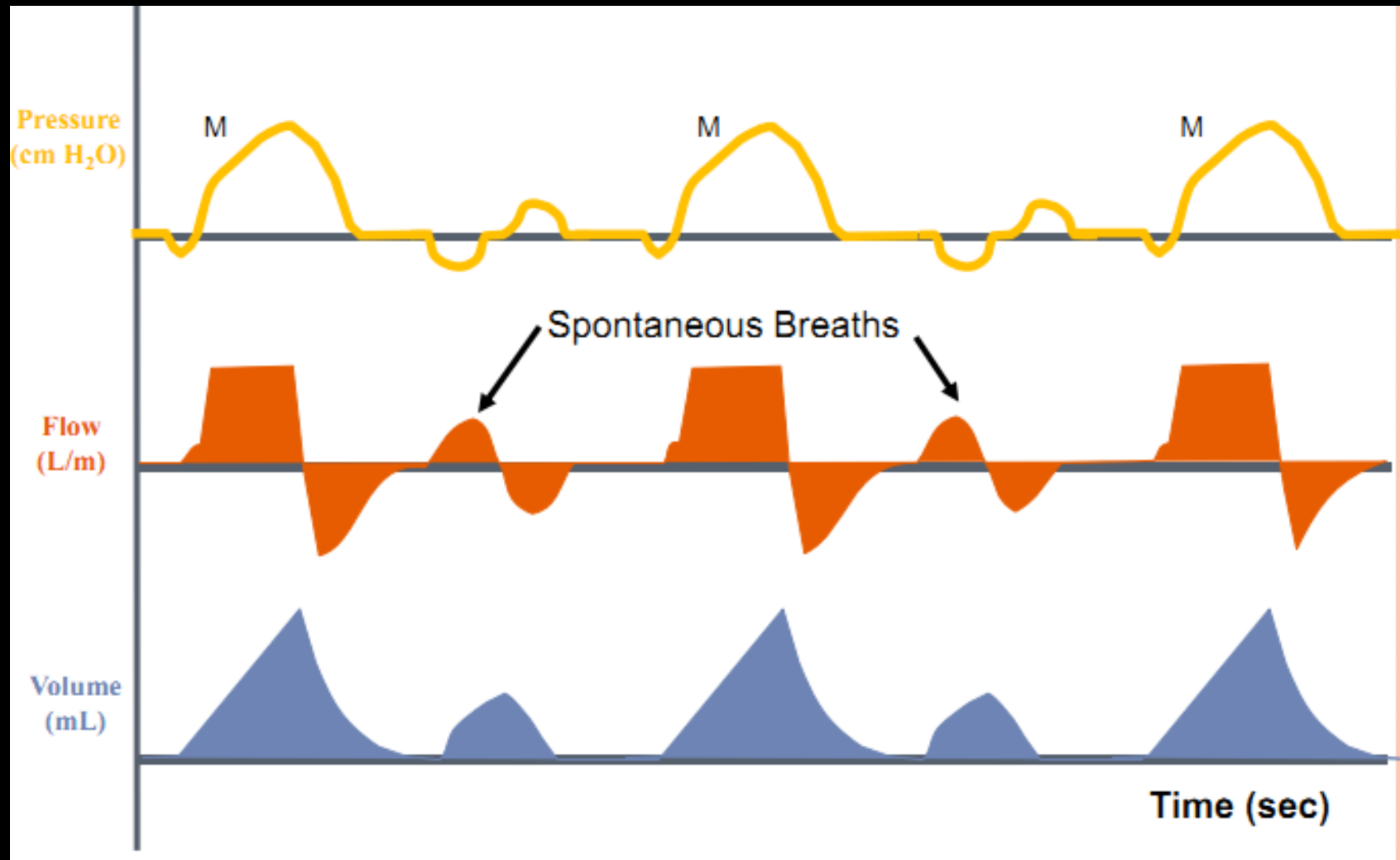
Thông khí bắt buộc ngắt quãng đồng bộ

Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV)

- Máy thở cung cấp các **nhịp thở bắt buộc** theo tần số cài đặt nhưng **đồng bộ** với bệnh nhân.
- Giữa các nhịp thở bắt buộc, bệnh nhân được **thở tự do** vì thể tích tích khí lưu thông ở các nhịp thở này sẽ thay đổi tùy theo gắng sức hô hấp của bệnh nhân.

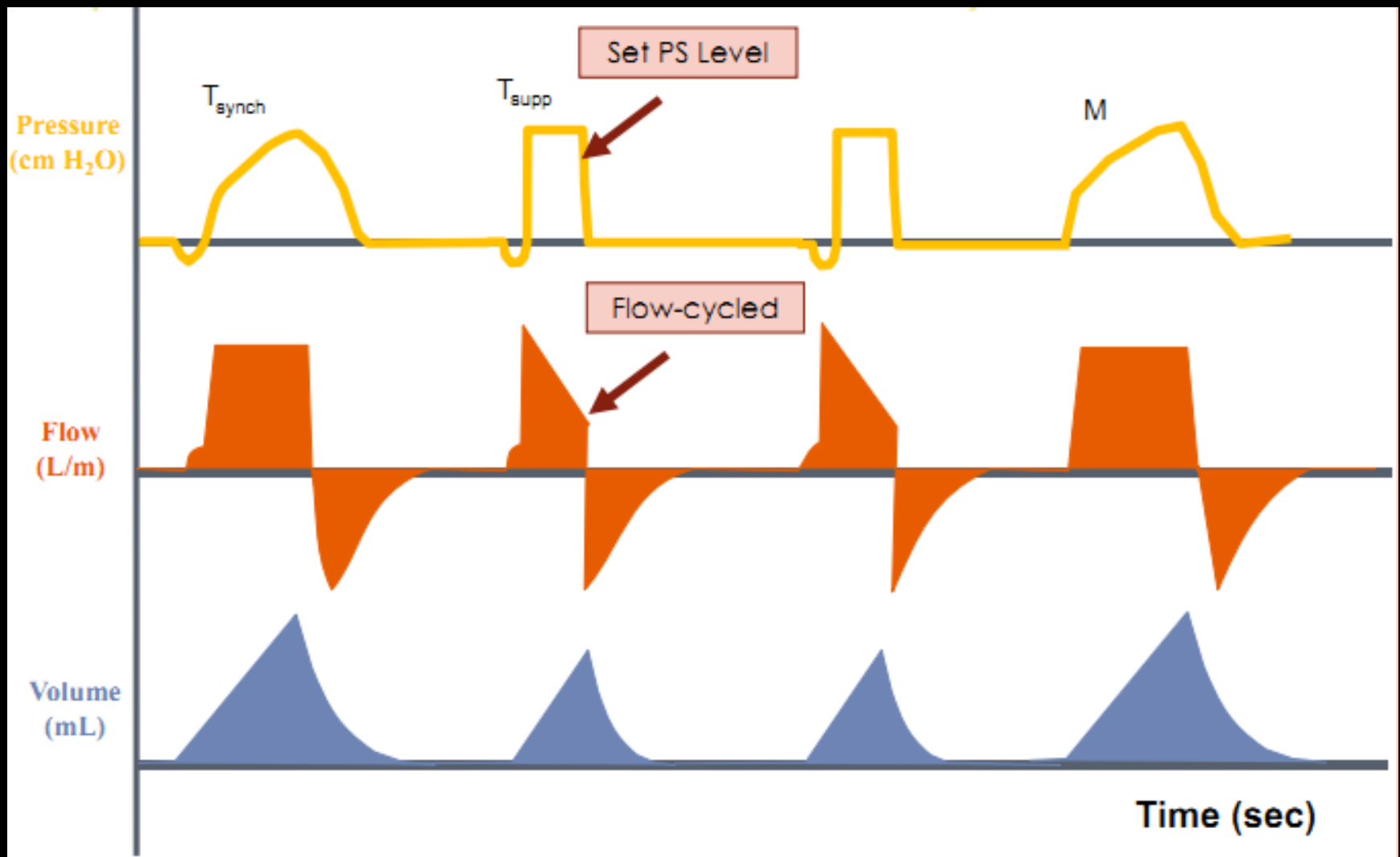
Thông khí bắt buộc ngắt quãng đồng bộ

Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV)



Thông khí bắt buộc ngắt quãng đồng bộ

Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV)



Thông khí bắt buộc ngắt quãng đồng bộ

Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV)

Ưu điểm

- Duy trì sức cơ hô hấp, tránh teo cơ
- Tránh kiềm hô hấp
- Giảm áp lực đường thở trung bình
- Giúp cai máy thở

Nhược điểm

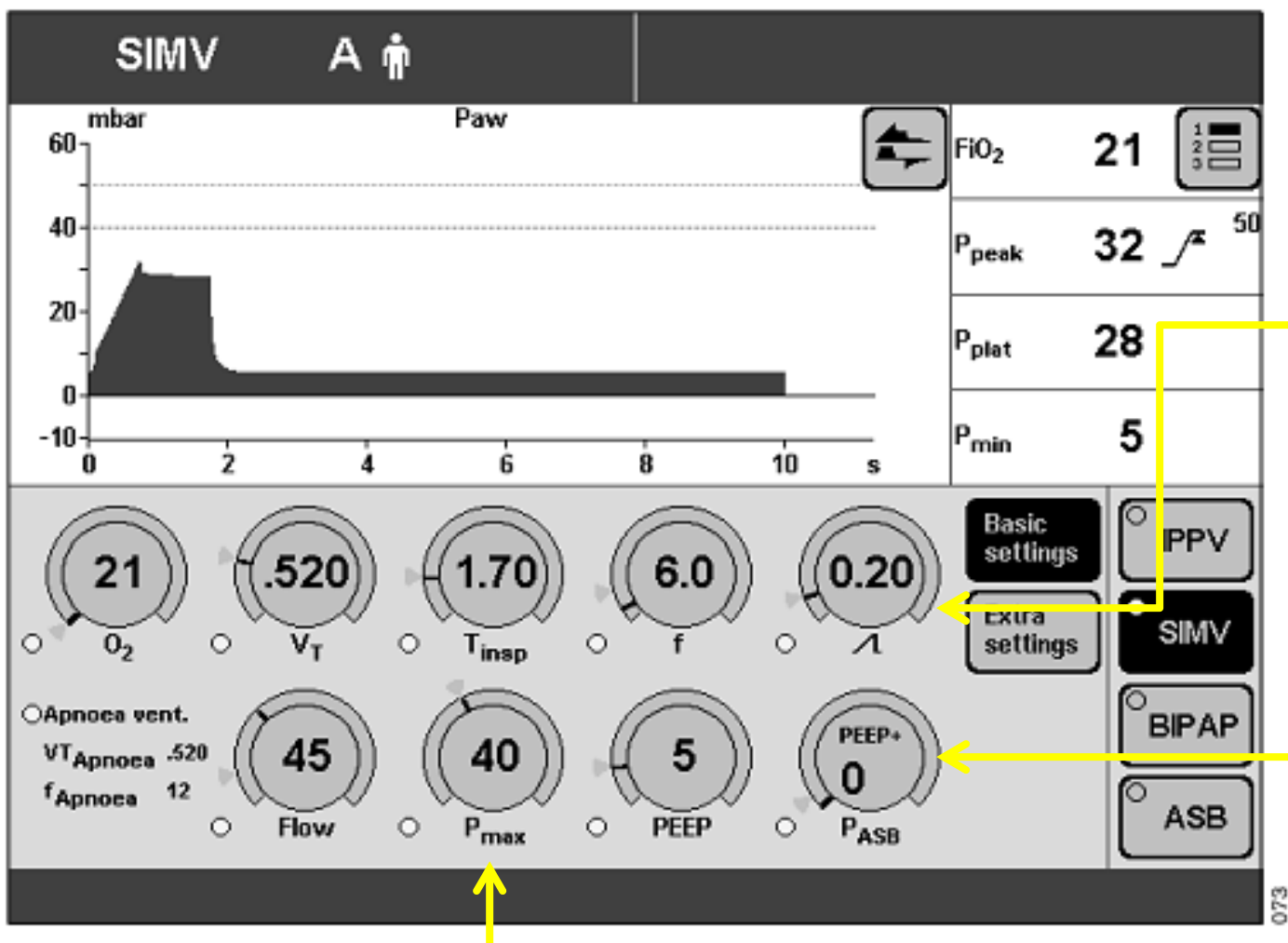
- Khi sử dụng để cai máy, nếu chuyển mode quá sớm có thể gây mệt cơ hô hấp, liên quan đến những nhịp tự thở không được hỗ trợ của bệnh nhân → **phối hợp với mode PSV.**

Thông khí bắt buộc ngắt quãng đồng bộ

Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV)

- **Chỉ định:**
 - Cai máy
 - Bệnh nhân thở máy dài ngày có thở tự nhiên tương đối tốt

Thông khí bắt buộc ngắt quãng đồng bộ Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV)



Rise time

$P_{support}$

$P_{giới hạn}$

Thông khí bắt buộc ngắt quãng đồng bộ

Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV)

- **Cài đặt:**

- Vt: 500ml, PF: 50l/ph

- Tần số cài đặt: 10 l/ph → tần số tổng: 18 l/ph

- Ps: 15 cmH₂O

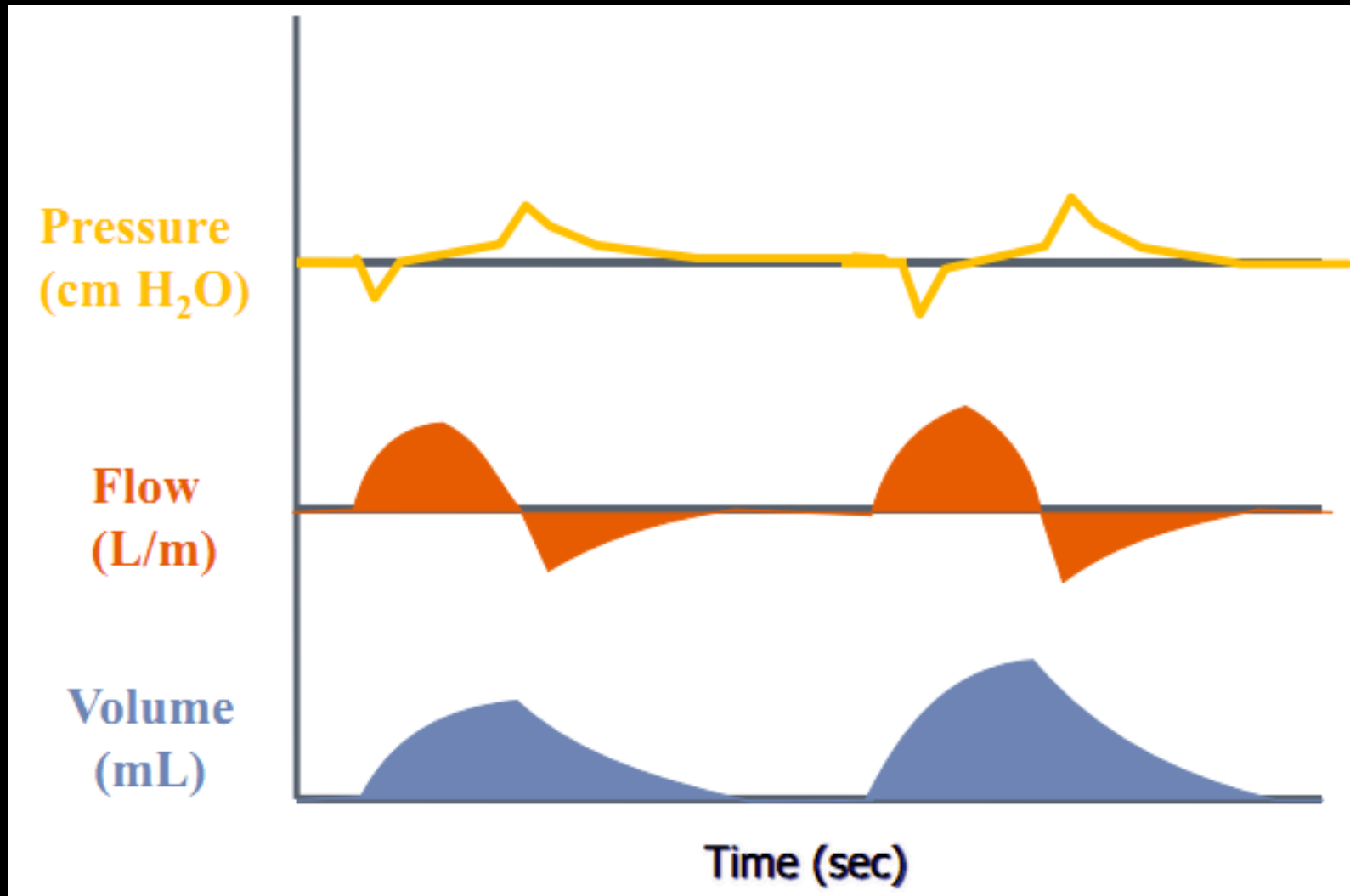
- FiO₂: 40%

- **Thông khí phút là bao nhiêu?**

- $V_E = (10 \times 500 \text{ ml}) + (8 \times V_t \text{ trung bình})$

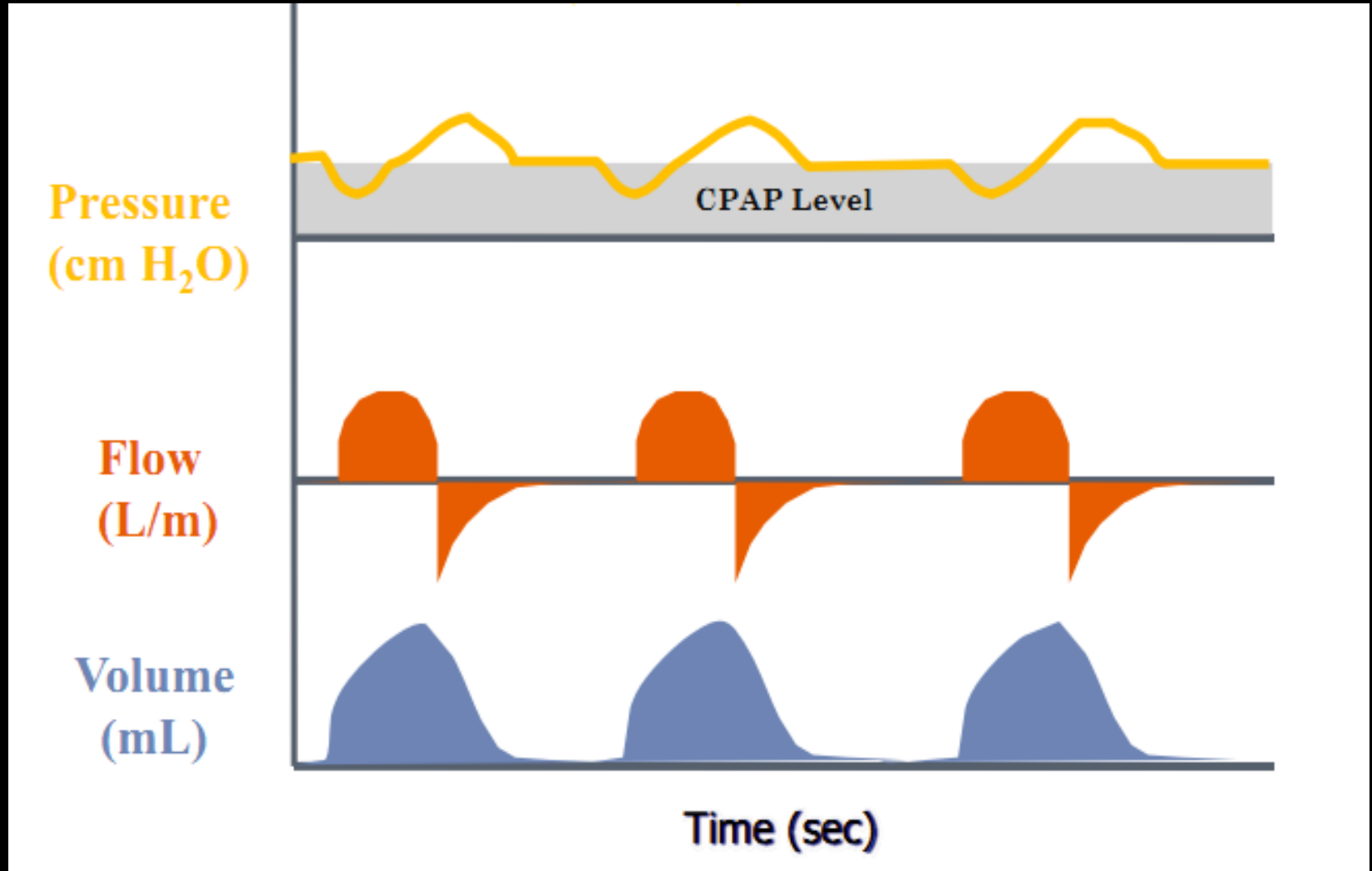
THỞ TỰ NHIÊN

Spontaneous Breathing



THỞ' ÁP LỰC DƯƠNG LIÊN TỤC

Continuous Positive Airway Pressure (CPAP)



THÔNG KHÍ HỖ TRỢ

Support Ventilation

- **THÔNG KHÍ HỖ TRỢ ÁP LỰC**

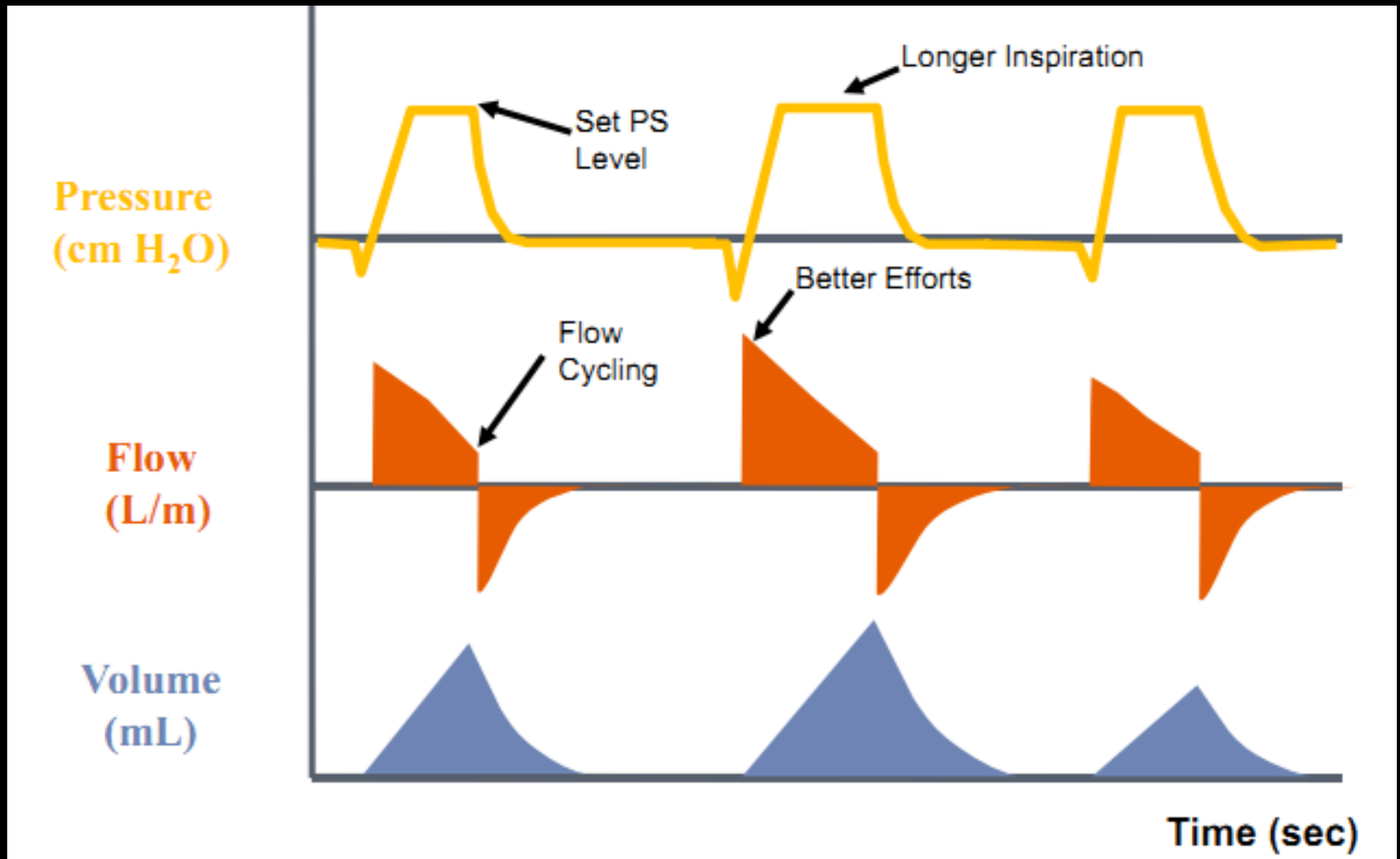
Pressure Support Ventilation (PSV)

- **THÔNG KHÍ HỖ TRỢ THỂ TÍCH**

Volume-Support Ventilation (VSV)

THÔNG KHÍ HỖ TRỢ ÁP LỰC

Pressure Support Ventilation (PSV)



THÔNG KHÍ HỖ TRỢ ÁP LỰC

Pressure Support Ventilation (PSV)

- Ta cài đặt mức hỗ trợ áp lực (pressure support (P_s)) → mỗi nhịp thở của bn máy sẽ hỗ trợ áp lực hít vào ở mức ta cài đặt.
- Tất cả các nhịp thở đều do bệnh nhân quyết định: trigger máy, T_i , thở ra... Bệnh nhân ngưng thở máy sẽ không đẩy khí vào
- Thể tích khí lưu thông V_t sẽ thay đổi theo từng nhịp thở

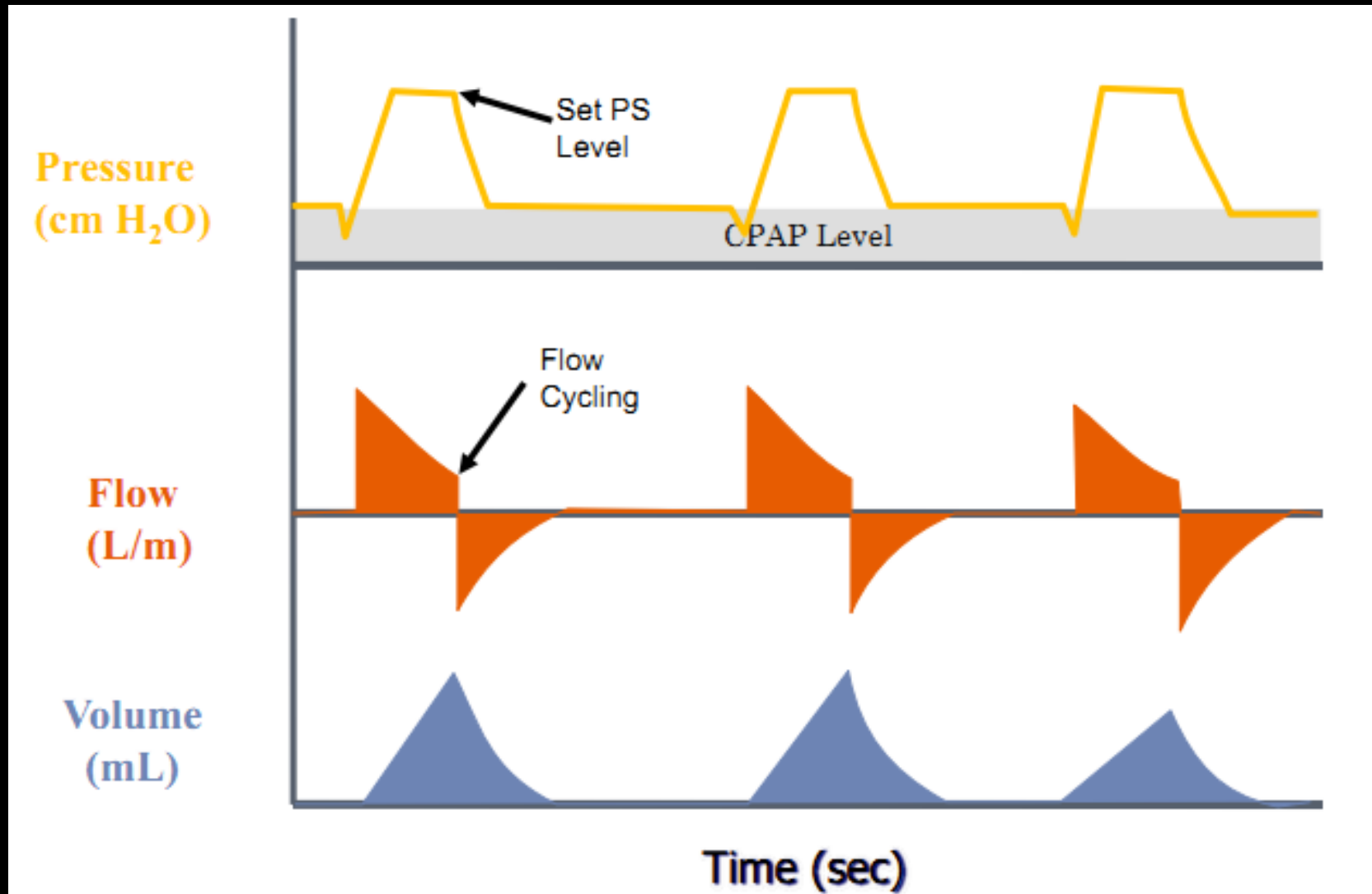
THÔNG KHÍ HỖ TRỢ ÁP LỰC

Pressure Support Ventilation (PSV)

- Thể tích khí lưu thông V_t sẽ thay đổi ở từng nhịp thở tùy thuộc vào:
 - Mức hỗ trợ áp lực
 - Gắng sức hít vào của bệnh nhân
 - Sức cản đường thở
 - Độ giãn nở của phổi
 - Sự đồng bộ của bệnh nhân với máy thở

CPAP + THÔNG KHÍ HỖ TRỢ ÁP LỰC

CPAP + Pressure Support Ventilation (PSV)



THÔNG KHÍ HỖ TRỢ ÁP LỰC

Pressure Support Ventilation (PSV)

Ưu điểm

- Giúp bn thở tự nhiên, cho phép bn tự kiểm soát V_t , f , T_i , V_e
- Giảm công thở (WoB) nhờ máy hỗ trợ áp lực/thể tích
- Giảm teo cơ
- Giúp bn dễ chịu, giảm nhu cầu an thần
- Giúp cai máy thở

Nhược điểm

- Đòi hỏi bn phải có nhịp thở tự nhiên đầy đủ
- Làm bn kiệt sức và thở nhanh nếu P_{support} không đủ
- V_t tùy thuộc vào đặc tính cơ học của phổi và sự đồng bộ của bn với máy thở, gắng sức của bệnh nhân
- Cần phải cài đặt mode “back up” nếu bn ngưng thở $> 20s$

THÔNG KHÍ HỖ TRỢ ÁP LỰC

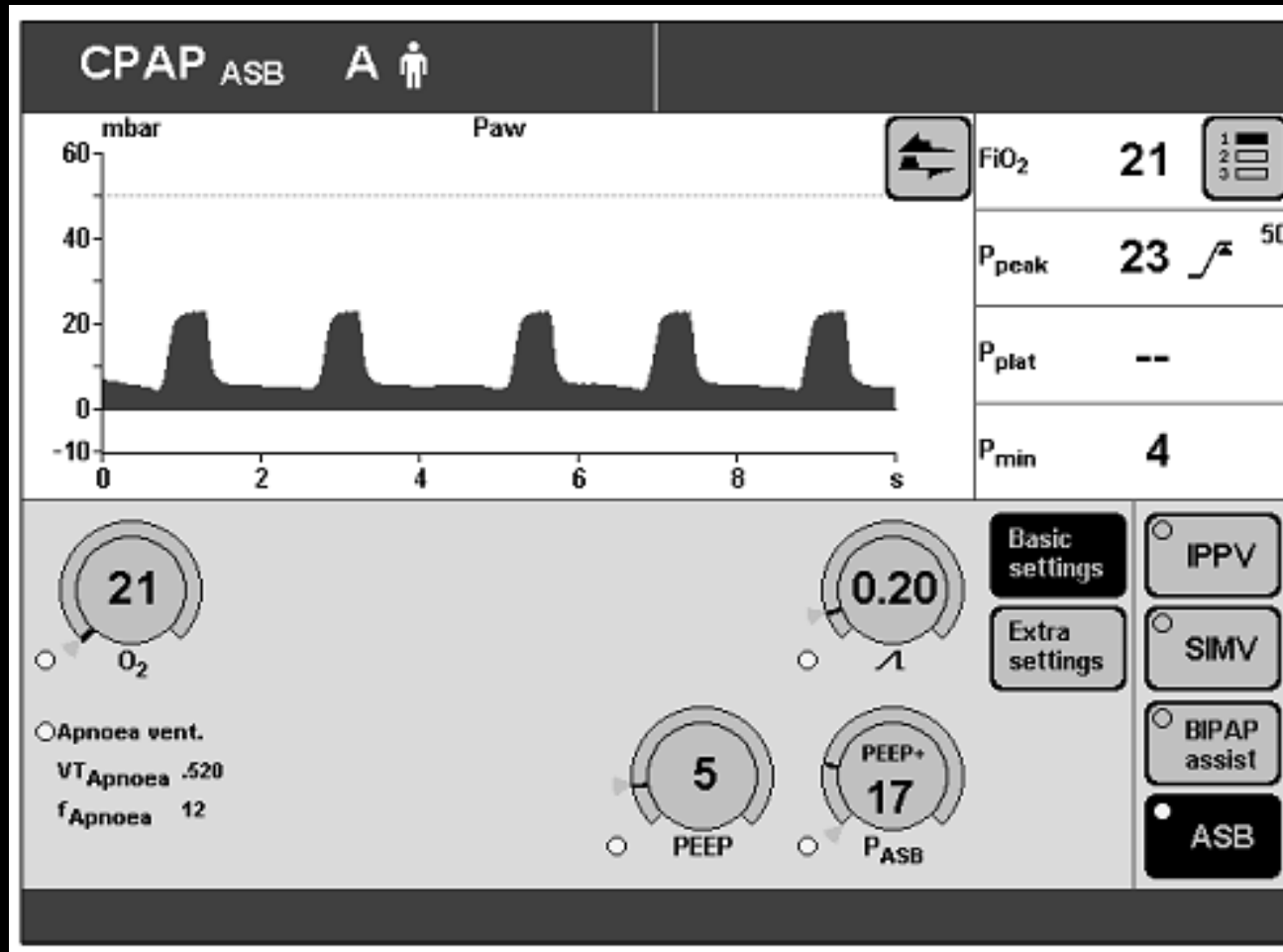
Pressure Support Ventilation (PSV)

- **Chỉ định:**

- Cai máy
- Bệnh nhân thở máy dài ngày có thở tự nhiên tương đối tốt.

THÔNG KHÍ HỖ TRỢ ÁP LỰC

Pressure Support Ventilation (PSV)



ASB (assisted spontaneous breathing) = P_{support}

THÔNG KHÍ HỖ TRỢ ÁP LỰC

Pressure Support Ventilation (PSV)

- **Cài đặt:**

- Khởi đầu bằng $P_s = 10 \text{ cmH}_2\text{O}$, FiO_2 , PEEP
- Tăng mỗi lần 2 - 3 cmH_2O cho tới khi Vt đạt mức ta mong muốn, tối đa chỉ nên 15 – 20 cmH_2O .

- **Mức hỗ trợ áp lực thích hợp khi:**

- Vt đo được # 5 - 8 ml/kg
- Tần số thở bệnh nhân < 25 - 30 l/ph
- Giảm hoạt động của cơ hô hấp đến mức tối thiểu.

THÔNG KHÍ HỖ TRỢ ÁP LỰC

Pressure Support Ventilation (PSV)

- Theo dõi:
 - Tần số thở
 - Kiểu thở: co kéo, gắng sức
 - V_t , thông khí phút (V_E)
- Cài alarm: low V_E , Low V_T , high rate
- Cài mode “back up” nếu ngưng thở > 20s:
Pressure A/C hoặc Volume A/C

THÔNG KHÍ HỖ TRỢ ÁP LỰC

Pressure Support Ventilation (PSV)

- Nếu thở mode PSV, bệnh nhân thở nhanh:
 - tăng dần P_s # 15 – 20 cmH₂O
 - Thử phối hợp PSV + SIMV.Nếu không được phải chuyển lại A/C.
- Ngưng thở máy khi P_s còn # 5 – 8 cmH₂O

Thank you for
your attention

