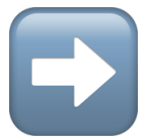


NPPV  
基礎編 +  $\alpha$

モードの理解・適応  
効果と評価

| 項目   | 侵襲       | 非侵襲     | 補足            |
|------|----------|---------|---------------|
| 換気   | 肺に直接     | 上気道経由で  | 挿管手技が必要       |
| 送る圧  | 高い圧が可能   | 高い圧は難しい | マスクから漏れてしまう   |
| 感染   | 高い(たれ込み) | 低い      | 口腔内の常在菌のたれ込み  |
| 自発呼吸 | なくても可能   | 自発は必要   | 非侵襲はないと食道に入る  |
| 薬剤   | 鎮静かけれる   | 鎮静かけれない | 麻酔(眠る)事ができる   |
| 脱着   | 抜管が必要    | マスク簡単   | すぐに換気サポートができる |

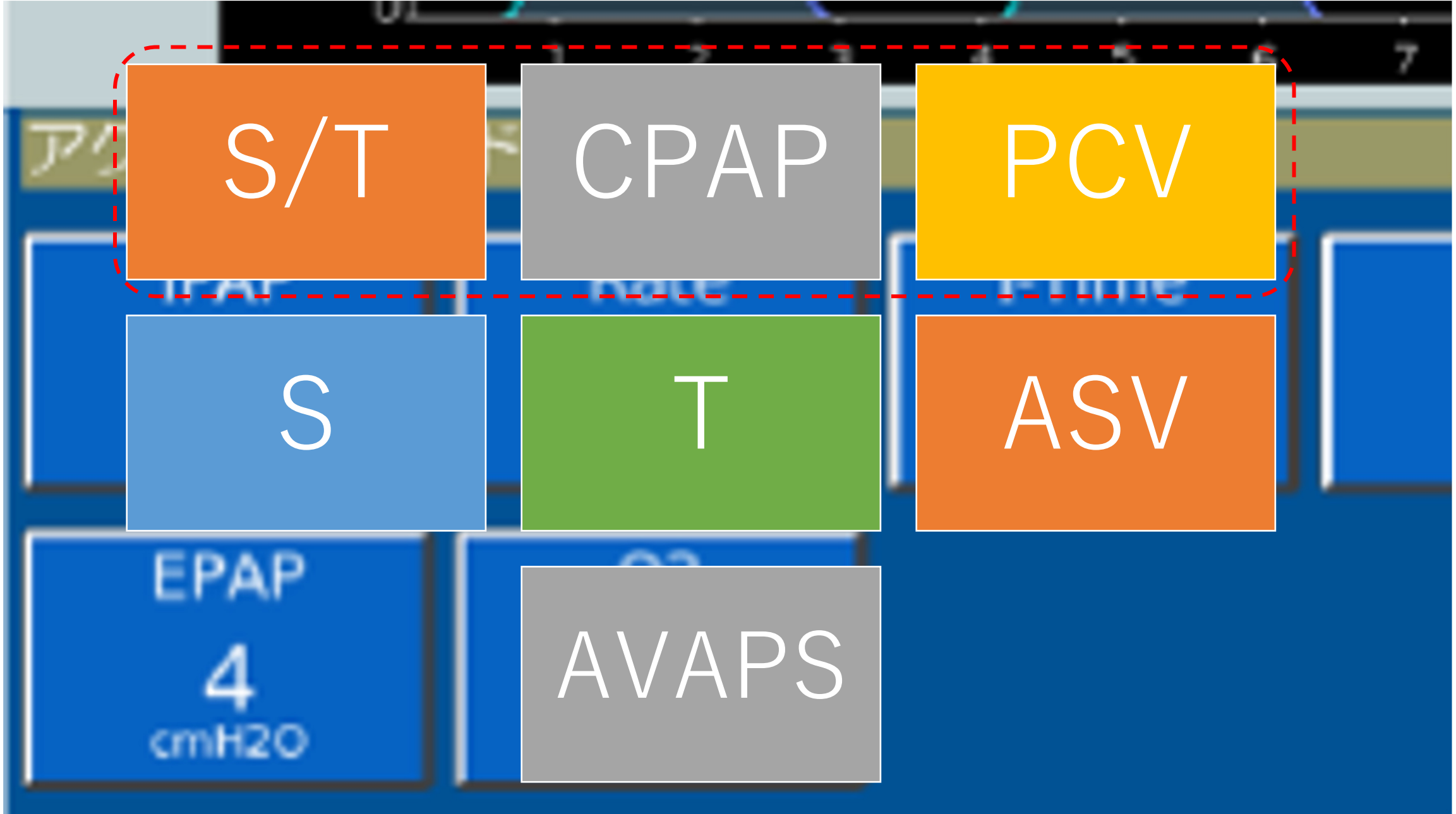
# 導入後に観察

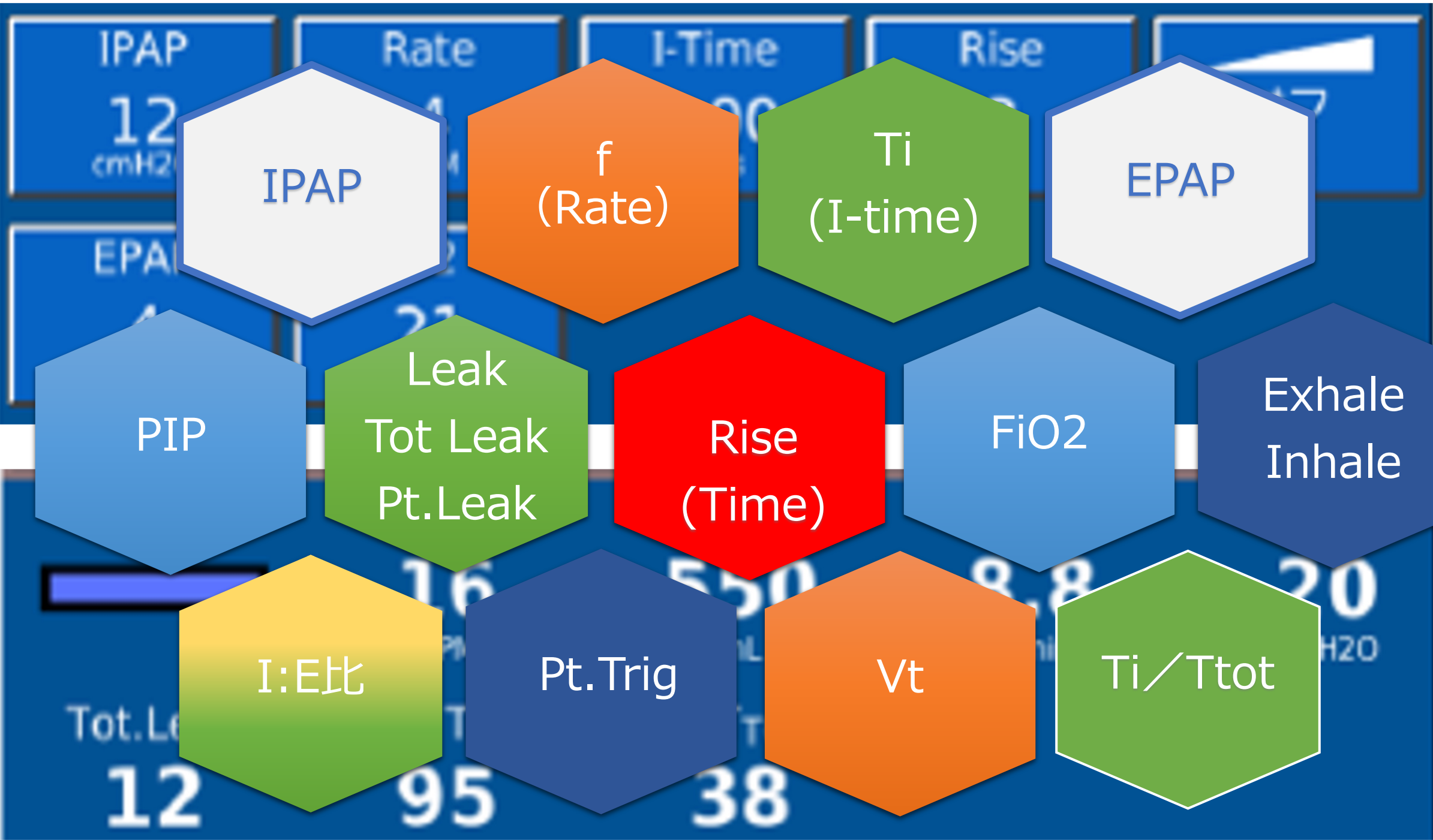


# 設定/見方 (グラフィック)

| 項目   | 非侵襲     | 観察&アセスメント    | 観察&アセスメント          | 観察            |
|------|---------|--------------|--------------------|---------------|
| 換気   | 上気道経由で  | 挿管のタイミング     | 呼吸状態の悪化に注意?        | 呼吸数           |
| 送る圧  | 高い圧は難しい | マスクから漏れてしまう  | 圧に応じた換気量は?<br>呼吸状態 | 換気量・圧の状態      |
| 感染   | 低い      | 喀痰の増加・排出     | 痰の増加? 喀出?          | 喀出状況・窒息       |
| 自発呼吸 | 自発は必要   | 非侵襲はないと食道に入る | 自発呼吸減弱?            | 換気量・呼吸数・意識レベル |
| 薬剤   | 鎮静かけれない | 認容性と睡眠状況     | 不穏? マスクつけて入れる? 継続? | 受け入れ状態        |
| 脱着   | マスク簡単   | 脱着を行い確認できる   | 脱着? 発赤?            | フィッティング       |

# 観察のために必要な換気モード





IPAP

f  
(Rate)

Ti  
(I-time)

EPAP

PIP

Leak  
Tot Leak  
Pt. Leak

Rise  
(Time)

FiO2

Exhale  
Inhale

I:E比

Pt. Trig

Vt

Ti/Ttot

# 設定

IPAP  
吸気圧  
(吸った時の  
圧力)

f (Rate)  
呼吸回数

I-time  
吸気時間  
(設定の吸気の  
時間)

EPAP  
呼気圧  
(吐いた後の  
圧力)

PIP  
最高気道  
内圧

Leak  
Tot Leak  
Pt.Leak  
漏れた量

Rise  
立ち上がり  
時間  
(吸気の設定圧まで  
到達する時間)

FiO<sub>2</sub>  
酸素濃度

Exhale  
息を吐く  
Inhale  
吸い込む

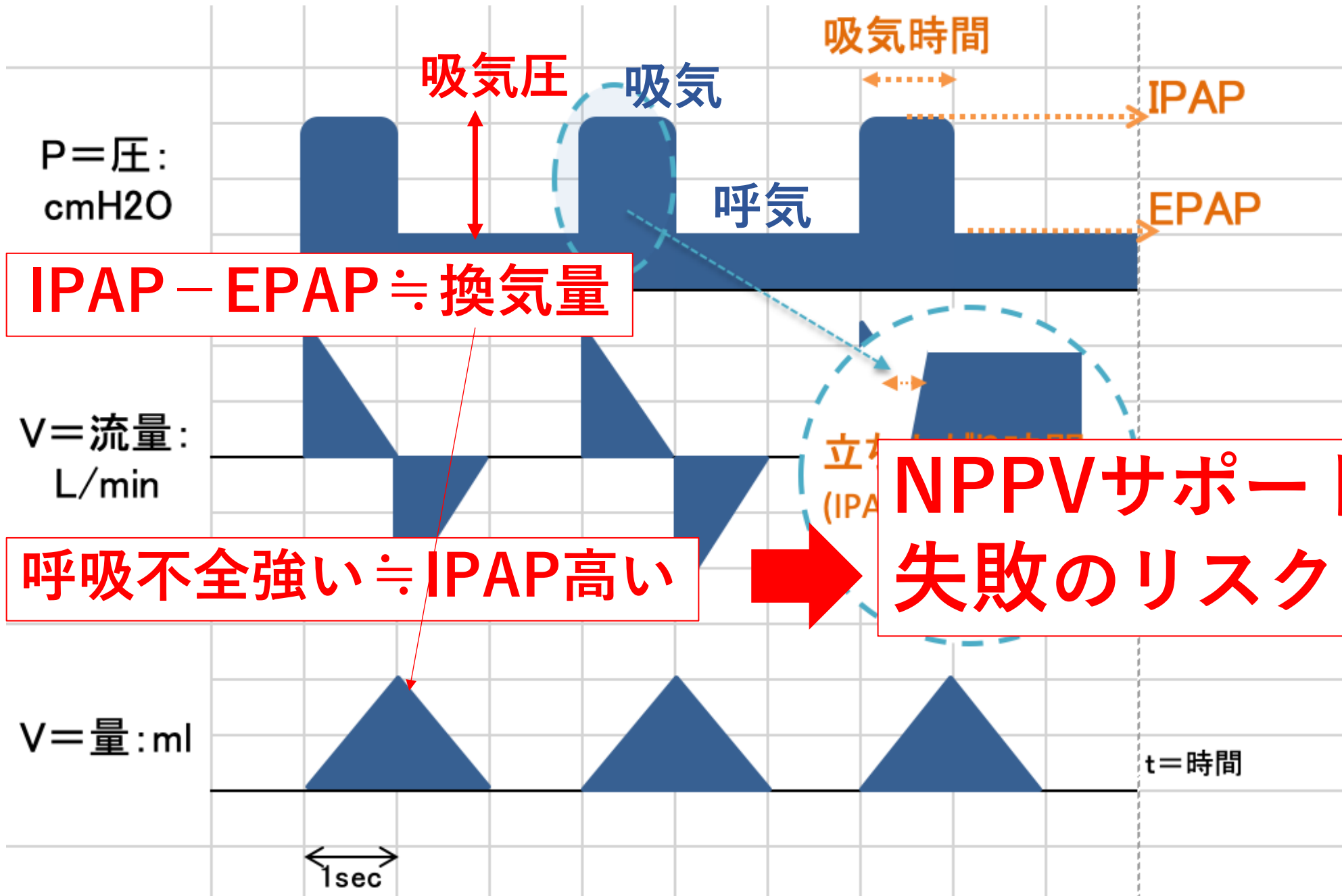
I:E比  
吸気：呼  
気比率

Pt.Trig  
患者の自  
発感知

Vt  
一回換気  
量

Ti/Ttot  
吸気時間/全  
呼吸時間  
(吸気の時間が  
割合で表示)

# 実測値



P=圧:  
cmH2O

吸気圧

吸気

吸気時間

IPAP

呼気

EPAP

**IPAP - EPAP ≡ 換気量**

V=流量:  
L/min

立位  
(IPA)

**NPPVサポート高い  
失敗のリスク高い**

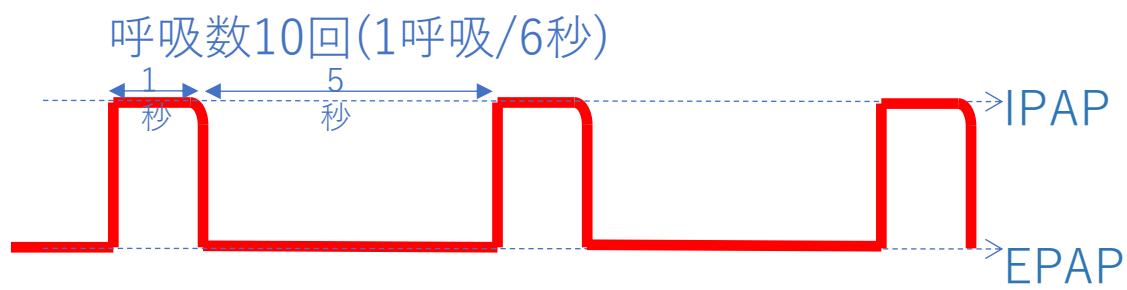
**呼吸不全強い ≡ IPAP高い**

V=量: ml

t=時間

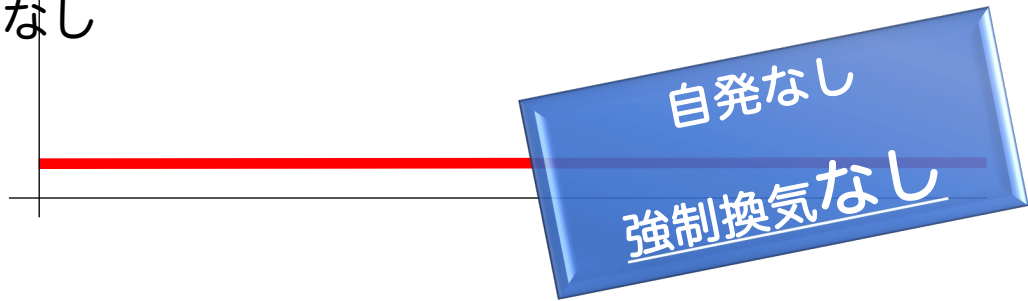
1sec

# 基本波形

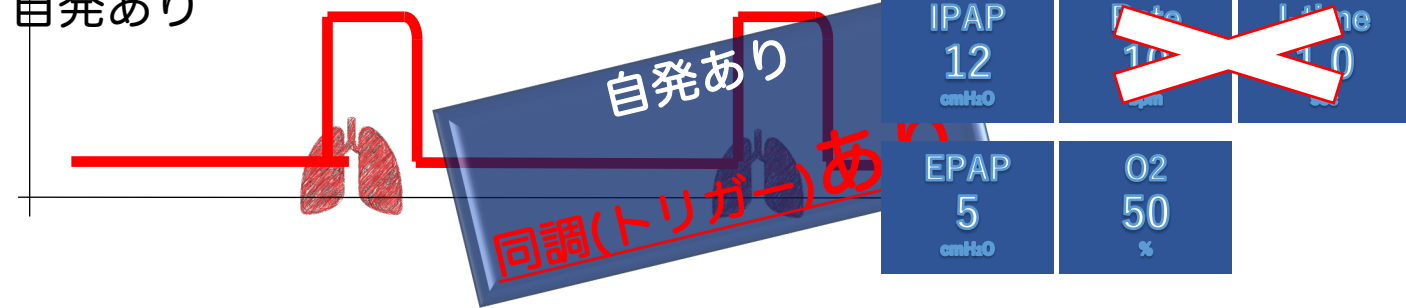


## • Sモード

自発なし

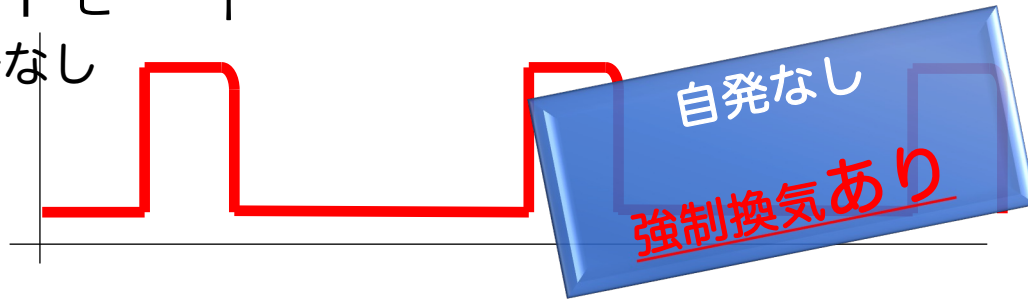


自発あり

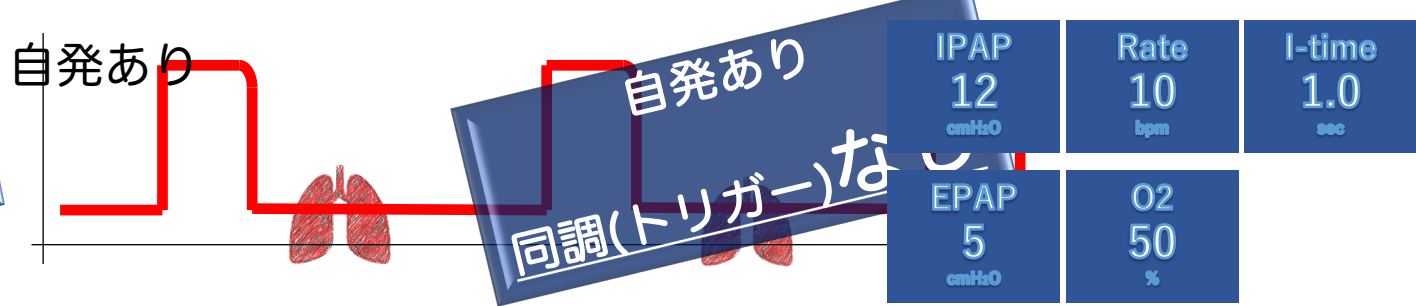


## • Tモード

自発なし

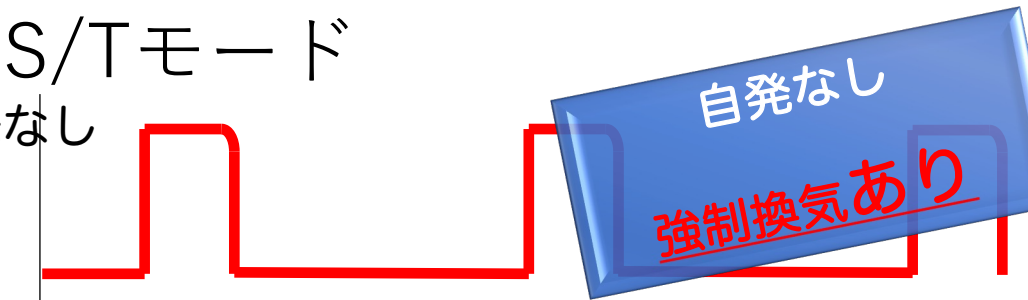


自発あり

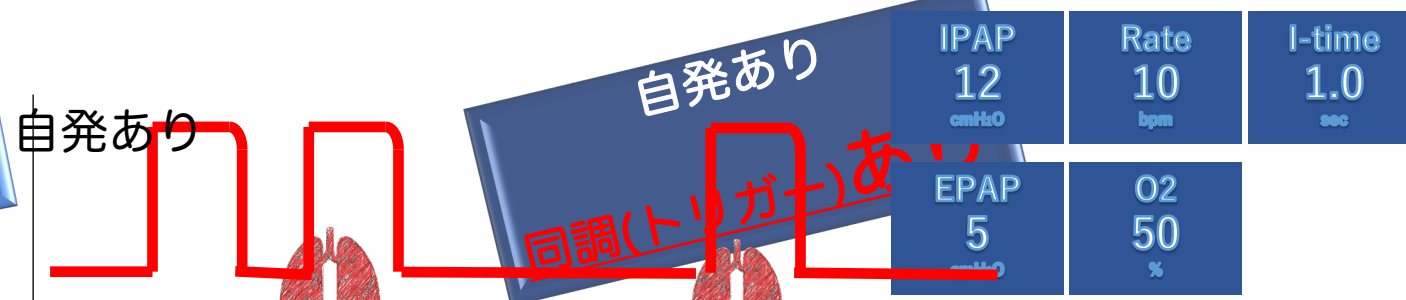


## • S/Tモード

自発なし



自発あり





# NPPVの換気モード

S/T

CPAP

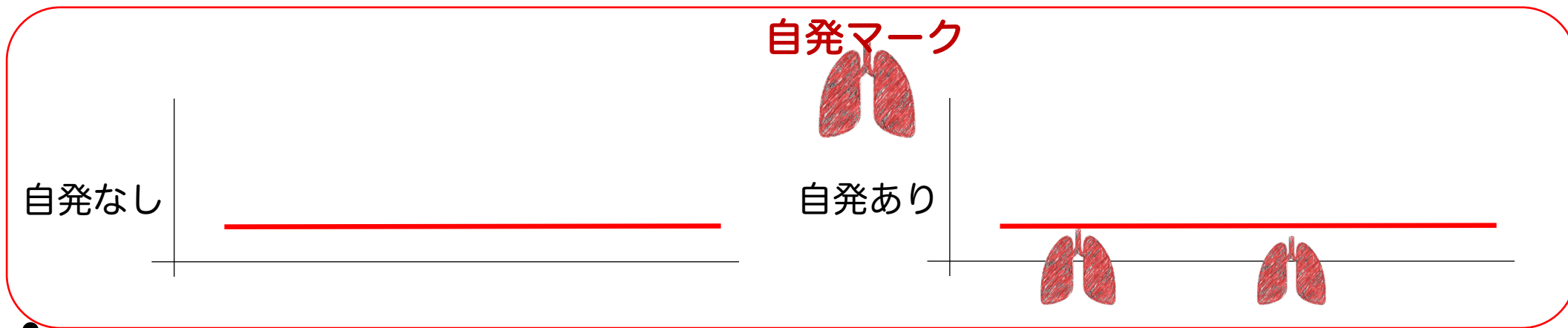
PCV

S

T

- CPAP (Continuous Positive Airway Pressure)

持続的に一定の圧を吸気・呼気時にも行う



- S/Tモード (S/T mode)

設定された呼吸回数で行い & 全ての呼吸がトリガーされた時

自発なし

自発あり

- S/Tモード (S/T mode) (Continuous)

患者の自発呼吸をトリガーし吸気時にPS (IPAP - EPAP) で補助 & 設定された呼吸回数で強制圧補助を行う。

# どうする設定？

| 観察            | 問題点                     | 対応  |
|---------------|-------------------------|---|
| 呼吸数           | PaO <sub>2</sub> を上げたい  | FiO <sub>2</sub> を上げる<br>EPAPを上げる               |
| 換気量・圧の状態      | PaCO <sub>2</sub> を下げたい | IPAPを上げる<br>PS(IPAP-EPAP)を下げる                   |
| 喀出状況・窒息       | なかなか風がこない               | ライズタイムを短くする                                     |
| 換気量・呼吸数・意識レベル | 風の勢いが強い                 | IPAPを下げる<br>ライズタイムを長くする                         |
| 受け入れ状態        | 息が足りない                  | IPAPを上げる<br>ライズタイムを短くする                         |
| フィッティング       | 息が吐きにくい                 | EPAPが高ければEPAPを下げる<br>COPDなどAirTrappingはEPAPを上げる |

Evidence

が強い疾患

使うモード

COPDの急性増悪

**S/T**モード

使うモード

心原性肺水腫

**CPAP**モード

こちらだけ  
覚えてけば  
大丈夫

考慮される疾患

間質性肺炎

人工呼吸器からの離  
脱支援

ARDS

気管支喘息発作

重症肺炎

余裕あれば  
大丈夫

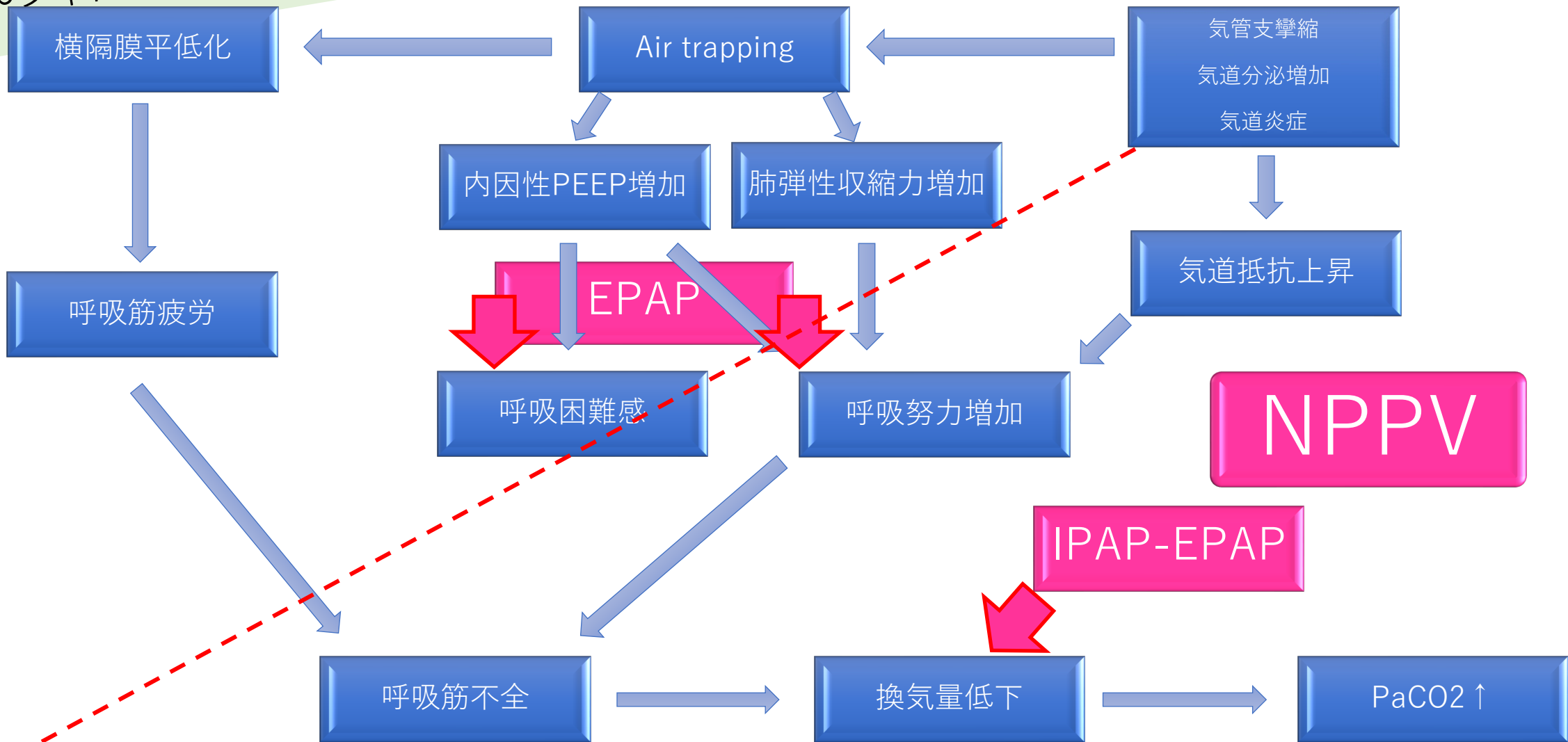
# COPDの急性増悪におけるNPPVの導入基準

- 選択基準(2項目以上該当)
- 呼吸補助筋の使用と奇異性呼吸を伴う呼吸困難
- $\text{pH} < 7.35$ かつ $\text{PaCO}_2 > 45\text{mmHg}$ を満たす呼吸性アシドーシス
- 呼吸回数  $> 25$ 回/分

*(NHLBI/WHO global initiative for chronic obstructive lung disease(GOLD) workshop summary: Am J Respir Crit Care Med 2001;163:1256-76 より引用改変)*

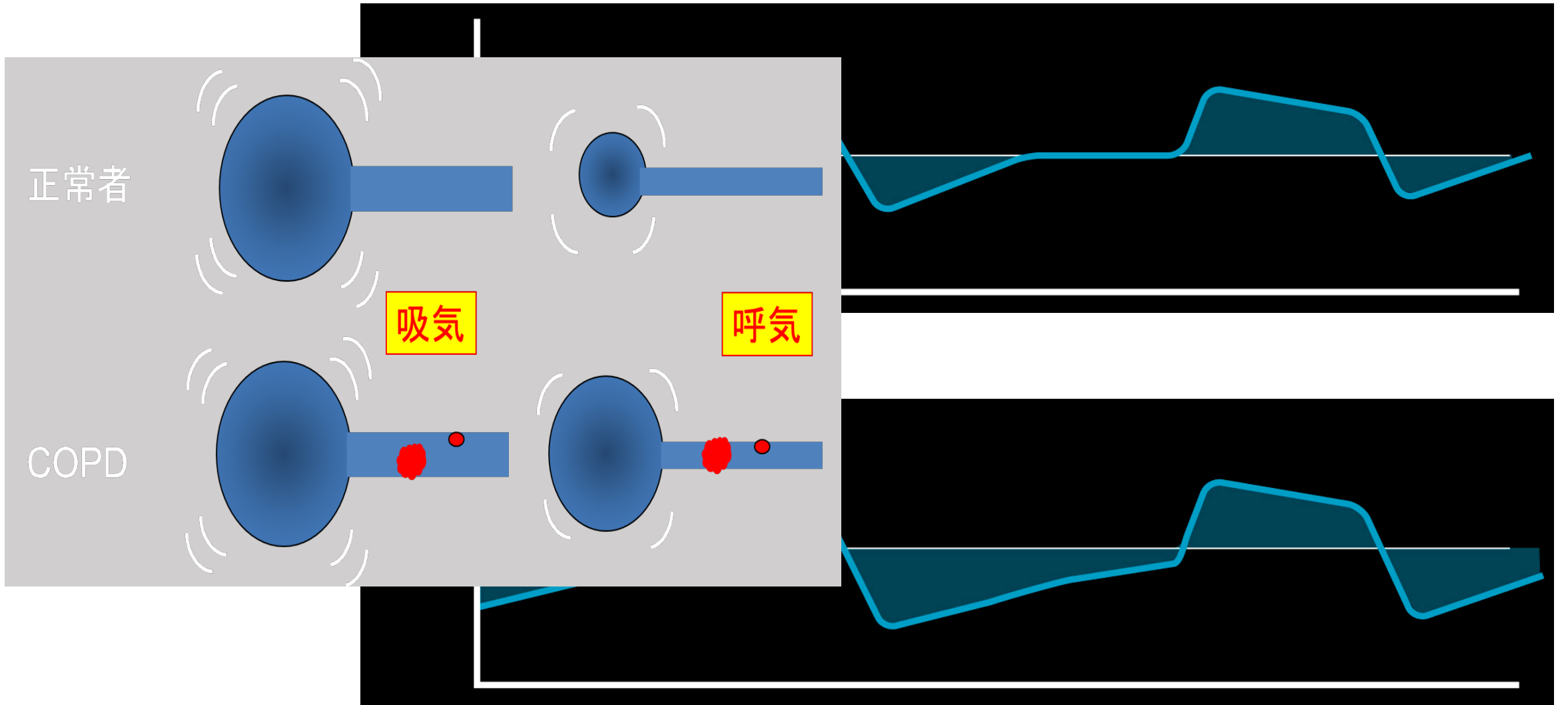
# COPDの急性増悪の病態と NPPVの作用機序

• American Thoracic Society: Am J Respir Crit Care Med 2001; 163:283-91

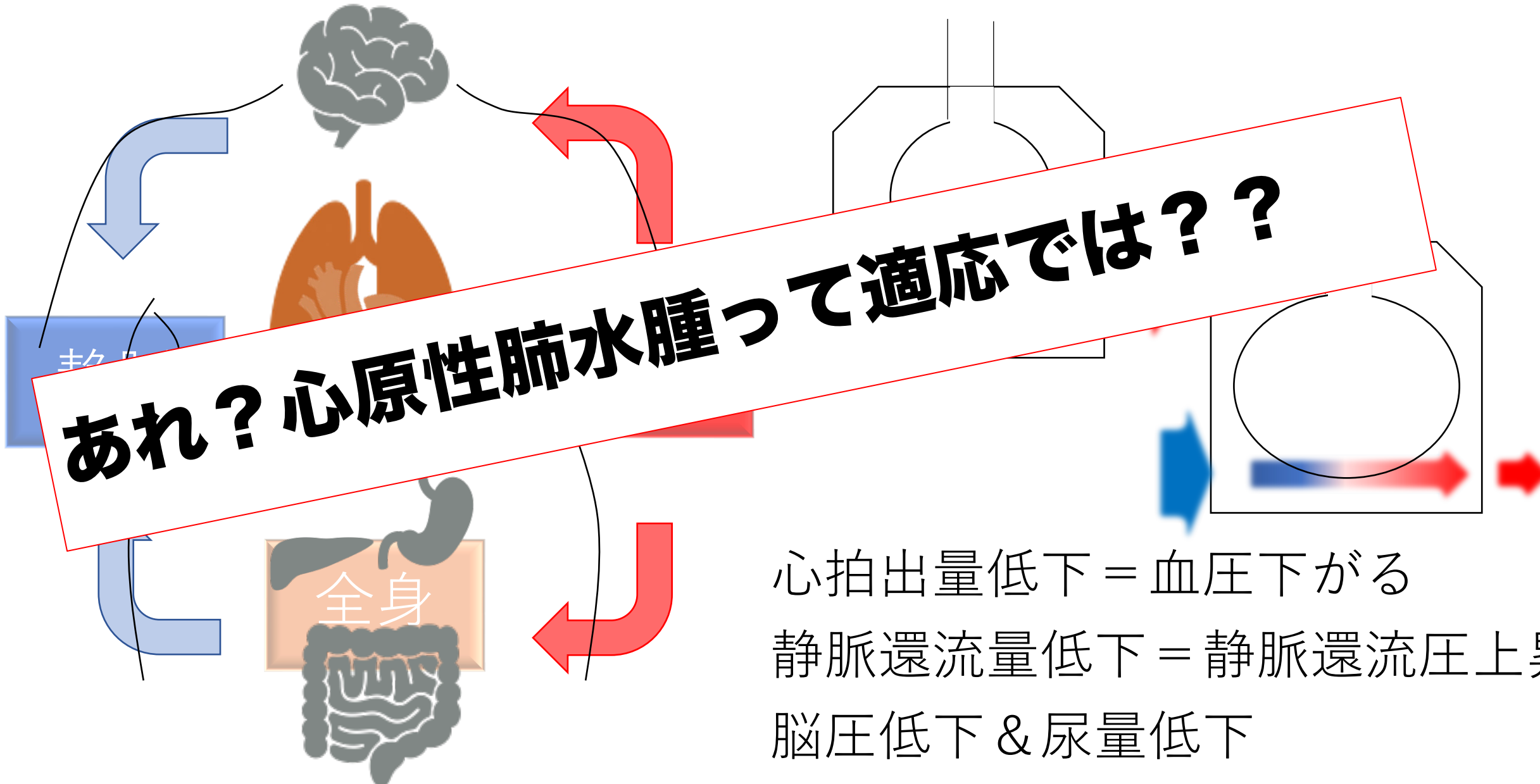


# Air trapping

(グラフィック波形)



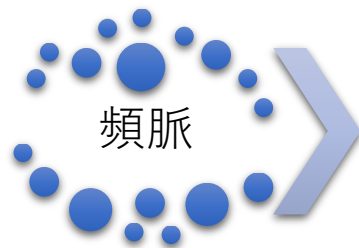
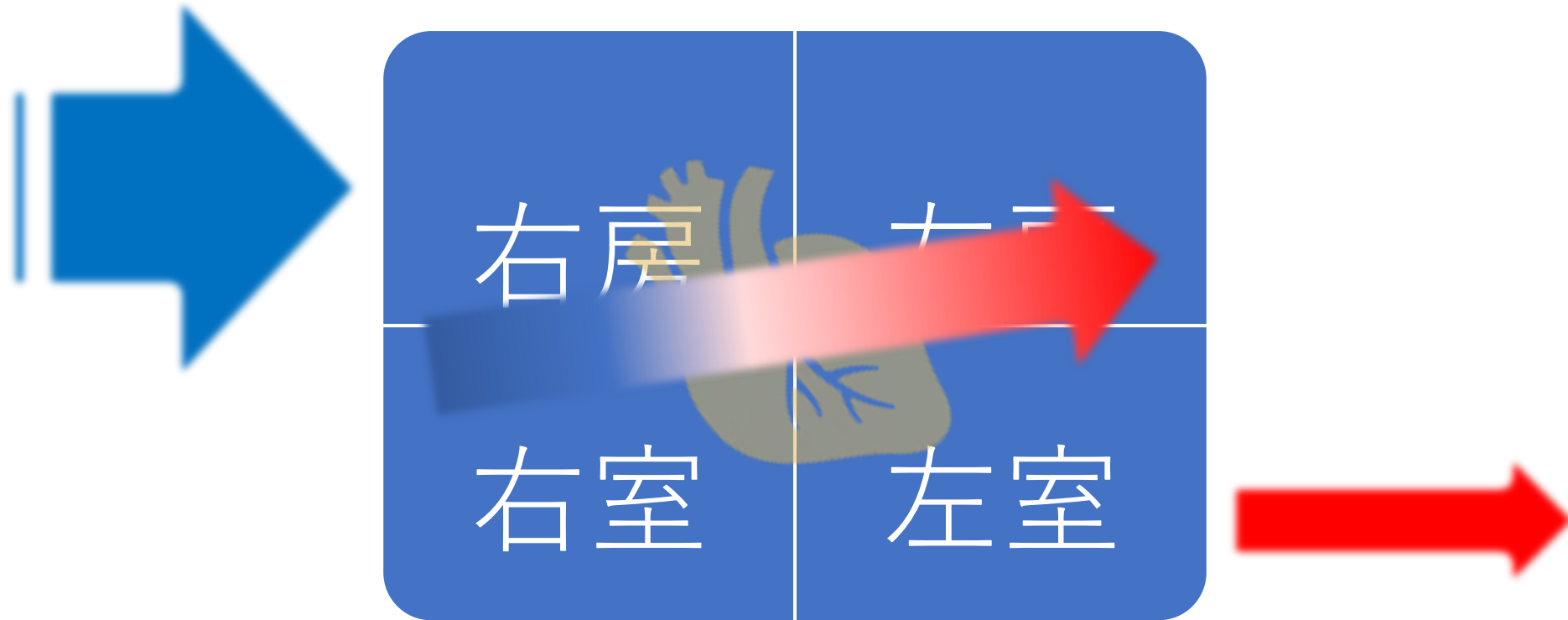
生理的効果：圧の影響 = 循環



あれ？心原性肺水腫って適応では??

心拍出量低下 = 血圧下がる  
 静脈還流量低下 = 静脈還流圧上昇  
 脳圧低下 & 尿量低下

# 心原性肺水腫 or 心不全



心拡張時  
間短縮

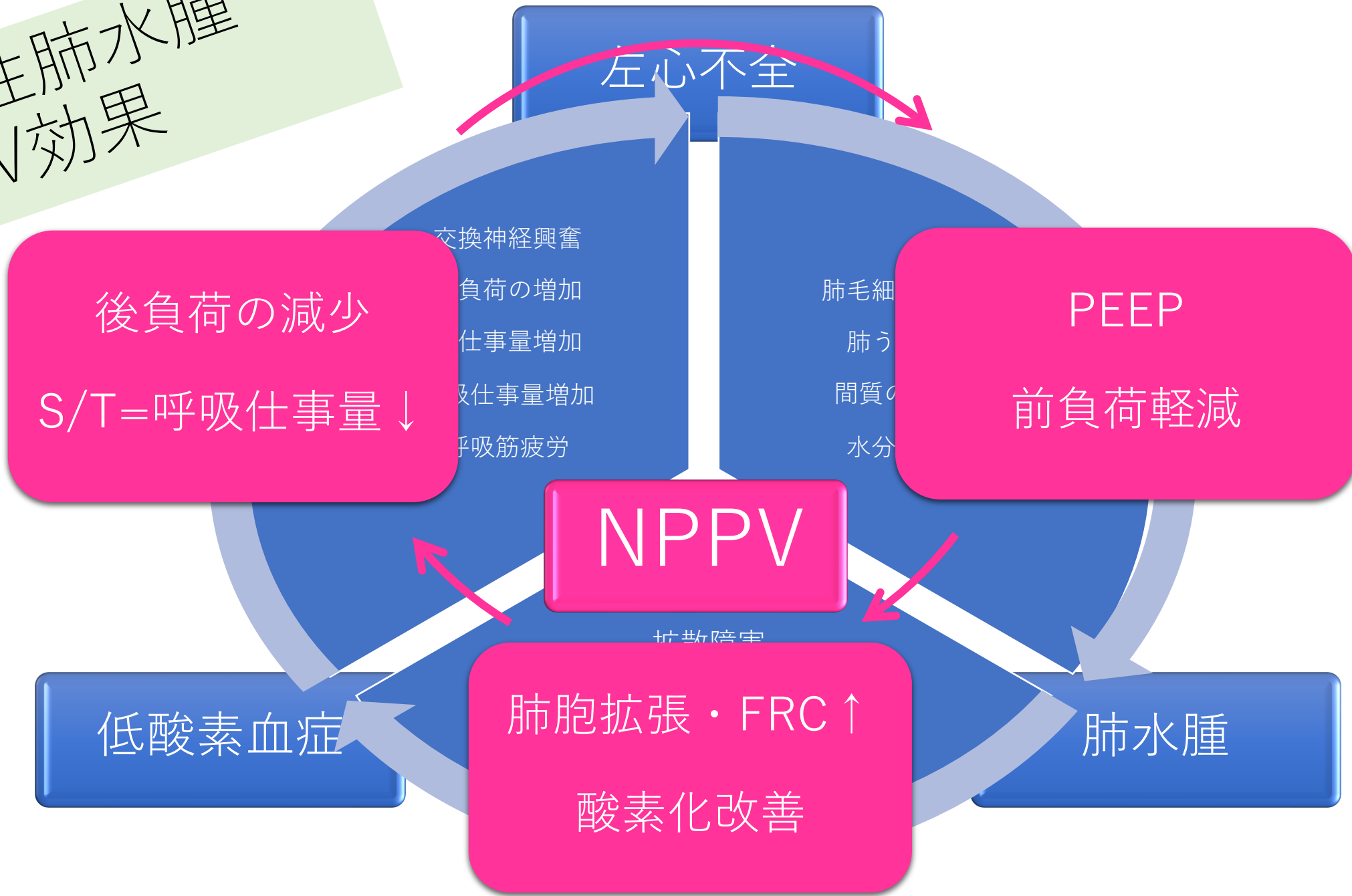
冠血流量  
減少

心筋の酸  
素不足

**心収縮  
力低下**

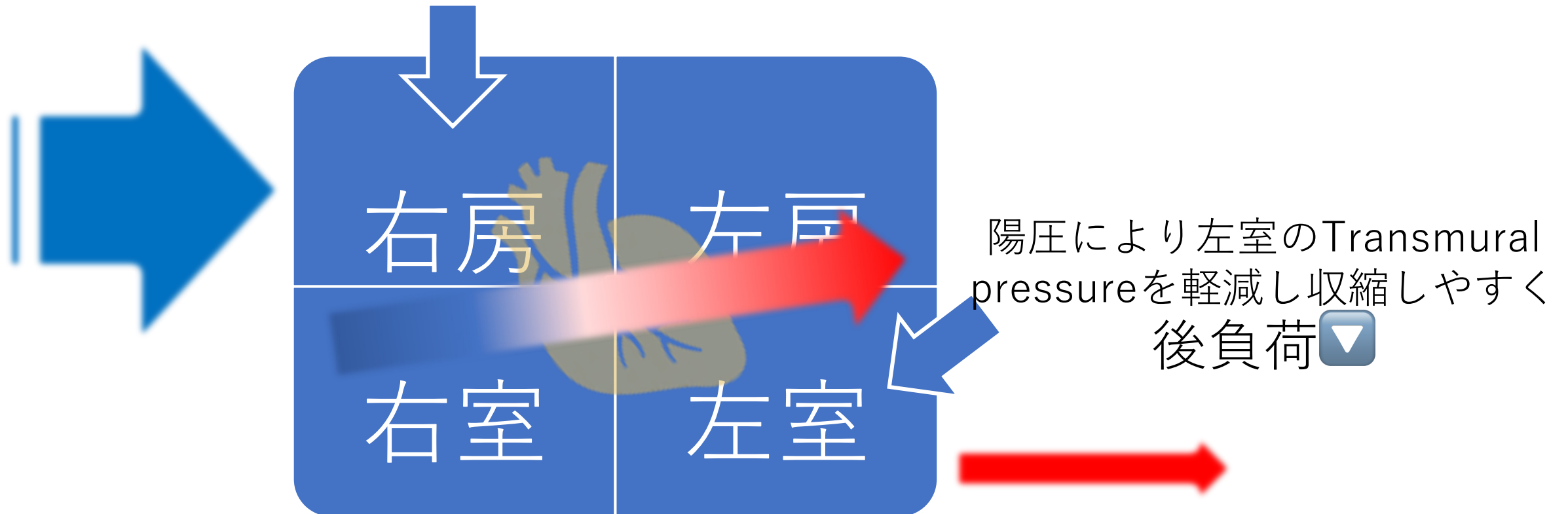


心原性肺水腫  
NPPV効果



# NPPVによる心負荷軽減効果

陽圧により静脈還流  
量は低下する  
前負荷▼



# 観察ポイント！



設定を見る

IPAP-EPAPが高いと圧が必要  
=呼吸不全強い 失敗リスク高い

換気状態を見る = 評価する

少ないと効果が乏しい可能性あり  
換気量と機械との同調性を評価

## 観察ポイント！

呼吸数 と 努力呼吸 & 呼吸補助筋(胸鎖乳突筋)の使用状態を評価

# 人工呼吸器離脱時 抜管後NPPV

---

再挿管のハイリスク群に対して直後にNPPVをつけたら

<ハイリスク群>

2回以上のSBT失敗例

慢性心不全抜管後のPaCO<sub>2</sub> 45Torr以上

2個以上の併存疾患

咳が弱い

抜管後Striderを聴取

再挿管率は8.3% vs 24.5%( $p=0.027$ )

ICU死亡率もNPPV群で-10%の減少