

WEB セミナー

知っておきたい

NPPV管理

公立陶生病院 集中治療室

集中ケア認定看護師

生駒周作

本日の講義内容

1. NPPVの基礎
2. 知っておきたい疾患
3. 基本モード
4. グラフィック
5. 看護ケア



WEB セミナー

NPPVの基礎

NPPVとは

non-invasive positive pressure ventilation

- ・NPPV(非侵襲的陽圧換気療法)とは、気管挿管や気管切開などの侵襲的な手技を加えず、上気道からマスクを介して陽圧換気を行う「人工呼吸療法」
- ・IPPV(侵襲的陽圧換気療法)と比べて、低侵襲で患者に優しく、QOLが高い

利点と欠点

<利点>

- 挿管手技によるトラブルの回避
- VAPやVILIなどのIPPV合併症の減少
- 導入や中断が容易
- 会話や食事が可能など

<欠点>

- 患者の協力が不可欠
- 食道と気道の分離ができない
- 高い気道内圧がかけられない
- マスクによる*MDRPUのリスク
- 病状の過小評価など

* MDRPU: 医療関連機器圧迫損傷

NPPVの合併症

マスク関連

不快感	30～50%
顔面皮膚の紅斑	20～34%
閉所恐怖症	5～10%
鼻根部潰瘍	5～10%
にきび様皮疹	5～10%
漏れ	80～100%

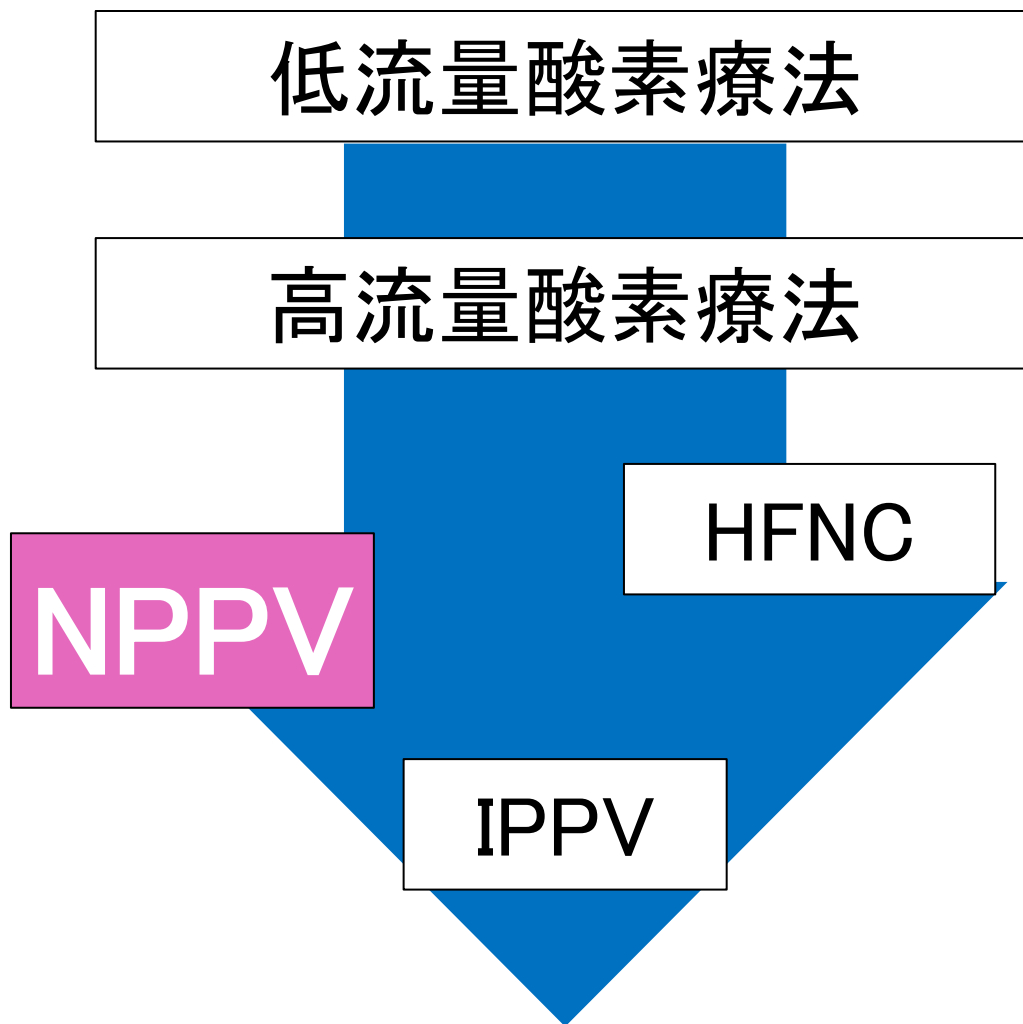
圧・流量関連

鼻のうっ血	20～50%
副鼻腔・耳の痛み	10～30%
鼻、口の乾燥	10～20%
眼への刺戟	10～20%
腹部膨満	5～10%

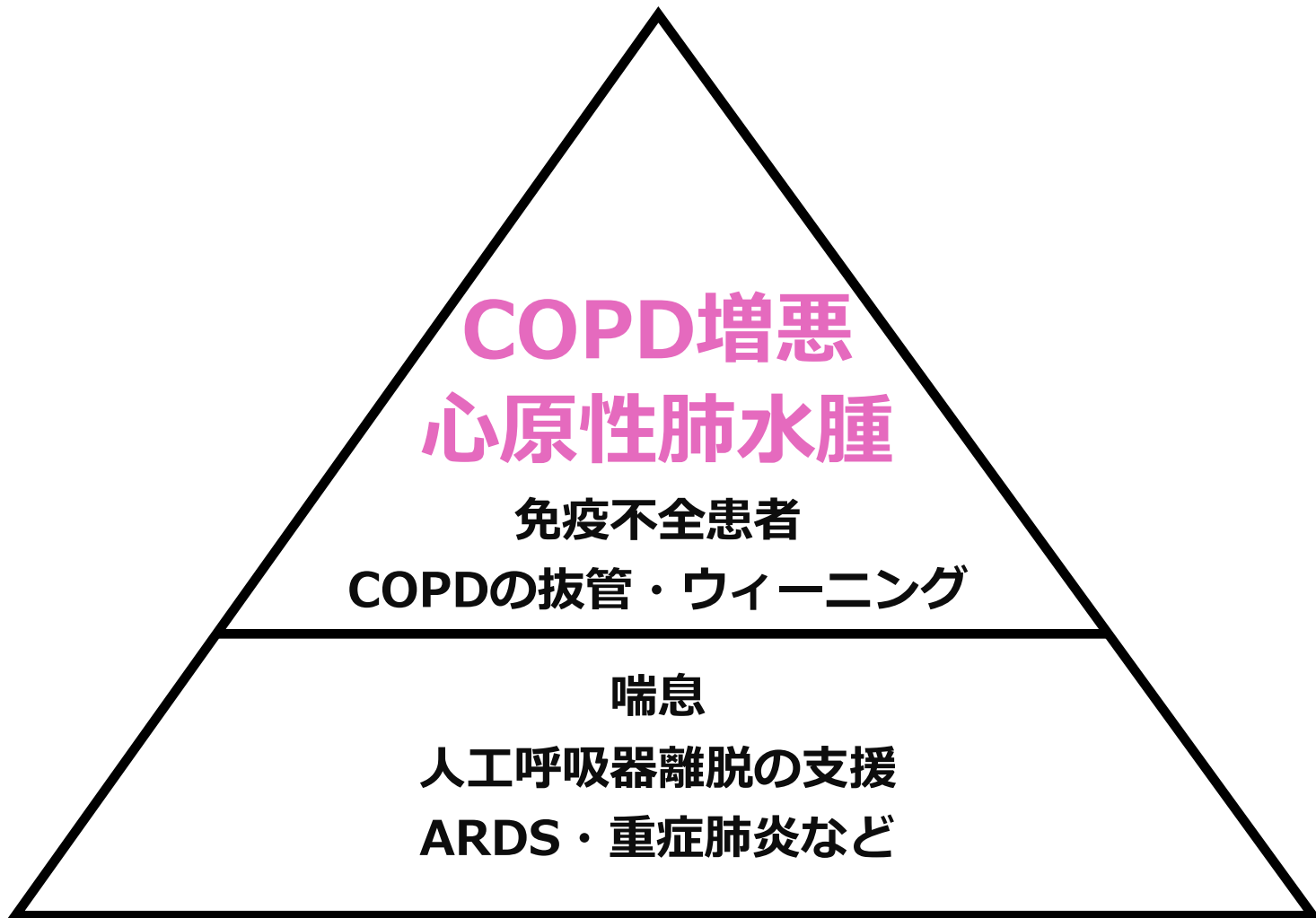
重篤な合併症

誤嚥性肺炎	<5%
低血圧	<5%
気胸	<5%

立ち位置



推奨疾患



非適応基準

- ・マスクがつけられない
(非協力的、顔面の外傷)
- ・そもそもIPPVの適応
(呼吸・循環動態不良、気道の問題)
- ・消化管に問題がある
(上部消化管手術直後、イレウス、出血)
- ・ドレナージされていない気胸

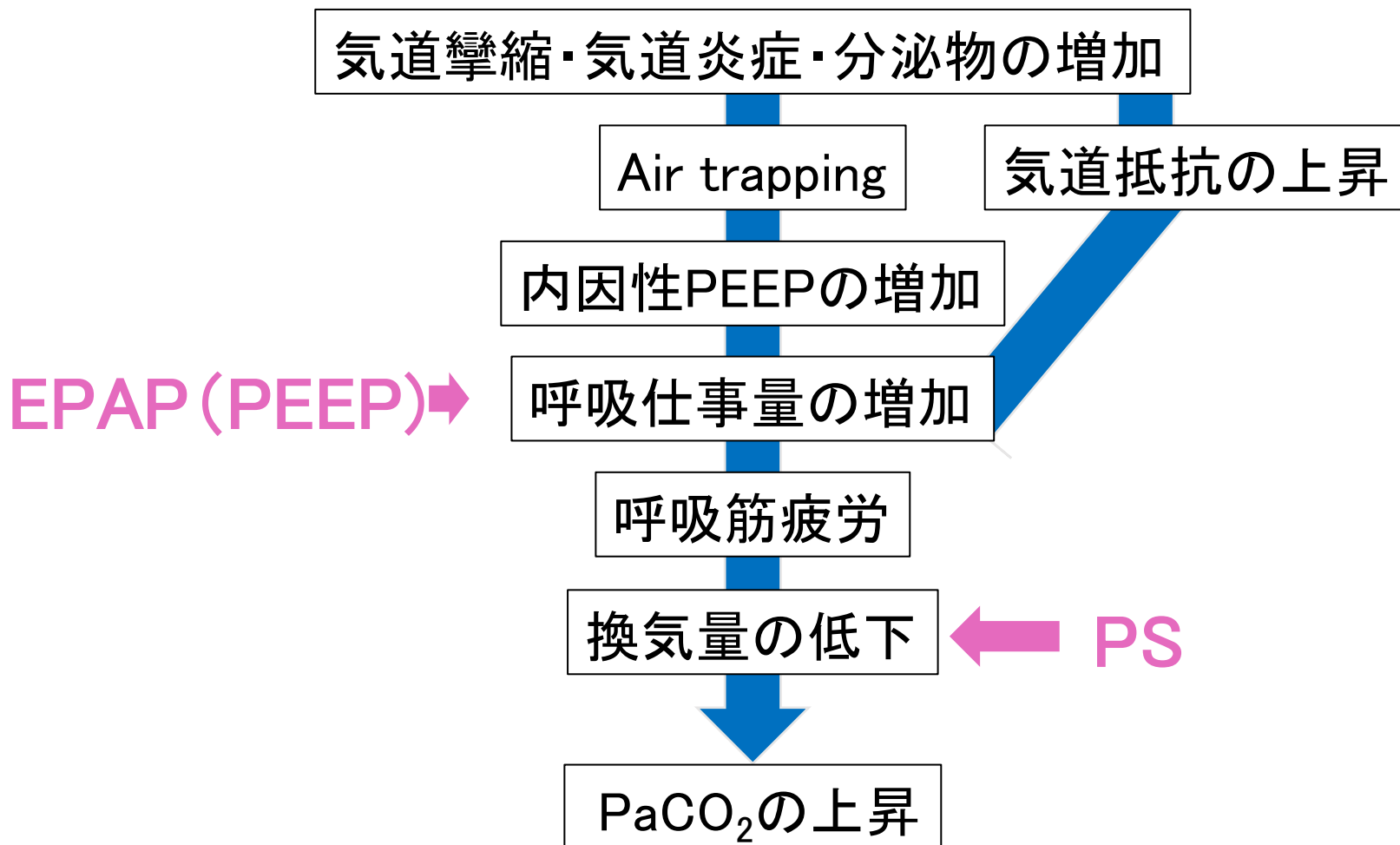
W E B セミナー

知っておきたい
疾患

COPD増悪

- NPPVの成功率は80-85%と高く、NPPVを用いる疾患のなかで、最も有効性の高い疾患のひとつ
- 呼吸性アシドーシス改善、呼吸数・呼吸仕事量・呼吸困難感の減少、挿管の回避、IPPV合併症の低下、入院期間の減少、生存率の改善などが報告されている
- pH<7.25の重症患者ではNPPVの成功率が下がるため、導入基準を満たせば早めの導入を検討する

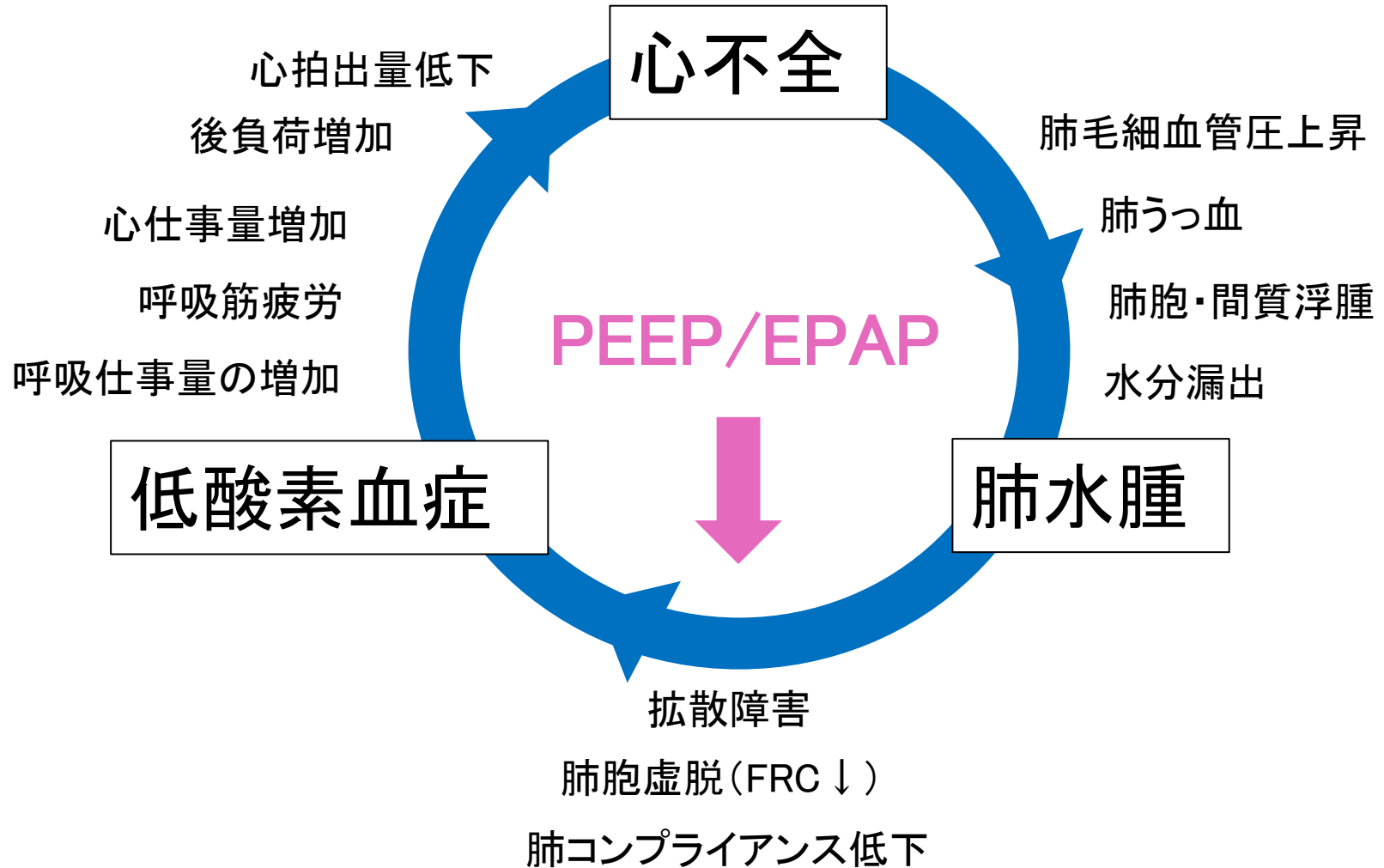
COPDとNPPV



心原性肺水腫

- ・エビデンスレベルも高く、意識障害やショック状態がなければ、NPPV(CPAPおよびS/Tモード)が第一選択となる
- ・呼吸数の減少、P/F上昇、挿管の回避、IPPV合併症の回避、血行動態の改善、死亡率の減少につながる

心原性肺水腫とNPPV



急性期におけるGoal

- ・ 症状の改善
- ・ 呼吸仕事量の軽減
- ・ 血液ガスの改善・安定
- ・ 患者・人工呼吸器が同調
- ・ 挿管の回避など

NPPVを導入した目的をきちんと評価する
酸素化の改善？換気の改善？呼吸仕事量の軽減？

IPPV移行基準

- ・ 酸素化の悪化
- ・ 呼吸性アシドーシスの悪化
- ・ 意識レベルの悪化、不穏
- ・ 循環動態の悪化
- ・ コントロールできない去痰不全など

NPPV失敗群や長期NPPV後に挿管に至った症例での予後は不良である

**NPPVに
固執しすぎない！**

基本モード

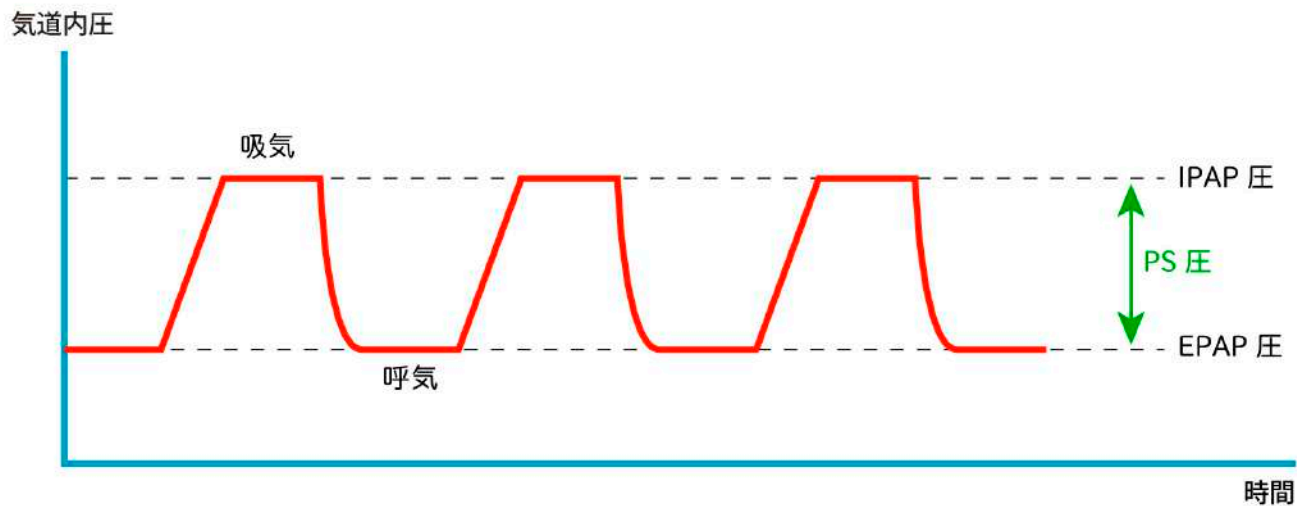
基本モード

- CPAP
- S/T
- (PCV)



bilevel PAP

- ・吸気時に高い吸気圧 (IPAP)、呼気時には低い呼気圧 (EPAP) の2レベルの圧をかける方式
- ・IPAP圧 - EPAP圧 = PS (プレッシャーサポート) 圧となる
- ・EPAP圧はPEEP圧に相当する



IPAPとEPAP

IPAP (inspiratory positive airway pressure)

- ・肺胞換気量の増加 ($\text{PaCO}_2 \downarrow$ 、 $\text{PO}_2 \uparrow$)
- ・呼吸仕事量の軽減 (呼吸筋疲労の改善)

EPAP (expiratory positive airway pressure)

- ・上気道開存、肺胞虚脱を防ぐ (FRCの増加→ PaO_2 の改善)
- ・前負荷 (静脈還流 \downarrow) や後負荷 (transmural pressure \downarrow) の軽減
- ・内因性PEEPに対するカウンターPEEP (呼吸仕事量の軽減)、トリガー感度の改善

モード選択

I 型呼吸不全



CPAPモード
(S/Tモード)

II 型呼吸不全

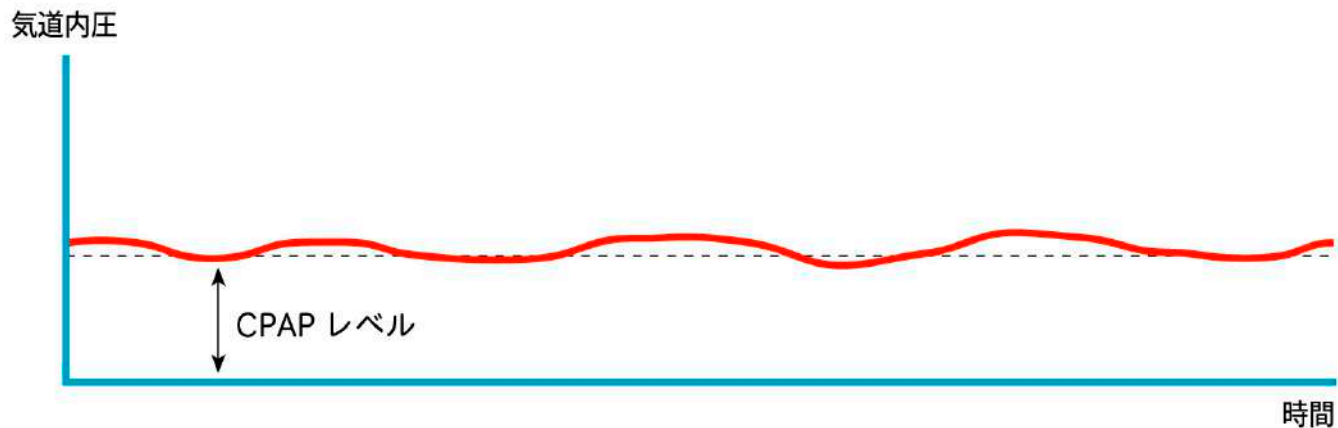


S/Tモード

CPAP

continuous positive airway pressure

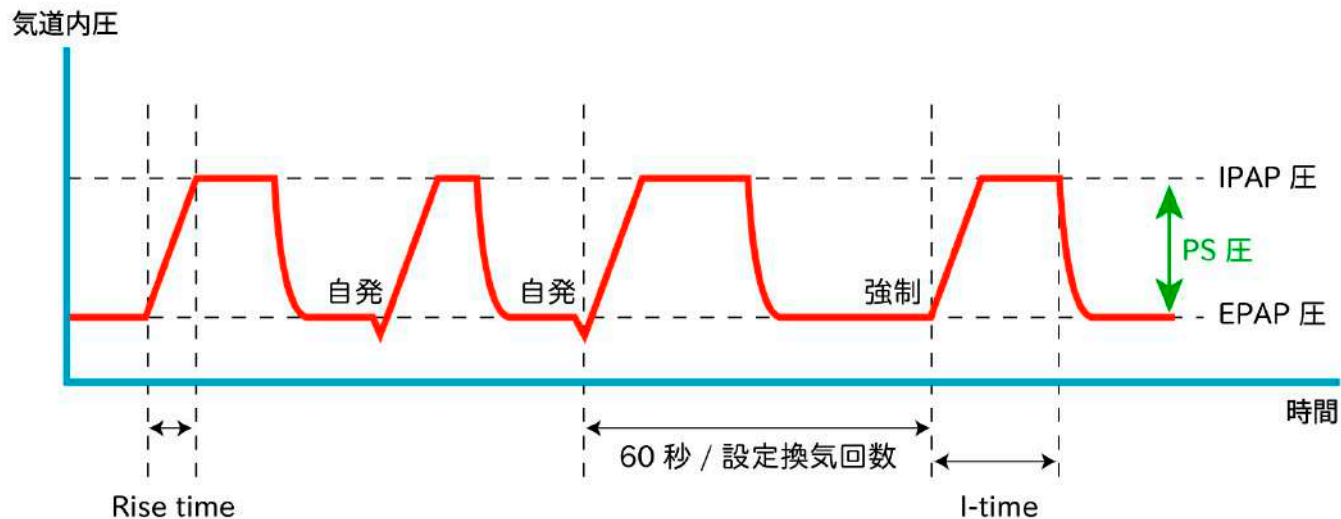
- 吸気、呼気ともに設定した一定の陽圧をかけるモード
- 酸素化改善の目的で使用される
- 換気補助効果はないので、Ⅱ型呼吸不全の患者へ効果は期待できない



S/T

spontaneous/timed

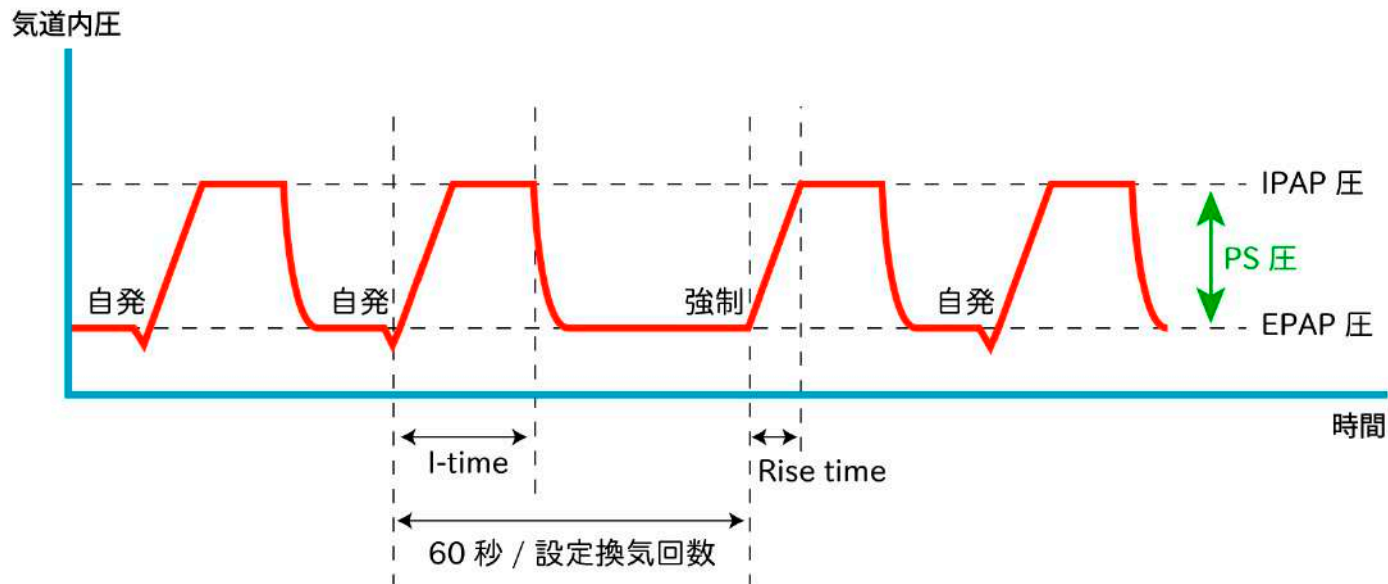
- SモードとTモードを組み合わせたモード
- 自発呼吸があるときは、Sモードが作動し、一定時間自発呼吸(60秒/設定換気回数)をトリガーしないときは、Tモード(強制換気)が作動する
- 酸素化改善と換気改善効果が期待できる



PCV

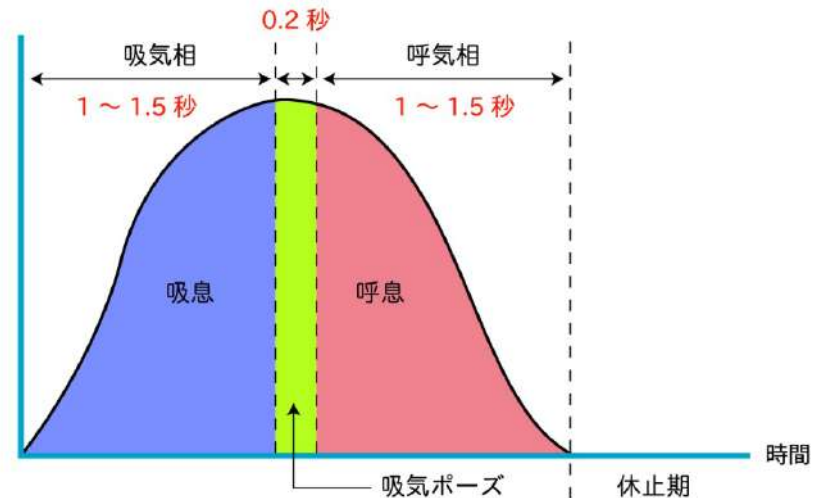
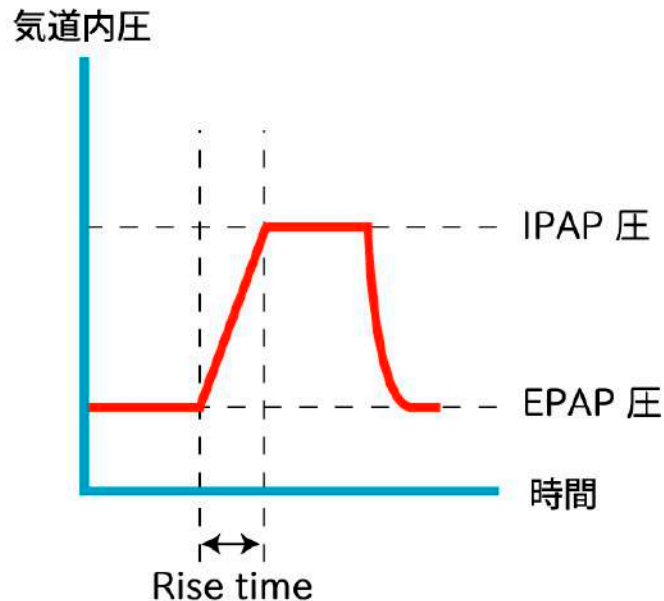
pressure control ventilation

- 基本動作はS/Tモードと同じ
 - S/Tモードと異なる点は、自発呼吸をトリガーしたときの補助換気が設定したI-time (吸気時間) で規定される点
- * S/Tモードは、自発呼吸があるときにSモードが作動



ライズタイム

- ・CPAP以外のモードで使用可能な補助機能
- ・EPAPからIPAPへの立ち上がり時間を調節させる
- ・患者の吸気の「吸いやすさ」に応じて調節する



急性期の一般的な

初期設定

モード	S/T
IPAP	8～15cmH ₂ O
EPAP	4～5cmH ₂ O
トリガー	最大感度
バックアップ呼吸数	15回/分
バックアップ I:E比	1:3

W E B セミナー

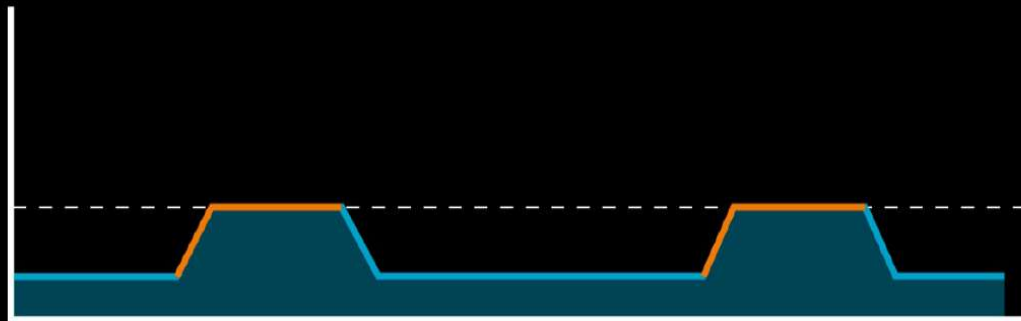


グラフィック

グラフィック

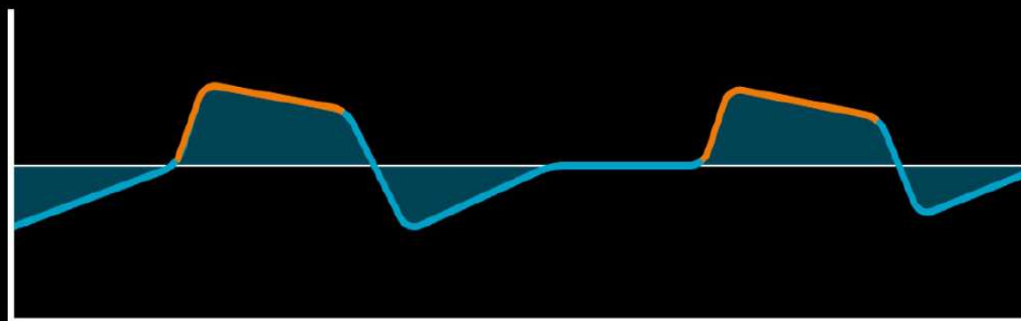
気道内圧

P
hPa



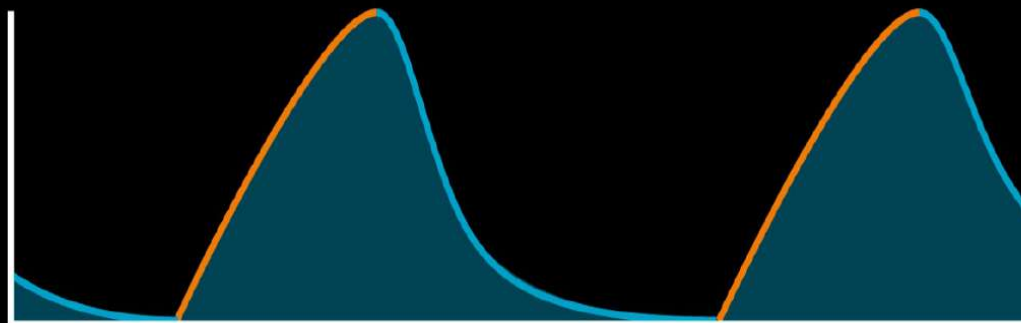
流量

\dot{V}
L/min



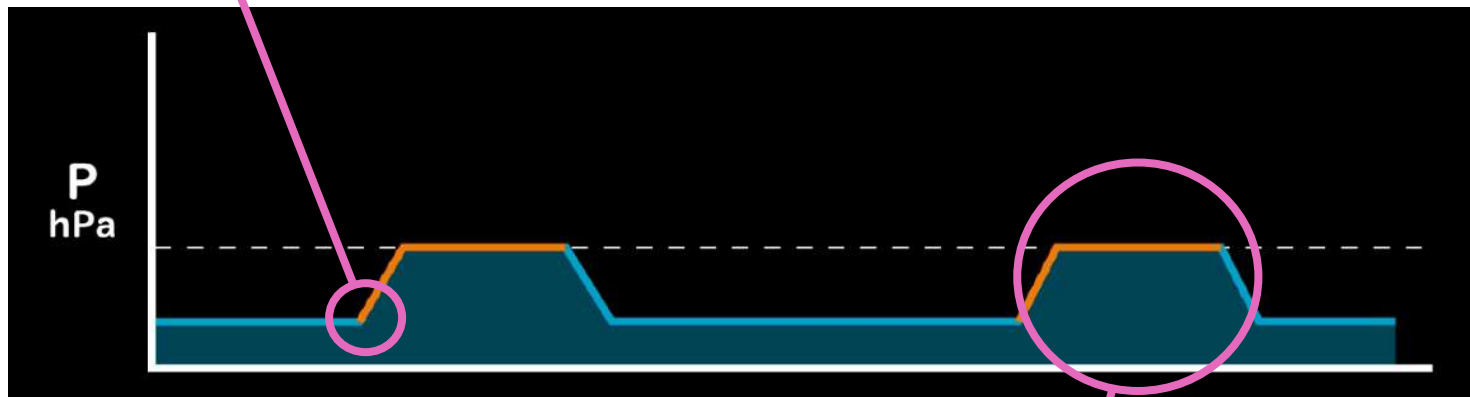
換気量

V
mL



気道内圧波形

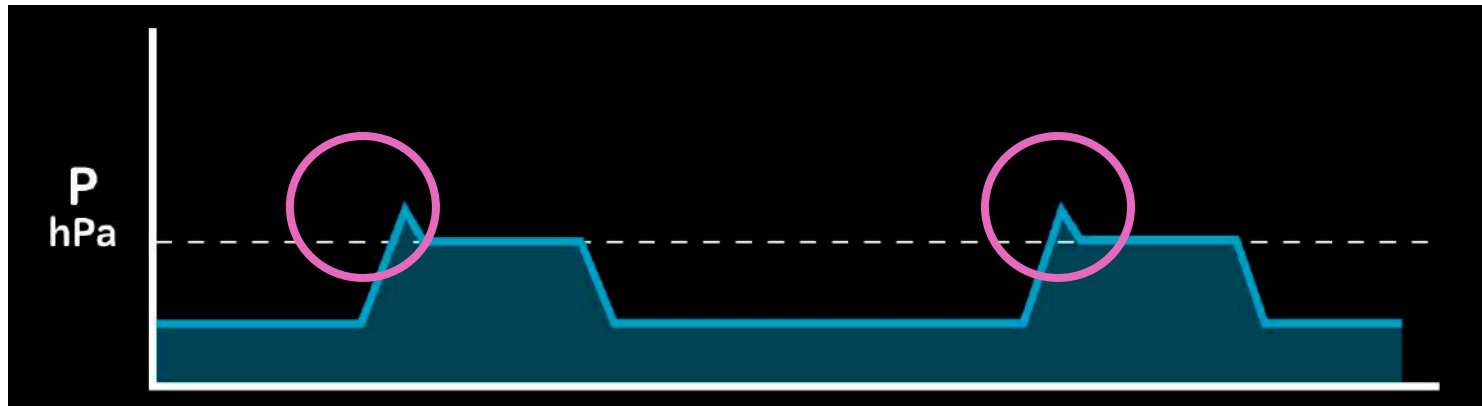
- ・自発呼吸？強制換気？
- ・トリガーエラーは？
- ・吸気努力の強さは？



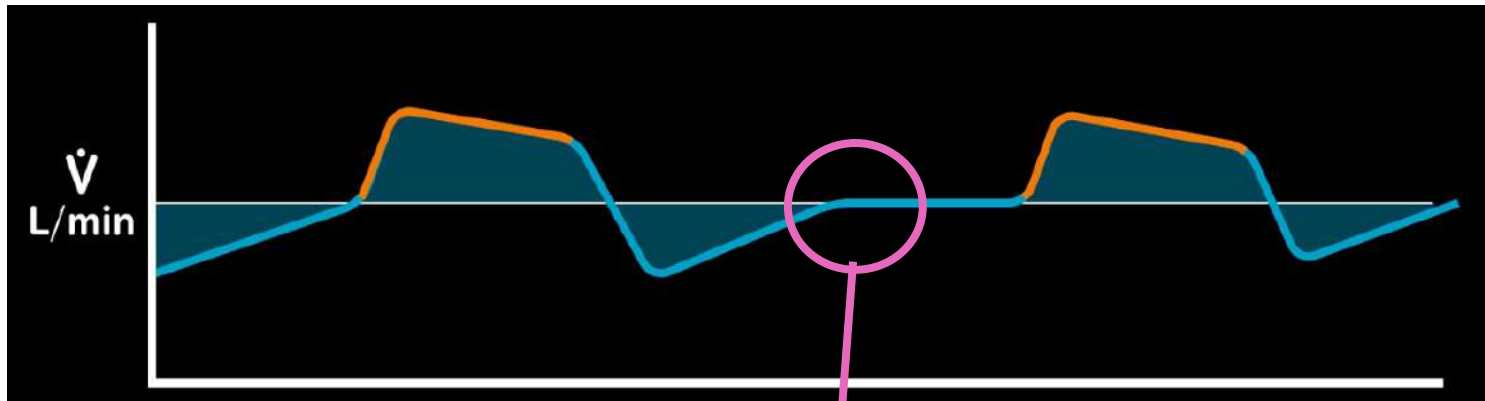
- ・設定IPAPに達してる？
- ・台形になっている？
- ・波形に大きな乱れは？

オーバーシユート

- ・波形の立ち上がりが急激で、吸気初期で寝癖のような波形がみられる
- ・ライズタイムを調整する



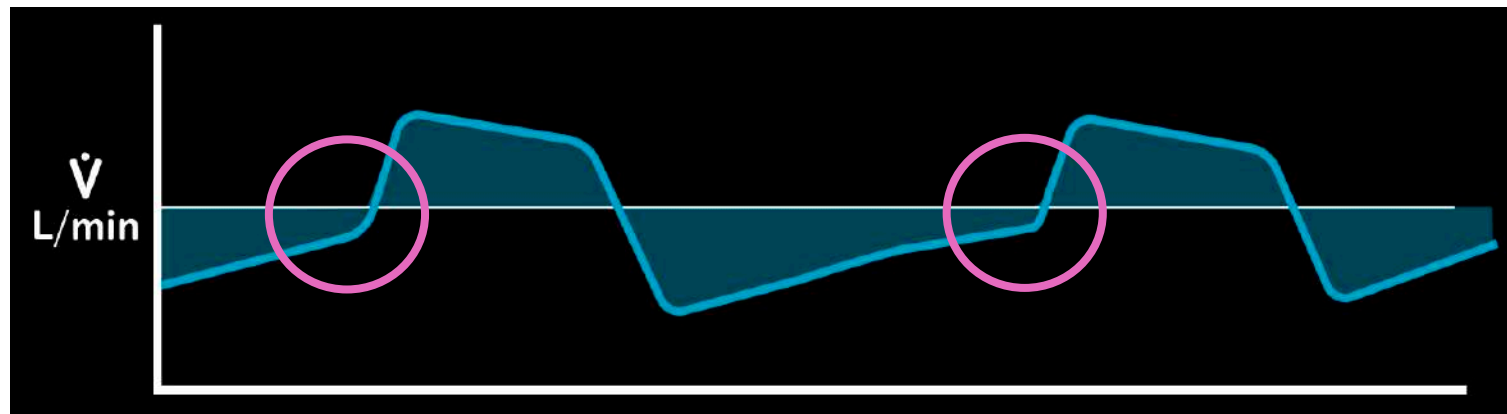
流量波形



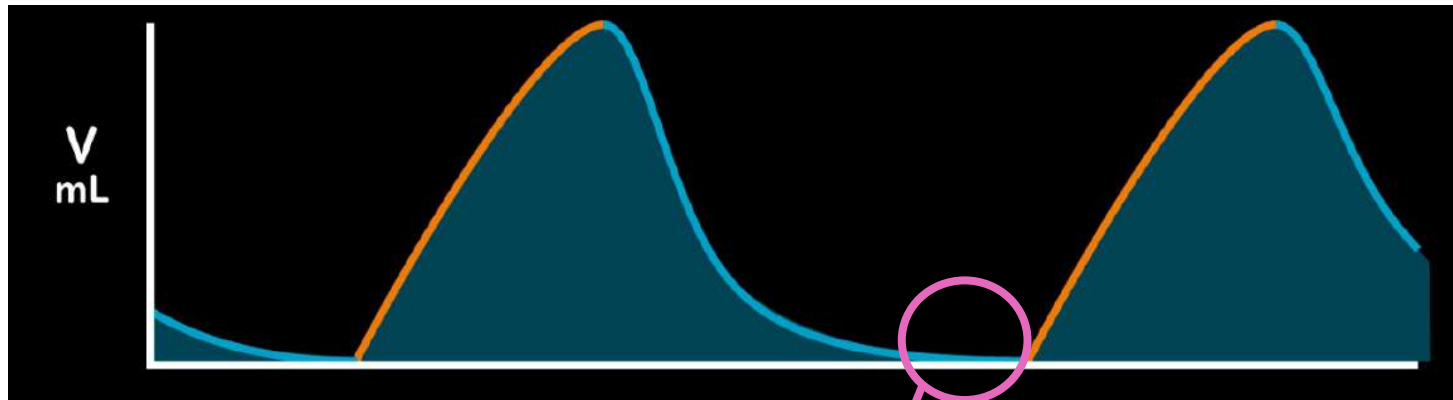
- ・波形は呼気の終わりに基線まで戻ってる？

内因性PEEP

- ・波形が呼気の終わりで基線に戻らない(つまり呼気の途中で吸気が始まる)
- ・閉塞性肺疾患で見られる呼気の延長が原因
- ・気管支拡張剤の使用や呼気時間の確保が必要



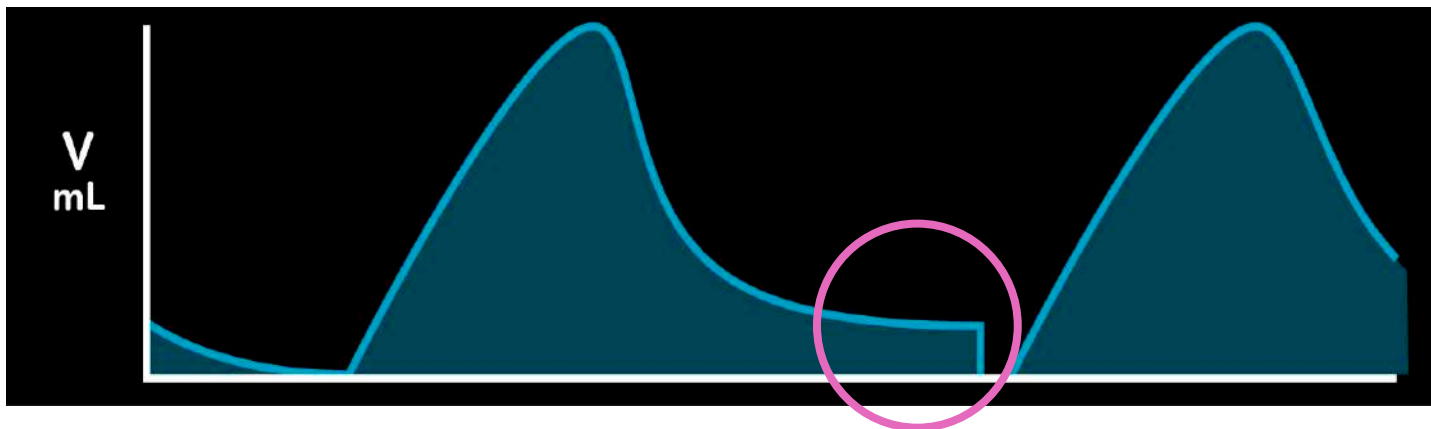
換気量波形



- ・波形は呼気の終わりに基線まで戻っている？

リーク

- ・換気量波形が呼気の終わりで基線に戻らない
(気道内圧波形も設定圧にきちんと到達しない)
- ・アンインテンショナルリークが増えると起こるため、
呼吸器回路やマスクフィッティングの確認が必要





WEB セミナー

看護ケア

マスク
フィッティング

マスクの種類

鼻マスク



フルフェイスマスク



トータルフェイスマスク



適応

慢性期向き

急性期向き

急性期向き

利点

- 患者QOLが高く、会話や食事が可能
(病状が安定していれば)
- 圧迫感が少ない
- 顔の形に影響を受けにくい
(リークが生じにくい)
- 死腔量が少ない

- 口呼吸にも対応可
- 高い圧にも対応可

- 口呼吸にも対応可
- 高い圧にも対応可
- ワンサイズで顔の形に影響を受けにくい
(リークが生じにくい)

欠点

- 口呼吸には対応不可
- 鼻閉塞があると不可
- 高い圧には不向き

- 圧迫感があり、皮膚異常のリスクも高い
- 顔の形に影響を受けやすい
(フィッティングが難しい)
(リークが生じやすい)
- 痰を出しにくい

- マスクが重い
- 顔全体を覆うため恐怖感や不快感を生じることがある
- 眼の乾燥症状が多い
- 死腔量が最も多い

ヘルメット



Research

Preliminary Communication | CARING FOR THE CRITICALLY ILL PATIENT

Effect of Noninvasive Ventilation Delivered by Helmet vs Face Mask on the Rate of Endotracheal Intubation in Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome
A Randomized Clinical Trial

Bhakti K. Patel, MD; Krysta S. Wolfe, MD; Anne S. Pohlman, MSN; Jesse B. Hall, MD; John P. Kress, MD

8時間以上のフェイスマスク管理を必要とする患者で、無作為にそのまま継続群とヘルメット変更群に分けて検討

フェイスマスク群と比較して挿管率と90日死亡率が有意に低い

**フルフェイスマスク
正しく装着できていますか？**

**サイジングシートで
患者にあったサイズを選びましょう**



①

サポートアームを一番長い位置まで伸ばして、マスクを患者の**下顎側**から優しく押しあてる

②



ヘッドギアを被せ、
上下のストラップを
左右均等に
引っ張り
マスクの位置を調整

③

マスクと顔が
平行になるように
サポートアームの
角度を調整





④

指が
1～2本入る程度の
緩めの
フィッティングになるよう
ストラップを調整

最後に
開口や首振りにより
マスクがズレないか確認





フィッティング

マスクと顔が平行になるようにサポートアームを調整

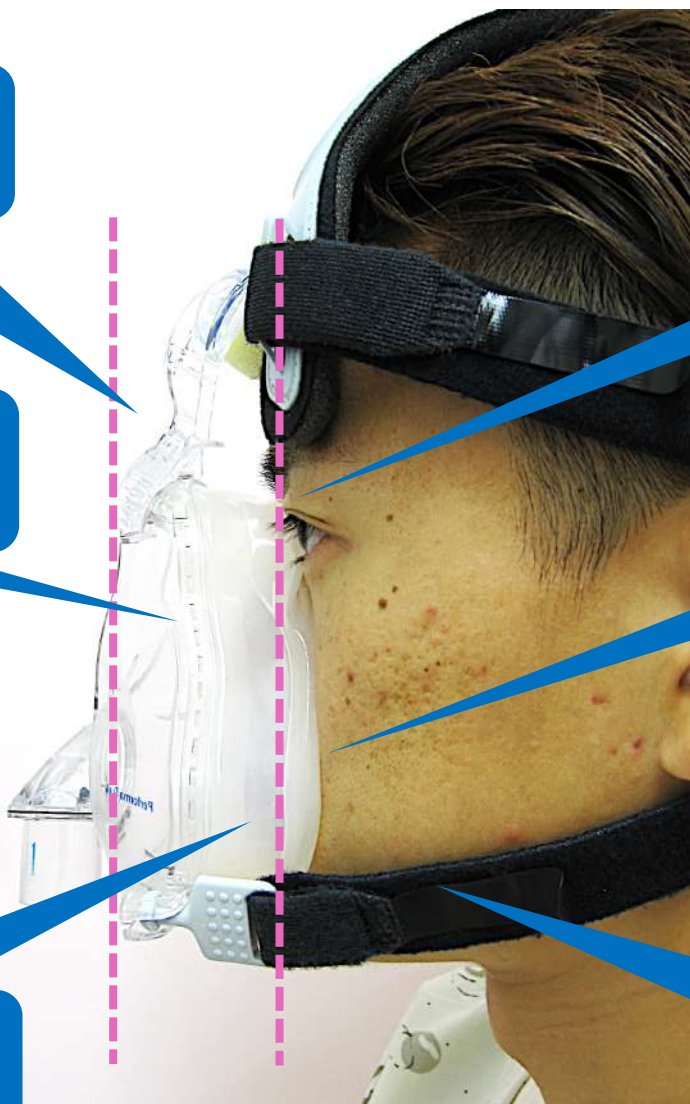
マスク内が少し曇る程度に加温・加湿を調整

トータルリーク60L/min以下を目標に調整

眼球側のリークは取り除く

エアクッションの潰れがない「緩めのフィッティング」

- 指が1~2本入る程度にストラップを調整
- リークが多い場合は皮膚保護材などで調整を検討



リーク対策

看護師の腕の見せどころ！
色々な工夫を

開口



頬部の痩せ



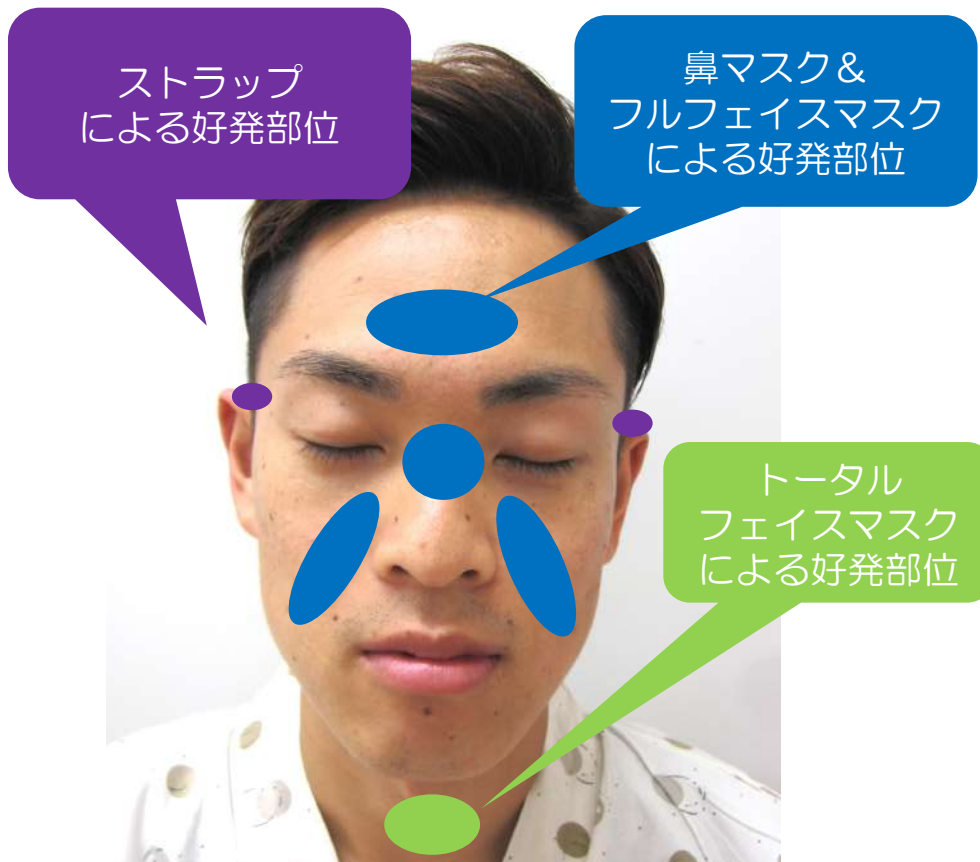
頭が小さい



マスクのトラブル

- 低酸素
- 誤嚥
- **MDRPU**
- 乾燥
- 精神的ストレスなど

MDRPU好発部位



各種マスクによる好発部位



予防方法の一例





導入援助

最初が肝心！

コツは…

安楽なポジショニング

丁寧な説明

いきなり装着しない

疾患を考慮した支援



丁寧に説明

安楽なポジショニング

いきなり装着はNG！

患者が慣れるまでマスクを手で支える



患者がマスクや陽圧に慣れ、NPPVとの同調性に問題がないかを確認する



ストラップを調整してマスクを固定する

疾患を考慮した支援

COPD増悪

COPDなど慢性的に呼吸困難やCO₂の貯留がある患者では、しっかり息が吐けるように、「吸って～吐いて～」など、呼吸のリズムを誘導したり、呼吸介助を併用する

疾患を考慮した支援

心原性肺水腫

突然発症する心原性肺水腫では、胸痛や呼吸困難に加えて、NPPV導入による不安や恐怖が加わるため、容易にパニックを引き起こす。しかし、薬物治療とNPPVにより症状が速やかに緩和することも多いので、効果を説明しながら患者に寄り添い、励ましながら効果を実感してもらう

導入後は？

せん妄予防（環境整備）

栄養管理

皮膚ケアの継続

患者・家族教育

など

導入後の観察

- ・ 心拍数、血圧、呼吸数、SpO₂、呼吸音、胸郭の上がり（気胸に注意）、呼吸苦（Borgスケール）、努力呼吸、呼吸補助筋群、チアノーゼ、冷汗、表情
- ・ 血液ガス
- ・ マスクフィッティング（リーク、認容性）
- ・ その他（皮膚トラブル、排痰状況、腹部膨満、意識レベル、睡眠状況、IN/OUTバランス、栄養状態、浮腫
- ・ NPPVモニター、グラフィック
- ・ NPPV機器との同調性 など

治療を熟知した専門医の存在や、
NPPVに携わるコメディカルスタッフ教育が
治療成績の向上につながる

チーム力の向上が
必要不可欠

訓練しましょう

RSTによる院内教育



組み立て&設定方法

マスクの説明

患者体験

シュミレーション

W E B セミナー

