

●演習ワークシート

事例 1

症例：80歳，男性

昨日肺炎で入院。肺炎からの敗血症性ショックと診断され，気管挿管下に人工呼吸管理がなされている。

モード	F _I O ₂	吸気時間	PEEP	吸気圧	TV	呼吸数	立ち上がり時間
PCV	0.8	1.0 s	10 cmH ₂ O	15 cmH ₂ O	400	18 回/分	0.2 s

神経系：プロポフォール 50mg/時，フェンタニル 50μg/時，RASS -1

循環系：ノルアドレナリン 0.2μg/kg/分（増量なし），AP 130/70（MAP90），

心拍数 90 回/分，末梢温感，尿量 40mL/時

呼吸器系：SpO₂ 100%，呼吸数 18 回/分

胸部 X 線画像では明らかな浸潤影の広がりはない。

動脈血液ガス検査

pH	PaCO ₂	PaO ₂	HCO ₃ ⁻	BE	Lac
7.482	32.9 mmHg	140 mmHg	26.8 mmol/L	3.2 mmol/L	11mg/dL

演習課題 1

人工呼吸器管理中の一連の経過を提示しました。適切な人工呼吸器設定に変更しましょう（どの項目をどのように変更するか回答してください）。

●演習ワークシート

事例 2

症例：50 歳，男性

昨日喘息で入院。気管挿管下に人工呼吸管理がなされている。気道内圧のアラームが鳴っている。

モード	FiO ₂	吸気時間	PEEP	吸気圧	TV	呼吸数	立ち上がり時間
PCV	0.8	1.0 s	10 cmH ₂ O	18 cmH ₂ O	600	20 回/分	0.2 s

神経系：プロポフォール 80mg/時，フェンタニル 50μg/時，RASS +1

循環系：カテコラミン使用なし，AP 90/60 (MAP70)，心拍数 120 回/分，末梢冷感，尿量 30mL/時

呼吸器系：SpO₂ 100%，呼吸数 20 回/分

胸部 X 線：肺野過膨張

動脈血液ガス検査

pH	PaCO ₂	PaO ₂	HCO ₃ ⁻	BE	Lac
7.352	50.9 mmHg	150 mmHg	21.0 mmol/L	1.2 mmol/L	9mg/dL

演習課題 2

人工呼吸器管理中の一連の経過を提示しました。適切な人工呼吸器設定に変更しましょう(どの項目をどのように変更するか回答してください)。

手順書

侵襲的陽圧換気の設定の変更

【当該手順書に係る特定行為の対象となる患者】

侵襲的陽圧換気を実施しており、担当医師により手順書に基づく設定の変更が可能と判断された患者

【看護師に診療の補助を行わせる患者の病状の範囲】

- pH, PaCO₂ (ETCO₂) が治療目標範囲から軽度逸脱している
- PaO₂ (SpO₂) が許容される範囲から逸脱している
- 呼吸仕事量が増加している
- 呼吸管理に至った原疾患の状態に著しい変化がない
- 意識状態が安定、ないし適切に鎮静されている
- 循環動態の著しい変化がない

病状の範囲内

安定
緊急性なし

病状の範囲外

不安定
緊急性あり

担当医師の携帯電話に
直接連絡

【診療の補助の内容】

侵襲的陽圧換気の設定の変更（後述、補足参照）

【特定行為を行うときに確認すべき事項】

- 適切に気道確保されている
- 意識状態の変化：意識レベル、鎮静スケール（RASS など）、鎮痛の評価（BPS など）、せん妄評価（CAM-ICU, ICDSC など）
- 肺酸素化能：PaO₂, SpO₂
- 肺胞換気：pH, PaCO₂, ETCO₂
- 実測された換気状態：一回換気量、分時換気量、気道内圧
- グラフィックモニタ、人工呼吸器との同調性
- 呼吸仕事量
- 気道分泌の量と吸引による除去、貯留の状態
- 循環動態の変化：心拍数、血圧、不整脈、虚血性心電図変化
- 合併症の有無：気胸、皮下気腫、無気肺など
- 設定の調節では対処できない問題の有無：病状の悪化など

以下の場合、担当医師の携帯電話に直接連絡

- 意識障害、せん妄
- 呼吸困難、発汗、過度な呼吸筋使用
- 呼吸数の上昇（> 35 回/分）
- 血液ガス所見が悪化、改善しない
(PaO₂ < 60mmHg, PaCO₂ 上昇)
- 心拍数 > 120 回/分、20 回/分以上の上昇
- 不整脈の増加
- 血圧低下
(< 70~90mmHg), 拡張期圧が 20mmHg 以上変化
- 気胸など、合併症の発生
- 設定の変更では対処できない場合

【医療の安全を確保するために医師・歯科医師との連絡が必要となった場合の連絡体制】

担当医師

【特定行為を行ったあとの医師・歯科医師に対する報告の方法】

1. 担当医師の携帯電話に直接連絡
2. 診療記録への記載

侵襲的陽圧換気の設定の変更の手順書について

人工呼吸器や換気様式(モード), 設定方法には数多くの種類があり, 使われている名称も人工呼吸器によりさまざまで統一されていない。また, 実際に各施設や患者によって使用されている機器や方法は多種多様であり, 患者の病状に応じて選択されている。そのため, 施設や患者ごとに適応となる患者の状態の範囲や, 評価する事項, 設定方法を具体的に設定した手順書を作成することが望ましい。

【当該手順書に係る特定行為の対象となる患者】(補足)

〈許容される血液ガス分析の範囲〉

患者カテゴリー	pH	PaCO ₂	PaO ₂	SpO ₂
通常	7.35~7.45	35~45mmHg	≥80mmHg	92~97%
慢性閉塞性肺疾患	7.30~7.45	45~55mmHg, pHの範囲に合わせる	55~75mmHg	>89%
ARDS	7.25~7.45	pHの範囲に合わせる	≥60mmHg	90~95%

【診療の補助の内容】(補足)

- pH及びPaCO₂(ETCO₂)が許容される範囲になるように吸気圧, 一回換気量, 強制換気の呼吸数を調節
- PaO₂(SpO₂)が許容される範囲になるようにF_IO₂, PEEPを調節
- 自発呼吸との同期が適正に行われるようにトリガー感度を調節
- 呼吸様式, 同調性を適正化し, エアトラップ(auto peep)を防止するように吸気時間・呼気時間, I:E比, 吸気終了認識条件を調節する

〈具体的な侵襲的陽圧換気の調節(例)〉

1. 肺胞換気に関する調節

(1) pH ≤ 7.30 の場合

- ・必要なら pH ≥ 7.30 になるまで呼吸数を増加, 最大 24 回/分まで
- ・それ以上の呼吸数が必要なら一回換気量を最大吸気圧 ≥ 40cmH₂O ないしプラトー圧 ≥ 30cmH₂O まで必要なだけ増量

(2) pH ≥ 7.45 の場合

- ・pH ≤ 7.45 になるまで呼吸数を最低 8 回/分まで下げる
- ・呼吸数を 8 回/分まで下げても pH ≥ 7.45 なら, 一回換気量を最低 4mL/kg (理想体重) まで減量

2. 肺酸素化に関する調節

- ・PaO₂, SpO₂を許容される範囲になるようにF_IO₂, PEEPを次の表を参考に設定する

F _I O ₂	PEEP
0.30	5~14
0.40	5~16
0.50	8~18
0.60	10~20
0.70	12~20
0.80	14~22
0.90	16~22
1.0	18~24

〈F_IO₂/PEEP 対照表〉

PEEPの調整は臨床的な評価に基づき, 次の表に従って行う
 目標値よりも低い値を示している場合→設定値を1段階上げる
 目標値よりも高い値を示している場合→設定値を1段階下げる

●演習ワークシート

演習日： 月 日

研修生番号：

研修生氏名：

事例 1

演習課題 1 事例を確認し、以下の項目に関する確認及び判断内容とその理由を記載してください。
侵襲的陽圧換気の設定の変更にあたっての病状範囲の確認項目（確認が必要なものをすべて列挙する）

対象症例における人工呼吸器の変更すべき設定項目とその根拠

対象症例における人工呼吸器設定の変更方法

対象症例における人工呼吸器の設定変更に対する評価方法

特定行為の診療記録（実際に実施したと仮定した際の実施記録を記載する）

●演習ワークシート

事例 2

演習課題 2 事例を確認し、以下の項目に関する確認及び判断内容及びその理由を記載してください
侵襲的陽圧換気の設定の変更にあたっての病状範囲の確認項目（確認が必要なものをすべて列挙する）

対象症例における人工呼吸器の変更すべき設定項目とその根拠

対象症例における人工呼吸器設定の変更方法

対象症例における人工呼吸器の設定変更に対する評価方法

特定行為の診療記録（実際に実施したと仮定した際の実施記録を記載する）