

Dr. 竜馬の

病態で考える 人工呼吸管理

人工呼吸器設定の根拠を病態から理解し、
ケーススタディで実践力をアップ！

contents

はじめに 2

第0章 人工呼吸 10箇条 12

第1章 呼吸不全の考えかた ～人工呼吸に強くなるための基礎知識

1) 呼吸不全とは	★★★	14
2) ガス交換とは	★★★	16
3) 高二酸化炭素血症のメカニズム	★★★	18
4) 低酸素血症のメカニズム①	★★★	20
5) 低酸素血症のメカニズム②	★★★	26
6) 機能的残気量とガス交換	★★★	28
7) 呼吸仕事量とは	★★★	31

第2章 病態ごとの治療がわかる人工呼吸の考えかた

1) 人工呼吸とは	★★★	35
2) 人工呼吸の適応	★★★	39
3) 気管挿管の適応	★★★	42
4) 気管挿管、人工呼吸導入の考えかた	★★★	44
5) 人工呼吸に役立つ肺モデル	★★★	46
6) 胸壁コンプライアンスとは	★★★	48
7) 人工呼吸器の呼気	★★★	49
8) 時定数という考えかた	★★★	51

第3章 人工呼吸器のモード ～基本のA/C, SIMV, CPAPをおさえよう

1) モードの選び方	★★★	53
2) A/Cとは	★★★	54

難易度の表記について

★★★：【初級者向け】すべての人向け

★★★：【中級者向け】基本がわかって、すこしステップアップしたい人向け

★★★：【上級者向け】もっと人工呼吸器を使いこなしたい人向け

3) SIMVとは	★★★	57
4) SIMVでの注意点	★★★	60
5) SIMV + PS	★★★	61
6) トリガーウィンドとは	★★★★	62
7) CPAPとは	★★★	63
8) モードのまとめ		64

第4章 人工呼吸器設定① ～まずは従量式 (VCV) の設定を理解しよう

1) VCV 設定の考えかた	★★★	66
2) 換気に関する設定①：1回換気量	★★★	68
3) 換気に関する設定②：呼吸回数	★★★	70
4) ARDSで1回換気量を6mL/kgにする根拠	★★★	72
5) 換気に関する設定とPaCO ₂ の関係	★★★	73
6) PaCO ₂ に影響する要因とは	★★★	76
7) 酸素化に関する設定①：F _I O ₂	★★★	80
8) 酸素化に関する設定②：PEEP	★★★	84
9) PEEPの肺メカニクスへの作用	★★★	88
10) PEEPの循環への作用	★★★	89
11) PEEPの決め方あれこれ	★★★★	91
12) リクルートメント手技とは	★★★★	94
13) それ以外の設定①：トリガー感度	★★★	97
14) それ以外の設定②：吸気流量	★★★	102
15) 人工呼吸器の合併症	★★★	107
16) プラトー圧とは	★★★	108

第5章 人工呼吸器設定② ～従圧式 (PCV) の考えかたとその他のモード

1) 従圧式？従量式？	★★★	112
2) PCV 設定の考えかた	★★★	115
3) 吸気圧の設定	★★★	116
4) 吸気時間の設定	★★★	118
5) 閉塞性肺疾患での吸気時間設定	★★★	121
6) ライズタイムとは	★★★	124
7) PCVとプラトー圧	★★★	125
8) プラトー圧と肺内外圧差	★★★★	126
9) PRVCとはどのようなモードか？	★★★	129
10) プレッシャーサポート	★★★	132
11) プレッシャーサポートの設定	★★★	134

12) ターミネーションクライテリアとは	★★★	136
13) PSとPCVの違いは	★★★	139
14) プレッシャーサポートの仲間	★★★	140
15) トリガー/リミット/サイクル	★★★★	143
16) 平均気道内圧という考えかた	★★★★	144
17) APRV	★★★★	148
18) APRVの人工呼吸器離脱	★★★★	153
19) 人工呼吸ではモードよりも設定にこだわる	★★★	155

第6章 人工呼吸器モニター ～患者さんの肺の状態を把握しよう

1) 人工呼吸器の診断的使い方	★★★	157
2) 人工呼吸器モニター はじめに	★★★	158
3) グラフィックの見方	★★★	159
4) 圧波形の見方	★★★	160
5) 流量波形の見方	★★★	162
6) 換気量波形の見方	★★★	164
7) 圧-換気量曲線	★★★	164
8) 流量-換気量曲線	★★★	166
9) グラフィックの異常		168
10) 圧波形からわかること	★★★	169
11) 流量波形からわかること	★★★	172
12) 換気量波形からわかること	★★★	173
13) どの波形からもわかること	★★★	174
14) 圧-換気量曲線からわかること	★★★	176
15) 流量-換気量曲線からわかること	★★★	178
16) VCVでの肺メカニクスの見方①	★★★	181
17) VCVでの肺メカニクスの見方②	★★★	184
18) PCVでの肺メカニクスの見方①	★★★	188
19) PCVでの肺メカニクスの見方②	★★★	190
20) オートPEEP①	★★★	195
21) オートPEEP②	★★★	199
22) ミストリガーとは	★★★	202
23) アラームの使い方	★★★	205

付録A) グラフィックパターンのまとめ		207
付録B) 肺メカニクスのまとめ①		211
付録C) 肺メカニクスのまとめ②		213

第7章 酸－塩基平衡 ～血液ガスを使いこなそう

- 1) 酸－塩基平衡の基本と代償のしくみ ★★★ 214
- 2) 急性？ 慢性？ それが問題だ～呼吸性アシドーシスの見方 ★★★ 218
- 3) 代謝性アシドーシスと呼吸管理 ★★★ 220
- 4) 代謝性アルカローシスと呼吸管理 ★★★ 223

第8章 トラブルシューティング ～原因を鑑別して対処するコツ

- 1) トラブルに対する心構え ★★★ 226
- 2) 突然の呼吸困難あるいは低酸素血症 ★★★ 227
- 3) 気道内圧上昇 ★★★ 231
- 4) 1回換気量低下 ★★★ 234
- 5) 気道内圧低下 ★★★ 242
- 6) 1回換気量上昇 ★★★ 243
- 7) 無呼吸 ★★★ 245
- 8) 呼吸回数上昇 ★★★ 248
- 9) 分時換気量低下 ★★★ 249
- 10) 分時換気量上昇 ★★★ 251
- 11) 電力供給低下，ガス供給低下 ★★★ 252

第9章 人工呼吸器離脱 ～SBTでとりあえずやってみる！

- 1) 人工呼吸器離脱の評価 ★★★ 253
- 2) SBTの方法 ★★★ 255
- 3) 抜管の評価 ★★★ 259
- 4) 人工呼吸器から離脱できないときには ★★★ 260

第10章 NPPV ～気管挿管をしない人工呼吸とは

- 1) NPPVとは ★★★ 263
- 2) NPPVの適応 ★★★ 264
- 3) NPPVのしくみ ★★★ 266
- 4) NPPVの設定方法 ★★★ 268
- 5) その他の設定 ★★★ 270
- 6) NPPVの効果判定 ★★★ 271

第11章 病態別アプローチ

- 1) 病態を3通りに分けて考える ★★★ 273

2) 正常な肺なのに人工呼吸が必要？	★★★	273
3) 正常な肺①：自発呼吸が保たれている場合	★★★	274
4) 正常な肺②：自発呼吸が十分でない場合	★★★	276
5) コンプライアンスが低下した肺	★★★	280
6) 気道抵抗が上昇した肺	★★★	289
7) 閉塞性肺疾患でムリに換気を増やしても PaCO_2 が下がらない理由	★★★	297
8) ミストリガーをなくすための PEEP	★★★	299

Case Study

1) 心肺停止にて搬送された男性	304
2) 咽頭痛と呼吸苦で受診した男性	311
3) <i>Campylobacter</i> 感染後に筋力低下を発症した男性	316
4) 倒れているところを発見された女性	322
5) 気管支喘息重積発作で救急搬送された女性	337
6) 呼吸苦にて救急搬送となった COPD の男性	349
7) 呼吸苦を主訴に受診した高血圧と脂質異常症のある男性	360
8) 朝目覚めないため救急搬送された女性	368
9) 自殺企図でエチレングリコールを服用した男性	372

おわりに	374
------	-----

索引	375
----	-----

Side Note

酸素含有量と酸素供給量	24	プラトー時間とは	171
気道挿管だけが必要な患者では 人工呼吸器を使わないのか？	43	静的コンプライアンスと 動的コンプライアンス	187
A/Cに関する誤解	57	オート PEEP 測定の問題点	201
CPAP と PEEP の違い	65	オート PEEP があると PCV では 1 回換気量が低下するワケ	241
PaCO_2 と分時換気量が反比例するわけ	79	抜管前にステロイド？	259
高濃度酸素で無気肺が起こるメカニズム	82	設定変更から血液ガスまで何分待つ？	288
SpO_2 を 100% にしておかない理由	83	閉塞性肺疾患の設定は I:E 比で調節可能か？	296
新しいトリガー方法 NAVA	101	カフリークテストとは何か？	315
吸気流量と吸気時間	106	プラトー圧アラーム？	343
プラトー圧を測定できない場合とは	110		