

わかって動ける!

人工呼吸管理 ポケットブック

改訂版

contents



改訂版の序	志馬伸朗
初版の序	志馬伸朗
MEMO一覧	17
図表一覧	19
略語一覧	23

第1章 人工呼吸の適応

1. 酸素療法 志馬伸朗 32

- 1 酸素投与方法ごとの酸素流量と吸入酸素濃度 32
- 2 オキシマスク™ 32
- 2 インスピロンネブライザー使用時の吸入酸素濃度 33
- 3 低酸素症の評価と酸素療法の目標 33

2. 人工呼吸の適応 吉田浩輔, 志馬伸朗 34

- 1 人工呼吸の適応 34
 チェックリスト 病棟で挿管を依頼されたら? / 35
- 2 I型呼吸不全か? II型呼吸不全か? 35
- 3 呼吸不全の原因 36

3. NPPVの適応と基本設定, 中止基準 吉田浩輔, 志馬伸朗 37

- 1 NPPVの適応 (状態) 37
 チェックリスト NPPVの適応 / 37
- 2 NPPVの適応 (病態) 37
- 3 NPPVの初期設定 (例) 38
- 4 NPPVの調節方法 (例) 38
- 5 NPPVの中止基準 39

4. HFNCの適応と基本設定, 中止基準 吉田浩輔, 志馬伸朗 40

- 1 HFNC (high-flow nasal cannula) の特徴 40
- 2 HFNCの適応 40
 チェックリスト HFNCの適応 / 40
- 3 HFNCの初期設定 (例) 40
- 4 HFNCの中止基準 41

第2章 気道確保

1. 気管挿管

志馬伸朗 42

- 1 Rapid sequence intubation (迅速導入気管挿管) とは? 42
- 2 Delayed sequence intubation (遅延導入気管挿管) とは? 42
 - チェックリスト Delayed sequence intubation / 42
- 3 Awake intubation (意識下挿管) 43
- 4 気管挿管の適応 43
- 5 気管挿管の合併症 44
- 6 気管挿管バンドル 45

2. 挿管時に準備する物品・薬剤

志馬伸朗 46

- 1 準備物品のチェックリスト 46
 - チェックリスト 気管挿管前準備チェックリスト / 46
- 2 挿管時に使用する薬剤 47
- 3 挿管困難時に用いるデバイス 47

3. 挿管デバイス

鈴木 慶, 志馬伸朗 48

- 1 挿管デバイス選択の前提 48
- 2 ビデオ喉頭鏡 48
- 3 気管支ファイバー 49

4. 気管チューブ

志馬伸朗 50

- 1 気管チューブのサイズと深さの目安 50
- 2 気管吸引チューブのサイズと挿入長の目安 51
- 3 適正挿管の評価 51
 - チェックリスト 適正挿管の評価 / 51
- 4 適正位置 52
- 5 スタイレット 52
- 6 特殊気管チューブ 52
- 7 気管チューブ管理 53

5. 気管切開チューブ

船越 拓 54

- 1 気管切開チューブの種類 54
- 2 気管切開チューブの交換 55

6. 気道確保困難の評価

船越 拓 56

- 1 挿管前の評価 56
 - チェックリスト 換気困難の予測: MOANS / 56
 - チェックリスト 挿管困難の予測: LEMON / 56
- 2 気道確保困難スコア 57

7. 困難気道の対処

船越 拓 58

- 1 挿管困難が予想される場合 58
 チェックリスト 挿管困難に準備すべき物品 / 58
- 2 挿管困難のスコアリング 61
- 3 輪状甲状靭帯穿孔あるいは切開 62
- 4 気管切開 63
- 5 気管切開後に注意すべき合併症 64

第3章 人工呼吸器の設定

1. 人工呼吸モードと設定

小尾口邦彦 65

- 1 換気様式-1. 従量式換気：VCV（ポリリュームコントロール） 65
- 2 換気様式-2. 従圧式換気：PCV（プレッシャーコントロール） 69
- 3 換気様式-3. PS（プレッシャーサポート） 70
- 4 換気モード 71
- 5 人工呼吸換気様式・換気モードの組み合わせ・設定 73

2. 基本的な人工呼吸器の設定

岩下義明 76

- 1 吸気時間 76
 チェックリスト 再評価のポイント / 76
- 2 酸素濃度の設定と目標 76
- 3 吸気トリガー 77
- 4 PEEPの設定 77
- 5 呼気トリガー 78
- 6 アラームの設定 78

3. Closed-loop ventilation

大下慎一郎 80

- 1 比例補助換気（PAV+） 80
- 2 神経調節補助換気（NAVA） 80
- 3 Smart Care 81
- 4 INTELLiVENT-ASV（i-ASV） 81

4. NAVA

島谷竜俊 82

- 1 NAVAとは 82
- 2 設定のポイント 82

5. 患者-人工呼吸器非同調

島谷竜俊 85

- 1 PVA（患者-人工呼吸器非同調）とは 85
- 2 PVAの分類 85

第4章 鎮痛・鎮静・せん妄

1. PADIS とは	細川康二	90
1 PAD から PADIS に		90
2 PADIS の5つの要素の概要		91
2. 痛みの評価法	細川康二	92
1 痛みの原因		92
2 痛みの評価		92
3 鎮痛鎮静評価のポイント		93
3. 不穏・鎮静の評価法	細川康二	94
4. せん妄の評価法	細川康二	97
5. 不動 (リハビリテーション／モビライゼーション)	細川康二	100
1 リハビリテーションとモビライゼーションの定義		100
2 開始と中止		100
6. 睡眠障害	細川康二	102
1 睡眠障害の発生と危険因子		102
2 睡眠障害の原因		102
3 睡眠促進薬		102
4 睡眠促進プロトコル		103
7. 薬剤の種類と投与量	細川康二	104
1 鎮痛法と鎮痛薬・鎮静薬		104
2 筋弛緩薬		105
3 向精神薬		105
4 漢方薬		105
8. 薬剤の具体的な使用法	細川康二	106

第5章 人工呼吸中の管理

1. 身体診察	上田剛士	108
1 人工呼吸管理中の身体診察 (肺以外)		108
チェックリスト 人工呼吸管理中の身体診察でのチェックポイント		108
2 肺の診察		109

3 努力呼吸, 奇異性呼吸がみられるとき	109
4 呼吸状態が急激に増悪したときの身体診察	110

2. 酸素化が悪いとき, 良すぎる時

後藤安宣 111

1 酸素化の決定因子	111
2 酸素化の指標	111
3 酸素化が悪いとき	111
チェックリスト 酸素化が悪いときのチェックリスト / 111	
4 酸素化が良すぎる時	114

3. 炭酸ガス排泄が悪いとき, 良すぎる時

後藤安宣 115

1 炭酸ガス排泄を決定する因子	115
2 炭酸ガス排泄が悪いとき	115
3 炭酸ガス排泄が良すぎる時	117

4. 加温・加湿

後藤安宣 118

1 加温・加湿はなぜ必要?	118
2 人工鼻	118
チェックリスト 人工鼻 (HME) の非適応症例 / 119	
3 加温加湿器	119
4 人工鼻 vs 加温加湿器	120

5. 気管吸引

福家寛樹, 長谷川隆一 122

1 目的	122
2 合併症	122
3 気管吸引の手順	122
4 閉鎖式気管吸引の利点	124
5 痰の客観的評価スコアの一例	125

6. 誤嚥の予防

細川康二 126

1 誤嚥リスク	126
2 人工呼吸中の VAP 予防	126
3 治療・介入法	128

7. 嚥下障害と機能評価

太田浩平 129

1 抜管後の嚥下機能評価開始の目安	129
チェックリスト 抜管後嚥下機能評価開始の目安 / 129	
2 MWST (改訂水飲みテスト)	129
3 侵襲的検査	130

8. さまざまな体位の利点と問題点	細川康二	132
1 各種体位の利点と欠点		132
2 ドレナージしたい肺葉別の体位		133
9. 人工呼吸管理患者の早期リハビリテーション	太田浩平	134
1 早期リハビリテーションとは？		134
チェックリスト 早期リハビリテーションの開始基準		134
2 早期リハビリテーションの進め方		135
チェックリスト 人工呼吸管理患者の搬送		135
10. グラフィックの見かた (人工呼吸器やカプノグラムなど)	小山昌利, 長谷川隆一	138
1 グラフィックモニタの意義		138
2 基本波形		138
3 カプノグラム		141
11. いろいろなグラフィック波形	京 道人	143
1 グラフィック波形に影響を与える因子		143
2 コンプライアンス低下		143
3 気道抵抗上昇		143
4 Auto PEEP・エアートラッピング		145
5 リーク		145
12. 血液ガスデータの見かた	上田剛士	147
1 動脈血液ガスの正常値		147
2 酸素化の指標		147
3 酸塩基平衡異常の読解手順		147
4 末梢静脈血液ガス		149
13. 胸部X線	濱中訓生	150
1 いつ胸部X線写真を撮像するか？		150
2 ポータブルX線		150
3 いざ読影		151
チェックリスト 胸部X線読影時のチェックポイント		151
4 片側の真っ白な肺を見たら→気管・縦隔の位置に注目		152
5 肺のびまん性陰影		153
14. 胸部CT	緒方嘉隆	154
1 感染性疾患		154
2 非感染性疾患		156

15. 気道／肺エコー (BLUE) 山賀聡之 158

- 1 気道エコーの目的 158
- 2 肺エコー (BLUE protocol) とは 158

16. BAL (気管支肺胞洗浄) 小林岳彦 161

- 1 適応 161
- 2 準備 161
- 3 BAL 液の評価 161

第6章 トラブルシューティング

1. 突然の換気不全や状態悪化 小尾口邦彦 165

- 1 挿管直後からの低血圧 165
- 2 突然の換気不全や状態悪化 166

チェックリスト 人工呼吸中患者の急変時対応 / 167

2. アラーム対応 小尾口邦彦 169

- 1 人工呼吸器アラームが鳴る原因 169
- 2 人工呼吸器アラーム設定と対応 169

3. 病態別の対処法 小尾口邦彦 173

- 1 難治性低酸素血症 (refractory hypoxemia) 173
- 2 突然の大量気道出血 174
- 3 しゃっくりがとまらない 175
- 4 気道内分泌物が多量 176
- 5 カフに空気を入れても漏れる 176
- 6 吸引チューブが進まない 176

第7章 人工呼吸器離脱と抜管

1. 人工呼吸器離脱の用語とプロトコール 齋藤伸行 178

- 1 SATとSBT 178
- 2 人工呼吸器離脱プロトコール 179

2. 自発呼吸トライアル (SATとSBT) 齋藤伸行 181

- 1 SATの条件と評価 181

チェックリスト SAT 開始安全基準 / 181

チェックリスト SAT 成功基準 / 181

2 SBTの条件と評価	182
チェックリスト SBT 開始安全基準	182
チェックリスト SBT 成功基準	183

3. 抜管前の評価

齋藤伸行 184

1 抜管後気道狭窄の評価	184
チェックリスト カフリークテストを行うべき対象	184
2 カフリークテストの手順と評価	185
チェックリスト カフリークテストの手順	185
3 再挿管の危険因子についての評価	186
チェックリスト 再挿管を要する呼吸不全の発生に関する危険因子	186

4. 抜管前の準備と抜管後の評価

齋藤伸行 188

1 再挿管のリスクに応じた抜管前の準備	188
チェックリスト 超ハイリスク群での準備	188
チェックリスト ハイリスク群での準備	188
2 抜管後の評価	188

5. 抜管後の酸素・呼吸サポートの目安

志馬伸朗 190

チェックリスト 再挿管の目安	190
----------------	-----

第8章 特殊管理など

1. ARDS

橋本壮志 191

1 急性呼吸窮迫症候群 (acute respiratory distress syndrome : ARDS)	191
2 肺保護換気とは? : 基本的考えと設定	193
3 オープンラング戦略とは?	195
4 ARDSの人工呼吸管理の目安	196

2. 間質性肺疾患の分類と定義

大下慎一郎 200

1 特発性間質性肺炎 (IIPs)	200
2 non-IIPs	200

3. びまん性肺疾患の鑑別

京道人 202

1 問診・身体所見	202
2 血液検査所見	202
3 胸部画像所見	202
4 気管支肺胞洗浄 (BAL)	202
5 病理所見	203

4. 食道内圧と経肺圧	京 道人 206
1 食道内圧測定のメリット	206
2 食道内圧測定の方法	206
3 実際	208
5. 駆動圧・メカニカルパワー	大下慎一郎 210
1 駆動圧 (driving pressure) : ΔP	210
2 メカニカルパワー	211
6. 腹臥位療法	木田佳子 212
1 腹臥位療法の特徴	212
2 適応と方法	212
チェックリスト 禁忌：以下に当てはまらないこと / 213	
7. 【特殊換気モード】 APRV	岩下義明 214
1 APRV (airway pressure release ventilation) の特徴	214
2 APRVの基本設定と調節方法	215
8. 【特殊換気モード】 HFOV	長谷川隆一 216
1 HFOV (high frequency oscillatory ventilation) の適応	216
2 HFOV 機器	216
3 HFOVの基本設定と調節方法	216
9. ECMO (VV)	木田佳子 220
1 VV ECMO (veno-venous extracorporeal membrane oxygenation)	220
チェックリスト 適応・相対的除外基準 / 220	
2 挿入・離脱方法	220
3 管理	222
10. COPD 急性増悪	小林岳彦 224
1 定義	224
2 原因	224
3 薬物治療 (ABCアプローチ)	225
4 NPPV	225
チェックリスト NPPV開始後のチェックポイント / 226	
チェックリスト モニタリングのチェックポイント / 226	
5 挿管下人工呼吸	227

11. 気管支喘息発作	小林岳彦	229
1 定義		229
2 薬物治療		229
3 人工呼吸		231
チェックリスト	人工呼吸適応となる気管支喘息重積発作のサイン	231
チェックリスト	過膨張を防ぐ換気様式	231
12. VAPとVAE	齋藤伸行	234
1 人工呼吸器関連肺炎 (ventilator-associated pneumonia : VAP)		234
2 VAPの予防と治療		235
チェックリスト	VAPバンドル	235
3 人工呼吸器関連事象 (ventilator-associated event : VAE)		237
4 VAEサーベイランスアルゴリズム		238
13. 肺血栓塞栓症の可能性予測	志馬伸朗	242
14. 小児の人工呼吸	志馬伸朗	243
1 生理学的特徴と管理のポイント		243
2 酸素療法		243
3 バッグバルブマスク換気		244
4 気管挿管		244
5 人工呼吸		246
6 持続鎮痛と鎮静		247
7 小児ARDS (PARDS)		250
8 その他 tips		250
15. 重症呼吸器ウイルス感染症患者に対する人工呼吸の注意点 (COVID-19を基本として)	志馬伸朗	251
1 基本的条件		251
2 個人防護具 (personal protective equipment : PPE)		251
3 挿管と抜管		251
4 人工呼吸		252
5 ECMO		254

付 録

ベッドサイドで役立つ診断・治療の基準一覧	橋本社志	256
付録1	安静時呼吸数の正常値	256
付録2	呼吸回数の異常と緊急度の評価	257
付録3	各種血液ガスの正常範囲とPaO ₂ の簡易式	257
付録4	動脈血液ガスの正常範囲	258