2008-2

(2008JULY)

臨床工学技士のための
人工呼吸器ハンドブック

社団法人　日本臨床工学技士会
呼吸療法マニュアル改訂委員会

目　次

はじめに …… 1
Ⅰ　安全管理のための体制確保 …… 3
第１　医療機器安全管理責任者の配置
第２　従業者に対する安全使用のための研修
第３　保守点検に関する計画の策定及び保守点検の適切な実施
第４　安全使用のために必要となる情報の収集、安全使用を目的とした改善のための方策の実施

Ⅱ　不具合報告、インシデント・アクシデント報告 …… 7
1.　医療従事者の人為的なミス（ヒューマンエラー）に起因 …… 7
2.　人工呼吸器本体、加温加湿器及び呼吸回路、気管チューブ等に起因 …… 7
1）機能・性能の問題
2）製品の不具合
3）推奨以外の使用による
4）日常点検不足
5）定期点検不足
6）保守点検不足
3.　電気・医療ガス等の医療設備に起因 ……11
1）電気設備
（1）漏電
（2）過電流
（3）落雷等により電力供給会社からの供給が停止した場合
（4）電源プラグがコンセントから抜ける
2）医療ガス
Ⅲ　人工呼吸器療法における臨床工学技士の基本的業務 ……15
1.　開始前の準備と点検　使用前点検（始業点検）……15
1）電気・医療ガスの点検
2）人工呼吸器本体の点検
3）加温加湿器の点検
4）呼吸回路の点検
5）リークテスト
6）酸素濃度の確認
7）各種モニタおよび安全機構の確認
8）機器操作マニュアル、トラブルシューティングの確認
9）緊急時対応マニュアルの確認
10）開始前の準備と使用前点検結果の記録
11）点検の記録の保存期間と保存方法
2.　開始時の設定と確認 ……20
1）人工呼吸療法の治療に必要な薬剤・治療材料等の確認
2）人工呼吸器等の設定条件および監視条件の確認
3）呼吸回路を気管チューブへ接続
4）開始時の患者状態および人工呼吸動作状況等を治療経過記録表へ記録
5）緊急時・火災時等の事前指示受け
3.　治療中の監視業務と機器の点検（使用中点検）……22
1）患者状態の確認
2）人工呼吸器の使用中の動作点検

3）呼吸回路交換の対応
（1）回路交換の時期
（2）呼吸回路交換の手順
4）警報時の処置等
（1）気道内圧上昇警報
（2）気道内圧低下警報
（3）分時換気量低下警報
（4）無呼吸警報
5）緊急時の処置
6）設定条件および監視条件の変更
7）人工呼吸器使用中の患者の療養
（1）装着したまま行うこと
（2）一時的に取外すこと
A. 気道分泌物の一時的吸引法
B. 開放式吸引の準備
C. 開放式吸引の実施
D. 閉鎖式吸引の実施
4. 終了業務　使用後点検（終業点検）……38
1）人工呼吸療法経過記録表等の保管
2）人工呼吸器等の使用後点検
3）機器の清掃および消毒・滅菌等
5. 定期点検 ……42
1）メーカによる定期点検
2）講習会を受講した後、施設で行う定期点検
Ⅳ　在宅人工呼吸器における臨床工学技士のかかわり
（点検とメンテナンスを中心に） ……45
1. 在宅人工呼吸器（HMV） ……45
1）定義
2）条件
3）在宅人工呼吸器への準備に対する臨床工学技士のかかわり
2. 人工呼吸器の点検とメンテナンス ……47
3. 家族および介護者へのトレーニングの実施 ……47
1）日常点検
2）使用前点検（図 1）チェックリスト参考例
3）人工呼吸器使用中の点検（図 2）チェックリスト参考例
（1）呼吸回路
（2）人工呼吸器使用中の点検
4）定期点検の実施（交換）（医療従事者およびメーカ）
5）用手式蘇生器具（バッグバルブマスク等）
6）緊急時の対応
7）人工呼吸器、付属品の相違による影響（定期点検・交換、回路交換）

Ⅴ　人工呼吸療法に関係する規格 ……59
1. 電気について
1）電圧（JIS T 7204：1989 6.1 医療用人工呼吸器）
2）医用接地方式（JIS T 1022：2006.2.20 病院電気設備の安全基準）
（1）保護接地
（2）等電位接地

（3）非接地配線
3）非常電源
4）医用室の電源回路（JIS T 1022：2006.2.20 病院電気設備の安全基準）
5）医用差込接続器（JIS T 1021：1997.6.20 医用差込接続器）
6）電気主任技術者との連携
2.　医療ガスについて　……60
1）〔駆動ガス圧〕（JIS T 7204：1989 6.1 医療用人工呼吸器）
2）〔ガスの特性〕（JIS T 7204：1989 6.1 医療用人工呼吸器）
3）医療ガス配管設備諸元表（JIS T 7101：2006.11.25 医療ガス配管設備表 1）
4）供給源設備の設置基準（JIS T 7101：2006.11.25 医療ガス配管設備）
5）警報設備（JIS T 7101：2006.11.25 医療ガス配管設備）
6）医療ガスホースアセンブリ（JIS T 7111：2006.11.1 医療ガスホースアセンブリ）
7）圧縮空気の露点（JIS T 7101：2006.11.25 医療ガス配管設備）
8）医療ガス安全・管理委員会と医療ガス保安講習会（S63.7.15 健政発）
3.　人工呼吸器本体について
1）形式試験について（JIS T 7204：1989.6.1 医療用人工呼吸器）
2）警報システムについて（JIS T 7204：1989.6.1 医療用人工呼吸器）
3）人工呼吸器の設置環境（IEC 60601-1-1、IEC 60601-1-2、JIS T 0601-1、JIS T 0601-2etc）
4）人工呼吸器の設置環境 その 2　強い電磁波環境等〔JIS T 0601-1-2：2002〕
5）安全システム（Safety Valve Open）について
6）保守点検について
4.　医用加温加湿について
1）医用加湿器の適用範囲について（JIS T 7207：2005）
2）火災の危惧
3）人工鼻（Heat and Moisture Exchanger）について
4）その他の機種について
5）ネブライザについて
Ⅵ　人工呼吸器モニタの波形・ループ　……69
1）抵抗要素と弾性要素による波形・ループの変化
2）注意すべき主な波形・ループ
（1）Auto-PEEP
（2）肺の過伸展
（3）気管内チューブからの漏れ
（4）吸気努力とトリガ感度の不一致
（5）臨界開放圧（critical opening pressure）
（6）気道内分泌物の貯留
3）呼吸仕事量
Ⅶ　参考資料　……77

はじめに

「臨床工学技士のための人工呼吸器ハンドブック」作成にあたって

1988年4月より臨床工学技士法が施行され、2001年に「医療スタッフのための人工呼吸療法における安全対策マニュアル」の第1版が発表されました。その後、医療現場において呼吸管理の状況や考え方も大きく変化しています。臨床では「根拠に基づいた医療」(Evidence Based Medicine：EBM）の考え方が広まっています。そして医療現場（医療機器）に対して最も求められているのは「安全」です。しかしながら人工呼吸管理に関する事故は後を絶ちません。呼吸療法で使用される器具、手技等を合わせますと事故件数は更に多くなるのが実情です。この事故をなくすために、臨床工学技士の行う業務内容やその責任がチーム医療の一員として大きくなってきており、その業務範囲は、人工呼吸器にとどまらず呼吸療法全般になってきていることも事実です。

今回改訂しました「臨床工学技士のための人工呼吸器ハンドブック」は、現行のマニュアルを充実させるとともに、カイドラインの形式とし、推奨方法のより多くの情報を解りやすく、正確に提供する目的で作成しました。内容は、安全の確保より始まり、インシデント・アクシデントの報告事例、人工呼吸器の保守点検、規格、気管吸引操作、在宅人工呼吸療法などを含め構成しました。

気管吸引操作については今後、人工呼吸管理時に臨床工学技士の業務範囲に入るであろう業務として書かれています。このハンドブックが人工呼吸療法を安全に行うために役立てば幸いです。

㈳日本臨床工学技士会呼吸療法マニュアル改定委員会
委員長　深澤　伸慈

「臨床工学技士のための人工呼吸器ハンドブック」発刊にあたって

近年の医療機器の進歩は著しく、それに伴ってその治療効果も以前に比べて格段に優れている。しかしその反面、操作は複雑化する傾向にあり、そのために操作者の人的過誤（ヒューマンエラー）による患者へのマイナスの影響発生は後を絶たない。この問題はもともとの状態が極めて悪い、つまり自分自身では生命維持のおおもとである呼吸が十分できないような患者さんに必要な人工呼吸という治療を行う機器である人工呼吸器において最も顕著であるといえる。従って、生命維持管理装置の一つである人工呼吸器をいかに安全に、しかも効果的に使用するかは人工呼吸療法に関与する医療従事者に投げかけられた重要な課題の一つである。

本ハンドブックは人工呼吸器および人工呼吸療法に精通した臨床工学技士の仲間達が、同じ仲間である臨床工学技士の皆さんに対して、人工呼吸器を安全に操作し、維持管理する手助けとなることを目的として作製したものである。臨床工学技士の皆さんに大いなる期待をかけている私としても、本ハンドブックに精通することにより、医師および看護師等を含んだチーム医療を通して皆さんが人工呼吸療法のリーダーとなって欲しいし、リーダーとならねば人工呼吸療法のさらなるレベルアップは期待できないと考えている。好むと好まざるとに係わらず、リーダーとならざるを得ない状況に置かれている臨床工学技士の皆さんにとって、更には関連する医療従事者、そして患者さんにとって福音となることを願って、本ハンドブックの発刊を祝したい。

順天堂大学医学部麻酔科学・ペインクリニック講座
教授　釘宮　豊城