

国立病院機構における神経筋疾患の 長期人工呼吸の実態 —人工呼吸器の標準化に向けて—

多田羅勝義 石川悠加¹⁾ 市原典子²⁾ 河原仁志³⁾ 今井尚志⁴⁾
神野進⁵⁾ 西間三馨⁶⁾ 福永秀敏⁷⁾

IRYO Vol. 64 No. 4 (257-264) 2010

要 旨

われわれは過去4回、長期人工呼吸中の神経筋疾患入院患者の実態調査を行った。その結果、第1回調査で安全管理上重大な問題として人工呼吸器の多機種混在を指摘した。しかしその後の調査で、この多機種混在状態が相変わらず続いていることが判明した。そこで、ポータブル型等の長期人工呼吸用機種が持つべき条件を検討し、それに基づき標準7機種の選定を行った。標準機種周知から7カ月後の実施された調査では、新たに人工呼吸が開始された例の半数で標準機種以外の呼吸器が使用されていた。しかしその多くは施設内ですでに使用されている機種であった。選定から2年経過した現時点で、われわれは再度調査する必要があると判断した。その際には施設内での統一の是非についても再度検討するべきであると思われる。

キーワード 長期人工呼吸, 神経筋疾患, 実態調査, 人工呼吸器標準化

緒 言

われわれは国立病院機構所属施設における神経筋疾患の長期人工呼吸について過去に4回調査を行った。このような調査研究を行うに至った経緯を以下に述べる。

旧国立療養所型病院では、民間医療機関等では取り組みにくい、たとえば重症心身障害児(者)、筋

ジストロフィー(以下重心、筋ジス)等の医療を政策医療として担ってきた。これらの医療は独立行政法人化後も引き継がれているが、旧療養所型病院が抱える構造的問題も同時に引き継ぐこととなった。そこで、これらの問題の解決に向けて、旧療養所型病院の活性化方策に関する検討会が開かれた。その中で、医療提供機能の向上策のひとつとして、人工呼吸器の標準仕様の作成など医療安全を重視した医

国立病院機構徳島病院 小児科, 1) 国立病院機構八雲病院 小児科, 2) 国立病院機構高松医療センター 神経内科, 3) 国立病院機構松江病院 小児科(現八雲病院小児科), 4) 国立病院機構宮城病院 神経内科, 5) 国立病院機構刀根山病院 神経内科, 6) 国立病院機構福岡病院 小児科, 7) 国立病院機構南九州病院 神経内科
別刷請求先: 多田羅勝義 国立病院機構徳島病院 小児科 〒776-8585 徳島県吉野川市鴨島町敷地1354

(平成21年9月14日受付, 平成22年2月12日受理)

Survey of Patients with Neuromuscular Disorders Requiring Long-term Ventilator-assistance in Hospitals of the Japanese National Hospital Organization: A Trial for the Standardization of the Ventilator

Katsunori Tatara, Yuka Ishikawa¹⁾, Noriko Ichihara²⁾, Hitoshi Kawahara³⁾, Tadashi Imai⁴⁾, Susumu Shinno⁵⁾, Sankei Nishima⁶⁾ and Hidetoshi Fukunaga⁷⁾, NHO Tokushima Hospital, 1) NHO Yakumo Hospital, 2) NHO Takamatsu Medical Center, 3) NHO Matsue Hospital, 4) NHO Miyagi Hospital, 5) NHO Toneyama Hospital, 6) NHO Fukuoka Hospital, 7) NHO Minamikyushu Hospital

Key Words: long-term ventilator-assistance, neuromuscular disorders, survey, standardization of the ventilator

療機器の効率的整備を図ることが挙げられた。この問題は、結核、精神、重心・筋ジス、いずれにおいても共通事項と考えられるが、とくに重心・筋ジス部会では早急に取り込むべき課題と位置づけられ、人工呼吸器の標準化等に関するワーキングチーム委員会が結成された。

同ワーキングチームでは、平成16年7月、重心、筋ジスおよび筋萎縮性側索硬化症（以下 ALS）等の神経難病について、国立病院機構所属全施設を対象として長期人工呼吸実態調査を行い、その結果を「人工呼吸器の標準化等に関する報告書」としてまとめた（平成16年8月24日）。

その後、同チームでは、このような調査は継続して実施すべきであるとし、国立病院機構共同臨床研究「効果的効率的で安全な長期人工呼吸管理に関する研究」として継続することとなった。その結果、平成17年7月に第2回調査が行われ、以後、研究班は平成18年、19年と継続され、その後の全調査研究に関与した。

一方、人工呼吸器の標準化等に関するワーキングチームは、平成19年1月に、国立病院機構における医療安全対策に関する検討委員会の下に、人工呼吸器の標準仕様に関する作業部会として再結成された。同作業部会は、平成19年2月に第3回調査を実施した。その調査結果から平成19年4月27日、医療部長名で「長期療養患者が使用する人工呼吸器の標準化について」が通知された。

その後、作業部会は、機構本部に設置された人工呼吸器の取り扱いに関する専門委員会と名前を変え、平成19年12月、第4回調査を実施した。同委員会では人工呼吸器標準化の状況をフォローすると共に、人工呼吸器不具合情報の共有システム構築、長期療養患者に人工呼吸を行う際の国立病院機構統一の手順を作成する等の残された課題について検討することになった。

調査結果は一部論文として報告した¹⁾²⁾。また、長期人工呼吸患者数の推移等、全調査結果のまとめも報告した³⁾。しかし、本調査研究の最も重要な課題である多機種混在問題解決にあたっての機種標準化作業についてはいまだ報告できていない。さらに数多くの調査項目のうち、ポータブル型人工呼吸器用外部バッテリー関連、長期人工呼吸に関する各種マニュアルの整備状況といった事項についてもまとめられていない。そこで今回、以上の課題について報告することとした。

対象・方法

調査対象とした入院患者は、筋ジス、重心、神経難病患者で長期人工呼吸実施者である。長期とは「離脱を目標としない」と定義した。

調査は、平成16年7月、平成17年7月、平成19年2月、平成19年12月と計4回実施した。調査方法は、いずれも国立病院機構に属する全施設へのアンケート調査とした。調査依頼は各施設長宛とし、回答は医療安全係長、臨床工学技士、また一部項目に関しては事務担当者に依頼した。調査項目等について詳細はすでに報告した^{1)~3)}。本論文ではとくに、使用機種項目を用いて行った機種絞り込み作業、その後の状況について報告する。

また第4回調査で行った施設概要調査項目のうち、在宅人工呼吸の現状、外部バッテリー関連項目（準備状況、費用負担、管理実施者、使用目的）、人工呼吸関連マニュアルの有無および個別調査項目のうち入院患者の入浴、外出・外泊の実態についてもまとめた。

長期人工呼吸患者が入院していた施設数は、全調査を通じ延べ99施設あり、調査別にみると、平成16年7月；81、平成17年7月；89、平成19年2月；84、平成19年12月；84施設であった。このうち、4回の調査で毎回該当者が入院していたのは74施設で、1施設を除きすべて旧療養所型施設であった。全調査で延べ16の旧国立病院型施設への入院があったが、患者数は数例、大多数は1例であり、平成19年12月の第4回調査では8施設に14例（0.6%）であった。

結 果

1. 多機種混在の実態

第1回調査で判明した人工呼吸器の多機種混在状態はその後の調査でやや改善した点も認められたが、第3回調査でも機種数は74を数えた。また、1施設当たりの平均使用機種は5機種で、最高は16機種であった。第1回調査で10機種以上の人工呼吸器を使用していた施設のその後の経緯を図1に示した。

以上の状況を鑑み、検討委員会では平成19年2月の第3回調査の後に標準化案を検討し、標準機種を選定することとなった。

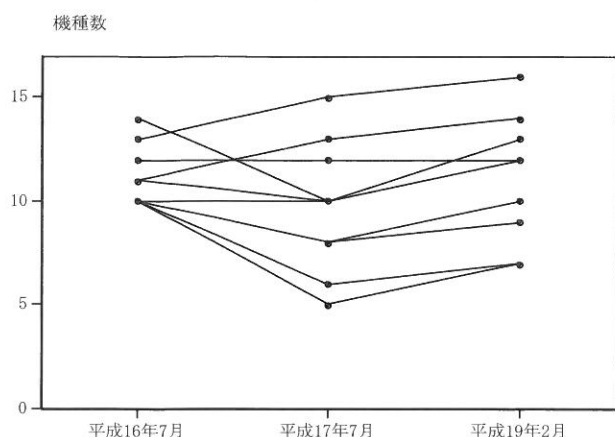


図1 第1回調査で10機種以上使用していた施設における機種数の推移（第1～3回調査）

2. 長期人工呼吸用機種の標準化作業

1) 長期人工呼吸用機器が備えるべき条件等

長期使用者にふさわしい人工呼吸器が備えるべき条件等を表1にまとめた。

2) 人工呼吸器機種の具体的絞り込み

上記の条件等を踏まえて実施した五段階にわたる絞り込み作業を表2に示した。まず、販売中止機種は除外した。機種分類は必ずしも単純ではないが、人工呼吸器ハンドブック（1997-2001）⁴⁾を参考とした。クリティカルベンチレーターと定義した機種は、Bennett, Servo, EVITA 各シリーズ、さらに BiPAP Vision も同カテゴリーに分類した。ポータブル型であることは機種絞り込みに当たり最も重視した条件であった。この条件により、高圧ガス配管を必要とするニューポート E シリーズを除外することとした。同シリーズは約300台（12%）使用中であった。最終的絞り込みでは取扱代理店のバランス

等を考慮した。

以上の絞り込み作業の結果、BiPAP Synchrony（フジ・レスピロニクス）、LTV950および1000（フジ・レスピロニクス）、ニューポート HT50（TOKIBO）、LP-10（IMI）、アチーパ plus PSO 2（Tyco）、モバイル1000（Acoma）、レジェンドエア（IMI）の7機種が国立病院機構における長期人工呼吸用標準機種と選定された。

以上の結果は、平成19年4月に国立病院機構本部医療部長名で全施設に通知された。

3. 第4回調査で判明した使用機種の実態

平成19年5月以降にあらたに人工呼吸が開始された例は196例で、そのうち標準機種以外が使用されたケースが99例（50.5%）あった。使用された99台の人工呼吸器は52台が購入、47台がレンタルであった。購入52台中7台が通知後（平成19年5月）に購入されており、またはレンタル例で契約開始が平成19年5月以降であったことが確認された機器が42台あった。

標準機種以外の主な機種を表3に示した。BiPAP Harmony が14台（6施設）で最も多く、すべてレンタル器であった。あらたに4台使用の施設ではそれ以前に同機種を12台導入していた。次いで多かったのは PLV102 で6台、同機種5台をあらたに導入した施設では、すでに同機種39台を使用中であった。ちなみに第4回調査で、PLV102は PLV100 と合わせて366台で、これは LTV950・1000 に次ぐ数であった。ニューポート E シリーズに関しても、うち2台を使用開始した施設では、15台を使用中であった。

表1 長期人工呼吸用機器が備えるべき条件等

1. 小型軽量であること。
2. 家庭内電源、内蔵バッテリー、外部バッテリーの3電源による作動可能であること。
また、二相性陽圧人工呼吸器（Bilevel PAP）の場合は外部バッテリーが接続できること。
3. 駆動に高圧ガス配管を必要としないこと。
4. 電源、換気状況、システム動作等の異常を知らせるアラームを備えていること。
5. 筋力の減弱した患者でも無理なく作動するトリガー機能を備えていること。
6. 高機能なクリティカルベンチレーターは除外する。
7. 小児・新生児専用機種やCPAP専用機種、
体外的陰圧式人工呼吸器等使途が限定された機種についても除外する。

表2 人工呼吸器機種別の絞り込み作業手順

①国立病院機構で使用している人工呼吸器の機種	74機種
②検討段階で販売中止となっている23機種を除外	74機種－23機種＝51機種
③クリティカルベンチレーター 14機種を除外	51機種－14機種＝37機種
④ガス配管が必要か否か、バッテリー有無、重量等の点から24機種を除外	37機種－24機種＝13機種
⑤残り13機種の中から、国立病院機構内での使用状況や取扱代理店のバランス等を考慮さらに6機種を除外	13機種－6機種＝7機種

表3 標準機種以外の主要人工呼吸器

機 種	台数	施設数
BiPAP Harmony	14	6
PLV 102	6	3
NIPネーザルシリーズ	6	3
BiPAP Harmony S/T	5	2
LTV 1200	4	1
ニューポートEシリーズ	4	3

4. ポータブル型人工呼吸器用外部バッテリー

第4回調査での結果を表4に示した。長期人工呼吸患者入院中の84施設で、ポータブル型人工呼吸器を使用していたのは76施設であった。この76施設の調査結果を検討した。なお、ポータブル型の定義は人工呼吸器ハンドブック⁴⁾を参考として行った。

すべてのポータブル型人工呼吸器に外部バッテリーを用意していると答えた施設は10施設であったが、これらの施設での人工呼吸器台数は最大で15台であった。

5. 人工呼吸関連マニュアル整備

第4回調査で判明した人工呼吸関連マニュアルの整備状況を表5に示した。なお、各マニュアルに関連した調査事項である在宅人工呼吸療数および人工呼吸患者の入浴、外出外泊に関する調査結果は下記のとおりである。

1) 在宅人工呼吸療法の現状

在宅人工呼吸患者数は、平成16年7月；809名、平成17年7月；852名、平成19年2月；957名（うち自施設管理829名）、平成19年12月；1,023名（自施設管理909名）と増加していた。第4回調査における一施設当たりの患者数をみると、在宅人工呼吸を実施していた56施設中31施設（55.3%）が10例以下、

さらに18施設（32.1%）では5例以下であった。しかし、50例以上の施設も4施設あり、最高は141例の患者をすべて毎月自施設で管理している施設であった。

2) 人工呼吸患者入浴の実態

第4回調査において確認された入浴実施率は、ALSでは82.8%、重心が72.9%、そして筋ジスでは61.2%であった。疾患による実施率の差はそれ以前の調査でも同様であった。またいずれの疾患においても人工呼吸患者数と入浴実施率に関係はなかったが、施設による差（0-100%）が認められた。

入浴時換気方法は、重心の94.2%、ALSの61.8%、そして筋ジスの54.6%がアンビューバッグ、一方入浴時専用の人工呼吸器使用は筋ジスで31.3%、ALSで25.8%であったのに対し重心では1.4%であった。

3) 人工呼吸患者の外出・外泊の実態

外出・外泊の実施は筋ジスで最も多かったが、その頻度は平成16年7月；54.9%、平成17年7月；52.4%、平成19年2月；47.1%、平成19年12月；45.6%（第4回調査では外出と外泊を分けて調査、外泊実施率は36.6%であった）と次第に減少していた。第4回調査でのALS、重心の外出、外泊実施率は、ALSで17.6%（外出）、9.3%（外泊）、重心で21.9%（外出）、3.5%（外泊）であった。

考 察

1. 使用機種標準化について

人工呼吸器が同一施設内で多機種混在することは安全管理上非常に問題である。一例としてLTV 950・1000とLTV1200の混在について述べる。

表4 ポータブル型人工呼吸器用外部バッテリー

		施設数 (%)
配備状況	すべての呼吸器に用意	10 (13.2)
	一部の呼吸器に用意	44 (57.9)
	用意していない	20 (26.3)
	不明	2 (2.6)
		施設数 (%)
費用負担	施設	39 (69.6)
	患者家族	8 (14.3)
	施設と患者	6 (10.7)
	その他	1 (1.8)
	不明	2 (3.6)
		施設数 (%)
充電等管理	施設	43 (76.8)
	患者家族	7 (12.5)
	施設と患者	4 (7.1)
	不明	2 (3.6)
		施設数 (%)
用途	緊急用	12 (21.4)
	外出等	11 (19.6)
	緊急および外出等	11 (19.6)
	用途を問わず	20 (35.7)
	不明	2 (3.6)

LTV1200は、標準機種であるLTV950・1000と同一システムのシリーズ機種であるが、平成19年秋に販売が開始された。そもそもシリーズ機種は特定機能の装備の差があるだけで、取扱方法に大きな差はない場合が多い。しかし、LTV1200とLTV950・1000では非常に紛らわしい違いがある。PEEPを設定した場合、LTV1200ではPEEP値を基準として補正を行うため最大吸気圧はPEEP値がプラスされることになる。一方、LTV950・1000では最大吸気圧はそのまま、換気量に影響するスパン（最大吸気圧マイナスPEEP値）は減少してしまうため、もしスパンを同じに保つためには最大吸気圧をPEEP値だけ増加させなければならない。さもないければ、PEEP値の設定でLTV1200とLTV950・1000では違った換気条件になってしまうのである。以上のような吸気圧の定義が機種によって異なる問題はす

に1996年に開催された非侵襲的陽圧人工呼吸のコンセンサスカンファレンス⁵⁾で指摘されている。それにもかかわらず、しかもシリーズ機種で定義が違うという事態はまさに憂慮すべきである。さらに最終調査で、LTV1200とLTV950・1000の混在する施設のあることが確認された。

多機種混在状態は、旧国立時代慢性的な人工呼吸器不足状態から古い機種も使わざるを得ない状況にあったことが要因のひとつではないかと推測した¹⁾。また、その解決策としてレンタル制度の活用を挙げた²⁾。しかし、その後レンタル器は順調に増加したが、多機種混在状況は依然として解消されず、結局国立病院機構として標準機種を選定することとなった。施設内ではなく機構として統一する場合、機構内施設間での職員の移動、同一機種に関する情報の共有できること等のメリットがあり、さらに当初は機構仕様器製作をメーカーに求めるといった構想もあった。一方、第4回調査で確認した各施設の意見のなかに、機種統一計画をすでに進めていた施設から施設独自性を主張する強い意見があった。施設選定機種が機構標準機種に無かった場合、根本的見直しを余儀なくされその影響は大きい。

今回の検討で、標準機種通知後それ以外の機種を導入した施設においても、少なくとも施設内での機種統一に向けた意向があることは確認できた。多機種混在指摘から3年が経過した時点で問題解決が思うように進展していないと判断、標準機種選定となったわけであるが、もう少し時間的余裕が必要であったかもしれない。その評価のために、現時点での再調査が重要となろう。

当初5年後の機種見直しを計画したが、すでに2年が経過した。この間、さまざまな面で優れた新機種が次々と市場に現れた。このままあと3年間待つことは、標準機種選定がかえって有害となる事態を招きかねない。やはり再調査を実施し、施設内統一の是非も含めて検討すべきである。

2. ポータブル型呼吸器用外部バッテリー

人工呼吸器用外部バッテリー整備は緊急時対策と考えられている。一方、長期にわたる神経筋疾患の人工呼吸において、QOL向上のため外出・外泊も考慮するとなれば、やはり外部バッテリーは必携である。もし外部バッテリーに瞬時特別非常電源設備と同等の役割を期待するとすれば、充電しつつ停電待機という2つの機能が同時に可能でなければなら

表5 長期人工呼吸関連マニュアル整備状況

マニュアル	入院患者 人工呼吸管理		在宅人工呼吸管理		人工呼吸患者 入浴時管理		人工呼吸患者 外出外泊時管理	
	施設数	%	施設数	%	施設数	%	施設数	%
あり	81	96.4	14	16.7	46	54.8	31	36.9
なし	2	2.3	69	82.1	37	44.0	52	61.9
不明	1	1.2	1	1.2	1	1.2	1	1.2

ない。ところが、これが可能な機種はポータブル型人工呼吸器のごく一部に過ぎない。したがって、停電対策としてはむしろ内蔵バッテリーが重要となる。

以上を考慮すると、現時点での外部バッテリーの主な用途は、患者のQOL向上目的となる。そこで、その価格が重要となるが、今回標準機種と選定された一部機種の外部バッテリー（充電器込）の定価をみると、アチーバ；¥168,000、LTV；¥75,600、レジェンドエア；¥221,000で、バッテリーが消耗品であることも考慮するとすこぶる高価である。どのような使用目的にせよ、今後外部バッテリー整備をすすめるためには財源的保証を明確にする必要がある。このような状況下、最近バッテリーを人工呼吸器のレンタル契約に含める業者がでてきた。今後の機種選択にあたっては、十分考慮すべきポイントとなろう。

3. 長期人工呼吸関連マニュアル

米国胸部医師会（American College of Chest Physicians）は1986年⁶⁾および1998年⁷⁾に、長期人工呼吸に関するガイドラインを発表した。2004年、米国胸部学会（American Thoracic Society）はデュシェンヌ型筋ジストロフィーの呼吸管理に関するコンセンサスステートメント⁸⁾を発表し、その人工呼吸法について勧告した。2009年、米国小児科学会は、学会誌30ページ以上を割いて小児神経筋疾患の呼吸管理について解説^{9)~18)}した。

日本においては日本神経学会が2002年に詳細なALS治療ガイドライン（日本神経学会ホームページ、<http://www.neurology-jp.org/>よりダウンロード可能）を発表し、その中で呼吸管理・栄養管理について章をもうけ人工呼吸について述べている。

筋ジストロフィーに関しては、厚生労働省精神・神経疾患研究委託費「筋ジストロフィーケアシステムとQOL向上に関する総合研究班」が平成15年に「日常的で

安全な人工呼吸をめざして」と題したマニュアルを作成した。このマニュアルで応用編としてまとめられた部分は人工呼吸方法等詳細に解説されているが、非公開としたため現在入手できない（基礎編については筋ジストロフィーの治療と医学的管理に関する臨床研究班のホームページ、<http://www/pmdrinsho.jp/>からダウンロード可能）。

さらに、筋ジストロフィーの療養と自立支援システム構築に関する研究班では平成20年、「デュシェンヌ型筋ジストロフィーの呼吸リハビリテーション」というマニュアル（国立病院機構刀根山病院ホームページ、<http://www.hosp.go.jp/~toneyama>からダウンロード可能）をまとめたが、その中で総論としてガイドラインが紹介されている。

しかし日本における神経筋疾患の長期人工呼吸についてのガイドラインは、まだ決して十分なものとはいえず、今後学会等のレベルでのガイドライン作成が必要である。

ガイドラインを呼吸管理（人工呼吸）方法、マニュアルをその実施手順とするならば、当然マニュアルは、そのガイドラインに基づき作成されなければならない。かつて人工呼吸器のスイッチ入れ忘れ事故発生後、その対策としてスイッチを切らないという事項が再発防止策に盛り込まれ、現在に至っている。短時間の離脱が日常的な長期人工呼吸の現場では、この手順によりアラームが鳴りまくり、さらにそれを無視するという弊害が病棟にまん延している。

一方、前述の米国小児科学会のガイドライン¹¹⁾では、マウスピース使用時の無意味な低圧アラームを防止する方法を紹介している。集中治療室における人工呼吸では、リークに対するアラームの感度を鈍くするということは考えられないが、長期人工呼吸においては、場合によって現実的できわめて妥当な対応である。このような対応により、低圧アラームに対する職員の迅速な対応を維持することが期待で

きる。

個々の施設レベルの限られた経験、慣習に基づいて作成されたマニュアル、また集中治療室での人工呼吸管理をそのまま持ち込んだマニュアルでは、現状にそぐわない部分が多々出てくる。神経筋疾患の長期人工呼吸に関するガイドラインに基づき専門的に検討された統一管理マニュアルが必要である。

謝辞

膨大な調査に直接ご協力いただいた各施設の医療安全係長、臨床工学技士等、関係者一同にあらためてお礼申し上げます。また資料収集整理等におきまして、国立病院機構本部医療部サービス・安全課、川谷良秀氏、河内和彦氏に多大なご協力をいただきました。深謝いたします。

本研究の一部は、平成17-19年度国立病院機構共同臨床研究（経営管理）「効果的効率的で安全な長期人工呼吸管理に関する研究」により実施された。

〔文献〕

- 1) 多田羅勝義, 石川悠加, 今井尚志ほか. 国立病院機構施設における長期人工呼吸の実態調査. 医療 2005; 59: 427-32.
- 2) 多田羅勝義, 石川悠加, 今井尚志ほか. 国立病院機構施設における長期人工呼吸患者の実態 第二報. 日呼吸ケアリハ会誌 2007; 17: 57-62.
- 3) 多田羅勝義, 石川悠加, 今井尚志ほか. 国立病院機構施設における長期人工呼吸患者の実態 第三報. 日呼吸ケアリハ会誌 2009; 19: 151-5.
- 4) 丸川征四郎, 福山 学. 人工呼吸器ハンドブック (1997-2001). 東京: 医学図書出版; 2001.
- 5) Bach JR, Brougner P, Hess DR et al. Consensus conference: Noninvasive positive pressure ventilation. Respiratory Care 1997; 42: 364-9.
- 6) O'Donohue WJ, Giovannoni RR, Goldberg AI et al. Long-term mechanical ventilation: guidelines for management in the home and alternate community site: Report of the Ad Hoc Committee, Respiratory Care Section, American College of Chest Physicians. Chest 1986; 90: 1S-37S.
- 7) Make BJ, Hill NS, Goldberg AI et al. Mechanical ventilation beyond the intensive care unit. Report of a consensus conference of the American College of Chest Physicians. Chest 1998; 113: 289S-344S.
- 8) Finder JD, Birnkrant D, Carl J et al. Respiratory care of the patient with Duchenne muscular dystrophy: ATS consensus statement. Am J Respir Crit Care Med 2004; 15: 456-65.
- 9) Panitch HB. The pathophysiology of respiratory impairment in pediatric neuromuscular diseases. Pediatrics 2009; 123: S215-8.
- 10) Sharma GD. Pulmonary function testing in neuromuscular disorders. Pediatrics 2009; 123: S219-21.
- 11) Katz SL. Assessment of sleep-disordered breathing in pediatric neuromuscular diseases. Pediatrics 2009; 123: S222-5.
- 12) Boitano LJ. Equipment options for cough augmentation, ventilation, and noninvasive interfaces in neuromuscular respiratory management. Pediatrics 2009; 123: S226-30.
- 13) Kravitz RM. Airway clearance in Duchenne muscular dystrophy. Pediatrics 2009; 123: S231-5.
- 14) Bendit JO. Initiating noninvasive management of respiratory insufficiency in neuromuscular disease. Pediatrics 2009; 123: S236-38.
- 15) Finder JD. A 2009 perspective on the 2004 American Thoracic Society Statement, "Respiratory care of the patient with Duchenne muscular dystrophy". Pediatrics 2009; 123: S239-41.
- 16) Birnkrant DJ. The American College of Chest Physicians Consensus statement on the respiratory and related management of patients with Duchenne muscular dystrophy undergoing anesthesia or sedation. Pediatrics 2009; 123: S242-4.
- 17) Schroth MK. Special considerations in the respiratory management of spinal muscular atrophy. Pediatrics 2009; 123: S245-9.
- 18) Landon C. Novel methods of ambulatory physiologic monitoring in patients with neuromuscular disease. Pediatrics 2009; 123: S250-2.

**Survey of Patients with Neuromuscular Disorders Requiring Long-term
Ventilator-assistance in Hospitals of the Japanese National Hospital Organization :
A Trial for the Standardization of the Ventilator**

Katsunori Tatara, Yuka Ishikawa¹⁾, Noriko Ichihara²⁾, Hitoshi Kawahara³⁾,
Tadashi Imai⁴⁾, Susumu Shinno⁵⁾, Sankei Nishima⁶⁾ and Hidetoshi Fukunaga⁷⁾

Abstract We conducted four surveys of current conditions among patients with neuromuscular disorders receiving long-term ventilator assistance in hospitals belonging to the Japanese National Hospital Organization. The first survey indicated the use of many different ventilator models, and this was judged to be a high-risk situation from the viewpoint of safety management. However, the situation was not subsequently resolved. Therefore, we reviewed the requirements for long-term ventilator care, e. g., portability, and selected seven standard models. Seven months later, we confirmed that ventilators other than the standard models were used in half of new cases of mechanical ventilation. However, most were models that were already in use in a hospital. Here, we reevaluated the choice of ventilator model, and suggest that standardization within each hospital, but not unification across the Japanese National Hospital Organization, should be reviewed.