

COVID-19 に関連する筋ジストロフィー・重症心身 障害児者・神経筋難病患者に対する呼吸ケアの注意点

全国筋ジストロフィー施設長協議会

国立重症心身障害協議会

国立病院機構等神経内科協議会

内容は、国立病院学会誌の「医療」2020年6月号に掲載

はじめに

筋ジストロフィー、神経筋難病、重症心身障害児者などで呼吸機能に障害を持つ患者が COVID-19 への罹患を疑われた場合、これらの分野を専門とする国立病院機構の病院に受診相談が寄せられることが予測されます。一般の COVID-19 患者が陥る急性呼吸不全への治療介入と異なり、従前から持ち合わせた慢性呼吸不全に対して人工換気療法などが施されている場合の治療介入には、特有の注意が必要となります。

全国筋ジストロフィー施設長協議会、国立重症心身障害協議会、国立病院機構等神経内科協議会では、協議会に参加する施設の中からいただいた意見や知見を含めて、COVID-19 に罹患または疑診時の神経筋疾患や障害児者における慢性呼吸不全への対応について、海外の推奨なども踏まえた参考資料をまとめました。これから長期に渡る COVID-19 への対応に際し、各施設での準備にも役立てていただければ幸いです。

なお、この内容は、国立病院学会誌の「医療」2020年6月号に掲載されます。

令和2年5月18日

全国筋ジストロフィー施設長協議会会長 駒井清暢

国立重症心身障害協議会会長 後藤一也

国立病院機構等神経内科協議会会長 小森哲夫

作成協力者

国立病院機構大阪刀根山医療センター 松村 剛、齊藤利雄、森 雅秀、岸田未来、
玉垣健児、吉田義明

国立病院機構八雲病院 石川悠加

国立病院機構医王病院 駒井清暢（全国筋ジストロフィー施設長協議会 会長）

国立病院機構西別府病院 後藤一也（国立重症心身障害協議会 会長）

国立病院機構鈴鹿病院 久留 聡

国立病院機構西新潟中央病院 小池亮子

国立病院機構柳井医療センター 宮地隆史

国立病院機構静岡医療センター 溝口功一

国立病院機構仙台西多賀病院 武田 篤

国立病院機構青森病院 高田博仁

国立病院機構新潟病院 中島 孝

国立病院機構箱根病院 小森哲夫（国立病院機構等神経内科協議会 会長）

（順不同）

COVID-19 の感染症対策として、「換気の悪い密閉空間」、「多数の人が密集する場所」、「密接した近距離での会話や発声」のいわゆる 3 密を避けることが重要とされている。しかし、筋ジストロフィーや重症心身障害等の神経筋難病では、日常生活全般に介助が必要な患者が多く、介護者との密接な接触が避けられない。医療ケアが必要になると、医療従事者を含め支援が必要な関係者の数・職種はさらに多様になる。こうしたケアの中でも、人工呼吸管理や咳嗽補助等の呼吸ケアは患者の生命予後や QOL において継続的な実施が不可欠であるが、こうした処置はエアロゾルを発生する^{1,4)}ことから、患者が COVID-19 に感染(感染疑いを含む)した場合は、介護者や医療従事者自身の感染リスクだけでなく、介護者間・介護者を介した他の患者への感染などのクラスター発生が強く懸念される。特に介護施設や療養介護病棟においては、多数のハイリスク患者をケアしているため、施設内感染の予防が極めて重要となる。ここでは、既に出されている海外の推奨^{1,3)}等も踏まえ、神経筋難病患者の呼吸ケアにおける飛沫・エアロゾル発生リスクと、療養介護病棟等における一般的な対策を述べる。

神経筋難病患者の呼吸ケアにおける飛沫・エアロゾル発生リスク

- 1) 神経筋難病患者では呼吸機能低下にともない、Ⅱ型呼吸不全(肺泡低換気)と気道クリアランス能力低下が生じる。
- 2) 現在、Ⅱ型呼吸不全に対しては非侵襲的人工呼吸管理(non-invasive ventilation: NIV)が主に実施されているが、非閉鎖式回路のためリーク部位からの定常的なエアロゾル発生リスクがある^{1,3,4)}。
- 3) 気管切開による人工呼吸管理であっても、気管の変形が強い場合や発声を目的としたスピーチカニューレ・カフ圧調整がなされている場合等では、閉鎖式回路が維持されていないためリークが生じエアロゾルが発生する。

4) また、神経筋難病患者では二次性肺障害を予防するため、肺胞拡張訓練や咳嗽介助、咳嗽補助装置の使用、吸引等を日常的に実施するが、飛沫・エアロゾルの発生が避けられない。

5) こうした処置は介護者が患者に密接して実施されるため、陽性患者では介護者が感染性の飛沫・エアロゾルに暴露されることとなる。従って、COVID-19 陽性(陽性疑い)患者の呼吸ケアについては、飛沫・エアロゾル発生リスクを理解し、その低減処置と適切な予防対策を講じることが肝要である。

NIV におけるリーク部位と対策

1) NIV ではマスク装着部から、さらに鼻マスク使用者では口からも、呼気ポート使用者では呼気ポートからもリークが生じる。リーク量が多いと換気量維持のために呼吸器からの送気量が増大するため、大量のエアロゾルが発生し環境汚染リスクが深刻となる¹⁾。陽性(陽性疑い)患者では、鼻と口の両方を覆い顔の形状にフィットするフルフェイスマスク(またはトータルフェイスマスク)(図 1a.b.)を使用する¹⁻³⁾。頭部全体を覆うヘルメット型マスク(図 1c)もあるが、本邦で現在汎用されている携帯型人工呼吸器の送気能力では陽圧維持が困難で、配管型の圧縮空気を用いる人工呼吸器が望ましいなどの制約がある。マスクや回路を変更した場合は換気条件が変わるため、呼吸状態を確認し適宜呼吸器設定を調整する。

図 1. フルフェイスマスク、トータルフェイスマスク、ヘルメット例

a.



b.



c.



a,b. 呼吸ポート無しディスプレイザブルマスク例(クラシックスター® ドレーゲル社製)

フルフェイスマスク®(a. 左)、トータルフェイスマスク®(a. 右)

エアクッションの膨らみを調整することでリークを抑制しやすい(b)

c. ヘルメット型マスク(STARMED キャスター® インターサージカル社製)

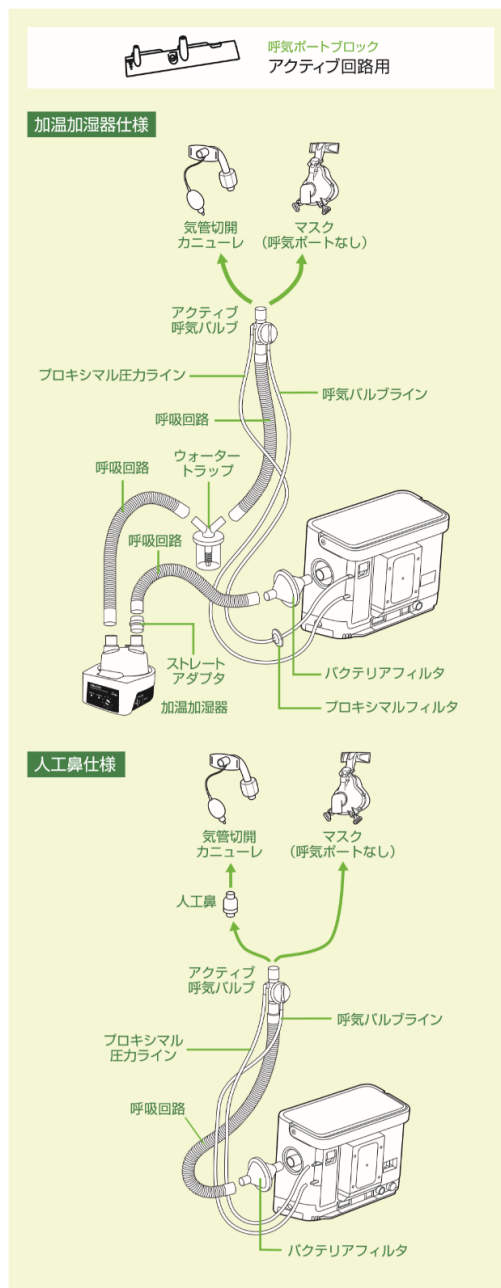
Intersurgical 社 HP より(<https://www.intersurgical.com/products/critical-care/starmed-respiratory-hoods-for-non-invasive-mechanical-ventilation-niv>)(2020/5/18 閲覧時)

2) 呼吸回路について、NIV では一般的に呼気ポート型シングルまたはパッシブ回路(図 2 右側)が使用されているが、この場合呼気ポートから定常的にエアロゾルが発生する。呼気ポート付きマスクでは患者の呼気がそのまま大気中に排気されるため、呼気ポート無しマスクを用いてマスクと呼気ポートの間にウィルス除去性能に優れたフィルター(以下 V フィルター)を置くことでウィルス排出量の低減を図る。やむを得ず呼気ポートマスクを使用する場合はポート部分を不織布マスクで覆う等の工夫も考えられるが、排気を阻害しないよう留意する必要がある¹⁾。

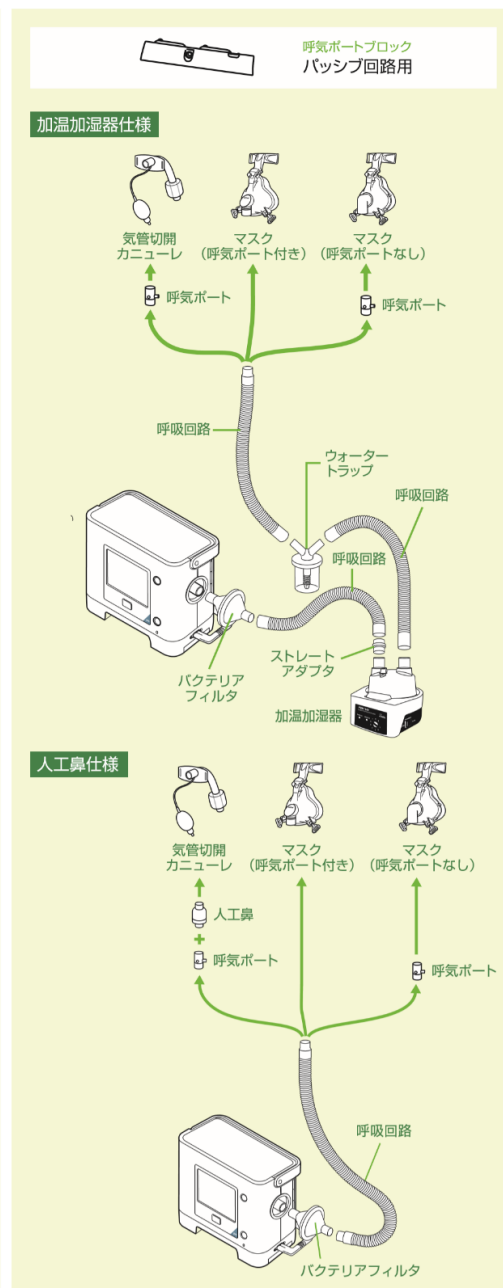
3) 呼気弁付きシングルまたはアクティブ回路(図 2 左側)でもマスクと呼気弁の間に V フィルターを置く。V フィルター使用時は加温加湿器の使用は避ける。

図 2. シングルブランチ回路例（トリロジー100 plus® フィリップス社）

アクティブ回路



パッシブ回路

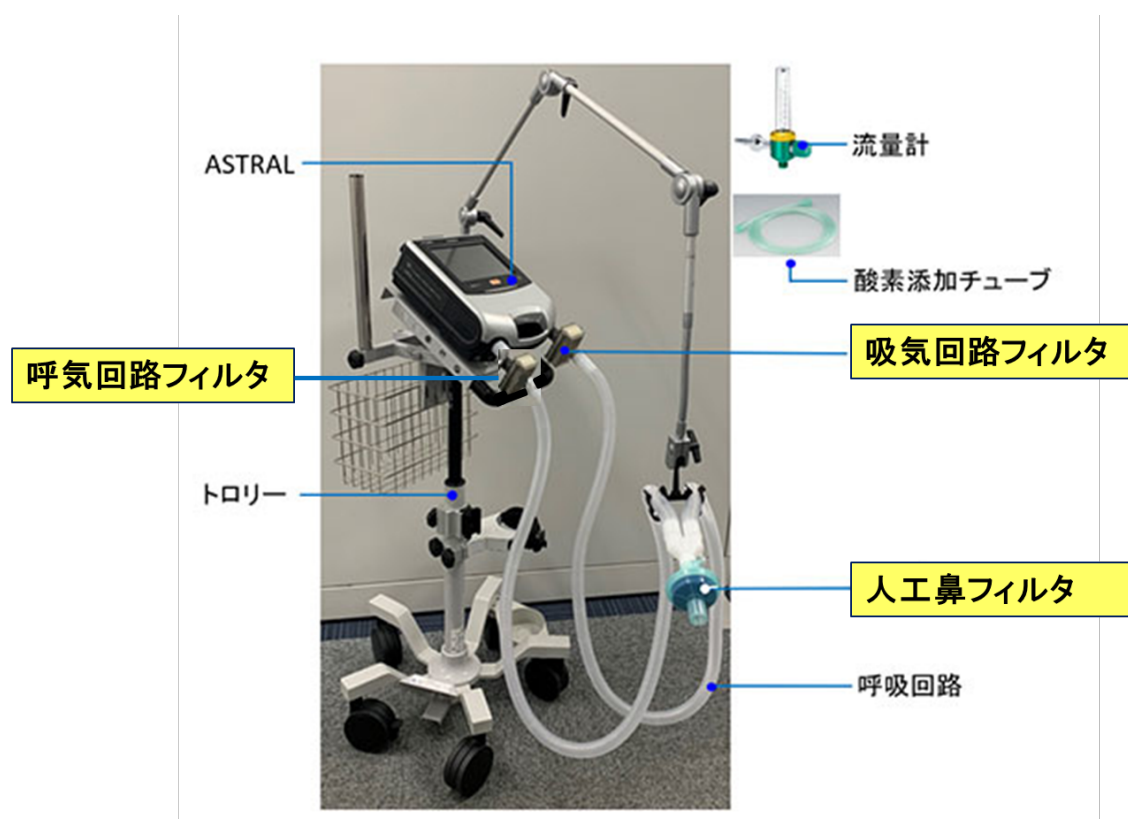


シングルブランチ回路例（トリロジー100 plus® フィリップス社製）

トリロジー100plus 簡易取扱説明書より

4) 可能であれば、ダブルブランチ回路(図 3)を使用し、呼気側にも V フィルターを設置することが望ましい^{1,3-5)}。ダブルブランチ回路は、ICU などクリティカル領域においてスタンダードな構成とされ、感染予防対策として神経筋難病においても推奨されているが、携帯型人工呼吸器で対応可能な機種は限定される^{4,5)}。

図 3. ダブルブランチ回路例(クリーンエア ASTRAL150® フクダ電子社)



ダブルブランチ回路例(クリーンエア ASTRAL150® ResMed 社製)

フクダ電子 HP より(一部改変)

(https://www.fukuda.co.jp/medical/products/inhome_medical/astral.html)

(2020/5/18 閲覧時)

5) 加湿にはバクテリアフィルター付き人工鼻の利用が望ましいが、加温加湿器を使用する場合は自動給水型加温加湿モジュールを使用して給水時のエアロゾル発生リスクを防ぐ⁴⁾。

6) V フィルターや人工鼻の追加設置は死腔増加や回路抵抗増加により、換気条件の変化や自発呼吸の感知不良、回路外れアラームの作動不良を起こす可能性があり、継続使用による汚染や水分貯留で回路抵抗がさらに上昇するリスクもある。このためこうした処置の実施においては、呼吸器のアラーム以外にも SpO₂ モニタリングなどのバイタルモニタリングを併用することが望まれる^{3,4)}。

7) 吸気について、携帯型人工呼吸器は室内気を取り入れるため患者が COVID-19 陽性となりウィルスを含んだエアロゾルが発生する場合は呼吸器内部の汚染が問題となる。可能であれば、中央配管からの圧縮空気を取り込む機種に変更する。次いでウィルス除去能を有するエアインテークフィルターが利用可能な機種⁴⁾を用いることが望ましいが限定的である。こうした対応が取れない場合、陽性患者に使用した呼吸器は当該患者専用とする必要がある⁴⁾。回路は単回使用とし、交換時もエアロゾル発生をできる限り抑えるために適切な手順に基づいて実施する⁴⁾。

気管切開におけるリーク部位と対策

1) 気管切開では閉鎖回路が基本だが、神経筋難病患者では気管切開患者においても発声維持などのため、カフ圧の調整やスピーチカニューレの使用をしている例が多く、この場合は口・鼻、気管切開孔からリークが生じる。

2) さらに、開放式吸引では吸引時にもエアロゾルが発生するなどの問題がある。対策としては、呼吸器回路は NIV と同様の処置を実施する。カフ圧の適正管理により閉鎖回路を保つことを原則とし⁶⁾、閉鎖式気管吸引チューブを使用することで吸引時のエアロゾル発生を防止する、ダブルサクションチューブの利用により吸引回数の減少を図る等の工夫をする。

酸素療法時の注意

1) 神経筋難病患者においては非人工呼吸管理下での酸素単独療法は避けるべきである。やむを得ず使用する場合、エアロゾル拡散防止上は鼻カニューラよりもフェイスマスクを使用し、さらにサージカルマスクなどで覆う等の処置をとることが望ましい³⁾が、炭酸ガス蓄積リスクが高い。

2) 酸素使用時は経皮炭酸ガスモニタリングまたは定期的な血液ガス検査等により換気状態をモニターし、CO₂ ナルコーシス等が懸念される場合は直ちに人工呼吸管理の併用を考慮する。

排痰補助装置使用時の注意

1) 現在本邦では排痰補助装置として数機種が使用されており、主な機能は機械による咳介助(mechanical insufflation-exsufflation: MI-E)、肺内パーカッションベンチレータ(intrapulmonary percussive ventilation: IPV)、高頻度胸壁振動(high frequency chest wall oscillation: HFCWO)がある。排痰補助装置は、神経筋難病患者では気道クリアランス維持に極めて重要だが、大量のエアロゾルを発生するため、陽性患者での実施ではその必要性和緊急性を極めて慎重に判断し、最大限の対策を講じるべきである。

2) MI-E は気道に陽圧を一定時間かけた後に、陰圧にシフトすることで擬似的な咳を生じさせ排痰を促すため、マスクでの実施においては密着が不十分だと陽圧時に装着部からリークが生じる他、気管切開でもカフ圧が不十分な場合リークが生じうる。また、陰圧時には患者の呼気を装置に吸い込むため装置内部の汚染も問題となる。マスク装着やカフ圧を適正に調整しリークを最小限に留めるとともに、マスク・気管カニューレと回路の間に V フィルターを置く。

3) IPV では呼気ポートとマスク・気管カニューレとポートの間に V フィルターを置く。

4) HFCWO においては胸壁に装着するパーカッションラップをビニールで覆うなどして直接患者に触れないようにする。

5) 頭部をビニールテントで覆う等の工夫はエアロゾル拡散をある程度抑制すると期待されるが、エビデンスは無い。排痰補助装置は、いずれの使用方法でも室内気を取り込むために内部の汚染リスクがあり、陽性患者専用とする必要がある。

呼吸理学療法実施時における注意

1) 神経筋難病患者では蘇生バック等を用いた肺の拡張療法や、呼気時に徒手で胸郭圧迫を加える咳介助等の呼吸理学療法が行われる。この際にもマスクからのエアリークや咳嗽に伴う飛沫・エアロゾルが生じるので、陽性患者においてはその必要性を慎重に判断する。蘇生バックを用いた訓練を行う場合、マスク・カニューレと蘇生バックの間に V フィルターを取り付けるとともに、蘇生バックは患者専用とする⁴⁾。

2) 肺泡拡張訓練や用手咳嗽介助では、可能であれば患者にマスクを着用させる、呼気時に顔を介護者の反対側に向けるなどの防御策をとる。呼吸理学療法実施中・実施後一定期間は十分に換気を行う。

3) 神経筋難病患者において、呼吸器感染時には感染症治療の面からも呼吸理学療法は極めて重要だが、感染状態や排痰状況なども踏まえて処置は最小限にすると共に、体位ドレナージなどの代替処置を積極的に実施する^{3,7,8)}。

病室(居室)の環境対策・介護者の感染予防対策

1) 環境対策・介護者の感染予防対策としては 3 密への対応を念頭に、換気の工夫、陽性(陽性疑い)患者と陰性患者の分離、適切な個人防護具(personal protective equipment: PPE)使用・環境整備による介護者の感染予防について対策を講じる。(図 4)

図 4. ゾーニング、PPE 着脱方法の例

(国立病院機構大阪刀根山医療センターICT ニュース 2020 年春号)

ICT ニュース

2020年 春号

新型コロナとの戦い in TONEYAMA

大阪刀根山医療センター
 院内感染対策室
 2020.4.20 Vol.5

新採用者の皆さん、ようこそ大阪刀根山医療センターへ！今年度は激動の幕開けとなり、歓迎会もできなくて寂しいスタートとなりました。新たな環境で体調を崩していませんか？自分が健康でなければ感染症と戦うことは出来ません。せっかくですので、ステイホームでバランスの良い食事を作って、しっかり休み、コロナウイルスに負けない体づくりをしましょう！

4月16日、当センターの新型コロナウイルスとの戦いは新たなステージへと進みました。今回は「いったいどのように戦っているのか？」をご紹介します。部署が違う皆さんにもできることが必ずありますので、職員一丸となってこの壁を乗り越えていきましょう！

新型コロナウイルスとは 一般的な風邪の原因の15%ともいわれているコロナウイルスのひとつです。2002年に流行した「重症急性呼吸器症候群(SARS)」と同じβコロナウイルスに分類され、「SARS-CoV-2」と命名されました。このウイルスによる感染症は Coronavirus disease 2019(コロナウイルス感染症 2019)を略して COVID-19 と呼びます。(ただし、本邦の感染症法では新型コロナウイルス感染症と表記しています。)

COVID-19 の感染予防

最も重要なことは、**感染者(=患者)からウイルスを広げないこと**です。患者さんは病室から外に出る場合には、マスクを着用します。(図2) 当センターのA5病棟では、空調設備を調節し、スタッフステーションから廊下、病室へと空気の流れを作り、物理的な遮断だけではなく、病室内の空気を隔離しました。(図3)

図1. 感染経路のイメージ

侵入口は目・鼻・口

大い飛沫：数メートル先まで飛ぶ

小さい飛沫：しばらく空気中を漂う

エアロゾル感染

接触感染

落ちた飛沫：物の表面でしばらく生存

NPO 法人 国際感染症研究機構HPより引用

図3. A5 病棟の区域分けと空気の流れ

→ 空気の流れ

レッドゾーン(汚染区域)

イエローゾーン(準汚染区域)

グリーンゾーン(清潔区域)

病室内に入る職員は、必ず防護服を着用し、脱衣は専用の室内で、2人で互いに確認しながら、頻回に手の消毒を行っています。病棟内では専用のユニホームを着用し、ウイルスの病棟外への持ち出しを可能な限り減らしています。また、レッドゾーン(汚染区域)からグリーンゾーン(清潔区域)へ、物品をそのまま持ち込まないようになっています。院内感染で最も多い「接触感染」対策として、スタッフステーションを含む病棟内すべての消毒を頻回に行っています。

「リスクゼロ」は感染対策においても不可能ですが、現場のスタッフは細心の注意を払って戦っています。そんな彼らの励みとなるように、皆さんからの声援をぜひとも宜しくお願いいたします。

図2. マスクの拡散防止効果イメージ

飛沫は水分を含み粘りが大きいのでマスクで捕集できる

感染者

マスク

1日に何度も清掃をしています

必ず2人で汚染されていないかをチェック！

こまめに消毒

ここでユニホームや防護服を着替えます

病棟内ではユニホームに着替えます

N95 マスク、キャップ、シールド付きマスク、ガウン、手袋、エプロンを着用しています

最後に、看護部、事務部をはじめ多くの皆様のご協力により、予定より1日早く開棟できました。心より感謝申し上げます。

文：岸田未来(感染防止対策室 感染管理認定看護師 PHS 7358)

参考：新型コロナウイルス感染症(COVID-19) 診療の手引き・第1版 2020年3月17日 第1版発行 厚生労働省ホームページ 国立感染症研究所ホームページ

2) 第一には、明確なゾーニングを行うことである。陽性者の居室を汚染区域とし、清潔区域の間に準清潔区域を置き、各々をテープや衝立などで明白に区分し、清潔区域にウィルスを持ち込ませない。同一病棟・施設内で陽性者と非陽性者が共同生活している場合はこの点が特に重要で、汚染区域と清潔区域が交差しないように留意する。

3) 換気については、NIV や閉鎖回路が維持されていない気管切開患者での定常的なエアロゾル発生リスクを考慮すると、陰圧個室での隔離が理想的である。これが困難な場合もできるだけ個室隔離(または陽性者だけの部屋)とし、常時換気を十分に行う。コストが必要だが、簡易陰圧装置を用いて陰圧空間を作れば望ましい。汚染区域から準清潔区域・清潔区域へのエアフローコントロールが困難な場合はビニールカーテンでエアフローを遮断する等の対策を考慮する。

4) 介護者は汚染区域に入る時は N95 マスクを着用し、ケアを行う時はグローブ、フェイスガード、ビニールエプロン(アームカバー)、キャップなどの PPE を着用する^{1,4,9)}。入退出時・ケア毎の手洗い・手指消毒を徹底するとともに、接触感染防止のため病室や汚染区域の環境整備(消毒)を定期的の実施し、汚染区域の物は原則持ち出さない。持ち出す場合は十分な消毒を行う。PPE の着脱は手間を要し、特に脱衣時に介護者の汚染が置きやすいため、2 人ペアで互いにチェックしながら実施することが望ましい。

5) また、不必要な入室・室内滞在を避けるため、インターホンやビデオホンなどテレコミュニケーションの活用も考慮する。さらに、同一の介護者が同じ勤務時間内において陽性患者と非陽性患者の両方をケアすることは避ける。

感染対策実施において留意すべきこと

1) これまで、一般的な対策を述べたが、実際の対策実施においては困難や配慮すべきことが多い。

2) 第一には COVID-19 の世界的同時流行によって生じた深刻な物資供給の破綻である。今回、共著者の小森らが筋ジストロフィーや重症心身障害児者の療養介護病棟を有する国

立病院機構 12 施設に対して実施したアンケート調査においても、人工呼吸器や気管カニューレ、人工呼吸器回路、人工鼻、HEPA フィルター等の供給不安があり、ほとんどの施設で交換サイクルの延期や代替品利用などの対策を取っているか検討中であった(表 1)。PPE についても深刻な供給不足が生じており、エアロゾルリスクが高い患者のケアにおいては N95 マスクが不可欠だが^{1,4,9)}、安定的な確保が困難である。

表 1. COVID 感染症による人工呼吸器・関連物品の供給への影響有無(COVID-19 に関連した人工呼吸器・関連物品供給などに関する 12 施設緊急調査)

施設	人工呼吸器	回路・人工鼻等	気管カニューレ	胃瘻
1	○	×	×	
2		△	○	○
3		×	×	○
4	○	△	×	×
5		×	×	×
6	○	△	△	
7	○	×	○	○
8	△	×	×	
9		×	○	○
10		×	○	
11	×	×	×	×
12	×	×	×	○

○：影響なし、△：対策(交換サイクル延長、代替品への切り替え等)を考慮中、×：影響あり、または、既に何らかの対策を実施している 未回答・回答不明部分は空白

3) 第二には、構造的な問題である。筋ジストロフィーや重症心身障害児者を診療する多くの機関は、陰圧個室などが未整備の施設が多く、同じ病棟内で陽性患者と非陽性患者を診療せざるを得ず、適切なゾーニングが困難な施設も少なくないと思われる。

4) さらに、患者側の問題や倫理的な問題も大きい。呼吸ケアが不可欠な神経筋難病患者においては、COVID-19 感染症流行下でも日常の治療・ケアは継続することが原則^{2,6,10)}であり、感染予防を理由に呼吸ケアを中断することはできず、陽性(陽性疑い)の場合は処置の必要度や病状・環境を踏まえて総合的に判断することになる。発達障害や精神発達障害、認知症などを伴う患者も多いことから、感染対策・感染症治療の面から呼吸器やデバイスの変更が必要な場合でも、変更の受け入れが困難な症例も少なくない。隔離や家族等との面会制限についても精神的なストレスが懸念される⁶⁾。

5) 感染対策は個人の自由や QOL の制限を伴うため、常に倫理的ジレンマを生じる。特に、家族や介護者の発症により濃厚接触者として陽性疑いの段階で、どれだけの処置を実施するのが適当かは悩ましい問題となる。患者の生命と QOL、介護者や他の患者の安全、診療機能の維持など矛盾する多くの課題をいかに調整するかは、その時々の方情や患者の状態、環境等によって異なりうる。実際の応用では、患者の感染状況、全身状態や呼吸ケアの必要性、環境、集団免疫状況なども踏まえ、個々の事情を鑑みて最善の対応を取られることが肝要である。

6) 一方で、呼吸機能や嚥下機能の低下した神経筋難病患者は COVID-19 感染症が重症化しやすいと思われ^{2,10)}、COVID-19 肺炎では一般人でも短時間で急激に呼吸状態が悪化する場合があるため、呼吸管理方法の変更や気管内挿管が必要になる可能性も高いと懸念される。筋ジストロフィー・重症心身障害児者では脊柱・胸郭変形や開口困難など気管内挿管が困難な場合が多いため緊急挿管は避けるべきで、NIV での対応に限界がある場合は十分な人手が確保できる時間帯の挿管処置が望ましい³⁾。

7) 挿管処置はエアロゾル発生リスクを伴うためビデオ喉頭鏡の使用なども考慮する。飛沫・エアロゾルが術者に直接かかるのを防止するために、エアロゾルボックスで頭部を覆うなどの工夫(図 5)も考慮する。

図 5. エアロゾルボックス例



亀田メディカルセンター | 亀田総合病院 集中治療科【亀田 ICU でちょっとひといき】

COVID-19 の気管挿管より

(http://www.kameda.com/pr/intensive_care_medicine/post_59.html)(2020/5/18 閲覧時)

おわりに

COVID-19 感染症においては、これまでも医療機関や介護施設でのクラスター発生が生じている。呼吸ケアを要する神経筋難病患者を多数診療する療養介護病棟や介護施設では、施設内感染の予防対策は極めて重要な課題である。日常ケアを維持しながら、適切な予防策を講じる上で参考になれば幸いである。

参考文献

1. Chest home-Based mechanical ventilation and neuromuscular disease network. Care Recommendations for the Home-Based Ventilation Patient Undergoing Therapy for Known or Suspected Respiratory Viral Infection with COVID-19. <https://www.thoracic.org/professionals/clinical-resources/disease-related-resources/chest-care-recommendations-for-the-home-based-ventilation-patient-with-suspected-or-known-covid-19.pdf> (2020/5/18 閲覧時)
2. The ABN Executive in association with subspecialist advisory groups. Association of British Neurologists Guidance on COVID-19 for people with neurological conditions, their doctors and carers Ver 5 2020/3/26 https://www.ucl.ac.uk/centre-for-neuromuscular-diseases/sites/centre-for-neuromuscular-diseases/files/abn_neurology_covid-19_guidance_v5_26.3.20.pdf (2020/5/18 閲覧時)
3. Lazzeri M, Lanza A, Vellin R, et al. Respiratory physiotherapy in patients with COVID-19 infection in acute setting: a Position Paper of the Italian Association of Respiratory Physiotherapists (ARIR). *Monaldi Arch Chest Dis* 2020; 90: 1285-
4. 一般社団法人日本呼吸療法医学会、公益社団法人日本臨床工学技士会. 新型コロナウイルス肺炎患者に使用する人工呼吸器等の取り扱いについて－医療機器を介した感染を防止する観点から－ Ver 1.0. 2020/4/27 <https://www.jsicm.org/news/upload/COVID-19-ventilator-V1.pdf> (2020/5/18 閲覧時)
5. Cao M, Katz S, Greene ES, et al. Pulmonary Support for Neuromuscular Disease Patients During COVID19 Pandemic. https://www.mda.org/sites/default/files/2020/03/MDA-Guidelines-for-Healthcare-Pros_Pulmonary-Support-Neuromuscular-Disease-Patients-COVID-19.pdf(2020/5/18 閲覧時)
6. Veerapandiyan A, Wagner KR, Apkon S, et al. The care of patients with Duchenne, Becker and other muscular dystrophies in the COVID-19 pandemic. *Muscle Nerve*

2020; (in press)

7. Thomas P, Baldwin C, Bisset B, et al. Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: Recommendations to guide clinical practice Ver 1.0. 2020/3/23 <https://www.journals.elsevier.com/journal-of-physiotherapy> (2020/5/18 閲覧時)
8. Ding L, Wang L, Ma, W, He H. Efficacy and safety of early prone positioning combined with HFNC or NIV in moderate to severe ARDS: a multi-center prospective cohort study. *Critical Care* 2020 ;24: 29-35
9. Seto WH, Tsang D, Yung RWH, et al. Effectiveness of precautions against droplets and contact in prevention of nosocomial transmission of severe acute respiratory syndrome (SARS). *Lancet* 2003; 361: 1519-152
10. Damian MS, the member of the executive board of the WMS, COVID-19 and people with neuromuscular disorders: World muscle Society position and advice, Ver 3.0. 2020/4/20