



Title	気管内吸引三法における接触面積計測による接触感染リスクの比較 探索的研究
Author(s)	加藤, ももこ; 浅河, 美早紀; 二宮, 伸治; コリー, 紀代
Citation	医工学治療, 30(2), 83-90
Issue Date	2018-07
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/81759
Rights	Inappropriate catheterizations into tracheostomy tubes cause the indirect contact transmission; however, there are currently few studies reports on the infection prophylaxis based on the area and place of contact during endotracheal suctioning. There is no evidence about the benefits of wearing sterilised gloves compared to non-sterilised gloves for endotracheal suctioning in the CDC guidelines, and this remains an unsolved problem. Therefore, we conducted a pilot study to quantitatively evaluate the risks of secondary contact infection associated with three methods of endotracheal suctioning. Contaminated items and the gross area that the subjects touched during the procedures were measured. As a result, no differences in the gross area on consumables requiring aseptic manoeuvres were found; however, the gross area of the closed suctioning system was the smallest, implying that the risk of indirect contact transmission might be relatively low among these procedures.
Type	article (author version)
File Information	T&E_30(2)p83-90.pdf



[Instructions for use](#)

研究タイトル

気管内吸引三法における接触面積計測による接触感染リスクの比較－探索的研究－

Comparison of indirect contact transmission risks by measuring touched areas among three endotracheal suctioning procedures: a pilot study

論文様式：原著

著者名：加藤ももこ 北海道大学医学部保健学科看護学専攻 4年
浅河美早紀 北海道大学医学部保健学科看護学専攻 4年
二宮伸治 広島国際大学保健医療学部
コリー紀代 北海道大学大学院保健科学研究院

Momoko Kato¹⁾

Misaki Asakawa¹⁾

Shinji Ninomiya²⁾

Noriyo Colley³⁾

- 1) Division of Nursing 4th year, Department of Health Sciences, Hokkaido University
- 2) Department of Clinical Engineering, Hiroshima International University
- 3) Faculty of Health Sciences, Hokkaido University

キーワード：接触面積、接触箇所、蛍光塗料、手袋汚染、シミュレータ

Keywords: Contact areas, contact places, fluorescent ink, contamination of gloves, simulators

Corresponding author：コリー紀代

連絡先：コリー紀代

060-0812 札幌市北区北 12 条西 5 丁目

北海道大学大学院保健科学研究院

Tel：011-706-2320 Fax：ございません

E-mail：noriyo@med.hokudai.ac.jp

COI の有無：本論文に関して、開示すべき COI 関係にある企業などはありません。

気管内吸引三法における接触面積計測による接触感染リスクの比較—探索的研究—

要旨

間接接触感染の一因として、気管カニューレ内への不適切なカテーテル操作がある。しかしながら、気管内吸引中の接触面積や接触箇所に基づいた感染予防法について報告された論文は少ない。また、CDCのガイドラインにおいても、気管内吸引に未滅菌の手袋よりも滅菌手袋を着用することについてのエビデンスはなく、未解決問題となっている。そこで本研究では、接触感染の感染経路解明のパイロットスタディとして、気管内吸引三法の手技中に実施者が接触する箇所と面積を比較し、各法の接触感染リスクの定量的評価を目的に、吸引シミュレータと使用物品に付着した蛍光塗料の付着部位の撮影と接触面積を計測した。その結果、清潔操作が必要な物品への接触面積は各法で大差は認められなかったが、閉鎖式気管内吸引の間接接触感染リスクが比較的低いことが示された。

Comparison of indirect contact transmission risks by measuring touched areas among three endotracheal suctioning procedures: a pilot study.

Abstract

Inappropriate catheterizations into tracheostomy tubes cause the indirect contact transmission; however, there are currently few studies reports on the infection prophylaxis based on the area and place of contact during endotracheal suctioning. There is no evidence about the benefits of wearing sterilised gloves compared to non-sterilised gloves for endotracheal suctioning in the CDC guidelines, and this remains an unsolved problem. Therefore, we conducted a pilot study to quantitatively evaluate the risks of secondary contact infection associated with three methods of endotracheal suctioning. Contaminated items and the gross area that the subjects touched during the procedures were measured. As a result, no differences in the gross area on consumables requiring aseptic manoeuvres were found; however, the gross area of the closed suctioning system was the smallest, implying that the risk of indirect contact transmission might be relatively low among these procedures.

気管内吸引三法における接触面積計測による接触感染リスクの比較—探索的研究—

1.はじめに

0-19歳の医療的ケア児数は、2005年から2015年の10年間で9,403名から17,078名に急増した¹⁾。医療的ケアの一つである気管内吸引は、病院等の医療現場のみならず、在宅や特別支援学校²⁾でも広く実施される医療行為のひとつである。日本における超重症心身障害児が必要とする医療的ケアの中で、気管内吸引は在宅では約61%、入院では約51%と高い割合を占めており²⁾、在宅療養中の子どもの家族が医療的ケアを担当する割合は、約97%という報告がある³⁾。不適切なカテーテル操作によって肺炎などの2次感染が潜在的リスクとして懸念されるが、在宅移行後の支援方法について報告された論文は少ない⁴⁾。

正常な下気道には常在細菌叢が存在せず、無菌状態であるとされている。そのため、接触感染対策には手洗いの徹底、手袋やガウンの着用、使用機材の無菌化が重要とされ⁵⁾、American Association for Respiratory Care (AARC)のガイドラインでは、開放式吸引では滅菌手袋を、閉鎖式吸引では未滅菌の清潔な手袋を使用するよう推奨されている⁶⁾。以上より、気管内吸引は不適切な清潔操作による呼吸器感染症のリスクを伴う技術であり、在宅を含む医療現場での衛生環境整備のために看護師がエビデンスに基づいた厳密な感染管理を行う必要がある。しかし、2011年関口らによる「吸引中の滅菌手袋の清潔保持」の検証では、約92%の被験者が手袋を不潔にしている⁷⁾ことが明らかになっている。このことから、滅菌・未滅菌どちらの手袋を着用するにしろ、清潔操作を適切に行えていないことが指摘できる。その一因として手袋装着中に滅菌物品以外の物品に触れるといった間接触感染が感染経路として考えられ、これによる呼吸器感染症が危惧される。また、Centers for Disease Control and Prevention (CDC)のガイドラインでは、療養者の気道内分泌物を吸引するとき、未滅菌の手袋よりも、滅菌手袋を着用することについて勧告はなく、未解決問題となっている⁸⁾。このように、気管内吸引による接触感染の感染経路に関する研究はほとんどなされておらず、吸引シミュレータを用いた「接触面積」と「関節接触感染」の関連についての先行研究は現在までなされていない。そのため、接触感染の経路の解明が感染予防法のひとつとして効果があると考えられる。

そこで本研究では、接触感染の感染経路解明の第一段階として、気管内吸引の手技中に実施者が接触する箇所と面積を吸引方法別に比較することで、各法の接触感染リスクの定量的評価手法の探索を目的とした探索的研究を行った結果を報告する。

用語の定義

気管内吸引：気管内吸引とは、人工気道を含む気道からカテーテルを用いて機械的に分泌物を除去する³⁾。

間接触感染：病原微生物に汚染した物や人が未感染の物や人に接触することによって媒介され伝播する様式である⁷⁾。

2.実験方法

実施者の接触する面積の比較により接触感染リスクを評価する手法の具体的プロトコルを探索するため、実施者（右利きの看護師勤務経験10年以上の者）1名が蛍光塗料を塗布した手袋

を着用し、吸引シミュレータに対して実際の気管内吸引の動作を再現した。その後、吸引シミュレータと使用物品に付着した蛍光塗料の付着部位の撮影と接触面積の解析（実験 1）と気管内吸引手技中の左右手指の接触部位の撮影と接触面積の解析（実験 2）を実施した。

2-1. 使用物品

準備した機材は、テルモ サフィード吸引カテーテル 10Fr、Kim Vent トラックケアープロダクト 成人用ダブルスイーベルエルボー型 12Fr、吸引シミュレータ M85 11229-000、ポータブル吸引機パワースマイル KS-700 である。また蛍光塗料として手洗いチェッカー専用ローション（SARAYA）、LED ブラックライト紫外線波長 375nm（日亜化学工業）、酒精綿、滅菌蒸留水の代用として水道水、滅菌カップ、プラスチックグローブを準備した（図 1）。

2-2. 吸引シミュレータと使用物品の蛍光部位の撮影と蛍光面積の解析（以下、実験 1）

実施者の手指全体に蛍光塗料を塗布後、気管内吸引手技を実施し、吸引シミュレータや使用物品に付着した蛍光塗料が発光している箇所の面積を画像解析により測定することで、気管内吸引手技中に実施者が接触する部位・面積を特定した。手技方法による接触部位の比較を行うため、(1)開放式気管内吸引（吸引時に人工呼吸器の蛇管をはずしてカテーテルを挿入し、吸引後は吸引カテーテルをアルコール綿で清拭後、空気乾燥させる：以下、乾燥法）(2)開放式気管内吸引（吸引時に人工呼吸器の蛇管をはずしてカテーテルを挿入し、吸引後は吸引カテーテルを 1 回ごとと使い捨てする：以下、使い捨て法）(3)閉鎖式気管内吸引（閉鎖式吸引カテーテルを用いるため、人工呼吸器の蛇管をはずさず吸引ができる特別な形態の吸引カテーテルを用いる以下、閉鎖式）の 3 パターンで行った。各方法の手順は先行研究を参考にした¹⁰⁾。

撮影は、**phase 1**)手袋を装着するまでの動作、**phase 2**)手袋を装着してから吸引手技直前までの動作、**phase 3**)吸引手技から終了までの動作の 3 段階に分けて行った。重複箇所を明確化するため **Phase 2**)を撮影後、**phase 3**)を継続して行い、蛍光面積の差から拡大した面積を算出した。**Phase 1**)は三法において同様の動作のため、1 度のみの実験を行った。**phase 1**)に加え、**phase 2**)の滅菌カップ（滅菌水と吸引カテーテルの二種類）の蓋を開く動作、酒精綿のパウチを破る動作も乾燥法と使い捨て法で共通するため、実験を 1 度のみ行った。蛍光塗料は一度付着すると洗浄しても残存し、次回の実験の支障となるため、予測される接触部位をあらかじめ透明フィルムで被覆し、フィルムを交換することで繰り返し実験を実施した。撮影した画像は、画像解析ソフト ImageJ1.48 を使用し蛍光面積を mm^2 で算出したのち、 cm^2 の小数点第二位で四捨五入した。また、手技を動画に収め、蛍光箇所と手指の接触部位を確定した。

面積の結果を比較する基準として、画像解析ソフト ImageJ1.48 で数値化した実施者の利き手の手掌面積を基準面積 (119.80cm^2) とした。吸引方法別の蛍光面積の算出は、**phase 2**)と **phase 3**)で重複した箇所は、**phase 3**)での蛍光面積を採用し、各合計面積を算出した。

2-3. 気管内吸引手技中の左右手指の接触部位の撮影と蛍光面積の解析（以下、実験 2）

前述のとおり、吸引カテーテルを把持する側の手指全体の滅菌状態を保つ必要がある。そこで、気管内吸引手技中に吸引カテーテルを把持する側の手指衛生を保つことができているかを検証するために、実施者の左側の手指のみに実験 1 同様、蛍光塗料を塗布し、使い捨て法を

3.結果

3-1.実験1の結果

表1に気管内吸引三法における接触面積と接触箇所数を示す。表1のPhase 3)ではphase 2)との重複箇所を含む数値を表示しているが、表1のphase 3)では、phase 2)との重複箇所を含むため、合計を算出する際、phase 3)の接触面積からphase 2)の接触面積を除いた数値を示した。

三法で共通するphase 1)の接触箇所は、手袋箱側面と手袋箱取り出し口の2カ所、接触面積は、手袋箱側面が19.41cm²、手袋取り出し口が0.87cm²であり合計20.27cm²（基準面積の16.92%）であった。左手で手袋箱が動かないように支えつつ、右手で手袋を取り出すため、手袋側面には左手の第一指から第五指が、手袋取り出し口には右手の第一指と第二指が接触していた。Phase 1)~3)間の吸引方法別の蛍光面積を比較すると、乾燥法154.36cm²>使い捨て法139.13cm²>閉鎖式104.05cm²の順であり、それぞれ基準面積の約128%、116%、87%であった。また、蛍光箇所数は、乾燥法の19箇所が最も多く、使い捨て法が18箇所、閉鎖式が12箇所の順に少ない結果であった。

続いて、表2にPhase 2)と3)における詳細な接触箇所と接触面積を示した。まず、Phase 2)における乾燥法の蛍光箇所は、滅菌カップ（滅菌水）操作部分、滅菌カップ（滅菌水）蓋部分、滅菌カップ（カテーテル）操作部分、滅菌カップ（カテーテル）蓋部分、酒精綿、吸引器吸引圧目盛、吸引器スイッチ部分、吸引器スイッチ上部、吸引チューブアダプター先端部、カテーテル接続部、カテーテル接続部付近、カテーテル把持部の12箇所であった。蛍光面積は合計80.96cm²だった。使い捨て法の蛍光箇所は、滅菌カップ（滅菌水）操作部分、滅菌カップ（滅菌水）蓋部分、酒精綿パウチ、カテーテル包装、吸引器吸引圧目盛、吸引器スイッチ部分、吸引器スイッチ上部、吸引チューブアダプター先端部、カテーテル接続部、カテーテル接続部付近、カテーテル把持部の11箇所、蛍光面積は合計89.56cm²であった。閉鎖式の蛍光箇所は吸引器吸引圧目盛、吸引器スイッチ部分、吸引器スイッチ上部の3箇所、合計面積は21.70cm²だった。Phase 2)の接触箇所数、接触面積共に閉鎖式が最小であった。閉鎖式の接触面積は、乾燥法と比較すると59.26cm²（基準面積の49.48%）、使い捨て法との比較では67.86cm²（同56.66%）小さいという結果であった。閉鎖式は常に閉鎖式カテーテルをカニューレに接続しており、phase 2)の段階における閉鎖式の手技が、吸引器の電源を入れる動作のみであるために接触箇所が少なく、それに伴い接触面積も少なかった。開放式気管内吸引の二法では、共通する接触箇所のうち吸引器吸引圧目盛と吸引器スイッチ上部の接触面積に差が表れていた。また、乾燥法ではカテーテル保存用の滅菌カップ、吸引カテーテル使い捨て法ではカテーテルの包装と、各方法に特有の使用物品における接触面積が、二法の面積の差に影響していた。

Phase 3)では、乾燥法の蛍光箇所が滅菌カップ（滅菌水）操作部分、滅菌カップ（カテーテル）操作部分、酒精綿パウチ以外の9箇所で、phase 2)より合計15.97cm²の拡大がみられ、そのほかの5箇所（吸引チューブアダプター下部、カニューレ外部、カニューレ内部、フレキシブルチューブ、吸引シミュレータ顎部）でも合計37.15cm²の接触面積の拡大が確認された。使い捨て法のphase 3)では、滅菌カップ（滅菌水）操作部分、酒精綿、カテーテル包装以外の8箇所に、phase 2)より合計8.53cm²の面積拡大があった。乾燥法と同様の5箇所で合計20.76cm²の接触面積の拡大があった。閉鎖式では、phase 2)で接触した3箇所全て（吸引器吸引圧目盛、吸引器スイッチ部分、吸引器スイッチ上部）において、蛍光面積が合計4.01cm²拡大していた。さらに、閉鎖式吸引カテーテルコントロールバルブ、閉鎖式吸引カテーテルスリーブ部、閉鎖

式吸引カテーテル注射器接続部の7箇所合計58.06cm²の接触面積の拡大が確認された。Phase 3)においても、接触箇所数・面積共に、閉鎖式が最小であった。

三法すべてに共通する接触箇所は、吸引圧目盛部分とスイッチ部分であり、phase 2)で電源を入れたのち、phase 3)で同じ箇所を重複して接触していた。開放式気管内吸引の二法のうち、吸引器吸引圧目盛とフレキシブルチューブの蛍光面積の差異、乾燥法のみで使用するカテーテル保存用の滅菌カップの接触面積の差異が、二法の接触面積の差となっていた。各方法において特異的な接触箇所は、①乾燥法：滅菌カップ（カテーテル保存用）開閉操作部分、滅菌カップ（カテーテル保存用）蓋部分の3箇所、②使い捨て法：カテーテル包装の1箇所、③閉鎖式気管内吸引：閉鎖式吸引カテーテルコントロールバルブ、閉鎖式吸引カテーテルスリーブ部、閉鎖式吸引カテーテル注射器接続部、注射器外筒、注射器押し子の5箇所であった。

また、開放式気管内吸引二法において、清潔操作が求められる吸引カテーテルとカニューレ内部に少量の蛍光塗料の付着が確認された。動画による解析から、カテーテル把持部に付着した蛍光塗料が、吸引カテーテル挿入によりカニューレ内部に接触していた(図2)。そのほか、吸引シミュレータ顎部に少量の蛍光塗料の付着が認められた(図2)。

3-1.実験2の結果

気管内吸引手技終了後、右手に接触部位はなかった。

4.考察

痰吸引操作における吸引方法別の接触面積を比較した結果、乾燥法は154.36cm²（基準面積の約128%）、使い捨て法は139.13cm²（同116%）、閉鎖式は104.05cm²（同87%）であり、気管内吸引1回当たりの接触面積は実施者の手掌程度であることが明らかとなった。接触箇所数と接触面積は共に、閉鎖式気管内吸引が最小であった。また、開放式吸引の二法では、清潔操作が求められる吸引カテーテルとカニューレへの蛍光塗料の付着が確認された。さらに、吸引器のスイッチ部分等の清潔操作が不要な使用物品への重複接触と、各方法における特異的な使用物品への接触箇所が明らかとなった。以下、手袋を介した接触感染の経路、清潔操作が不要とされている物品の取り扱い、吸引方法別の接触感染経路について考察する。

手袋を介した接触感染経路については、実験1では開放式気管内吸引の二法において、吸引カテーテルとカニューレに少量の接触面積が確認された。また、本実験で使用したような一般的な手袋の箱では、箱に触れずに手袋を取り出すことは不可能であるため、手袋箱を介した感染経路が考えられる。カテーテルを把持する側の手袋汚染があれば、呼吸器感染症の発症リスクが高まる。しかしながら、使い捨て未滅菌手袋は箱の中で取り出す際の手袋表面への接触は回避できないため、装着の際の接触を最小限とする手袋の取り出し法を検討する必要がある。一方で、実験2の結果ではphase 2) 3)を通して左右の手指の接触はなく、本研究で実施したカテーテル操作やアルコール清拭、吸引カテーテル保管方法では、利き手の清潔を保持することがわかった。そのため、phase 1)における手袋の取り出し方法の改良がなされれば、三法いずれの方法も接触感染させずに吸引可能であり、未滅菌手袋の使用は合理的と考えられた。

次に、清潔操作が不要とされる使用物品の取り扱いにおける三法の接触面積を比較すると、吸引カテーテルなど清潔操作が必要な物品で大きな差はなく、吸引器とフレキシブルチューブといった清潔操作が不要とされている物品への接触面積の差異が、合計面積の差異となってい

た。そのほか、吸引器とフレキシブルチューブへの接触方法を統一し、接触面積を最小限にする方法も一つの対策法として挙げられる。現在までのところ、吸引カテーテル等の滅菌物は無菌操作で扱うことがガイドラインで推奨されている¹¹⁾が、吸引カテーテル以外の使用物品についての勧告はない。本実験から、吸引カテーテル以外の使用物品への接触が吸引全体の大半を占め、1回の吸引における重複接触箇所が示された。今回確定できた全ての接触箇所の清潔保持方法について更なる検討が必要と考えられた。

吸引方法別の接触感染の経路については、まず、開放式吸引法においてカテーテル把持部に付着した蛍光塗料が、カテーテル挿入によりカニューレ内部に塗布されたことから、従来、推奨されているカテーテル把持を挿入長よりも短くすることで、カテーテル把持部の気管内への挿入を最小限に抑えられることが再確認される結果が示された。しかし、保持位置は気管への挿入の長さの判断に用いられ、挿入長よりも大きく離れた位置で保持するとカテーテル先端の操作が困難になる。そのため、目盛り入りのカテーテルを使用することで、カテーテル把持部を確認しながら挿入を実施するなどの工夫が必要と考えられる。また、現行のガイドラインには、開放式吸引カテーテルを単回使用とする、といった管理方法の勧告はあるが、手技中の吸引カテーテル把持方法についての記載はない^{6,8)}。今後は、より安全な気管カニューレ挿入中の吸引カテーテル把持方法をさらに検討する必要がある。また、吸引シミュレータ顎部の蛍光塗布により、吸引カテーテルを操作する手の小指球が無意識に接触していたことが明らかとなった。吸引を実施する環境や立ち位置にも配慮し、利き手を対象者の足側にすることで、汚染リスクや対象者の不快感を抑制できると思われる。

他方、閉鎖式気管内吸引は、スリーブによってカテーテルが保護されており、カテーテルを吸引の都度、接続しなおす必要がないため、今回の実験でみられた汚染カテーテルのカニューレへの接触の機会はない。デメリットとして、三法のなかでコスト面では不利な点が挙げられる。また、直接カテーテルに触れるスリーブやピープシールの清潔度、カテーテル引き抜き不足によるカテーテル先端の洗浄不足やカテーテル洗浄用蒸留水の気道内落下等、閉鎖式カテーテルにも人工呼吸器関連肺炎のリスクは存在する。先行研究において、閉鎖式気管内吸引は人工呼吸器関連肺炎発症率、環境・従事者の汚染など、感染防御面において開放式と有意差がない^{12,13)}との報告もあり、スリーブ内におけるカテーテル接触を含めた接触感染リスクについても、更なる検討の余地があると考えられた。

本研究は対象者1名のパイロットスタディであり、気管内吸引時の間接接触感染の総合的な解明は困難である。また、初学者ではさらに接触面積が拡大することも予想される。今後は、実施対象の母数を増やすことで、より精度を高めていくことが必要である。加えて、形状が円形の蛍光箇所は画像による解析の都合上、平面のみを計算しているため、実際よりやや少ない可能性がある。正確な数値を解析するために、3D画像での面積解析が今後の課題となる。

5. 結語

気管内吸引中に実施者が接触した面積と接触箇所を調査し、乾燥法、使い捨て法、閉鎖式の三法で比較した。清潔操作が必要な物品への接触面積は各法で大差は認められなかったが、閉鎖式気管内吸引の間接接触感染リスクが比較的低いことが示された。また、三法特有の接触部位が明確化された。しかしながらコスト面から、開放式気管内吸引実施を完全に廃止することは不可能である。開放式気管内吸引を継続して実施する場合には、使用物品への接触箇所の清

潔保持方法の検討と、実施者への教育による技術向上が重要と考えられた。

本論文の一部は、日本医工学治療学会第33回学術大会にて報告した。なお、開示すべきCOI関係にある企業等はありません。

参考文献

- 1) 奈良道明：「医療的ケア児数と資源把握」，「医療的ケア児に対する実態調査と医療・福祉・保健・教育等の連携に関する研究」の中間報告．平成28年度厚生労働科学研究費補助金障害者政策総合研究事業2016:9.
- 2) 鈴木和香子, 中垣紀子, 特別支援学校における医療的ケアの現状—養育者の語りから—．日本小児看護学会誌2016; 25(2): 68-73.
- 3) 杉本健郎, 河原直人, 田中英高, 谷澤隆邦, 田辺功, 田村正徳, 土屋滋, 吉岡章: 超重症心身障害児の医療的ケアの現状と問題点—全国8府県のアンケート調査, 日本小児科学会誌2008; 112(1): 94-101.
- 4) 橘ゆり, 鈴木ひろ子: 医療的ケアを必要とする子どもの在宅生活を継続している母親の思い—在宅生活へ移行後1年半未満の子どもの母親に焦点を当てて—, 日本小児看護学会誌2017; 26: 45-50.
- 5) 小長谷百絵, 岡田忍, 西尾淳子: 在宅人工呼吸器使用中の療養者の気管内吸引カテーテルの管理方法について—細菌学的データにもとづく検討, 日本難病看護学会誌2009;13(3):219-229.
- 6) American Association for Respiratory Care : AARC clinical practice guidelines. Endotracheal suctioning of mechanically ventilated patients with artificial airways 2010. Respiratory Care. 2010; 55: 758-64.
- 7) 関口浩至, 大城清貴, 石川美根子, 近藤豊, 久木田一朗: 人工呼吸管理中の開放式吸引手技の解析—人形を用いたシミュレーション研究, 日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌2014; 24(3): 336-340.
- 8) Tablan OC, Anderson LJ, Besser R: Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003 : Recommendations of CDC and the HealthCare Infection Control Practices Advisory Committee. MMWR Recomm Rep. 2004; 53:1-36.
- 9) 向野賢治 訳, 小林寛伊 監修: 病院における隔離予防策のためのCDC最新ガイドライン. INFECTION CONTROL 別冊, メディカ出版, 東京, 1996.
- 10) コリー紀代, 本田千積, 阿部保, 小笠原克彦: アクティビティ図を用いた気管内吸引技術の可視化. 日本医工学治療学会誌2011; 23(1): 22-34.
- 11) 中根正樹, 森永俊彦, 鶴澤吉宏, 宮地哲也, 林真理, 安保弘子, 野村知由樹, 高山綾, 横山仁志, 崎先晃, 石川悠加, 尾崎孝平: 気管吸引ガイドライン2013 (成人で人工気道を有する患者のための), 人工呼吸 Jpn J. Respir Care 2013; 30: 75-91.
- 12) Lorente L, Lecuona M, Martín MM: Ventilator-associated pneumonia using a closed versus an open tracheal suction system. Crit Care Med. 2005; 33: 115-9.
- 13) Combes P, Fauvage B, Oleyer C: Nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients, a prospective randomized evaluation of the Stericath closed suctioning system. Intensive Care Med. 2000; 26: 878-82.

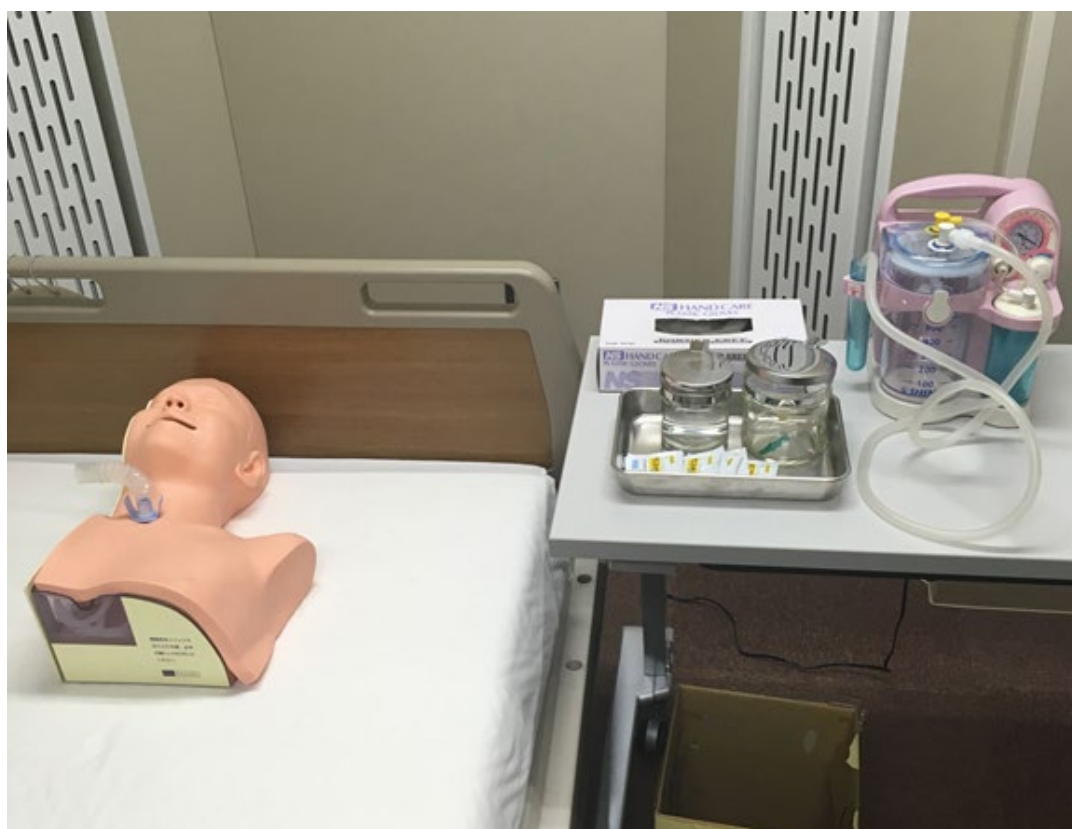


図1 実験環境

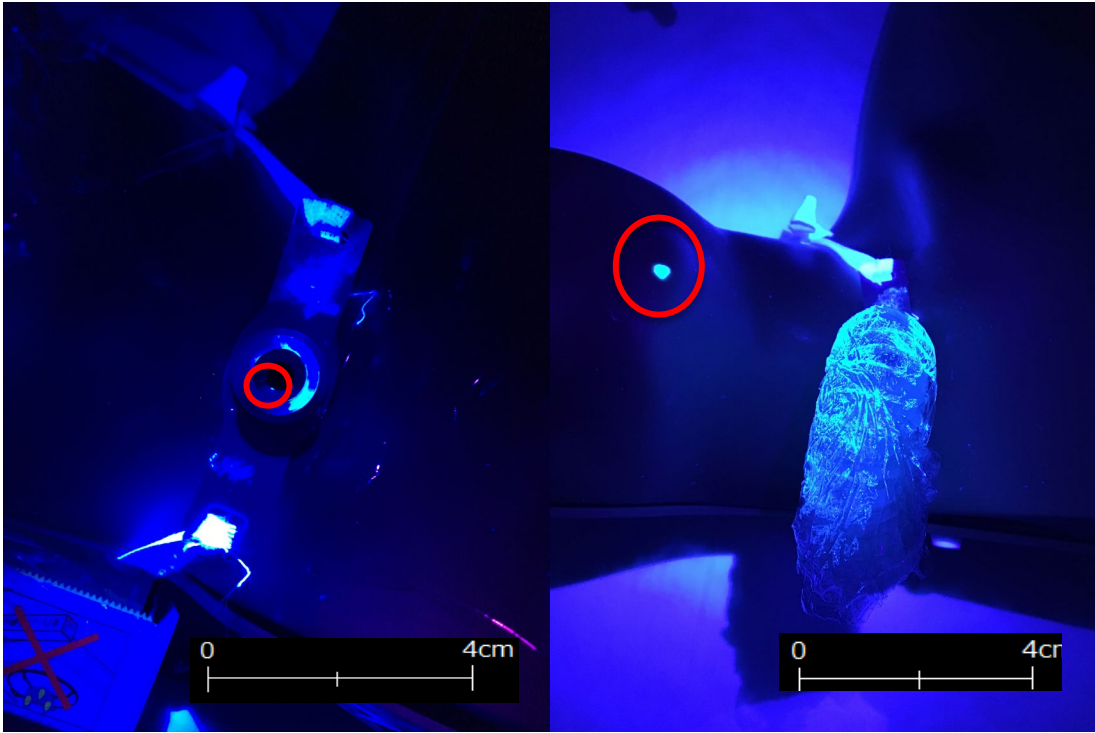


図2 カニューレ内の蛍光塗料(左)とシミュレータ顎部(右)

表 1 吸引方法別の蛍光面積と蛍光箇所数

吸引方法	phase 1)	phase 2)	phase 3)	合計
開放式気管内吸引(乾燥法)	20.28 (2箇所)	80.96 (12箇所)	105.83 (14箇所)	154.37 (19箇所)
開放式気管内吸引(使い捨て法)		89.56 (11箇所)	88.36 (13箇所)	139.13 (18箇所)
閉鎖式気管内吸引		21.70 (3箇所)	83.77 (10箇所)	104.05 (12箇所)

面積単位: cm²

表 2 吸引方法別の蛍光面積

蛍光箇所	蛍光面積(cm ²)					
	乾燥法	phase 2) 使い捨て法	閉鎖式	乾燥法	phase 3) 使い捨て法	閉鎖式
滅菌カップ(滅菌水)操作部分	10.46	10.46				
滅菌カップ(滅菌水)ふた部分	2.59	2.59		3.23	2.7	
滅菌カップ(カテーテル)操作部分	11.32					
滅菌カップ(カテーテル)ふた部分	16.28			18.15		
酒精綿パウチ	6.48	6.48				
カテーテル包装		13.56				
吸引器吸引圧目盛	8.58	25.6	10.07	13.9	28.07	12.19
吸引器スイッチ部分	2.26	3.96	3.78	2.91	6.01	5.48
吸引器スイッチ上部	1.73	8.80	7.86	7.79	11.56	8.03
吸引チューブアダプター先端部	17.7	14.90		18.82	15.85	7.68
吸引チューブアダプター下部				6.73	4.01	5.2
カテーテル接続部	1.18	1.21		1.18	1.21	
カテーテル接続部付近	1.59	1.09		1.67	1.09	
カテーテル把持部	0.77	0.88		1.02	1.12	
カニューレ外部				0.49	0.60	
カニューレ内部				0.01	0.03	
フレキシブルチューブ				29.74	14.3	
吸引シミュレータ顎部				0.18	1.82	
閉鎖式吸引カテーテルコントロールバルブ						12.75
閉鎖式吸引カテーテルスリーブ部						26.62
閉鎖式吸引カテーテル注射器接続部						1.45
注射器外筒						4.13
注射器押し子						0.23
合計面積	80.96	89.56	21.70	105.8	88.36	83.77