

報 告

気管内吸引チューブの浸漬保管に適する浸漬液と
交換間隔の検討衣笠 智美¹⁾, 小寺澤敬子²⁾

〔論文要旨〕

気管切開術や喉頭気管分離術を受けている在宅の重症心身障害児・者を対象として、気管内吸引に使用するチューブを洗浄および浸漬保管する際の浸漬液の選択とその交換間隔について検討した。

結果、8%エタノール添加 0.1%塩化ベンザルコニウム液が最も優れていたが、消毒液を使用しない場合には、蒸留水よりも水道水の方が細菌の増殖は少なく、かつ消毒効果もあった。また、手軽に交換できる点でも優れていた。交換間隔は2時間以内が適当と考えられた。

Key words : 気管内吸引, 吸引チューブ, 浸漬保管, 水道水, 感染管理

I. はじめに

近年、気管内吸引や経管栄養などの医療的ケアを必要とする在宅の重症心身障害児・者が増加している。家庭では、気管切開や喉頭気管分離に伴う気管内吸引に使用するチューブを浸漬保管することが多いため、その清潔維持が課題となる。また、「介護職員等による喀痰吸引等実施のための制度」も進んでおり、非医療職が、家族のいない医療機関以外の場所で、医療的ケアを実施する機会も増えている。そのため、通園施設・学校・生活介護事業所などの医療機関以外での医療的ケア手順の一貫性や統一が重要になってきている。

当施設では、「介護職員等による喀痰吸引等実施のための制度」が開始される以前から、チューブを水道水による浸漬保管としてきた。理由は、在宅で蒸留水による浸漬保管をしている利用者が多いが、水道水の消毒作用という利点と蒸留水のボトルを持ち歩く負担などを考えると、蒸留水よりも水道水の方

が浸漬保管の浸漬液に適していると考えたからである。今回、関係施設や学校における医療的ケアの手順を統一する作業の一環として、気管内吸引チューブの洗浄および浸漬液の選択と交換間隔について検討したので報告する。

II. 対象と方法

対象は、姫路市総合福祉通園センター内の児童発達支援センターや生活介護事業所に通う、気管内吸引を必要とする利用者9名である。利用者9名は、3~25歳、大島分類はいずれも「1」、重症児スコアは24点6名、29点1名、39点2名で、原疾患は脳性麻痺7名、中枢神経変性疾患2名である。9名の気管切開をしている対象者のうち、喉頭気管分離をしているのは6名である。

調査した期間は、平成25年11月から翌年の7月までの約9か月間で、対象者が来所している日の午前10時から午後2時の間に行った。

吸引チューブを浸漬保管する容器としては、未使

A Study on Appropriate Rinse and Store Solutions and Their Exchange Intervals
of Suction Endotracheal Suction Tubes
Tomomi KINUGASA, Keiko KOTERASAWA

[2794]

受付 15.12. 2

採用 16.11. 2

1) 姫路市総合福祉通園センター姫路市立発達医療センター花北診療所（看護師）

2) 姫路市総合福祉通園センター姫路市立発達医療センター花北診療所（医師／小児科）

用または台所用洗剤を使用し流水で15秒以上洗浄した、ふた付き保管容器を用意した。浸漬液は、①水道水、②注射用蒸留水500mL 開栓ボトル（以下、蒸留水）、③8%エタノール添加0.1%塩化ベンザルコニウム液（以下、消毒液）のいずれか約200mLを使用し、吸引チューブを浸漬した。対象者それぞれ来所1日につき3種のうち1種の浸漬液を検査した。吸引の手順は当施設で統一されており、本調査時は全て看護師が行った。吸引方法は、気管内吸引専用のチューブを使用し、口腔内・鼻腔内吸引のものとは分けて浸漬保管した。吸引時、利き手には未使用の使い捨て未滅菌手袋を装着した。吸引チューブを吸引器のランニングチューブに接続し、吸引チューブの水滴を保管容器の内側で切った後、気管内吸引をした。吸引後はアルコール綿でチューブの外側を清拭し浸漬液を洗浄水として吸引し、ランニングチューブと吸引チューブの接続を外し保管容器に保管した。吸引方法は、厚生労働省による実施手順に則って行った。厚生労働省は、気管内吸引チューブの洗浄水については「洗浄水（滅菌蒸留水）」、浸漬液については「消毒液」と表現している。今回の調査は、「気管内吸引チューブの洗浄および浸漬液の選択」に関して種類を変えて行ったものである。水道水の塩素濃度は調査時には計測していないため不明であるが、水道法により遊離残留塩素は給水栓で0.1mg/L以上と言える。消毒薬として8%エタノール添加0.1%塩化ベンザルコニウム液を選択した理由は他の消毒液よりも気道粘膜への安全性と殺菌効果の両方で優れているという報告^{1,2)}による。

蒸留水は対象者が日常で使用しているものであり、開封してからの経過日数は対象者によって異なった。

浸漬液作製直後で使用前に浸漬液を10mL採取、浸漬液作製から2時間後と4時間後の使用済み浸漬液を10mL採取し、検査機関に提出した。2時間後、4時間後と設定した理由は、1時間毎の交換は介護者の負担から現実的ではなく、「吸引回数が少なくても、洗浄水（水道水）の細菌汚染度は数時間でピークに達することもあり、洗浄水は2～3時間毎に交換する必要がある」という報告³⁾による。また、2時間後までに1回以上吸引しなかったものは、後日再調査とした。また、調査は体調が比較的整っている時のみに行った。

検査内容は、培養同定と菌数定量、目的菌はメチシリン耐性黄色ブドウ球菌（以下、MRSA）、ブドウ球菌、緑膿菌とした。

次に姫路市環境衛生研究所に依頼し、未使用の水道水と蒸留水に緑膿菌と黄色ブドウ球菌を混入させて動態を観察した。

また今回の調査は臨床現場での浸漬液の調査であり結果は即しているが、吸引回数、調査時の室温などバイアスが考えられるため、姫路市環境衛生研究所に依頼し、試験管の中で未使用の水道水と蒸留水それぞれに緑膿菌または黄色ブドウ球菌を混入させて動態を観察した。

Ⅲ. 倫理的配慮

対象者は、浸漬液のうち、水道水と蒸留水に関しては使用歴があった。調査前に、協力者および保護者に対して、口頭で調査の主旨、対象と方法、調査への参加は自由意思であること、調査後のデータの取り扱い、情報管理の徹底について説明し同意を得た。

Ⅳ. 結 果

消毒液では、作製直後から4時間後まで9名すべてにおいて細菌は検出されなかった。

水道水と蒸留水での結果を対象者ごとに図1に示す。縦軸に細菌数を示しているが、細菌数の差が大きいため個々にスケールを変えた。横軸は時間で、浸漬液作製直後、使用2時間後、使用4時間後を示した。

直後、水道水ではすべての対象者において細菌は検出されなかったが、蒸留水では9名中6名に細菌が検出された。2時間後では、水道水2名、蒸留水9名に、4時間後では、水道水7名、蒸留水9名に細菌が検出された。蒸留水では2時間でも菌数は増加していたが、水道水では2例を除いて2時間後でも菌数は0であった。

細菌数が1,000個/mLを超えたのは、2時間後では水道水1名、蒸留水7名、4時間後では水道水1名、蒸留水6名であった。

対象者毎に水道水と蒸留水を比較すると、すべての時間で水道水の方が蒸留水よりも菌数が少ないという結果が出た。

なお、使用前の蒸留水はどの対象者でも細菌は検出されず、開栓後3日経過したものからも細菌は検出されなかった。

4時間の調査で行った吸引は、1日につき1～7回で平均4回であった。

表は今回の調査で検出された細菌を示す。

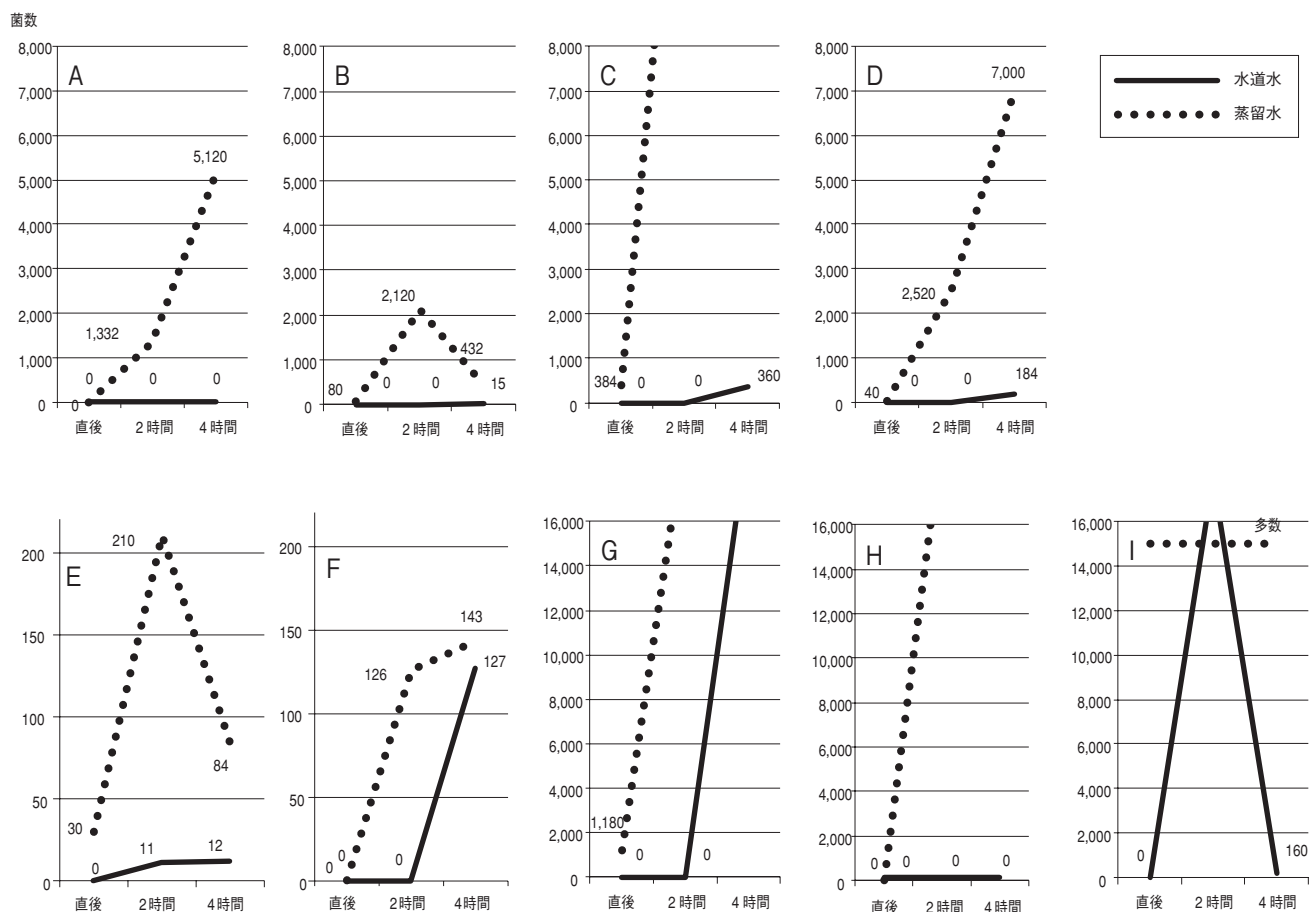


図1 浸漬液培養の結果

表 培養で検出された細菌

* 水道水で検出された細菌	* 蒸留水で検出された細菌
・緑膿菌 ・カンジダ（アルビカンス以外） ・コリネバクテリウム（ジフテリア菌以外） ・シュードモナスプチダ ・パークホルデリアセバシア ・ブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌 ・CNS（コアグラゼ陰性ブドウ球菌） ・α-緑色レンサ球菌	・緑膿菌 ・MRSA（メチシリン耐性黄色ブドウ球菌） ・アクロモバクターキシロソキシダンス ・アクロモバクターデニトリフィカンス ・アシネトバクター属 ・アシネトバクターバウマーニ ・エリザベスキングアメニンゴセプティカ ・カンジダ（アルビカンス以外） ・コリネバクテリウム（ジフテリア菌以外） ・シトロバクター属 ・ステノトロホモナスマルトフィリア ・セラチア属 ・セラチアマルマッセンス ・ナイセリア属（淋菌以外） ・パークホルデリアセバシア ・バチルス属 ・ブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌 ・プロテウスミラビリス ・プロビデンシアスツアルティー ・モルガネラモルガーニ ・レクレルシアアデカルボクシラタ ・CNS（コアグラゼ陰性ブドウ球菌） ・MSSA ・α-緑色レンサ球菌

表記は検査結果報告の通り

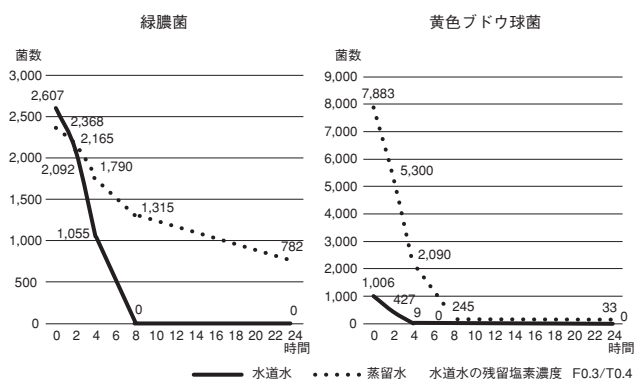


図2 特定の細菌に対する水道水と蒸留水の抵抗性

水道水では8種、蒸留水では24種の細菌が検出された。緑膿菌は、水道水で2名ともに4時間後から、蒸留水5名で直後または2時間後から検出され、MRSAは水道水では検出されず、蒸留水で1名が直後から検出された。

次に、未使用の水道水と蒸留水、消毒液それぞれに試験管の中で緑膿菌と黄色ブドウ球菌の調査用原液を同量混入させて動態を観察した結果について、図2に、水道水と蒸留水における細菌の動態を示す。消毒液ではいずれの菌種および時間の条件において細菌は検出されなかった。緑膿菌、黄色ブドウ球菌は、水道水、蒸留水の両方で減少または消滅した。どちらの細菌も水道水の方が蒸留水よりも早く減少し、さらに黄色ブドウ球菌では混入直後から水道水と蒸留水の細菌数に大きな差があった。

V. 考 察

8%エタノール添加 0.1%塩化ベンザルコニウム液は安全性が高いと報告されている²⁾。また、吸引チューブの浸漬液を頻回に交換しない場合には、吸引チューブの浸漬には消毒液が適していると考えられた。水道水と蒸留水の比較では、9名すべてで水道水が蒸留水に比べ検出される細菌数が少なかった。

水道水は、水道法に基づき、人体に影響のない程度の濃度で塩素が含まれているため、消毒作用がある。蒸留水を保管容器に入れた直後の細菌の検出は、保管容器の汚染のためと考えられ、水道水でも2時間以後に細菌数が増加する理由としては、細菌の増殖に加えて水道水の消毒作用の低下が考えられた⁴⁾。

使用前の蒸留水については、今回の調査ではどの対象者でも細菌は検出されず、開栓後3日経過したものからも、細菌は検出されなかった。しかし、滅菌精製

水の長時間開封試験では、「容器の口径、開封時間の長短にかかわらず全般的に細菌の混入が認められ、医療現場での開封使用では細菌で汚染される可能性がある」との報告もある⁵⁾。今回の調査でも、衛生面では水道水の方が蒸留水よりも適しているという結果となった。

さらに各浸漬液に細菌を添加する調査では、緑膿菌、黄色ブドウ球菌それぞれ同じ調査用原液を添加した。水道水、蒸留水に添加した細菌数は不明であるがほぼ同じと考えられた。図2に示したようにどちらの条件においても菌数が減少したが、その原因は貧栄養環境のためと考えられた。また水道水に添加した黄色ブドウ球菌が急速に減少した理由は、水道水の残留塩素の消毒作用によるものと考えられた。

消毒液は衛生面では最も安全であったが、「1日に15回以下程度の吸引回数であれば、吸引チューブは使い捨てにした方が経済的である」という報告もある⁶⁾。3種類の浸漬液の中で最も経済的なのは水道水である。次いで蒸留水は150円/500mL程度、消毒液は380円/500mL程度である⁷⁾。水道水は、水道法によって「水質基準項目に一般細菌1mLの検水で形成される集落数が100以下であること」、「大腸菌群が検出されないこと」という基準があり、かつ塩素が添加されている。今回の調査では吸引チューブを水道水に浸漬した直後、水道水ではすべての対象者において細菌は検出されず、2時間後では9名中2名、4時間後では7名に細菌が検出された。

管理面では、水道水は国内であれば日常生活において手に入れやすく、頻回の交換でも簡便である。蒸留水と消毒液は処方もしくは購入する必要がある、その度に大量に自宅へ持ち帰り、常時必要分を持ち歩く必要がある。蒸留水は浸漬液には適さないが、使用するとすれば水道水以上の交換頻度が必要である。消毒液は1日1回の交換でよい⁷⁾。

以上より、水道水は、衛生面では時間の経過とともに消毒液より劣るが、頻回の交換により衛生的な状態は保つことができ、管理面、経済面で最も優れていると考えられた。浸漬液作製からの時間経過と吸引回数の関係など課題はあるが今回の結果から判断すると、在宅において吸引チューブを浸漬保管するのであれば、水道水を浸漬液として使用し2時間以内に交換しながら行う方法は問題がないと言える。逆に、蒸留水は衛生面、経済面、管理面いずれにしても水道水よ

りも劣っており浸漬液として適していないと考えられた。

気管内吸引チューブの管理に関しては、さまざまな報告があり、浸漬保管する際の浸漬液の選択、交換時間が課題であるとされている。今回の調査は在宅における気管内吸引チューブの管理指導および医療的ケアの手順統一において貴重な根拠になると考える。

VI. 結 語

チューブの浸漬保管には消毒液が一般的である。当センターに関連する施設・学校では、蒸留水を使用していた利用者が一番多かったが、殺菌という観点からは消毒液が最適で、消毒液を使用しないチューブの浸漬保管やリンスには、安全でコストが安く運搬の負担がなく、どこでも簡単に交換できる水道水が優れていると考えられた。水道水を浸漬液にした場合の交換間隔は、水道水の残留塩素濃度の違いや保管容器の洗浄の方法などにも左右されるが、本調査の結果では、2時間以内が適当と考えられた。

本論文の作成にあたり、実験に協力をして頂きました姫路市環境衛生研究所の皆様、多くの助言を頂きました前 姫路市総合福祉通園センター所長 宮田広善先生に深謝いたします。

本研究は第62回日本小児保健協会学術集会において発表したものを加筆修正したものです。

利益相反に関する開示事項はありません。

文 献

- 1) 諏訪雅宣, 尾家重治, 神谷 晃. 低濃度エタノールを添加した塩化ベンザルコニウムの殺菌効果. 医学と薬学 2003; 50: 179-181.
- 2) 尾家重治, 藤田陽子, 石光 淳, 他. 気管内吸引チューブ浸漬用消毒薬 (ザルコニン®A 液0.1) の使用後の微生物汚染調査. 医学と薬学 1999; 42: 989-991.
- 3) 渡邊久美, 菅崎仁美, 千田好子, 他. 気管内吸引を必要とする在宅療養患者の感染管理の実態. 岡山大学医学部保健学科紀要 2005; 15: 63-69.

- 4) 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. 日本難病看護学雑誌 2009; 13: 219-229.
- 5) 味村真弓, 梶村計志, 坂上吉一, 他. 滅菌済み消毒剤の開封時における微生物汚染の可能性の検討. 衛生化学 1998; 44: 130-137.
- 6) 尾家重治, 神谷 晃. 気管内吸引チューブの微生物汚染とその対策. 環境汚染 1993; 8: 15-18.
- 7) 尾家重治. ケンエー消毒薬 Q&A シリーズ①ザルコニン®A 液0.1. 健栄製薬株式会社資料, 2003.
- 8) 林 由佳, 千田好子, 狩山玲子, 他. 気管内吸引カテーテル再使用時の洗浄および保管方法に関する検討. 山陽論業 2009; 16: 145-153.
- 9) 森 みずえ, 千田好子, 狩山玲子. 在宅ケアにおける気管内吸引カテーテル管理方法に関する長期介入. 北里看護学誌 2010; 12: 38-44.
- 10) (社)全国訪問看護事業協会. 介護職員等による喀痰吸引・経管栄養研修テキスト. 2012.
- 11) 中根正樹, 森永俊彦, 鶴澤吉宏, 他. 気管吸引ガイドライン2013. 人工呼吸 2013; 30: 75-91.
- 12) 厚生労働省. 喀痰吸引等研修テキスト(第三号研修). 2012.

[Summary]

The authors investigated choice and exchange intervals of a solution for rinse and store an endotracheal suction tube to be used repeatedly at home for patients with severe disabilities after a tracheotomy or laryngo-tracheal separation. The best results were obtained with 0.1% benzalkonium chloride containing 8% ethanol. Among other choices, tap water was preferable to distilled water, with less bacterial growth and better sterilization. Tap water was also easier to exchange. Most appropriate exchange interval was within two hours.

[Key words]

endotracheal suctioning, suctioning tube, store solutions, tap water, infection control