

## 在宅経管栄養注入ルートの洗浄, 消毒に関する細菌学的検討

工藤 朋子, 井上 都之

### The bacteriological investigation about washing and disinfecting of an at-home feeding bag and tubing

Tomoko Kudo, Satoshi Inoue

キーワード：在宅経管栄養法, 酢酸水

#### はじめに

在宅療養者の栄養管理の一つとして, 在宅経管栄養法が広く普及している。病院では, 介護者が在宅で経管栄養を継続できるように, 病棟看護師が退院前に指導を行っている。また, 在宅では訪問看護師が, そのフォローアップを行っている。ディスプレイザブル経管栄養ボトルおよび経管栄養セット(以下, 注入ルートとする)の洗浄, 消毒方法については, 食器用洗剤だけでは安全な再利用ができないことが報告されており<sup>1)</sup>, 在宅看護技術の関連テキストでも, ミルトン®(次亜塩素酸ナトリウム)溶液による消毒が推奨されている<sup>2)~4)</sup>。また, 注入ルートの汚染, 閉塞, 劣化を予防し長持ちさせる効果から, 酢酸水の使用も紹介されているが<sup>5)~8)</sup>, その効果に関する根拠は確認できていない<sup>9)</sup>。

一方, 在宅療養の実態として, 主に経済的な負担から, 注入ルートの交換時期には, ばらつきがみられている。筆者が行った訪問看護師に対する予備調査では, 酢酸水注入後に食器用洗剤を用い, 3週間再利用している例があった。「訪問看護の利用者は, 特に何ともない」という判断から, その方法が継続されていたが, 交換時期の目安となる根拠が必要なのではないかと感じた。

そこで, 本研究は在宅経管栄養法で実際に行われている3通りの洗浄・消毒方法について実験を行い, その細菌繁殖状況を明らかにすることを目的とした。この研究により, 患者の安全を第一に

考え, かつ介護者にとっても負担なく継続できる洗浄, 消毒方法を, 看護者が助言していくための根拠が得られると考える。

#### 研究方法

##### 1. 実験対象

注入ルート18セット。

トップネオフィード栄養ボトル600mlとトップネオフィード栄養セットを用いた。

##### 2. 実験期間

2006年1月23日(月)~31日(火)

##### 3. 実験場所

本学部の実習室(暖房設定8:00~18:00, 22℃)

##### 4. 実験方法

###### 1) 使用物品

(1) 注入ルート18セット

(2) エンシュアリキッド®250ml(バニラ)

(3) 羊血液寒天培地(日水)

(4) パールコア®ミューラーヒントンS寒天培地(栄研)

(5) 消毒液: 0.01375%次亜塩素酸ナトリウム溶液(ミルトン®の80倍希釈液: ミルトン®50mlを4ℓの水に薄める)

(6) 酢酸水(酢:水=1:9): ミツカン米酢(酸度4.5%)500ml, 1本。酢10mlを100mlの水に薄める。予備調査から, 在宅で実施されている酢酸水の濃度は一

定ではなかったため、テキスト<sup>8)</sup>で推奨されている濃度とした。

- (7) 食器用洗剤：花王ファミリーピュア270 ml, 1本

## 2) 実験手順

- (1) 開封直後の経管栄養セットと経管栄養ボトルを接続し、滅菌生理食塩液 5 ml を注射器で通す。注入ルートに通した生理食塩液を滅菌スピッツに採取し、第1回検体とする。
- (2) 37~38°Cに暖めたエンシュアリキッド<sup>®</sup>原液250mlを概ね1時間半(約200ml/h)の速度で注入する。その後、微温湯50mlを注入する。(開始時間は8:30と15:30の2回/日施行)
- (3) 使用直後の注入ルートをも、A法(ミルトン<sup>®</sup>溶液)、B法(食器用洗剤)、C法(酢酸水+食器用洗剤)の3通りの方法で洗浄・消毒する。各方法は、A法(消毒群)、B法(無消毒群)、C法(殺菌群)と定義した。酢酸水を「殺菌群」とした理由は、一般に酢の殺菌効果は知られているが、一般家庭においては、酢をミルトン<sup>®</sup>溶液のように消毒剤として認識していることは少ないと考えたからである。以下に、各方法の詳細手順を示す。

### ①A法(消毒群) 6セット

経管栄養セットと経管栄養ボトルを接続したままの状態水道水を経管栄養ボトルの約1/3まで入れ、上下に5回振盪させた後、いったん水道水を捨てる。そして、新たに水道水を経管栄養ボトルの約1/3まで入れて、経管栄養セットのクレンメを全開にし、注入ルート内に水道水を通す。8:30では、その後乾燥させる。15:30では、その後ミルトン<sup>®</sup>溶液に1時間浸す。

### ②B法(無消毒群) 6セット

A法と同様に、経管栄養セットと経管栄養ボトルを接続したままの状態水道水を経管栄養ボトルの約1/3まで入れ、上下に5回振盪させた後、いったん水道水を捨てる。その後、食器用洗剤をブラシに浸透させて経管栄養ボトル内を磨く。磨き終わったら、ボトル内の泡がなくなるまで水道

水で洗浄する。そして、水道水を経管栄養ボトルの約1/3まで入れ、経管栄養セットのクレンメを全開にして水道水がなくなるまで流す(ブラシは各セットに1本ずつ使用し、十分にすすいで乾燥させる)。

### ③C法(殺菌群) 6セット

実験手順(2)後、酢酸水100mlを通す。その後、B法同様の手順を行う。

- (4) 実習室内で自然乾燥させる。
- (5) 翌朝、使用直前の注入ルートに滅菌生理食塩液 5 ml を注射器で通し、先端から出てきた生理食塩液を滅菌スピッツに取り、これを検体とする。
- (6) 羊血液寒天培地、ミューラーヒントンS寒天培地に検体の一部を塗布し、37°Cで72時間培養する。

以上の方法を7日間継続し、実験手順(2)から(6)を繰り返し、細菌のコロニーを計測する。その後、色や形状の異なる独立したコロニーを1つ、改めて羊血液寒天培地に塗布し、37°Cで72時間培養、菌の同定を行った。

さらに、B法(無消毒群)で洗浄・消毒した注入ルート6セット(8日目の検体採取後、自然乾燥した状態)の細菌汚染部位を明らかにするために、上記実験に引き続き、9日目に注入ルートの部位別細菌数を調べた。具体的方法は、B法(無消毒群)で洗浄・消毒した注入ルートの内腔を滅菌綿棒で拭い、羊血液寒天培地を用い37°Cで72時間培養、コロニーを計測した。綿棒で拭う場所は、以下の5箇所を定義した。

- a. 経管栄養セットの先端内
- b. 経管栄養セットの定量筒と先端の中間点
- c. 経管栄養セットの定量筒内
- d. 経管栄養セットの定量筒と経管栄養ボトル接続部の中間点
- e. 経管栄養ボトルの接続部内。

## 結果

7日間注入ルートを再利用し、全例とも肉眼的な汚染は認められなかった。

1. 経管栄養注入ルートの使用前検出細菌数 (表1)

① A法 (消毒群) の細菌汚染状況

羊血液寒天培地において、6日目、7日目に各1ボトル、少数の細菌検出を認めるが、一度検出された細菌は、翌日には検出されなかった。

② B法 (無消毒群) の細菌汚染状況

羊血液寒天培地において4日目から、ミューラーヒントンS寒天培地において3日目から、各1ボトル細菌検出を認めた。また、いずれの注入ルートも、7日目までに細菌検出を認めた。

③ C法 (殺菌群) の細菌汚染状況

羊血液寒天培地において、5日目、6日目に各

1ボトル、少数の細菌検出を認めるが、一度検出された細菌は、翌日には検出されなかった。

2. 経管栄養注入ルートの使用前検出細菌

検出された細菌は、*Pseudomonas vesicularis*, *P. fluorescens*等だった。

3. B法 (無消毒群) の部位別検出細菌数 (表2)

6ボトル中4ボトル、部位e.すなわち「経管栄養ボトルの接続部内」に細菌検出を認めた。特に、ボトル3及びボトル6から、多数の細菌検出を認めた。

表1 経管栄養注入ルートの使用前検出細菌数 (colony forming unit/100 $\mu$ l)

	(羊血液寒天培地) ボトル						(ミューラーヒントンS寒天培地) ボトル					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
A 消毒群	1日目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2日目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3日目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4日目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5日目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6日目	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7日目	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	8日目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C 殺菌群	1日目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2日目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3日目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4日目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5日目	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
	6日目	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
	7日目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8日目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B 無消毒群	1日目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2日目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3日目	—	—	—	—	—	5*	—	—	—	—	—
	4日目	3*	—	—	—	—	54*	—	—	—	—	3
	5日目	8*	—	—	—	—	113*	—	—	—	—	—
	6日目	230*	5	1	—	2	7500*	14	18	—	11	45**
	7日目	61*	—	2	—	—	3000*	—	25	12	—	33**
	8日目	20*	—	92**	—	—	1000*	—	1800**	—	—	1700**

\* : *Pseudomonas vesicularis*      \*\* : *P. fluorescens*  
 他は *Staphylococcus sp.*

表 2 B法（無消毒群）経管栄養注入ルートの一部別検出細菌数

部位	ボトル					
	1	2	3	4	5	6
a.	—	—	—	—	—	—
b.	—	—	—	—	—	—
c.	—	1	—	—	—	—
d.	—	—	—	—	—	—
e.	13*	—	多数**	—	1	多数**

\* : *Pseudomonas. vesicularis* \*\* : *P. fluorescens*  
 他は *Staphylococcus sp.*

- a. 経管栄養セットの先端内  
 b. 経管栄養セットの定量筒と先端の間点  
 c. 経管栄養セットの定量筒内  
 d. 経管栄養セットの定量筒と経管栄養ボトル接続部の間点  
 e. 経管栄養ボトル接続部内

表 3 経管栄養の1カ月間のコスト比較（洗浄方法別）

洗浄方法	交換時期	使用物品	価格	合計価格
A法 (ミルトン®溶液)	1週間毎	栄養ボトル 4本 栄養セット 4本 ミルトン®450ml 1本	900円 480円 840円	2,220円/月
C法 (酢酸水+食器用洗剤)	1週間毎	栄養ボトル 4本 栄養セット 4本 酢 500ml 1本 食器用洗剤 270ml 1本	900円 480円 240円 200円	1,820円/月

## 考察

在宅経管栄養法で実際に行われている3通りの洗浄・消毒方法について実験を行い、食器用洗剤だけでは安全な再利用ができないことがわかった。今回行ったA法（消毒群）は、「栄養ボトルと栄養セットを接続したまま水道水で洗浄し、ミルトン®溶液で消毒する方法が最も優れている」という和田栗ら<sup>1)</sup>の結果を支持するものであった。さらに、C法（酢酸水による殺菌群）においても、A法（消毒群）同様に注入セットの再利用が可能であることが示唆された。醸造酢は、殺菌、防腐効果が認められており、大腸菌（30分後死滅）など、病原菌に対する殺菌効果も報告されている<sup>10)</sup>。今回検出された、経管栄養注入ルート使用前の細菌は、*Pseudomonas vesicularis*, *P. fluorescens* 等グラム陰性菌であった。これらは、病原菌としては弱毒であるが、水分環境で生息可能であり、

免疫力が低下した患者に影響を及ぼす場合もある。入院治療を受けている患者に比べ、在宅療養をしている方は、比較的一般状態も安定している。しかし、時には感冒様症状など体調を崩す場合もあり、食器用洗剤による洗浄だけでは細菌は生息していること、感染を予防するためには酢酸水による洗浄も効果があることを、介護者に助言する必要があるだろう。

今回、経管栄養注入ルートのどこから細菌が検出されるのかを検討し、「栄養ボトルの接続部内腔」であることが明らかになった。これは、新たな知見として意義あるものといえる。これまで在宅看護技術の関連テキストでは、洗浄方法として、栄養ボトルと栄養セットの接続をはずし、注射器による栄養セットチューブ内のフラッシュが推奨されてきた。栄養ボトルについては、洗浄ブラシを使用するにしても、急に狭くなる接続部内腔は、洗浄ブラシが届きにくく、栄養分が残りやすいと

予測できる。さらに，十分な乾燥が難しく，水滴が残りやすいため，細菌が増殖しやすい部位であるといえる。介護者に対しては，小さいブラシあるいは綿棒などを用い，接続部内腔を十分に洗浄，乾燥することを助言する必要がある。

以上，在宅における介護者への助言について考察したが，経済的コストについても検討した。A法（ミルトン®溶液）とC法（酢酸水+食器用洗剤）で，どちらも1週間毎に注入セットを交換する場合を想定した（表3）。酢は台所に常備されているものであり，ミルトン®溶液のように漬け置く手間がないため，介護者の時間や労力を軽減することができる，簡便な方法といえるだろう。

## 本研究の限界

本研究は，実習室内における実験であり，室温や湿度など，経時の変化を詳細に測定していないため，結果の分析には限界がある。今後は，在宅療養環境で実際に使用した注入ルートを用いて検証し，患者が安全に，介護者にとっても経済的に負担なく継続できる方法を提言していく必要がある。

## 結論

在宅経管栄養法で実際に行われている洗浄・消毒方法は，ミルトン®溶液と酢酸水に殺菌効果を認め，食器用洗剤だけでは安全な再利用ができないことがわかった。特に，経管栄養ボトルの接続部内腔を十分に洗浄，乾燥する必要がある。

## 引用文献

- 1) 和田栗純子, 塩田陽子: ディスポーザブル経管栄養チューブの在宅での再利用を前提とした安全かつ安価な洗浄・消毒方法の開発 細菌繁殖状況からの評価を視点として, 看護展望, 26(6), 728-733, 2001.
- 2) 宮崎歌代子, 鹿渡登史子 編集: 在宅療養指導とナーシングケア 退院から在宅まで, 医歯薬出版, 89, 2002.
- 3) 嶋尾仁 責任編集: 胃瘻造設患者のケア・マニュアル, 医学芸術社, 91-92, 2002.
- 4) 塩原真弓, 佐伯由香他: 経管栄養施行例における経鼻胃管, 接続管の細菌学的調査, 日本看護研究学会雑誌, 25(2), 37-47, 2002.
- 5) 蟹江治郎: 胃瘻 PEG ハンドブック, 医学書院, 123-125, 2002.
- 6) 堀川病院看護部編: 老年看護・訪問看護のポイント, メディカ出版, 128, 2003.
- 7) 木戸豊, 馬庭恭子 監修: 医療依存度の高い利用者へのケア, 日本看護協会出版会, 25-26, 2004.
- 8) 川越博美, 山崎摩耶他 総編集: 訪問看護研修テキストステップ1-2, 日本看護協会出版会, 50-53, 2005.
- 9) 茅原妙恵, 近藤照代他: 胃瘻チューブ管理に関する検討—酢の殺菌効作用を利用して—, 鳥取赤十字病院医学雑誌, 14, 58-59, 2005.
- 10) <http://www.sake-yamatoya.com/study/kenko/09.html> (2006/4/23検索)