

SANITARY MAINTENANCE OF AEROSOLIZATION APPARATUS

Tetsuhiko Inokuma, Toru Sekitani, Takaaki Matsuo,

Yoshihiko Okinaka, Kenji Okami, Michihiko Ogata

Department of Otolaryngology, Yamaguchi University School of Medicine

Nebulizers and humidifier are often used for the focal treatment of upper respiratory infection, not only at the clinic, but also at home. These are used to be handled without strict control of sterilization. In this study we conducted a series of bacteriological examinations on the apparatuses used for aerosolization, including nebulizers and humidifier, at the various places. Data from the examinations and some problems occurred in their maintenance are discussed. The results are as follows :

1. Culture of the one-day-old solution of liquid chlorhexidine used for cleaning and disinfection of the nebulizers tip showed

exceptional growth of contaminants, mainly non-FEB-GNB.

2. Culture of the one-day-old solution of sodium hypochloride did not show any growth of the bacteria.

3. Culture of the water in the humidifier, both of the ultrasonic humidifier and ultrasonic nebulization humidifier, showed the growth of contaminants.

4. The sanitary maintenance of apparatuses is important to avoid any hospital infection or contamination.

The maneuver is simply to change the solution or water frequently after the adequate sterilization and washing.

エアロゾル療法に使用する器具の管理について

猪熊 哲彦 関谷 透 松尾 隆晶

沖中 芳彦 大上 研二 緒方 道彦

山口大学医学部耳鼻咽喉科教室

はじめに

近年、病院内での二次感染が重大な問題となってきている。又、耳鼻咽喉科領域では、上気道感染症の局所処置として、ネブライザーや加湿器を使用する機会が多くあるが、それらの器具の管理については厳密な管理がなされずに使用されていることが多々あると考える。今回、我々は入院患者に使用するネブラ

イザー器具、加湿器について、細菌検査を施行し、それらの管理上の問題点につき検討を行なったので若干の文献的考察を加え報告した。

方 法

最初に今回の検討にはいる前に、当教室の関連病院の加湿器、ネブライザー器具の管理について調査を行なった。加湿器については入

院患者に使用しているのは12施設で、ほとんどが超音波加湿器を使用していた。その加湿器の取扱いについては、毎日消毒剤で消毒しているのは1施設のみで、1週間に1度消毒剤で消毒している施設は2施設で、その他の施設では患者が加湿器を使用しなくなった時点で消毒または水洗にて管理していた。ネブライザー器具の消毒は、クロルヘキシジンと界面活性剤が最も多く使用されていた。(図1)

ネブライザー器具の消毒	加湿器の種類
クロルヘキシジン：5施設	超音波加湿器：10施設
界面活性剤：5	家庭用加湿器：2
ハロゲン化合物：3	
アルデヒド類：1	加湿器の消毒
ガス滅菌：1	毎日消毒：1施設
煮沸消毒：1	毎週一回消毒：3
	退院時消毒：3
クロルヘキシジン：ヒビテン	退院時水洗：5
界面活性剤：ハイアミン、オスパン	
ハロゲン化合物：ミルトン	
アルデヒド類：ステリハイド	

図1：エアロゾル器具の管理について

超音波加湿器使用時に管理について特に注意を払わずに使用していた際の細菌検査の結果を示す。(図2) 細菌検査は、加湿器使用時

汚染菌	菌量
第1回 Agrobacterium radiobacter	1.35×10 ⁸ 個
酵母	505個
糸状真菌	25個
第2回 Flavobacterium meningosepticum	1.25×10 ⁵ 個
酵母	25個

図2：加湿器の細菌検査結果(その1)

の貯水槽内の水を採取して行なった。汚染菌は、Agrobacterium radiobacter と、酵母、真菌が検出された。その後、同一器具をクロルヘキシジン液にて洗浄を行ない、24時間加湿器を使用後、再度同様の方法で検査を行なった。菌の交代がみられたが、菌量は前回と同程度であった。その後、加湿器を超音波ネブライザー型に変更し、滅菌精製水がなくなる度に次亜塩素酸ナトリウム液にて貯水槽内を

洗浄し、その後乾燥させ貯水槽内を密閉し保管した。貯水槽は3個準備し、同一患者が同一貯水槽を連続して使用しないようにした。細菌検査は、週2回12回施行し、2ccを使用中の貯水槽内から採取し、増菌培養にて細菌検査を施行した。結果は、患者Aでは12回中5回汚染菌が検出され、又患者Bでは7回中4回汚染菌が検出された。患者Aでは、同じ時期の気管孔からの細菌検査で緑膿菌が検出されており、又患者Bでは、術創部より緑膿菌が検出されていた。(図3)

	患者 A	患者 B
第1回	(-)	
2	(-)	
3	Ps. aeruginosa	(-)
4	(-)	Bacillus spp.
5	Flavobacterium meningosepticum	Acinetobacter calcoaceticus
6	(-)	(-)
7	(-)	Ps. aeruginosa
8	(-)	Acinetobacter calcoaceticus
9	Ps. stutzeri	(-)
10	Acinetobacter calcoaceticus	
11	Acinetobacter calcoaceticus	
12	(-)	

患者 A: 甲状腺腫瘍気管浸潤
気管切開術後

患者 B: 喉頭腫瘍
喉頭全摘術術後

図3：加湿器の細菌検査結果(その2)

次にネブライザーの管理について検討を行なった。まず今回の検討にはいる前に2回ネブライザー器具を浸す消毒液の細菌検査を行なったところ、2回ともブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌である Flavobacterium meningosepticum が汚染菌として検出された。次に消毒液を作成直後に行なった細菌検査では汚染菌は検出されなかったが、24時間後の同一消毒液から Flavobacterium meningosepticum が検出された。(図4)

次に3人の患者が毎日使用するネブライザー器具を一つずつ消毒液に漬け、その消毒液から細菌検査を施行した。

方法は0.02%クロルヘキシジン液に浸たし、24時間ごとに液を交換し、交換直前に消毒液を採取し週2回増菌培養にて細菌検査を

クロルヘキシジン (0.02%ヒビテン)

	汚染菌	菌量
第1回	Flavobacterium meningosepticum	120個
第2回	Flavobacterium meningosepticum	470個
第3回 (直後)	(-)	
第4回 (24時間後)	Flavobacterium meningosepticum	525個

図4：ネブライザー器具の消毒液の細菌検査結果 (その1)

施行した。患者B及び患者Cの消毒液からブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌を主体とする汚染菌が検出された。患者Aからは汚染菌が検出されなかった。

次に次亜塩素酸ナトリウム液に変更し、先と同様の方法で細菌検査を施行した。結果は、6回施行し汚染菌の検出はみられず、クロルヘキシジン液に比べ、消毒剤として有効であると考えた。(図5)

<u>クロルヘキシジン (0.02%ヒビテン)</u>			<u>次亜塩素酸ナトリウム (125ppmヒビテン)</u>		
患者A	患者B	患者C	患者A	患者B	患者C
第1回 (-)	(-)	(-)	第1回 (-)	(-)	(-)
2 (-)	Flavobacterium indologenes S.epidermidis		2 (-)	(-)	(-)
3 (-)	(-)	S.epidermidis	3 (-)	(-)	(-)
4 (-)	(-)	(-)	4 (-)	(-)	(-)
5 (-)	Flavobacterium meningosepticum	Pseudomonas属	5 (-)	(-)	(-)
6 (-)	Flavobacterium meningosepticum	Flavobacterium meningosepticum	6 (-)	(-)	(-)

患者A：甲状腺腫瘍気管挿管
気管切開術後

患者B：増殖腫瘍
肺摘出

患者C：上顎腫瘍術後

図5：ネブライザー器具の細菌検査結果 (その2)

考 察

病院内で生じる呼吸器感染症の原因の一つにネブライザーや超音波加湿器の微生物汚染があげられており、アメリカ公衆衛生局ではこれらの汚染防止のために種々の勧告がなされており、その一つとして、「ネブライザーや、貯水槽は、24時間ごとに滅菌または消毒したものと交換する。」としており、実際によく実行されているが、わが国ではこれらの器具の微生物汚染に関しては関心が低いように考える。ネブライザーの汚染源としては、

①ユニットから送られてくる空気、②器具の汚染、③汚染した薬物の使用、などがある。Reinhardtら²⁾は、貯水槽付きネブライザーの40%が平均6×10⁴個のブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌で汚染され、特に消毒などをしないで2日以上使用したものが濃厚に汚染されていたと報告している。又、超音波加湿器は洗浄が充分に行えないので、汚れ易く容易に微生物汚染を受け感染の原因となりうるとされ、Smithら³⁾は超音波加湿器に滅菌していない精製水を長期間使用していたのが原因で、4カ月間に24名がAcinetobacterによる菌血症などを生じたと報告している。

今回検出されたブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌は、我々を取りまく水環境や湿潤環境に生息していることが知られている。これらの細菌自体は感染力はそれほど強力ではないが、宿主の抵抗力が低下している場合には、起炎菌となり得ることが考えられ、患者に関係ある水やエアロゾル器具を使用する際には細心の注意を払う必要があると考える。これらの器具の微生物汚染の防止には、時間の経過と共に濃厚に汚染されるので、尾家ら¹⁾は、0.25%酢酸または0.1%クロルヘキシジンで消毒を行なう方法や、頻回の精製水の交換が有効であると報告している。今回の我々の検討では、ネブライザー器具の管理では次亜塩素酸ナトリウムが消毒剤として有効であると考えた。また、加湿器では次亜塩素酸ナトリウムで消毒しても汚染菌が認められるため、加湿器を使用する際には頻回の洗浄と滅菌精製水の交換が必要と考えた。

ま と め

1. ネブライザー器具をクロルヘキシジン液に浸漬した場合、ブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌を主体とする汚染菌を認めた。
2. 次亜塩素酸ナトリウムに浸漬した場合、汚染菌は検出されなかった。

3. 加湿器では、超音波型、超音波ネブライザー型両者で汚染菌の検出を認めた。
4. これらの器具の管理には、頻回の消毒液の交換と洗浄が重要である。

参 考 文 献

1. 尾家重治 他：ネブライザー及び超音波加湿器の微生物汚染．医学の歩み．141巻．27.1987

2. Reinhardt, DJ et al. : J. Clin. Microbiol. 12 : 199-204
3. Smith, PW&Massanari, M. : JAMA. 237 : 795-797, 1977
4. 松本慶蔵：病原菌の今日的意味．医療ジャーナル社．211-218, 1987
5. 日本病院薬剤師会：院内における消毒剤の使用指針．薬事日報社．9-30.1987

質 疑 応 答

追加 佐藤素一（帝京大）

やはり最終的には、アメリカなどで現在実行されている各患者毎に新品（ホース、ネブライザー、マウスピースの3点が1パックになっている）に取替える以外ないのではないのでしょうか。

応答 猪熊哲彦（山口大）

コンプレッサーやゴム管を毎日消毒することは困難であるので、消毒の簡単なネブライザー器具について検討した。コンプレッサーのフィルターやゴム管も定期的に交換、消毒が必要と考える。