

■ Concise communication : Prevention of ultrasonic nebulizer-contamination by improving the manual.

超音波ネブライザー管理基準の変更による汚染度の改善

黒須 一見^{*1,2} 有馬 美奈^{*2} 佐藤 しのぶ^{*3} 鴻巣 晶子^{*3} 小林 寛伊^{*1} 大久保 憲^{*1}

はじめに

超音波ネブライザーは洗浄及び高水準消毒が推奨されているが、臨床現場での高水準消毒は生体毒性の問題が懸念され、応需能力を超えており、中央一括化処理が推奨されている。近年、超音波ネブライザーの使用基準の見直しや管理方法等について、学会でも議論がなされている。

筆者の勤務する施設では、各部署で1日1回の洗浄および消毒を実施し、高水準消毒が確実になされているとは言いがたい現状であった(図1、2)。このため、適切な管理方法、使用基準を定めるために平成19年に超音波

ネブライザーの管理方法の実態調査と細菌学的調査を実施し、その結果から管理方法と使用基準を作成した。平成20年は管理基準が遵守されているかを検証するため、細菌学的調査を全部署で実施した。一連の方法と改善結果について報告する。

1. 目的

超音波ネブライザー新管理基準の効果を細菌学的に評価する

2. 方法

1)超音波ネブライザーの各部品の細菌学的調査：平成19年7月～8月

蛇管、薬液槽、作用槽、薬液瓶、吸い上げに使用している注射器を綿棒で拭き取り、寒天培地にて培養し、検出菌を同定する(図3)。

2)管理方法見直し後の細菌学的調査の実施と結果のフィードバック：平成20年9月

蛇管、薬液槽、作用槽、薬液瓶、吸い上げに使用し

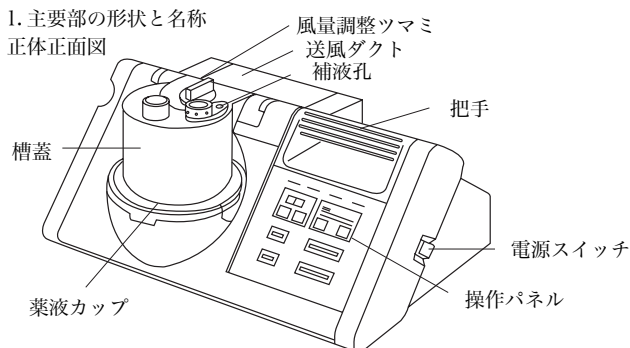


図1 筆者の施設で使用している超音波ネブライザー
ウルトラソニックネブライザー UN-701 アルフレッサファーマ社
(アルフレッサファーマホームページより)



図2 研究以前の現状

*1 東京医療保健大学大学院

*2 東京都保健医療公社荏原病院看護部

*3 東京都保健医療公社荏原病院検査科

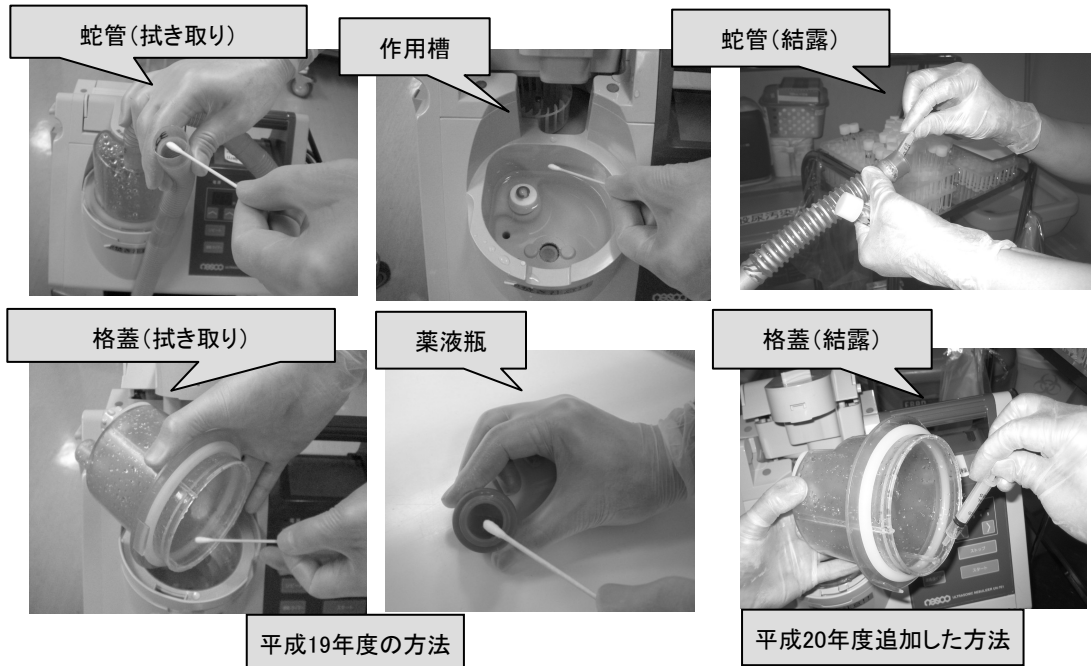


図3 検体採取方法

表1 平成19年度の菌検出状況(定性培養結果)

部署(人数)	氏名	蛇管	薬液槽	作用槽	薬液瓶	注射器	その他	
ICU(1)	A	陰性	陰性	<i>B.cepacia</i> (無数)	陰性	陰性	<i>S.epidermidis</i> (無数) <i>S.aureus</i> (51)	
310(6)	B	<i>S.epidermidis</i> (5)	陰性	<i>B.cepacia</i> (無数) <i>B.cereus</i> (1) <i>S.multivorum</i> (無数)	<i>S.epidermidis</i> (2)	<i>S.epidermidis</i> (2)	陰性	
	C	陰性	陰性	<i>B.cepacia</i> (6) <i>B.cereus</i> (1) <i>S.multivorum</i> (無数) <i>B.cepacia</i> (無数)	陰性	<i>S.epidermidis</i> (2)	陰性	
	D	陰性	<i>M.luteus</i> (1)	<i>Bacillus sp.</i> (1) <i>S.multivorum</i> (無数)	陰性	<i>S.epidermidis</i> (1)	陰性	
	E	陰性	陰性	<i>B.cepacia</i> (5) <i>S.multivorum</i> (無数) <i>M.luteus</i> (2) <i>A.niger</i> (1)	<i>S.epidermidis</i> (1)	陰性	陰性	
	F	<i>S.epidermidis</i> (2) <i>M.luteus</i> (3)	<i>S.epidermidis</i> (2)	<i>B.cepacia</i> (52) <i>B.cereus</i> (1) <i>S.multivorum</i> (無数)	陰性	<i>S.epidermidis</i> (4) <i>M.luteus</i> (8)	陰性	
	G	<i>M.luteus</i> (1)	<i>S.epidermidis</i> (5) <i>M.luteus</i> (5)	<i>B.cepacia</i> (54) <i>S.multivorum</i> (無数)	<i>S.epidermidis</i> (1)	<i>S.epidermidis</i> (1)	陰性	
	320(4)	H	陰性	陰性	<i>B.cepacia</i> (無数) <i>S.multivorum</i> (無数)	陰性	陰性	陰性
		I	陰性	陰性	<i>B.cepacia</i> (31) <i>S.multivorum</i> (無数)	<i>S.epidermidis</i> (1)	陰性	陰性
		J	陰性	陰性	<i>B.cepacia</i> (無数) <i>S.multivorum</i> (無数)	陰性	陰性	<i>S.epidermidis</i> (6)
		K	陰性	陰性	<i>B.cepacia</i> (無数) <i>S.multivorum</i> (無数)	陰性	陰性	陰性
340(7)	L	陰性	陰性	<i>B.cepacia</i> (3) <i>S.multivorum</i> (無数)	<i>S.epidermidis</i> (1)	陰性	陰性	
	M	陰性	陰性	<i>B.cepacia</i> (無数) <i>S.multivorum</i> (無数)	<i>S.epidermidis</i> (1)	陰性	陰性	
	N	陰性	陰性	<i>B.cepacia</i> (115) <i>S.multivorum</i> (無数)	<i>M.luteus</i> (1)	陰性	陰性	
	O	陰性	陰性	<i>B.cepacia</i> (無数) <i>S.multivorum</i> (無数)	陰性	陰性	陰性	
	P	陰性	陰性	<i>B.cepacia</i> (無数) <i>B.brevis</i> (16) <i>S.multivorum</i> (無数)	陰性	陰性	陰性	
	Q	<i>M.luteus</i> (3)	<i>M.luteus</i> (3)	<i>B.cepacia</i> (無数)	<i>S.epidermidis</i> (1)	陰性	陰性	
	R	陰性	<i>S.epidermidis</i> (1)	<i>B.cepacia</i> (3) <i>S.epidermidis</i> (1) <i>B.brevis</i> (無数)	陰性	陰性	<i>E.faecalis</i> (無数) <i>S.epidermidis</i> (無数) <i>S.aureus</i> (64)	

ている注射器を綿棒で拭い、寒天培地にて培養し、検出菌を同定。この他、結露を採取し、拭い液とともに定量培養を実施する。

3. 結 果

平成 19 年は対象 18 名 108 検体、検出菌培養検査を実施した (表 1)。

作用槽より *Burkholderia cepacia*、*Bacillus cereus* 等、薬液槽より *Staphylococcus epidermidis* 等、薬液瓶 (薬液瓶は院内調剤の吸入薬—防腐剤が配合されていないピソ

ルボン®、ベネトリン®—より採取した) 等より *S. epidermidis* と多数の病原微生物が検出された。

平成 20 年は対象 14 名 92 検体、検出菌定量培養調査を実施した (図 4、表 2、表 3)。

Pseudomonas fluorescens、*Burkholderia cepacia*、*Chromobacterium violaceum*、*Pseudomonas aeruginosa* が検出された。蛇管、注射器からは菌検出がなかった。

4. 考 察

平成 19 年の調査では、ネブライザーの各部品から多

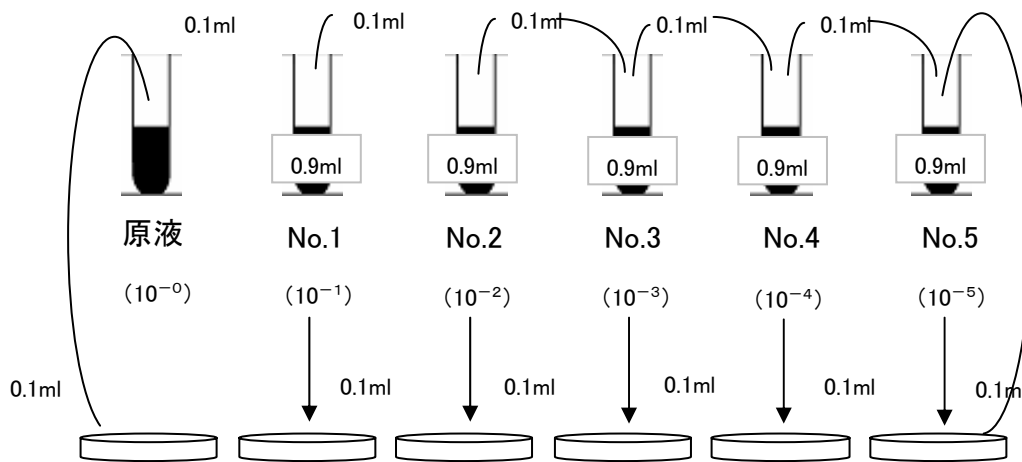


図 4 定量培養方法

1. 試験管に生理食塩水を 0.9ml 分注し滅菌しておく。
2. 上記のように検体 (結露水) を 0.1ml 採り、希釈系列で 10⁻⁵ まで希釈する。
3. 原液から No.5 の試験管それぞれから Trypticase Soy 寒天培地に 0.1ml 滴下し、塗布 (混積培養) する。
4. 35°C のフラン器で 18~24 時間培養後、コロニー数から菌数を算定する。
算定式 : コロニー数 × 10² × 10ⁿ CFU / ml

表 2 平成 20 年度の菌検出状況

部署 (人数)	氏名	蛇管	薬液槽 (結露)	薬液槽 (拭い液)	作用槽 (結露)	薬液瓶	注射器	その他
310 (1)	A	陰性	陰性	陰性	<i>B. cepacia</i> / <i>C. violaceum</i> (多数)	陰性	陰性	陰性
	B	陰性	陰性	陰性	<i>B. cepacia</i> / <i>C. violaceum</i> (103)	陰性	陰性	陰性
320 (3)	C	陰性	陰性	陰性	<i>P. fluorescens</i> (多数)	陰性	陰性	陰性
	D	陰性	陰性	陰性	<i>P. fluorescens</i>	陰性	陰性	陰性
410 (5)	E	陰性	<i>P. fluorescens</i> (1)	陰性	<i>P. fluorescens</i> (76)	陰性	陰性	陰性
	F	陰性	陰性	陰性	<i>P. fluorescens</i> (150)	陰性	陰性	陰性
	G	陰性	陰性	<i>P. Fluorescens</i> (1)	<i>P. fluorescens</i> (84)	陰性	陰性	陰性
	H	陰性	陰性	陰性	<i>P. fluorescens</i> (多数)	陰性	陰性	陰性
	I	陰性	陰性	陰性	<i>P. fluorescens</i> (多数)	陰性	陰性	陰性
430 (2)	J	陰性	陰性	陰性	<i>P. fluorescens</i> <i>P. aeruginosa</i> (98)	<i>P. fluorescens</i> <i>P. aeruginosa</i> (2)	陰性	陰性
	K	陰性	陰性	陰性	<i>P. fluorescens</i> <i>P. aeruginosa</i> (217)	陰性	陰性	陰性
440 (2)	L	陰性	陰性	陰性	<i>P. fluorescens</i> <i>P. aeruginosa</i> (225)	陰性	陰性	<i>S. haemolyticus</i> <i>Micrococcus sp.</i> (2)
	M	陰性	陰性	陰性	<i>P. aeruginosa</i> 同定不能非発酵グラム陰性桿菌 (多数)	陰性	陰性	陰性
530 (1)	N	陰性	同定不能非発酵 グラム陰性桿菌 (152)	陰性	同定不能非発酵グラム 陰性桿菌 (211)	陰性	陰性	陰性

※菌数は原液の数値

表 3 平成 20 年度の菌検出状況 (定量培養結果)

部署 (人数)	薬液槽 (拭い液)	薬液槽 (結露)			作用槽 (結露)				薬液瓶 (拭い液)	生食 ボトル
	原液	原液	10 ⁻¹	10 ⁻²	原液	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	原液	原液
310 (1)					多数	103	8	1		
320 (3)					多数	153	26	2		
					103	10	1			
					多数	14				
410 (5)	1				76					
					150					
		1			84					
					多数	114				
					多数	2				
430 (2)					96	21			2	
					217					
440 (2)					225	56	3			2
					多数					
530 (1)		152	16	1	211	2				

くの細菌検出があった。作用槽より、芽胞を有する細菌が検出されており、目的に応じた器材の変更、ネブライザー療法の適応について検討が必要であると考えられた。薬液槽からは芽胞を有する細菌の検出はなかったが、ピンホールの可能性も示唆されており³⁾、管理方法について検討が必要と考えられた。また、冷所保管の薬液瓶や注射器からも細菌が多く検出され、器具管理の見直しや使用前の手指衛生について厳重な取り扱いが必要であると考えられた。まず、確実な管理ができることから検討することがよいと考え、蛇管の管理について中央滅菌材料室と検討した。平成 19 年 4 月より現場での蛇管洗浄をすべて廃止し、中央一括化で高水準消毒を実施することが可能となった。各部署において管理が必要な部品については、新しい管理基準や運用工程を作成し、各部署へ周知した。

平成 20 年は基準変更後に適切な管理ができているか追跡調査を実施した。管理基準は遵守されており、基準設定後の調査では、菌検出は著しく減少した。しかし、当院が使用している超音波ネブライザーは、使用機種の作用槽は蒸留水しか使用できず、十分な消毒が不可能で

あるなど、その構造から全ての部品を無菌管理することは難しいことがわかった。ネブライザー療法は、肺胞レベルでの加湿・薬剤投与が必要な場合が適応となるが、今後、適切な管理を実施する上で、超音波ネブライザーが臨床的に必要かどうか、疾患・状況に限定して使用するべきではないかなどの検討が必要と考えられる。

5. 結 論

平成 19 年度の調査結果より運用工程や基準の見直しを図り、適切な管理が可能となった。

今後は運用工程や基準が遵守されているかを確認し、ネブライザーの必要性についても検討が必要である。

■ 文 献

- 1) 勝井則明, 真鍋美智子, 喜多英二. ネブライザーの微生物汚染対策. 耳鼻展望 2005; 48(補 1): 3-8
- 2) 尾家重治, 神谷 晃. 吸入療法に用いていた吸入液の細菌汚染. 防菌防黴 1993; 21(5): 233-6
- 3) 勝井則明, 真鍋美智子, 喜多英二. 病棟で使用中的超音波式ネブライザーの微生物汚染対策. 環境感染誌 2009; 24(1): 15-20