

外来, 病棟における環境の汚染状況

岸 本 厚 酒 井 正 喜 森 淳 西 村 忠 郎

藤田保健衛生大学第2教育病院耳鼻咽喉科

渡 辺 喜和枝 安 東 カヨコ

藤田保健衛生大学第2教育病院臨床検査研究部

Contamination of Environment in Hospital

Atsushi KISHIMOTO, Masaki SAKAI, Jun MORI, Tadao NISHIMURA
Otorhinolaryngology, Fujita Health University The 2nd Affiliated Hospital

Kiwae WATANABE, Kayoko ANDOU
Joint Research Laboratory of Clinical Medicine Fujita Health University The 2nd Hospital

We studied bacteriological examination of environment in 4 hospitals.

The results were as follows.

1. *P. cepacia* and *F. meningospiticum* were isolated from sprays, medicin bottles, and nebulizers. The solution for sprays and bottles must be changed once a week. Thease for nebulizers must be changed once a day. On wet instruments sterilization and dryness is inportant.
2. CNS, *Bacillus* and Fungi were isolated from compressed air. Bacteria filter were effective instrumnt to prevention of the unit contamination.
3. Other dry environment should be cleaned with cleansers.
4. The most inportant affair was sterilization of our hands before and after medical treatment.

はじめに

院内の環境は乾燥環境と湿潤環境に大別される。細菌には乾燥抵抗性に差があるため、乾燥環境においては *Staphylococcus aureus*, Coagulase Negative Staphylococci などのブドウ球菌属や抗酸菌、真菌などが院内感染の原因菌となる¹⁾。一方湿潤環境では栄養要求性の低いブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌、また酵母様真菌が原因菌となる¹⁾。耳鼻咽喉科診療では各種

の薬液や処置器具が使用されるためこれらの汚染は交差感染につながる危険性があり管理は重要である。本稿では当院およびその関連施設の環境汚染状況を調査し病院環境の感染管理につき検討した。

対 象

対象は当院およびその関連3施設の環境、機械、器具であり平成7年4月-7月に細菌検査を施行した。

1. 処置器具, および薬液 (薬瓶).
2. コンプレッサーエアー.
3. 流し, 床などの病院環境.
4. MRSA 感染患者個室.

方 法

湿潤環境は容器内より滅菌綿棒, もしくは1
 エーゼの白金耳を用い, 乾燥環境は滅菌綿棒に
 てふき取り法を用い検体を採取した. 各検体は
 ヒツジ血液寒天培地に塗布した. コンプレッ
 サーエアーは排出口より 10 cm の距離から 20 秒
 間ヒツジ血液寒天培地にエアーを吹き付けた.
 各々の検体は 48 時間培養の後同定した.

結 果

1. 処置器具および薬液 (薬瓶)

1) 検出菌

薬瓶よりの検出菌を Table 1 に示す. 37 カ
 所中 3 カ所から菌が検出され内訳は *Pseudom-*
onus cepacia などのブドウ糖非発酵グラム陰性
 桿菌と *Corynebacterium* などであった. 処置
 器具 (湿潤環境) よりの検出菌を Table 2 に示
 す. 診療ユニットのスプレーは 23 カ所中 2 カ
 所より *P. cepacia* が検出された. ネブライザー
 の汚染は深刻であった. ジェットネブライザー
 は 14 カ所中 7 カ所が汚染されており 5 カ所よ

Table 1 Isolation bacterias from bottles

検出場所	検出菌
1%キシロカイン(4ヶ所)	<i>P.cepacia</i> (++) (1ヶ所)
ボスミン (4ヶ所)	(-)
グリセリン (4ヶ所)	(-)
塩化亜鉛 (4ヶ所)	(-)
ルゴール (3ヶ所)	(-)
ピロゾン (4ヶ所)	(-)
ピオクタニン (4ヶ所)	<i>Corynebacterium sp</i> (++)
リバノール (4ヶ所)	(-) (1ヶ所)
ヒピテン液 (4ヶ所)	(-)
ネブライザー液(2ヶ所)	<i>NF-GNR</i> (+) (1ヶ所)

Table 2 Isolation bacterias from utensils
(wet environment)

検出場所	検出菌
エットスプレー内(23ヶ所)	<i>P.cepacia</i> (++) (2ヶ所)
ジェットネブライザー内 (14ヶ所)	<i>P.cepacia</i> (++) (1ヶ所) <i>P.cepacia</i> (+) (4ヶ所) <i>F.meningospticum</i> (++) (1ヶ所) <i>Candida sp</i> (+) (1ヶ所)
超音波ネブライザー内 (4ヶ所)	<i>P.cepacia</i> (+) (1ヶ所) <i>Bacillus</i> (1コ) (1ヶ所)
酸素吸入の加湿器(4ヶ所)	(-)
エネシリンジ内 (4ヶ所)	(-)

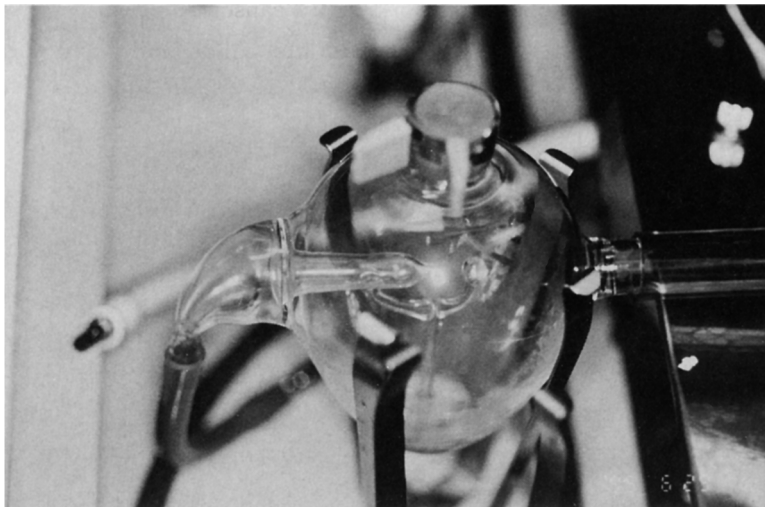


Fig. 1 Nebulizer (solution enclosed type)

り *P. cepacia* が、1カ所より *Fravobacterium meningospticum* がまた1カ所より *Candida* が検出された。超音波ネブライザーは4カ所中2カ所より *P. cepacia*, *Bacillus* などが検出された。なおジェットネブライザーで菌を検出したものは全例薬液内蔵型ネブライザーであった (Fig. 1) 以上の結果より湿潤環境では *P. cepacia* などのブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌が重要と考えられた。処置器具および診療ユニット (乾燥環境) からの検出菌を Table 3 に示す。ユニットスプレーの先端、し管立て、バットの内面などよりごく少数の菌を検出し内訳は

Corynebacterium, *CNS*, *Bacillus* などであった。

2) 診療器具と薬液の管理法

スプレーは施設によっては薬液の注ぎ足しみの所もあったが1週間に1度薬液を廃棄し、スプレーを分解して塩化ベンザルコニウムにて消毒することとした。薬瓶は1週間に1度薬液を廃棄し瓶はオートクレーブにて滅菌することとなっていたが管理が不徹底だったためこれを徹底した。ネブライザーは薬液の注ぎ足しみの施設、週2回薬液を廃棄し薬液カップを交換していた施設があったが毎日薬液、薬液カップ

Table 3 Isolation bacterias from utensils (dry environment)

検出場所	検出菌
エトスアレ (4ヶ所)	<i>Corynebacterium sp</i> (2カ) (1ヶ所)
エトし管立て (4ヶ所)	<i>CNS</i> (1カ) <i>Bacillus</i> (1カ) (2ヶ所)
エトバット (4ヶ所)	<i>Streptococcus sp</i> (1カ) <i>CNS</i> (1カ)
エトスイッチ (4ヶ所)	(-) (1ヶ所)
側灯把手 (4ヶ所)	<i>Bacillus sp</i> (2カ) (1ヶ所)
机上 (4ヶ所)	<i>Corynebacterium sp</i> (3カ) (1ヶ所)
机上 (4ヶ所)	<i>Pseudomonas sp</i> (2カ) (1ヶ所)
インピーダンスオージオメーター (2ヶ所)	(-)
オーディオメーターのレシーバ (2ヶ所)	(-)

Table 4 Isolation bacterias from compressed air

検出場所	検出菌
中央配管 通気エア- (1ヶ所)	<i>CNS</i> (1カ) <i>Bacillus</i> (1カ)
内蔵コンプレッサー 通気エア- (5ヶ所)	<i>CNS</i> <i>Bacillus</i> <i>Fungus</i>
内蔵コンプレッサー ネブライザーエア- (4ヶ所)	<i>CNS</i> <i>Bacillus</i> <i>NF-GNR</i> <i>Fungus</i>
内蔵コンプレッサー 鼓膜マッサージエア- (4ヶ所)	<i>CNS</i> <i>Bacillus</i>

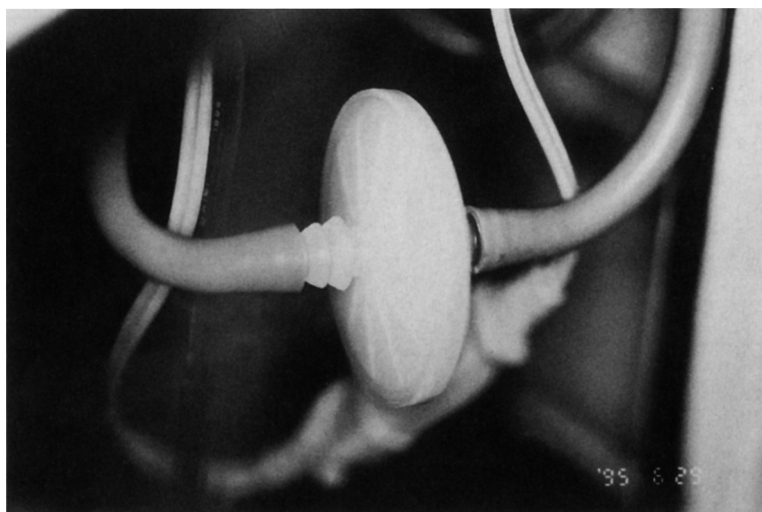


Fig. 2 Disposable filter

を交換することとした。超音波ネブライザーではさらに分解可能な部分を分解し乾燥させることとした。その後再度菌検を施行したが汚染は認められなかった。乾燥器具は毎日70%アルコールでふき取り消毒しているが比較的良好に管理されていた。

2. コンプレッサーエアー

1) 検出菌

Table 4 にコンプレッサーエアーからの検出菌を示す。中央配管経由、内蔵コンプレッサー経由のどちらからも CNS, Bacillus, Fungi などが少量検出されており、回路内の汚染が認められた。

2) 管理法

これらの検出菌が院内感染の原因菌となりうるかは不明だが除菌フィルター等の使用が望ましいと考えミリポア社製のディスポーザブルフィルター（マイクレス FG 50）を回路に装着した（Fig. 2）。フィルター装着後再度菌検を施行したが現在の所汚染は認められていない。

3. 流し、床

流しからは CNS, Bacillus, また *P. aeruginosa* をはじめとするブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌などが少量検出された（Table 5）。流しは1日2回通常の洗剤で洗浄しているが比較的良好に管理されていた。床からは CNS をはじめ乾燥抵抗性の強い種々の菌が検出された。またごく少量だがナースステーションの床より MRSA が検出された（Table 6）。床は1日2回通常の洗剤による洗浄と月1回業者によるワックスがけをおこなっている。

4. MRSA 感染患者個室

当院では MRSA 感染患者は院内感染予防のため個室に隔離している。Table 7 に気管孔より MRSA を排出する患者個室の汚染状況を示す。シーツ、枕など寝具およびその周辺が MRSA に汚染されており患者を処置する場合には手洗い、ガウンテクニックが重要と考えられた。

Table 5 Isolation bacterias from sinks

検出場所	検出菌
病棟処置室	<i>Bacillus</i> (+) <i>P.sp.</i> (1コ)
ナースステーション	<i>Bacillus</i> (1コ) <i>P.sp.</i> (+) <i>P.putida</i> (2コ)
病室	<i>Bacillus</i> (1コ) <i>C.N.S.</i> (+) <i>C.freundii</i> (+)
外来	<i>P.aeruginosa</i> (2コ) <i>P.maltophilia</i> (+)

Table 6 Isolation bacterias from floors

検出場所	検出菌
外来 床	CNS <i>Streptococcus sp</i>
病棟 処置室	<i>Micrococcus sp</i>
	<i>Corynebacterium sp</i>
	廊下 <i>Bacillus Rizopus sp</i>
トイレ	<i>Acinetobacter sp</i>
ナースステーション	MRSA (3コ)

Table 7 The number of MRSA from a patient room (patient infected with MRSA)

検出場所	MRSA
出入口の床	(4コ)
トイレ前の床	(6コ)
トイレの床	(-)
ベッド手前の床	(17コ)
ベッド奥の床	(7コ)
シーツ、枕	(57コ)
ガウン*	(2コ)

考 察

Ayliffe ら²⁾は環境、機械、器具からの感染のリスクを以下4つに分類している。

- ① 高リスク群

皮膚または粘膜を通過して直接体内に接触するため感染のリスクは最も高い群であり滅菌が必要とされるもの⇒手術機械やカテーテル、注射器、薬液など。

② 中間リスク群

粘膜、体液、または感染力の強い病原体に接する物または免疫力の低下した患者に使用するもので消毒が必要とされるもの⇒診療ユニットのスプレーやネブライザー、加湿器、人工呼吸器、ファイバースコープ、通気エアーなど。

③ 低リスク群

傷のない正常の皮膚に接するもので洗浄および乾燥が必要とされるもの⇒流し、トイレ、寝具など。

④ 最小リスク群

患者および患者に直接関わりのあるものに密接に接触しないもので一般に洗浄、乾燥で十分なもの⇒床、壁、テーブルなど。

高リスク群は比較的滅菌が容易であったり、消毒製品が多く問題となることは少ない。一方、中間リスク群は構造上消毒が不完全になるものもあり、特にエアロゾルを発生させるものは汚染により呼吸器感染を起こす危険がある。一般にこの群が一番問題となる。我々の調査でもこの群の汚染が顕著であった。近年ネブライザーを介した *P. cepacia* 肺炎³⁾も報告されており注意を要する。また原因は不詳だが中耳結核の集団発生の報告⁴⁾もあり耳管通気に使用されるコンプレッサーエアーも除菌フィルター、殺菌タンク^{5,6)}などの使用が望ましい。流しは低リスク群であり交差感染の危険性は低く我々の施設も比較的よく管理されていた。床は最小リスク群であり、Danforth⁷⁾も床に消毒薬を使用しても院内感染発生率には影響を与えないと述べている。これも現状で問題ないものと考えられた。もちろんこれら低リスク群、最小リスク群でも明らかな汚染がある場合には次亜塩素酸 Na などの消毒が望ましい。今回の調査では乾燥環境は比較的よく管理されており

MRSA も感染患者個室を除き院内環境からはほとんど検出されなかった。近年問題となっている MRSA 院内感染は院内環境よりも医療従事者や患者の手指を介した交差感染が中心となるものと推測された。一方湿潤環境においては *P. cepacia* などブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌の汚染が認められた。平井⁸⁾は蒸留水中においてグラム陽性球菌は急速に死滅に向かうが、ブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌である *P. cepacia*, *P. aeruginosa* などは死滅することなく一定の生菌数を維持してゆく⁸⁾と述べている。菅野⁹⁾、熊本⁹⁾、藪内¹⁰⁾も湿潤環境の危険性を報告している。このように湿潤環境は容易に汚染されるため、特に高リスク群、中間リスク群は厳重な管理が必要である。特にブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌は乾燥抵抗性が低いため器具はよく乾燥させることが重要である。

ま と め

1. 耳鼻咽喉科外来、病棟の汚染状況を検討した。
2. 診療ユニットのスプレー内、薬瓶、ネブライザー内などの湿潤環境はブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌特に *P. cepacia* の汚染が認められ、定期的な器具の消毒、乾燥と薬液の頻回の交換が望ましい。
3. 通気、ネブライザー等で使用するコンプレッサーエアーは細菌、真菌が検出されるため除菌フィルターの使用が望ましい。
4. その他の乾燥環境は比較的良好な管理状況であり院内感染の危険性は低いものと考えられた。

参 考 文 献

- 1) 平井義一, 他: 病院環境における細菌の生残および増殖. 感染症 24. 3: 106-124, 1994.
- 2) Ayliffe GA, Mitchell K: Incidence of hospital-acquired infection. J Hosp Infect 24. 1: 77-80, 1993.
- 3) 西口まゆみ, 他: Pseudomonas cepacia 院内感染症の感染追及と対策. 日環感 7. 2: 33-37,

1992.

- 4) 鶴飼幸太郎, 他: 中耳結核 48 症例. 日耳鼻 82: 554-560, 1979.
- 5) 原田康夫, 他: コンプレッサー通気の汚染について. 日耳鼻感染症研究会会誌. 4: 173-176, 1986.
- 6) 山田一美: 日常診療における院内感染. かかみ. 19. 4: 101-105, 1988.
- 7) Danforth D, Nicolle LE, Hume K, et al: Nosocomial infections on nursing units with floors cleaned with a disinfectant compared with detergent. J. Hosp Infect 10. 3: 229-235, 1987.
- 8) 菅野治重: 病院(院内)感染対策からみた臨床分離菌の評価. 日環感 7. 1. 35-37, 1992.
- 9) 熊本悦明: 病院内水場汚染の必要性を中心に. 日環感 3. 1: 55-56, 1988.
- 10) 藪内英子: 環境水中の細菌—院内感染と市中感染—. 日環感 5. 1: 69-70, 1990.

(連絡先: 岸本厚
〒451 名古屋市中川区尾頭橋 3-6-10
藤田保健衛生大学坂文種病院耳鼻咽喉科)