〈報 告〉

ジェットネブライザーの微生物汚染とその対策

河口 忠夫¹⁾・尾家 重治²⁾・神谷 晃²⁾*Preventive Measure of Contamination for Jet-Type Nebulizers*Tadao KAWAGUCHI¹⁾, Shigeharu OIE²⁾ and Akira KAMIYA²⁾¹⁾Department of Pharmacy, Sanyoonoda Municipal Onoda Citizen Hospital²⁾Department of Pharmacy, Yamaguchi University Hospital

要 旨

7日間ごとに消毒を行っていたジェットネブライザーで用いられていた吸入液の残液の微生物汚染について調べたところ、26検体中13検体(50%)が $10^2 \sim 10^7$ cfu/mLレベルの汚染をうけていた。これらの主な汚染菌は *Burkholderia cepacia*, *Acinetobacter haemolyticus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens* および *Acinetobacter baumannii* complex などであった。一方、ジェットネブライザーの消毒を24時間ごとに変更後に、ジェットネブライザーで用いられていた吸入液の残液の微生物汚染について調べたところ、調べた21検体いずれも <10 cfu/mLであった。

Key words : ネブライザー, 微生物汚染, 消毒

はじめに

微生物汚染をうけたネブライザーは感染源になり得る^{1~6)}。しかし、わが国では、ネブライザーやそれに用いる吸入液の衛生管理はとかくおろそかになっているのが現状であろう。たとえば、ネブライザー装置を7日間以上にわたって連続使用したり、吸入液を長期間にわたって分割使用した例などがある^{7~9)}。本研究では、1病院におけるジェットネブライザーの微生物汚染について調査し、またその微生物汚染防止法を検討したので報告する(図1)。

材料と方法

山陽小野田市立山陽市民病院において使用しているジェットネブライザー(インスピロン®, Galemed 社)の計26台の微生物汚染について調査した。検体は、使用中のジェットネブライザー(インスピロン®)の薬液カップ内の吸入液から採取した。薬液の採取は、滅菌したスポイトを用い、計26検体を採取して微生物の定量および同定を行った。

定量は各検体のそれぞれを10倍階段希釈法により、コンラージ棒でトリプチケースソイ寒天培地に0.5 mL

ずつ塗り広げ30℃で24時間~7日間培養し、細菌および真菌の総生菌数を測定した。細菌の同定はグラム染色後、OFテスト、チトクローム・オキシダーゼテスト、およびアピ20NE(ビオメリュー K.K.)などで行った。

なお、ジェットネブライザーに用いられていた吸入液の処方は、26検体すべてメプチン® 0.6 mL, ペラミトール® 6 mL に滅菌精製水を加えて全量を500 mLとされていた。

図1 ジェットネブライザー(インスピロン®)

¹⁾山陽小野田市立小野田市民病院, ²⁾山口大学医学部附属病院

一方、ジェットネブライザー(インスピロン®)の消毒法(消毒薬の濃度と種類, 消毒薬への浸漬時間, および消毒の頻度)について, 看護師 3 名に聞き取り調査を行った。

結 果

表 1 にジェットネブライザー(インスピロン®)内の吸入液残液の菌量と主な汚染菌種を示した。26 検体のうちの 13 検体(50%)が $10^2 \sim 10^7$ cfu/mL, 3 検体(11.5%)

表 1 使用中のジェットネブライザー内の吸入液の汚染菌量と汚染菌種

検体 No.	菌量(cfu/mL)	菌 種
1	6.5×10^6	<i>Burkholderia cepacia</i>
2	4.5×10^6	<i>Burkholderia cepacia</i>
3	2.5×10^6	<i>Burkholderia cepacia</i>
4	1.9×10^6	<i>Burkholderia cepacia</i>
5	3.5×10^5	<i>Acinetobacter haemolyticus</i>
6	9.1×10^4	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
7	3.5×10^4	<i>Pseudomonas fluorescens</i>
8	2.4×10^4	GNGB*
9	1.2×10^4	<i>Pseudomonas fluorescens</i> <i>Acinetobacter junii</i>
10	4.7×10^2	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Acinetobacter baumannii</i> complex
11	4.4×10^2	<i>Acinetobacter baumannii</i> complex <i>Stenotrophomonas paucimobilis</i>
12	2.6×10^2	<i>Acinetobacter baumannii</i> complex
13	1.4×10^2	<i>Acinetobacter haemolyticus</i>
14	4.0×10	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Pseudomonas fluorescens</i>
15	10	GNGB*
16	10	GNGB*
17~26	0	

* 同定できなかったブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌

図 2 ジェットネブライザー(インスピロン®)の消毒

が 10 cfu/mL レベルの汚染をうけていた。残りの 10 検体(38.5%)に汚染はみられなかった。また, 汚染菌種は *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia*, *Acinetobacter haemolyticus*, *Pseudomonas fluorescens*, および *Acinetobacter baumannii* complex などであった。

一方, ジェットネブライザー(インスピロン®)の消毒法についての聞き取り調査結果では, いずれのジェットネブライザーも 0.01% (100 ppm) 次亜塩素酸ナトリウムへの 1 時間浸漬により消毒を行っていた(図 2)。消毒の頻度は 7 日間ごとであった。消毒の変更後では, 使用する消毒薬の濃度, 種類, 時間は変更せずに消毒の頻度のみ 24 時間ごととした。なお, 消毒法変更後の 21 検体からの汚染生菌数はいずれも <10 cfu/mL であった。

考 察

ジェットネブライザー(インスピロン®)は洗浄, 消毒が行い難い複雑な構造となっているため, その衛生管理はとくく安易になっているのが現状である。そこで当院で使用しているジェットネブライザー(インスピロン®)の微生物汚染について調べたところ, 26 検体中 13 検体(50%)が高濃度汚染していた。また, 汚染菌種として注目されている *P. aeruginosa* も検出された。しかし, ジェットネブライザーの消毒法を 7 日間ごとから 24 時間ごとに変更したところ, 細菌汚染はみられなくなった。したがって, ジェットネブライザーの細菌汚染の原因は, 消毒間隔が 7 日間と長すぎたことがあげられる。実際, ネブライザーの消毒は 24 時間ごとに行うことが望ましいとの記載が少なくない^{2,9-11)}。

なお, メプチン®, ペラミトール®には保存剤が含まれているが, 80 倍程度に希釈されたため微生物汚染を受けやすい状態であった。したがって, 滅菌精製水などの保存剤を含まないものや, 保存剤は含むが希釈された吸入液を使用している場合は, 特に 24 時間ごとにネブライザー装置の消毒が必要である。

今回の調査で, ジェットネブライザーの汚染菌は, *Pseudomonas* spp., *B. cepacia* および *Acinetobacter* spp. などいずれもブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌であった。これらの細菌はいずれも院内肺炎などの感染症の原因になり得ることが判明している²⁻⁴⁾。ジェットネブライザーの衛生管理には十分に注意を払うべきであろう。

文 献

- 1) Botman M J, Krieger R A: Contamination of small-volume medication nebulizers and its association with oropharyngeal colonization. J Hosp infect 1987; 10: 204-8.
- 2) Cobben N A M, Drent M, Jonkers M, Wouters E F M, Vaneechoutte M, Stobberingh E E: Outbreak of severe *Pseudomonas aeruginosa* respiratory infections due to

- contaminated nebulizers. J Hosp infect 1996; 33: 63-70.
- 3) Hamill R J, Houston E D, Georgiou P R, Wright C E, Koza M A, Cadle R M, *et al.*: An outbreak of *Burkholderia* (Formerly *Pseudomonas*) *cepacia* respiratory tract colonization and infection associated with nebulized albuterol therapy. Ann Intern Med 1995; 122: 762-6.
 - 4) Reboli A C, Koshinski R, Arias K, Marks-Austin K, Stierits D, Stull T L: An outbreak of *Burkholderia cepacia* lower respiratory tract infection associated with contaminated albuterol nebulization solution. Infect Control Hosp Epidemiol 1996; 17: 741-3.
 - 5) Ringrose R E, Mckown B, Felton F G, Barclay B O, Muchmore H G, Rhoades E R: A hospital outbreak of *Serratia marcescens* associated with ultrasonic nebulizers. Ann Intern Med 1968; 69: 719-29.
 - 6) Warachit B: Nosocomial pneumonia caused by contaminated nebulizer. J Med Assoc Thai 1988; 71 (Suppl. 3): 33-4.
 - 7) 足立タツ子, 尾家重治: ジェット式ネブライザーの微生物汚染とその消毒法. Chemotherapy 1993; 41: 195-9.
 - 8) Cox R, Borja K, Bach M C: A Pseudo-outbreak of *Mycobacterium chelonae* infections related to bronchoscopy. Infect Control Hosp Epidemiol 1997; 18: 136-7.
 - 9) Oie S, Makieda D, Ishida S, Okano Y, Kamiya A: Microbial contamination of nebulization solution and its measures. Biol Pharm Bull 2006; 29(3): 503-7.
 - 10) Rhoades E R, Ringrose R, Mohr J A, Brooks L, Mckown B, Felton F: Contamination of ultrasonic nebulization equipment with gram negative bacteria. Arch Intern Med 1971; 127: 228.
 - 11) Theodore J W Jr, Royce Y, Robert N Jr, Barbara T, Harold W H, Jhon S K, *et al.*: A prospective assessment of bacterial colonization of ultrasonic nebulizer devices. Respir Care 1983; 28: 1306.
- 〔連絡先: 〒756-0094 山口県山陽小野田市大字東高泊 1863-1 山陽小野田市立小野田市民病院薬剤部 河口忠夫 E-mail: ki-kouhou@city.sanyo-onoda.lg.jp〕

Preventive Measure of Contamination for Jet-Type Nebulizers

Tadao KAWAGUCHI¹⁾, Shigeharu OIE²⁾ and Akira KAMIYA²⁾

¹⁾Department of Pharmacy, Sanyoonoda Municipal Onoda Citizen Hospital

²⁾Department of Pharmacy, Yamaguchi University Hospital

Abstract

The microbial contamination of residual inhalation solutions was evaluated in jet-type nebulizers disinfected at 7-day intervals in a hospital. Contamination was observed at a level of 10^2 - 10^7 viable count/mL in 13 (50%) of 26 samples. The major microorganisms were *Burkholderia cepacia*, *Acinetobacter haemolyticus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens* and *Acinetobacter baumannii* complex. After the frequency of nebulizer disinfection was changed to every day, evaluation of the microbial contamination of jet-type nebulizers showed no viable cells in any of the 21 samples examined.

Key words : nebulizer, microbial contamination, disinfection