

## 小児科領域における感染防禦機能低下時

## における細菌感染症

## 第2報 未熟児，乳児感染と院内感染

岐阜大学医学部小児科学教室（主任：折居忠夫教授）

野村 春子

（昭和54年9月11日受付）

（昭和54年10月16日受理）

*Key words: Bacteremia, Nosocomial infection, Infantile infection*

## 緒 言

未熟児，新生児の感染発病に，生後の保育システムが常にひとつの感染機会を与えている。同一環境下でひとつの養育システムによつて多数の未熟な個体を保育する限り，感染発病の機会が多いことはいうまでもない。高温多湿の閉鎖環境は細菌汚染には好条件であり，種々の施設，器具，たとえば保育器，水道蛇口，洗い場，手洗いブラシ，スポンジ，蘇生器，ネブライザー，栄養チューブなどの汚染，感染発病に関する報告が幾多なされているが<sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup>，菌血症の立場からの報告はほとんどない。

著者は，新生児，乳児20数名を対象に血液培養を行ない，菌血症の追跡および病棟内の細菌汚染調査を試みたので報告する。

## 研究対象

昭和49年11月から昭和51年7月までの間に岐阜大学医学部附属病院小児科に入院した新生児，乳児161名中，発熱，交換輸血施行患児（女児9名，男児13名）計22名を対象に計44回血液培養を施行した。

## 研究方法

血液培養，および分離菌の同定は前報に準じた<sup>6)</sup>。

分離菌株の抗生剤最低阻止濃度（MIC）測定

は，日本化学療法学会の標準法に従つた<sup>7)</sup>。

## 症例と研究成績

- 1) 外科的処置および検査手技後の菌血症
  - i) 交換輸血と菌血症

特発性高ビリルビン血症で交換輸血を受けた新生児14名（交換輸血総計16回）を対象として，術

Table 1 Bacteremia after the blood transfusions

name	age (day)	Birth weight (g)	bloodtransfusion method	isolated organismus
1 T. Y.	7	3100	Winner	S. aureus
2 J. T.	4	2550	Diamond	
3 K. T.	0	1930	Diamond	
4 A. H.	3	2100	Diamond	P. aeruginosa
5 M. H.	7	3150	Winner	
6 S. T.	5	2550	Diamond	
7 A. S.	3	1800	Diamond	
8 Y. U.	4	2200	Diamond	
9 E. N.	7	1450	Diamond (incubater)	
10 N. K.	6	2280	Diamond	S. epidermidis
11 K. K.	4	3500	Diamond	
12 N. Y.	3	3300	Diamond	
13 D. M.	5	3300	Winner	
14 A. I.	3	3300	Diamond	
15 A. I.	5	3300	Diamond	
16 A. J.	7	3300	Diamond	

前、術後の血液培養を行なった。Table 1 に示すごとく、16症例中3例に交換輸血直後の血液培養にて菌陽性を認めた。検出菌はおのおの、*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* であつた。

細菌陽性と術式の関係は Winner 法では3例中1例(33%)、Diamond 法では13例中2例(15%)が菌陽性であつた。この Diamond 法を施行し菌陽性となつた2例の乳児は、SFD 児と極小未熟児(1,450g)で、後者はクベース内で交換輸血を施行した症例であつた。

#### ii) 気体脳室造影後の菌血症

benign congenital hypotonia (3M♀) の患児で、気脳写を施行。その16時間後、一過性38°Cの発熱を認めた。発熱時の血液培養にて、*Enterobacter aerogenes* を検出した。この症例は抗生剤を投与せず、数時間後、解熱軽快した。この症例は、気脳写術時の腰椎穿刺による一過性の菌血症と考えられた。

#### iii) 蘇生術後の菌血症

満期安産。2,980g で出生。羊水混濁なく、臍帯纏絡を認めた。生後自発呼吸を認めず、気道内吸引、テラプチック等の薬剤を使用。20分後蘇生するも無酸素性脳損傷をきたした新生児で、発熱、白血球数増多 35,100/mm<sup>3</sup> 核の左方移動を認めた。生後2日目の血液培養にて *Citrobacter intermedius* biotype A を検出するも、臨床症状の悪化を認めず、退院。蘇生後の、*C. intermedius* による一過性の菌血症と考えられた。分離菌の薬剤感受性は PC 系すべてに耐性であつた。

#### 2) 保育器内の細菌汚染と感染症

保育器内感染が疑われた乳児緑膿菌感染症を経験した。保育器内の乳児の感染症の報告をみるも、詳細な疫学調査には乏しい。著者は、保育器内の細菌汚染を中心に病棟内の細菌汚染について検討した。

症例。妊娠中毒症の母親より(280—42)日目2,260gにて出生した男児で、未熟児のため保育器へ収容した。生下時 Apgar score 10点、四肢の動きも良好。入院時検査：白血球数13100/mm<sup>3</sup>、

赤血球数558×10<sup>4</sup>/mm<sup>3</sup>、Hb20.2/dl、Ht63%、血清蛋白7.2g/dl、総ビリルビン値3.5g/dl、網状赤血球65%、血清電解質 Na141mEq/l、K5.1mEq/l、Cl 99mEq/l、尿素窒素30mg/dl、糖35mg/dl、Ca 44 mg/dl、P5.6mg/dl、CRP 陰性、胸部レ線、心電図共に異常認めず。入院後の経過は、生後9時間目より鼻腔栄養開始し、5日目自己哺乳にて哺乳量15ml/回と哺乳力も順調、体重増加も良好であつた。総ビリルビン値も4日目12.4mg/dl、5日目11.4mg/dlと軽度上昇認めるも、生理的黄疸の経過をとり、5日目、コットへ移した。その直後から体動が乏しくなり、夕方より嘔吐を認め、6日目早期、体温37.6°C四肢冷感、Tremor 様運動、眼振が現われた。上記症状と前後して、上肢、会陰部中心に直径約5mmの紅斑が認められた。この時の白血球数4,800/mm<sup>3</sup>と減少、髄液の細胞数12,800/3/mm<sup>3</sup>、沈渣からグラム陰性桿菌を認めた。GM、AB-PC の投与開始するも、呼吸困難、無呼吸を来し死亡した。生前の血液、髄液、尿培養にて、おのおの *Pseudomonas aeruginosa* 血清型Ⅲ群Gを検出した。

本症例における緑膿菌の感染源を追求するため、病棟内の保育器5基および病棟内の各戸口、医師、看護婦らの使用する手洗い用流し、蛇口、水道水、石鹸、処置台、便所および患者の汚物処理室内の手洗い用流しにおける緑膿菌の分布と分離菌の血清型との関係を間隔を置いて数回に亘つて検索した。(Table 2) (Fig. 1)

死亡直後、当病棟内にある未使用の保育器4基には緑膿菌は認めなかつたが、患児収容保育器の湿度計の水より、*P. aeruginosa* 血清型Ⅲ群Gが検出された。病棟内の流しの石鹸、蛇口、戸の取手、処置台、調乳台、水道水からは、*Pseudomonas* の分離は認めなかつたが、各流しの滞留水より、*P. aeruginosa* 血清型Ⅲ群Gを検出した。

2ヵ月後、2回目の検索時にも、同部位の流しから同じ *P. aeruginosa* 血清型Ⅲ群Gを検出した。

4ヵ月後、3回目の検索時には、流しからは、*P. aeruginosa* 血清型Ⅲ群Eの分布に変つていた。

Table 2 The sero-type of *P. aeruginosa* isolated in the sink

Date of examination place	1	2	3		4		5
	onset	2 M	4 M	a week	4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> M	a week	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> M
sink A	—	III G	—	learning with 0.5% Osbane every day for a week	III E	learning with 0.5% Hibitene every day for a week	—
sink B	III G	III G	III E		III E		III E
sink C	III G	III G	III E		—		III E
sink E	III G	III G	—		—		Ii
Toilet bowl	—	—	—		III G		III G
sink (patient)	III G	III G	—		III E II J		III E

III G, III E, II J, Ii: Diagnostic serotyping for *P. aeruginosa* (Toshiba K.K.)

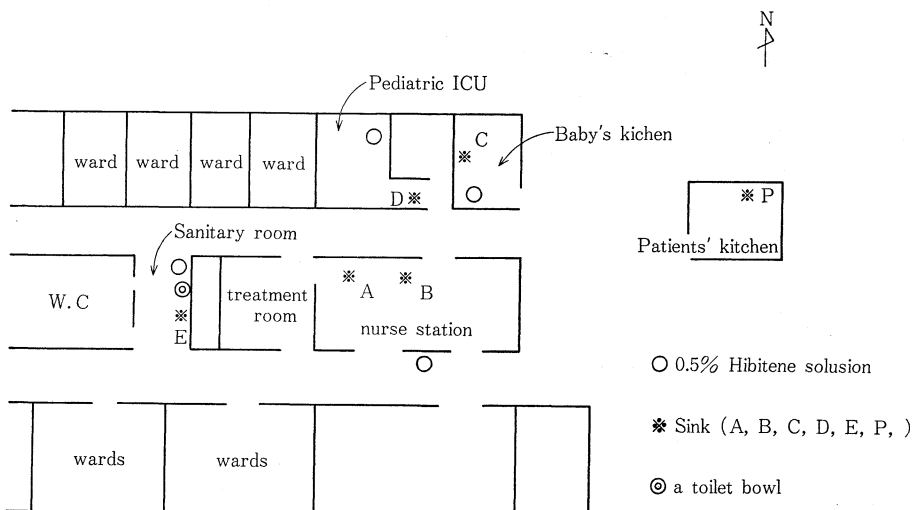


Fig. 1 Microbial examination in the wards

そこで逆性石鹼で流しを毎日1回洗滌し、1週間後、再度流しの緑膿菌汚染を調べたが、消毒効果は認められなかつた。再度、0.5%ヒビテン液にて1週間洗滌を施行するも、やはり流しより緑膿菌が検出された。

流しでの消毒効果を調べていた時期に、保育器5基の緑膿菌の汚染度を再度試行したところ、使用中の保育器1基の湿度計の水より、*P. aeruginosa* 血清型III群Gが検出された。この場合は、直ちに乳児をコットへ移したためか、その乳児は緑膿菌感染をまぬがれた。

前報でも述べたが、この期間の病棟の個室入院患者、白血病末期患児2名の血液培養より、*P.*

*aeruginosa* 血清型III群Gを分離した。この時点での同病棟内汚物処理室の便器から、同型の*P. aeruginosa* 血清型III群Gを分離した。

検出した*P. aeruginosa* 22株のアミノ配糖体抗生剤5剤について、MICを測定した。(Table 3)に示すように、Gentamicin (GM): 6.25 $\mu$ g/ml, 3-4-dedioxy kanamycin B (DKB): 6.25~3.13 $\mu$ g/ml, Amikacin (AMK): 6.25~3.13 $\mu$ g/ml, Tobramycin (TOB): 3.13~1.56 $\mu$ g/ml, Kanamycin (KM): 100 $\mu$ g/ml以上の耐性を示した。株間のMICの差は認めなかつた。

Table 2で示したように、緑膿菌の検出頻度の高い流しBは、処置時、医師が手洗いをする流し

Table 3 MIC of several aminoglycosides to *P. aeruginosa*

antibiotics inoculum size strains	GM		DKB		AMK		TOB		KM	
	8*	6*	8	6	8	6	8	6	8	6
Patient ( <i>P. aeruginosa</i> III G)	6.25	6.25	6.25	6.25	3.13	6.25	3.13	1.56	100	100
sink B-1 (III G)	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	3.13	1.56	100	100
C-1 (III G)	6.25	6.25	6.25	3.13	6.25	3.13	3.13	1.56	100	100
E-1 (III G)	6.25	6.25	6.25	3.13	6.25	3.13	3.13	1.56	100	100
P-1 (III G)	6.25	6.25	6.25	3.13	6.25	3.13	3.13	1.56	100	100
A-2 (III G)	6.25	6.25	6.25	3.13	6.25	3.13	3.13	1.56	100	100
B-2 (III G)	6.25	6.25	6.25	3.13	6.25	3.13	3.13	1.56	100	100
C-2 (III G)	6.25	6.25	6.25	3.13	6.25	3.13	3.13	1.56	100	100
E-2 (III G)	6.25	6.25	6.25	3.13	6.25	3.13	3.13	1.56	100	100
P-2 (III G)	6.25	6.25	6.25	3.13	6.25	3.13	3.13	1.56	100	100
B-3 (III E)	12.5	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	3.13	1.56	100	100
C-3 (III E)	6.25	6.25	6.25	3.13	6.25	3.13	3.13	1.56	100	100
A-4 (III E)	6.25	6.25	6.25	3.13	6.25	3.13	3.13	3.13	100	100
B-4 (III E)	6.25	6.25	6.25	3.13	6.25	3.13	3.13	1.56	100	100
bowl-4 (III G)	6.25	3.13	6.25	3.13	3.13	1.56	3.13	1.56	100	100
P-4 (III E)	6.25	6.25	6.25	1.56	6.25	3.13	3.13	1.56	100	100
P-4 (II J)	12.5	6.25	6.25	6.25	6.25	3.13	3.13	1.56	100	100
sink B-5 (III E)	12.5	6.25	6.25	3.13	6.25	3.13	3.13	3.13	100	100
C-5 (III E)	6.25	6.25	12.5	3.13	6.25	3.13	3.13	1.56	100	100
E-5 (I i)	6.25	3.13	6.25	3.13	3.13	1.56	1.56	0.78	100	100
bowl-5 (III G)	6.25	3.13	6.25	1.56	3.13	1.56	1.56	0.78	100	100
P-5 (III E)	6.25	6.25	6.25	3.13	6.25	3.13	3.13	1.56	100	100

\* 8 : 10<sup>8</sup>/ml  
6 : 10<sup>6</sup>/ml

であり、流しCは調乳用、患者用流しと、使用頻度の高い流しからの菌の分離率が高かった。

考 案

外科的処置後、検査手技後の菌血症は従来より言われているが、具体的な報告は少ない。著者は、当小児科入院乳児、新生児の外科的処置（交換輸血）、検査手技（腰椎穿刺）、気道内吸引後の細菌汚染を菌血症の面より検索した。一般病棟処置室での交換輸血後の菌血症は19%（3/16）で、1960年に出された英国衛生研究サービス報告<sup>9)</sup>によると、調査した22病院3,276例の手術患者創感染率は平均14%で病院によつては3.9~33.9%の幅をもつた感染率が示され医療関係者に警告を与えたが、この数字は今回の術後感染率と類似した。

術式からみると、創の面積、露出時間の多いWinner法が、Diamond法に比し2倍の菌血症罹患を認めた。検出菌は、*S. aureus*, *S. epidermidis*, *P. aeruginosa* で、nosocomial infectionの原因菌として、手術、創傷関係、入院加療関係（接触感染）によく認められ、問題にされる菌であつた<sup>10)</sup>。

ブドウ球菌の感染源のほとんどは常に人間であり、健康人では鼻腔に保菌されていることが多い<sup>8)</sup>。手術者の鼻腔、気道からの感染伝播の防止対策としてマスクの着用を行なつているが、それにもかかわらず、新生児室でのブドウ球菌感染を防止しえなかつた報告がある<sup>11)</sup>。マスクの着用は無効とはいいがたいが過信は危険であると思われ

た。

緑膿菌は広く自然界（特に水、土壌）に分布しており、健康人の糞便からの検出率は60%と滝上は報告している<sup>12)</sup>。水棲細菌として一括される菌群に属し、湿った環境とか、ごく僅かな有機物を含んだ水中でも生存し、増殖する。交換輸血後に認められた緑膿菌による菌血症は、極小未熟児のため、保育器内で施行したもので、高温多湿の環境下で、保育器内が汚染されていたためと考えられた。

気脳写術時の腰椎穿刺、蘇生術時の気道内吸引は日常よく行なう手技であるが、今回の調査期間内で、6カ月以上の子供での処置後、発熱を認めたものはなかった。抵抗力の弱い新生児、乳児にのみ発熱および菌血症を認めた。分離菌は、*Citrobacter intermedius*, *Enterobacter aerogenes* とどちらも *Enterobacteriaceae* に属し、人の糞便常在菌であり、土壌、水にも存在する<sup>13)</sup>。これらの分離菌の抗生剤に対する感受性は、ペニシリン、合成ペニシリン系薬剤には耐性であった。*Enterobacteriaceae* の感染は、諸種の抗生剤に抵抗するものが多く、治療困難な場合が少なくない。この意味においても、その予防には万全を期する必要がある。

保育器内緑膿菌感染の感染源を追求した結果、保育器内の湿度計の水および、病棟内の手洗い用、調乳用、患者の調理用流しから同一血清型（Ⅲ群G）の緑膿菌が検出された。その除去のため、流しを、オスバン洗滌、0.5%ヒビテン液洗滌を試みるも効果なく、追跡調査の結果、使用頻度が少なく、流しが乾燥していた所は、緑膿菌の検出率が低かった。緑膿菌は前述の如き、その感染様式は水を介することが多い。日常手指の消毒に用いられる逆性石鹼に対しては、チフス菌、ブドウ球菌などに比べて10~20倍の抵抗力を示す<sup>14)</sup>。

患者の汚物処理室内の便器が緑膿菌で汚染されていた時期に入院中の白血病末期患児2名の血液培養からも同一血清型Ⅲ群Gの緑膿菌を認めた。Morehead<sup>15)</sup> らは、小児のICU (intensive care-

unit) 内の緑膿菌感染流行時に、スタッフの手が最も重要な媒体であると述べている。今回の調査でも、感染源の流し→スタッフの手→未熟児、新生児、白血病末期患児へ感染と、手の汚染による病原体の伝播が推定され、感染経路のうちで、最も大きな役割を演ずると思われる。

これを防ぐためには、排水の良い手洗い用流し、水道栓は手を触れぬよう、足踏み式、肘動式又は膝動式とする。流しには固型石鹼をおき、手拭用タオル、ブラシ、スポンジ類は頻繁に交換して、常に乾燥した状態におく。特に、手の消毒を必要とする場合には、流しの流水で充分に手を洗った上で、適正な濃度の消毒液で消毒し、はじめから消毒薬のみですませることをさける。便所には、用便後直ちに手が洗えるよう内部に手洗い用流しを設備すべきと思われた。

## 結 論

1) 当小児科病棟内での交換輸血後の菌血症は19%、検出菌は、*S. aureus*, *S. epidermidis*, *P. aeruginosa* といずれも *opportunistic pathogen* として問題にされている菌であった。

SFD、極小未熟児に菌血症を認め、又術式の面からみると、創面積、手術時間が長い Winner 法では菌血症は33%に認めた。

2) 日常よく行なわれる腰椎穿刺、気管内吸引後の菌血症を、新生児、幼若乳児にのみ認めた。

3) 保育器内の緑膿菌感染源を追求したところ、病棟内の流し、患者用汚物処理用便器に同一血清Ⅲ群Gの緑膿菌を検出、又この菌は4~6カ月にもわたり検出された。

4) 流し、便器に緑膿菌を検出した時、同病棟入院白血病患児2名に同一血清Ⅲ群Gの緑膿菌による菌血症を認めた。又、保育器内の湿度計の水の汚染も認められた。

5) 病棟内の緑膿菌汚染に対する消毒薬（逆性石鹼、ヒビテン液）の使用は効果なく、乾燥した流しで菌が消失した。

稿を終るにあたり、御校閲を賜った鈴木祥一郎教授、折居忠夫教授に深謝いたします。また、御指導、御助言、御協力下さいました上野一恵教授、微生物学教

室、小児科学教室の諸先生方に深謝いたします。

### 文 献

- 1) Fierer, J., et al.: *Pseudomonas aeruginosa* epidemic traced to delivery-room resuscitators. *New England J. Med.*, 276: 991—996, 1967.
- 2) Alan, K.P., et al.: Bacterial contamination of aerosols. *Arch. Intern. Med.*, 131: 156—159, 1973.
- 3) Teres, D., et al.: Sources of *pseudomonas aeruginosa* infection in a respiratory/surgical intensive-therapy unit. *Lancet*, i: 415—417, 1973.
- 4) Lowbury, E.J.L., et al.: Sources of infection with *pseudomonas aeruginosa* in patients with tracheostomy. *J. Med. Microbiol.*, 3: 39—56, 1970.
- 5) Phillips, I., et al.: *Pseudomonas aeruginosa* cross-infection due to contaminated respiratory apparatus. *Lancet*, ii: 1325—1328, 1965.
- 6) 感染症学雑誌投稿中。
- 7) 嫌気性菌マニュアル, 日水出版, 1979.
- 8) Brodie, J., et al.: The hospital staphylococcus a comparison of nasal and fecal carrier states. *Lancet*, i: 19—20, 1956.
- 9) Public Health Laboratory Service Report. *Lancet*, 2: 659—663, 1960.
- 10) 乗木秀夫: 病院内感染の病原体, 病院内感染. 福見秀雄編, 医学書院, 28—29, 1975.
- 11) Forstar, J.O., et al.: Masking and gowning in nurseries for the newborn infant. *Brit. Med. J.*, I: 76—79, 1958.
- 12) 滝上 正: 緑膿菌感染症. 北本 治編, 臨床内科全書, 第10巻, 感染性疾患, 金原出版, 355—360, 1970.
- 13) *Bergey's Manual of Determining Bacteriology*. 8: 296—298, 324—325, 1974.
- 14) 平石 浩: 感染経路とその対象. 病院内感染, 福見秀雄編, 医学書院, 68—69, 1975.
- 15) Morehead, C.D., et al.: Epidemiology of *pseudomonas* infections in a pediatric intensive care unit. *Amer. J. Dis. Child.*, 124: 564—570, 1972.

## Bacterial Compromised Infections in Premature Babies and Infants

Haruko NOMURA

Department of Pediatrics (Professor in Charge: Dr. Tadao Orii) Gifu University

School of Medicine

The compromised infections in premature babies and infants, especially the *Pseudomonas* infections in the incubators were studied.

1) The bacteremia after the exchange blood transfusion in the pediatric ward was observed in 3 of 16 cases (19%). The isolated bacilli were *S. aureus*, *S. epidermidis* and *P. aeruginosa* which may be the pathogens of opportunistic infections.

2) After the lumbar puncture or the suction of the respiratory tract, the bacteremia was occurred in two infants younger than 3 months, and the bacilli isolated were *E. aerogenes* and *C. intermedium* biotype a. which were those of normal flora in the human feces.

3) The strains of *P. aeruginosa*, serum type group III G were isolated from the sink and the sanitation room. This serum type *Pseudomonas* had been found from the same places for 4-6 months. The best method to prevent the steady presence of the *Pseudomonas* in the skin was to be keeping dry the sink rather than cleaning by disinfectants.