5) 外科領域における院内感染とその対策

新潟大学第一外科（主任：武藤輝一教授）
川口 英弘・吉田 奎介

The Actual Condition and Countermeasure of Hospital Infection in Surgery

Hidehiro KAWAGUCHI Keisuke YOSHIDA
and Terukazu MUTO

First Department of Surgery, Niigata University School of Medicine
(Director: Prof. Terukazu MUTO)

Incidence of clinical isolates from the pus, bile and catheter tip during about latest twenty years was investigated retrospectively in order to know the actual condition of hospital infection in our ward. Air borne floras in our ward and isolation frequency methicillin resistant staphylococcus aureus (MRSA) from pasients, doctors and nurses were also studied.

In the earlier period, gram negative rods were dominant in clinical specimens but recently gram positive cocci, especially MRSA, has become more important. Concerning to the isolates from catheter tips, Ps. cepacia occupied about 50% of all isolates in 1979. However, no gram negative rods was isolated in the last year (1987). Ps. cepacia, that was the predominant flora in catheter tip infection in 1979, has been completely controlled by changing the skin disinfectant from chlorhexidine solution to povidone iodine.

These results showed that MRSA has become the leading pathogen in the hospital infection in our ward. Environmental control seemed necessary to prevent MRSA infection in the surgical ward.

Key words: 院内感染, MRSA, 外科臨床分離細菌, Ps. cepacia, 第三世代セフェム系抗生物質

Reprint requests to: Hidehiro KAWAGUCHI,
First Department of Surgery, Niigata
University School of Medicine
Niigata City, 951 JAPAN.

別刷請求先: 〒951 新潟市旭町通一番町
新潟大学医学部第一外科
川口英弘

I. はじめに

消化器外科を中心とした外科病棟内では，腸管内に常在する菌による内因性感染の危険性が大きい．これらの菌による感染が惹起されても極めて著明な場合を除いては院内感染として認識されることは少なく，通常検出されない特殊な菌により院内または病棟内が汚染された場合には院内感染または病棟内感染として認識される傾向がある．

今回，われわれは新潟大学第一外科病棟内における病棟内感染の状況を把握する目的で

① 感染巣から検出された菌の種類とその頻度
② 中心静脈栄養施行時のカテーテル・チップから検出された菌の種類とその頻度
③ 胆汁中から検出された菌の種類とその頻度
④ 外科病棟内の空中落下細菌の検索
⑤ 食道癌3例と肝癌1例を対象として，手術前後の咽頭培養における検出菌の推移
⑥ 第一外科病棟従事者の鼻腔細菌培養検査

を検索し，その結果昭和54年以降に見られた Ps. cepacia による中心静脈カテーテル感染と昭和58年以降に見られた多剤耐性（メチシリン耐性）ブドウ球菌〔Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus，以下 MRSA〕[1)2)] 感染に対する2・3の対策についても検討したので報告する．

II. 感染巣から検出された菌の種類と頻度

まず最初に昭和39年以降，感染巣から検出された菌の種類と頻度を検討した（表 1）．昭和39年では検出された菌全体のうち，E. coli，Klebsiella，Ps. aeruginosa などのグラム陰性桿菌の頻度が高く，昭和49年には若干頻度は低下したものの，依然グラム陰性桿菌が優位を示した．昭和54年になると嫌気培養の施行が定着したため嫌気性菌が高頻度（33.8%）に検出され，E. coli などの腸内細菌の頻度は低下し，これに代わり Ps. aeruginosa をはじめとするブドウ糖非醗酵菌が増加した．昭和58年では嫌気性菌は依然高頻度に検出されているが，特徴的な傾向は S. aureus の増加であり全体の13.6%にも達していた．さらに注目に値する事実はこのほとん

表 1　感染巣検出菌の頻度（初回培養）

菌種＼年度	S. 39 株式（%）	S. 49 株式（%）	S. 54 株式（%）	S. 58 株式（%）	S. 62 株式（%）
グラム陰性桿菌					
E. coli	8 (25.0)	13 (15.1)	9 (6.1)	13 (7.7)	7 (3.0)
Klebsiella	6 (18.8)	14 (16.3)	10 (6.8)	6 (3.6)	6 (2.6)
Enterobacter		5 (5.8)	9 (6.1)	14 (8.3)	22 (10.0)
Serratia				4 (2.4)	5 (2.2)
Ps. aeruginosa	6 (18.8)	9 (10.5)	15 (10.1)	10 (5.9)	17 (7.4)
その他	2 (6.3)	13 (15.1)	33 (22.5)	14 (8.3)	16 (7.0)
グラム陽性球菌					
Enterococcus	1 (3.1)	13 (15.1)	7 (4.7)	14 (8.3)	34 (14.8)
S. aureua				23 (13.6)	28 (12.2)
(MRSA				22 (13.0)	25 (10.9)
その他の Strepto.				18 (10.7)	28 (12.2)
その他	7 (21.9)	6 (7.0)	15 (10.1)	2 (1.2)	19 (8.3)
嫌気性菌		8 (9.3)	50 (33.8)	37 (21.9)	36 (15.7)
GNR		4	11	10 (5.9)	26 (11.3)
GNC			1	4 (2.4)	1 (0.4)
GPR		1	17	10 (5.9)	3 (1.3)
GPC		3	16	11 (6.5)	3 (1.3)
Clost. perf.			5	2 (1.2)	3 (1.3)
真菌	1 (3.1)	5 (5.8)		14 (8.3)	12 (5.2)

どが MRSA であったということである．昭和62年の結果では，グラム陰性桿菌の頻度は昭和58年と同程度で低率であるのに対しグラム陽性球菌は全体の 47.5%を占め，このかつてなかった様な著明な増加により嫌気性菌の検出頻度も低下していた．MRSA の検出頻度は多少低下傾向を示したが，株数ではむしろ増加している状況であった．

III．中心静脈カテーテルからの検出菌の種類と頻度

中心静脈カテーテルからの検出細菌の種類は表 2 に示した如く，昭和54年の結果では Ps. cepacia が真菌を上回り，翌年の55年でも高頻度を示した．ブドウ糖非醗酵菌全体では 68.5%を占めた．ブドウ糖非醗酵菌は通常消毒剤として使用する濃度のヒビデン液の中でも棲息可能であることから，この時点での中心静脈カテーテル挿入部の消毒法を従来のヒビデン水溶液からイソジンに変更し，さらにイソジン・ゲルの使用を開始した．その結果昭和58年ではブドウ糖非醗酵菌の頻度は低下し，グラム陽性球菌と真菌が中心となった．昭和59年以降も同様な傾向は続き，62年の結果ではグラム陰性桿菌は認められなかった．また MRSA についても各年度に1～2株程度に認められるものの，優位ではなかった．

IV．胆汁中から検出された菌の種類と頻度

胆汁中検出細菌の種類と頻度を表 3 に示した．昭和49年では Klebsiella, E. coli を中心とするグラム陰性菌が高頻度であったが，昭和54年には Ps. aeruginosa をはじめとするブドウ糖非醗酵菌の増加が認められた．昭和58年以降もグラム陰性桿菌は高頻度に検出されているが，昭和62年の結果ではグラム陽性球菌である Enterococcus の増加が注目された．また少数ではあるが MRSA も検出されており，要注意と考えられた．

表 2　中心静脈カテーテルからの検出細菌と頻度

菌種＼年度	S. 54 (27例) 株数(%)	S. 55 (18例) 株数(%)	S. 58 (18例) 株数(%)	S. 59 (11例) 株数(%)	S. 60 (11例) 株数(%)	S. 61 (11例) 株数(%)	S. 62 (8例) 株数(%)
グラム陰性桿菌							
腸内細菌							
Enterobacter		2 (10.5)					
Serratia	1 (4.2)		1 (5.6)				
Proteus				1 (9.1)			
Klebsiella					1 (9.1)		
ブドウ糖非醗酵菌							
Ps. cepacia	11 (45.8)	6 (31.6)			1 (9.1)		
Ps. aeruginosa		2 (10.5)	1 (5.6)			1 (9.1)	
X. maltophilia			1 (5.6)				
Acinetobacter		4 (21.1)				1 (9.1)	
Achromobacter		1 (5.3)					
グラム陽性球菌							
S. aureus (MRSA)			3 (16.7)	2 (18.2)	1 (9.1)		1 (12.5)
Co (−) Staphylo.	1 (4.2)		5 (27.8)	2 (18.2)	3 (27.3)	4 (30.8)	3 (37.5)
Streptococcus		1 (5.3)			1 (9.1)	1 (7.7)	
Enterococcus			3 (16.7)		1 (9.1)	1 (7.7)	1 (12.5)
その他				1 (9.1)			1 (12.5)
嫌気性菌	2 (8.3)				1 (9.1)		
真菌							
Yeast-like fungi	9 (37.5)	3 (15.8)	4 (22.2)	4 (36.4)	2 (9.1)	4 (30.8)	1 (12.5)

表 3 胆汁中検出細菌の頻度（初回培養）

菌種＼年度	S. 49 株数(%)	S. 54 株数(%)	S. 58 株数(%)	S. 62 株数(%)
グラム陰性桿菌				
E. coli	9 (18.8)	11 (13.1)	9 (18.4)	14 (10.2)
Klebsiella	12 (25.0)	17 (20.2)	3 (6.1)	14 (10.2)
Enterobacter	4 (8.3)	3 (3.6)	6 (12.2)	14 (10.2)
Citrobacter	3 (6.3)	5 (6.0)	4 (8.2)	7 (5.1)
Proteus	4 (8.3)	4 (4.8)	2 (4.1)	1 (0.7)
Serratia	1 (2.1)	1 (1.2)		1 (0.7)
Morganella	3 (6.3)	1 (1.2)	1 (2.0)	5 (3.6)
Providencia		1 (1.2)		1 (0.7)
Ps. aerginosa	2 (4.2)	9 (10.7)	1 (2.0)	7 (5.1)
その他のブドウ糖非醗酵菌		9 (10.7)	2 (4.1)	9 (6.6)
Aeromonas		3 (3.6)	3 (6.1)	
そ の 他			1 (2.0)	
グラム陽性球菌				
Enterococcua	5 (10.4)	8 (9.5)	7 (14.3)	42 (30.7)
S. aureus (MRSA)			2 (4.1)	4 (2.9)
Coagulase (−) Stapylo.	2 (4.2)	2 (2.4)	1 (2.0)	1 (0.7)
Streptococcus	3 (6.3)	3 (3.6)	1 (2.0)	1 (0.7)
嫌気性菌				
GNR		2 (2.4)	2 (4.1)	12 (8.8)
GNC				
GPR			1 (2.0)	2 (1.5)
GPC			1 (2.0)	
Clostridium		5 (6.0)	2 (4.1)	2 (1.5)

V. 外科病棟内の空中落下細菌の検索

昭和58年，MRSA の病棟内感染に対する対策をたてる目的で外科病棟内の空中落下細菌の検索を行なった[3]．検査を施行した場所は4人部屋と2人部屋ならびに回復室と看護室で，病室に関しては朝食後，回診後，午後の3回にわたり，それぞれ45分間ずつ落下細胞の採取を行なった．結果は大きい病室ほどコロニー数は多く，同じ室内でも人の出入りの多い時間帯ほどコロニー数が多かった．またその大部分はブドウ球菌であった．

そこで①ブドウ球菌の空中への散布減少を目的として，マスクの着用 ②面会人の厳重な制限 ③電気掃除機の使用禁止 ④モップを用いての床面清掃と消毒液の散布 ⑤ヒビデン液での手洗い施行 ⑥人工呼吸器回路の厳重な消毒 ⑦輸液剤調製を別室で施行すること等の対策を行なった後に再度落下細菌の検索を施行した．結果は図 1 の如くで，以前に多くのコロニー数を認めた回復室，看護室，4人部屋では著明に減少した．

VI. 手術前後の咽頭培養における検出菌の推移

次に，『上気道に常在していると考えられる S. aureus が術前に MRSA に変わっている可能性があるのではないか!?』という疑問が生じ，食道癌と肝癌の4症例を対象として手術前後の咽頭培養における検出菌の推移を検討した（表 4）．

症例1と2は術前の咽頭培養では S. aureus は検出されてないが，症例1では術後第13病日に施行した2度目の咽頭培養で，また症例2では術後第6病日にすでに MRSA が検出された．症例3では，術前に S. aureus が検出されているが，MRSA ではなく多くの抗生物質に感受性を有していたが，術後約1カ月後に MRSA

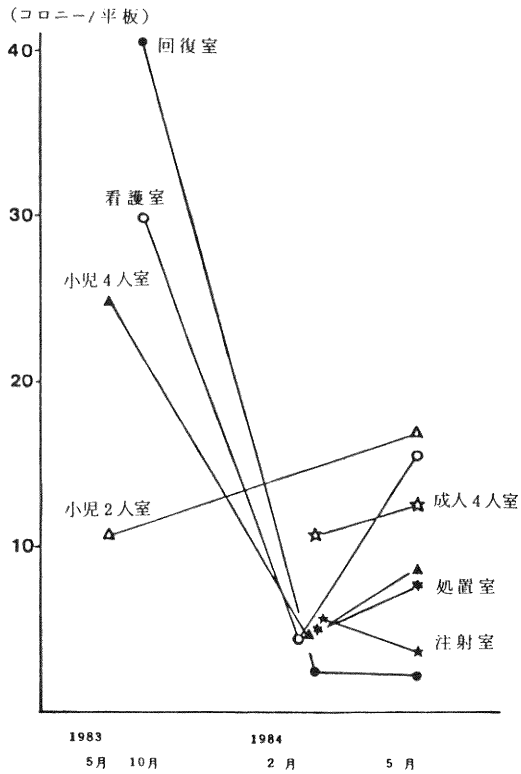

図 1　普通寒天培地でのコロニー数の変化
(文献 1. より引用)

が検出された．また症例4は入院から手術までに約2カ月を要しており，この期間中に施行した2度の咽頭培養で S. aureus が検出されているが，いずれも MRSA ではなかった．

VII. 第一外科病棟従事者の鼻腔細菌培養検査

最後に，MRSA の感染が病棟内従事者を介して起きている可能性も否定できないため，第一外科病棟従事者の鼻腔細菌培養を施行した．医師10名と看護婦10名を at random に抽出した．その結果は医師10名中4名に S. aureus を検出したがいずれも MRSA ではなかったのに対し，3名の看護婦から検出された S. aureus はすべて MRSA であり，これら3名の勤務年数は1～2年であった．

VIII. 考　　察

消化器を取り扱う外科の場合には腸内細菌叢による内因性感染の危険性も多く，これらの菌に対する対策が中心である．しかし病棟内は決して周囲から隔絶された場ではなく，外来の菌が病棟内感染の原因菌となる場合も存在すると考えられる．

当科における病棟内感染の状況を把握する目的で，各検体から検出された菌の推移を過去約20年間に渡り検討したが，その結果では昭和54年から55年にかけてはブドウ糖非醗酵菌が，また昭和58年以降は MRSA が病棟内感染の原因菌であると考えられた．

ブドウ糖非醗酵菌特に Ps. cepacia による感染に関しては，中心静脈栄養のカテーテルからの感染が主で，その消毒法が問題となった．同時期に県立がんセンターからも同様な報告があったが，Ps. cepacia は本来タマネギ集荷場から発生した菌であることを考えあわせると地域全体の問題であったと思われる．現在では中心静脈栄養カテーテルから Ps. cepacia は検出されていないが，これは病院を取りまく環境の変化によるものなのかもしれない．いずれにしても，年々中心静脈栄養法の施行例が増加するなかで，菌を検出する症例が不変または減少していることを考えると，現在の消毒法でほぼ満足できるものと思われる．

次に MRSA による病棟内感染であるが，この MRSA の感染に対処すべく，外科病棟内に医師と看護婦からなる多剤耐性ブドウ球菌病棟内感染対策委員会をつくり，中検細菌検査室や第二内科感染症班の先生方から MRSA の分離状況やその対策に関し示唆を与えて戴いたが，従来報告されている病棟内感染と異なる点は，当科で分離される MRSA は Vancomycin 等一部の抗生物質を除いては感受性がなく，また感受性がある抗生物質には強い副作用があるため，抗生物質による化学療法には限界があることであった．そこでもっと基本的な環境整備が必要であるという結論に達し，その対策の一環として前述した2・3の検討を施行した．

S. aureus を中心とした空中落下細胞の検索では，看護室や回復室など人の出入りの多い部屋ほどコロニー数が多いことがわかり，この部を中心に前述の如く対策をたて施行した結果，以前に比しコロニー数は減少しこれらの対策は有効と判定し現在も継続している．

また手術侵襲の大きな症例に MRSA の感染が多い傾向を認めたが，これらの症例では術前の準備や諸検査のため入院から手術までの期間が長く，そのため術前から MRSA に感染しているのではないかという疑問が生じ，術前後の咽頭培養を施行し比較検討した．症例は4例と少数であったが，術前に MRSA を認めた症例

表 4　手術前後の咽頭培養における検出菌の推移

症例 1.　83歳　男性　食道癌
9月22日：入院
10月 8日：術前の咽頭培養
検出菌　① Coagulase（－）Staphylo.
② GPR
10月11日：手術
10月17日：術後の咽頭培養
検出菌　① Ps. aeruginosa
② Klebsiella
③ Yeast-like fungi
④ Neisseria
10月24日：術後の咽頭培養
検出菌　① MRSA
② Ps. aeruginosa
③ Klebsiella
④ Yeast-like fungi
⑤ Coagulase（－）Staphylo.

症例 2.　78歳　男性　食道癌
10月 5日：入院
10月17日：術前の咽頭培養
検出菌　① Coagulase（－）Staphylo.
② GNR
10月18日：手術
10月24日：術後の咽頭培養
検出菌　① MRSA
② Ps. aeruginosa
10月27日：術後の咽頭培養
検出菌　① MRSA
② Coagulase（－）Staphylo.
③ Ps. aeruginosa
④ GPR

症例 3.　47歳　男性　肝癌
10月 5日：入院
10月17日：術前の咽頭培養
検出菌　① *S. aureus*
② Acinetobacter
③ GPR
10月20日：手術
10月25日：術後の咽頭培養
検出菌　① Ps. aeruginosa
② Serratia
③ Yeast-like fungi
11月21日：術後の咽頭培養
検出菌　① MRSA
② Ps. aeruginosa
③ Serratia
④ Yeast-like fungi

症例 4.　72歳　男性　食道癌
10月11日：入院
11月25日：術前の咽頭培養
検出菌　① *S. aureus*
② Coagulase（－）Staphylo.
③ Morganella
④ Proteus
⑤ GPR
12月 2日：術前の咽頭培養
検出菌　① *S. aureus*
② Coagulase（－）Staphylo.
③ Morganella
④ Proteus
⑤ GPR
12月 8日：手術
12月12日：術後の咽頭培養
検出菌　① Serratia
② Proteus
③ Streptococcus

はなく，術後6から30日経過した時点で3例に MRSA を検出した．また1例では術前に約2カ月間を要したが，この期間中に検出された S. aureus は MRSA ではなかったことを考慮すると，術前に MRSA に感染することはなく，感染防御力が低下したと思われる compromised host の術後に MRSA の感染が成立するものと考えられた．以上の事実から，術前より MRSA を対象とした感染予防の必要性はないものと結論した．

また病棟内従事者の鼻腔細菌培養の結果から医師に比べ看護婦は MRSA 感染患者に直接接する機会が多いために MRSA の感染を受けやすいものと考えられ，この対策としてはまずマスクの着用が必須であると思われた．

MRSA の発生は術後の感染予防を目的として使用される抗生物質の変化とも密接に関係しているものと考えられ，第3世代セフェム系抗生物質が大きく関与しているとの報告[4]もある．第3世代セフェム系抗生物質が相次いで登場してきた時期，これらの薬剤の使用によりグラム陽性菌の急増が予測されたため，当科では術後の感染予防には第2世代のセフェム系抗生物質を中心とし，第3世代のセフェム系は極力使用を避けるべきであると警告したにも拘らず食道癌など侵襲の大きな手術例に使用されたことは事実である．外科病棟から MRSA の第1例目（小児例）が確認されたことは誠に残念に感じ

ているが，この時期には他科でも治験としてこれらの薬剤が使用されていたことを考え合わせると，これが即当科で使用された第3世代セフェム系抗生物質のみによる影響であったかどうかは不明と考えている．決して推奨はできないが，現在でも第3世代セフェム系抗生物質を感染予防の第一選択にしている病院もある．特に MRSA で難渋してはいないようなので[5]，おそらく人の出入りが頻繁で compromised host の多い病院にのみ大きな影響が出ているものと考えられる．

以上，新潟大学外科病棟での病棟内感染の状況と2・3の対策に関して報告したが，最近では重篤な症例が減少しているとはいえ，現時点でも MRSA による病棟内感染は継続しており厳重なる注意が必要と考えている．

参　考　文　献

1) **Jevons, M.P.**: "Celbenin"-resistant staphylococci. Brit. Med. J., **1**: 124, 1961.
2) **Knox, R.**: "Celbenin"-resistant staphylococci. Brit. Med. J., **1**: 126, 1961.
3) **内藤真一，川口英弘，尾崎京子，他**: ブドウ球菌病棟内感染の対策への一考案—空中落下細菌の検討を中心として—新潟医学会雑誌，**99**(1): 44～49, 1985.
4) **横田　健**: 新しい薬剤耐性機構とその対策．化学療法の領域，**1**(4): 558～568, 1985.
5) **品川長夫，福井拓治，鈴木達也，他**: 消化器外科における術後感染症治療上の問題点:特に第三世代セフェム系抗生剤を感染予防として用いた場合について．日本化学療法学会雑誌，**35**(10): 768～773, 1987.

司会　どうも有難うございました．それでは以上で5名のスピーカーの講演が終了しましたが，さきにお話しましたように，高密度無菌治療部の森山助教授，お願いします．

6)　無菌室における感染症の実態

—特に敗血症について—

高密度無菌治療部　**森山　美昭・藤原　正博**
柴田　　昭

Septicemia in Patients undergoing Intensive Chemotherapy and Bone Marrow Transplantation in Protective Environment

Yoshiaki MORIYAMA, Masahiro FUJIWARA and Akira SHIBATA

First Department of Internal Medicine
Niigata University School of Medicine

In order to review septicemia that occurred in the protective environment, we analyzed 33 patients with leukemia who received chemotherapy and bone marrow transplantation (BMT), and were given oral nonabsorbable antibiotics for gut steri-

Reprint request to: Yoshiaki MORIYAMA, First Department of Internal Medicine, Niigata University School of Medicine 1-757 Asahimachi, Niigata 951, JAPAN.

別刷請求先: 〒951 新潟市旭町通1—757
新潟大学医学部第一内科
森山美昭