

大学病院における中心静脈カテーテル由来菌血症の実態

近藤真紀¹⁾, 板羽秀之²⁾, 神辺眞之³⁾, 西亀正之⁴⁾

1) 広島大学大学院医学系研究科保健学専攻

2) 広島大学医学部附属病院検査部

3) 広島大学医学部臨床検査医学

4) 広島大学医学部保健学科

受付 平成 11 年 12 月 22 日

受理 平成 12 年 5 月 18 日

中心静脈内にカテーテル (以下 CVC とする) を挿入して行う輸液管理は重症患者への医療には欠くことの出来ないものとなっている一方, カテーテル留置に伴う血流感染の危険性は高い。大学病院における CVC 由来血流感染症の実態を明らかにするため, 1996年1月から1998年12月までの3年間に広島大学医学部附属病院での各診療科別にみた微生物検査室への CVC および血液の培養依頼状況およびその結果を明らかにした。本調査では CVC および血液の培養の原因菌が一致し, それらの症例について, 薬剤感受性やカルテの内容から CVC 挿入が血流感染の直接的な原因になっていたか否かを検討することにより CVC 由来菌血症と定義した。

血液および CVC の検査依頼総数は2,233件, 菌検出検体は283件, 検出率は12.7%であった。3年間に検出された菌種の過半数は, 血液および CVC 共にグラム陽性球菌であった。診療科により検出される菌の種類, またその数の違いが見られており, 外科系においてはグラム陽性菌の検出数が多く, 内科系ではグラム陰性菌の検出数が多い傾向が見られたが, 統計的な有意差は認められなかった。血液と CVC から同種の菌検出が認められた症例は13件であり, 1996年に6件, 1997年に5件, 1998年に2件であった。これらの症例を検討した結果, 明らかに CVC 由来感染と考えられたものは各年毎2例であり, 原因菌以外の操作中の汚染として見過ごされがちな *Coagulase negative-staphylococci* が多く見られた。これらのことから, CVC 由来血流感染を防止し, 患者の生命予後を改善していくため, CVC を用いた輸液管理に関する正しい理解と正確な技術に基づいたルート管理の必要性が考えられた。

Key words : 中心静脈カテーテル, カテーテル由来感染, 感染防止, 菌血症

中心静脈内カテーテル (以下 CVC) による輸液管理は重症患者や短腸症候群, 消化管の縫合不全などの長期の輸液管理の必要な患者には必須のものとなっている^{4,13)}。その反面, CVC 留置に伴う血流感染の危険性も高くなり, 血液感染の40%以上が CVC 使用によるものと言われている²⁵⁾。そこで, 各診療科別の CVC と動脈血液および静脈血液 (以下血液) の提出状況および結果を検討し, CVC 由来血流感染の実態を明らかにすることとした。

材 料 と 方 法

1. 材料

材料は, 広島大学医学部附属病院において, 1996

年1月から1998年12月までの3年間に広島大学医学部附属病院微生物検査室へ提出された CVC と血液の培養結果である。

2. 方法

1) 調査方法

検査結果から, 菌が検出された検体を集計し, 同一の患者や同一の部位から同種の菌が2回以上検出された場合は1件として集計した。また, 同一の患者から異なる種類の菌が検出された場合は複数の件数として集計した。

集計結果を各診療科別に分類し, 菌検出の状態を明らかにした。また, 各診療科を内科診療科4科と小児科, 精神科, 放射線科を内科系に, 外科診療科3科と

眼科, 皮膚科, 泌尿器科, 耳鼻科, 脳外科, 麻酔科, 整形外科, 産婦人科, および救急部において管理中の患者を外科系として分類し, 菌検出の実態を明らかにした。

2) 分析方法

(1) 各診療科別の CVC および血液培養提出の状況および結果については, 菌検出の有無と内科系であるか外科系であるかの関連性について χ^2 検定を行い, 危険率は 1% 未満とした。

(2) CVC と血液の両検体が 3 日以内の間隔で提出されている同一患者の検体については, 検出された菌の薬剤感受性の類似を確認した。入手可能であったカルテから CVC 抜去以前の熱型, 抜去当日の発熱, 抜去後の解熱, 発熱に伴う抗菌剤の変更, CVC 抜去時の皮膚刺入部位の感染兆候, その他の検体の培養結果について調査し, ICP (Infection Control Practice) の会 (代表: 柴田清, 聖路加国際病院感染管理室) において使用されている Centers for Disease Control and Prevention: CDC ガイドラインを改変した基準に沿って, CVC 由来菌血症であるかについて検討を行った。

カルテの検索によって得られたデータは, 個人が確定できないよう配慮した。

成 績

1. 各診療科別の CVC および血液提出状況および結果

1) 全検体の動向

血液および CVC を合計した提出検体総数は 2,233 件であり, 提出検体の菌検出率は 12.7% (n=283) であった。

血液の提出検体総数は 1,763 件であり, 提出検体の菌検出率は 10.5% (n=185) であった (1996年: 総数 451 件, 菌検出率 14.9% (n=67 件), 1997年: 総数 618 件, 菌検出率 11.0% (n=68 件), 1998年: 総数 716 件, 菌検出率 1998 年では 3.1% (n=22))。

CVC の提出検体総数は 470 件であり, 提出検体の菌検出率は 20.9% (n=98) であった (1996年: 総数 139 件, 菌検出率 20.9% (n=29), 1997年: 総数 173 件, 菌検出率 23.1% (n=40), 1998年: 総数 158 件, 菌検出率 16.5% (n=26))。

3 年間に検出された菌種の過半数, および上位多数を占める菌種は, 血液および CVC 共にグラム陽性球菌であり, *Staphylococcus epidermidis* (血液 30 件/108 件, CVC 21 件/72 件), MRSA (血液 23 件/108 件, CVC 19 件/72 件), *S. epidermidis* を除く Coagulase negative-staphylococci (CNS) (血液 18 件/108 件, CVC

18 件/72 件) *Staphylococcus aureus* (MSSA) (血液 15 件/108 件, CVC 6 件/72 件), *Enterococcus faecalis* (血液 9 件/108 件, CVC 5 件/72 件) の順であった。グラム陰性桿菌では, 検出される頻度の高い菌の種類は血液および CVC 共にほぼ同様の菌であった。血液では *Escherichia coli* (17 件/66 件), *Klebsiella pneumoniae* (13 件/66 件), *Pseudomonas aeruginosa* (10 件/66 件), *Enterobacter cloacae* (5 件/66 件) 等が多く, CVC では *Acinetobacter calcoaceticus* (4 件/16 件), *P. aeruginosa* (4 件/16 件), *E. coli* (2 件/16 件), *K. pneumoniae* (2 件/16 件) であった。グラム陽性桿菌では, 血液および CVC 共に *Bacillus* spp. が検出されており (血液 9 件/10 件, CVC 5 件/5 件), 血液のみに *Corynebacterium* spp. が検出されていた (血液 1 件/10 件)。嫌気性菌は CVC にはみられず, 血液にのみ認められた (*Bacteroides fragilis* 3 件/7 件, *P. acnes* 2 件/7 件および, *Eubacterium* spp., *Prevotella buccae* 各 1 件/7 件)。血液および CVC 共に検出される頻度の高い真菌は, 血液では *Candida albicans* (3 件/8 件), *Candida glabrata* (3 件/8 件), *Candida parapsilosis* (1 件/8 件), *Candida* sp. (1 件/8 件) 等であり, CVC では *C. albicans* (9 件/15 件), *C. glabrata* (3 件/15 件), *C. parapsilosis* (2 件/15 件) および, *C. tropicalis* (1 件/15 件) であった。また糸状菌および *Mucor* spp. は CVC にのみ 1 件ずつ検出された。

3 年間を通して毎年検出されている菌はグラム陽性球菌で, 血液および CVC 共に *S. epidermidis*, MRSA, *S. epidermidis* を除く CNS および *E. faecalis* 等の菌検出が見られた。しかし, 血液と CVC ではグラム陰性桿菌の菌検出状況は異なっており, 血液で毎年検出されている菌は *E. coli*, *K. pneumoniae* で, CVC で

Table 1. Isolated strains from blood culture and CVC tip culture

	Blood	CVC tip
Gram-positive cocci	<i>S. epidermidis</i>	<i>S. epidermidis</i>
	MRSA	MRSA
	CNS	CNS
	<i>S. aureus</i> (MSSA)	
	<i>E. faecalis</i>	<i>E. faecalis</i>
Gram-negative bacilli	<i>E. coli</i>	<i>A. calcoaceticus</i>
	<i>K. pneumoniae</i>	
Gram-positive bacilli	<i>Bacillus</i> spp.	
Anaerobic	<i>B. fragilis</i>	
Fungus		<i>C. albicans</i>

は *A. calcoaceticus* であった。グラム陽性桿菌・嫌気性菌は血液では毎年検出されているが CVC では検出されなかった。真菌は CVC から毎年 *C. albicans* が検出されているが、血液では同種の真菌が毎年検出されることはなかった (Table 1)。3年間を通して、血液でその年にのみ検出された菌は1996年では *Streptococcus pyogenes*, *Aeromonas hydrophila*, 1997年では *Enterococcus faecium*, *Morganella morganii*, *Eubacterium* spp., *Burkholderia cepacia*, および真菌の *C. parapsilosis*, 1998年では *Streptococcus pneumoniae*, *Corynebacterium* spp., *Klebsiella oxytoca*, *Serratia marcescens*, *Proteus mirabilis*, *Flavobacterium meningosepticum*, *Edwardsiella tarda*, および *Prevotella* spp. であった (Table 2-1)。

CVC においては1996年で *S. pyogenes*, *E. cloacae*, および真菌の *C. parapsilosis*, その他 *Mucor* spp., 糸状菌であった。1997年では *Enterobacter taylorae*, *Bacillus* spp., *B. cepacia*, *S. marcescens*, および真菌の *C. tropicalis*, 1998年では α -streptococci, *E. faecium* であった (Table 2-2)。

2) 各診療科別の CVC および血液検体提出状況およびその結果

1996年から1998年の間に検出された菌を診療科別に分類すると、診療科により検出される数や、菌種の違いが見られた。

外科系の検体提出総数は1,028件 (血液643件, CVC 385件), 菌検出数は166件 (血液88件, CVC 78件), 菌検出率は16.1% (血液13.7%, CVC 20.3%) であり,

Table 2-1. Yearly specific isolated stains from blood culture

	1996	1997	1998
Gram-positive cocci	<i>S. pyogenes</i>	<i>E. faecium</i>	<i>S. pneumoniae</i>
Gram-positive bacilli			<i>Corynebacterium</i> spp.
Gram-negative bacilli	<i>A. hydrophila</i>	<i>B. cepacia</i> <i>M. morganii</i>	<i>K. oxytoca</i> <i>S. marcescens</i> <i>P. mirabilis</i> <i>F. meningosepticum</i> <i>E. tarda</i>
Anaerobic		<i>Eubacterium</i> spp.	<i>Prevotella</i> spp.
Fungus		<i>C. parapsilosis</i>	

Table 2-2. Yearly specific isolated strains from CVC tip culture

	1996	1997	1998
Gram-positive cocci	<i>S. pyogenes</i>		α -streptococci <i>E. faecium</i>
Gram-positive bacilli		<i>Bacillus</i> spp.	
Gram-negative bacilli	<i>E. cloacae</i>	<i>B. cepacia</i> <i>S. marcescens</i> <i>E. taylorae</i>	
Fungus	<i>C. parapsilosis</i>	<i>C. tropicalis</i>	
Others	<i>Mucor</i> spp. Mold		

Table 3. Culture positive rate classified with each clinical departments between surgical and non-surgical division

Department	Blood culture		CVC tip culture		Total	
	No.	Positive rate % (n)	No.	Positive rate % (n)	No.	Positive rate % (n)
Surgical	643	*13.7 (88)	385	20.3 (78)	1028	*16.1 (166)
Non-surgical	1120	8.7 (97)	85	23.5 (20)	1205	9.7 (117)
Total	1763	10.5 (185)	470	20.9 (98)	2233	12.7 (283)

*: p<0.01

内科系の検体提出総数は1,205件（血液1120件, CVC 85件), 菌検出数は117件, (血液97件, CVC 20件), 菌検出率は9.7% (血液8.7%, CVC 23.5%)であった (Table 3)。

菌種類別に見ると, グラム陽性球菌は内科系では65件/309件 (血液50件, CVC 15件), 外科系では115件/309件 (血液58件, CVC 57件), グラム陰性桿菌は内科系では45件/309件 (血液41件, CVC 4件), 外科系では37件/309件 (血液25件, CVC 12件), グラム陽性桿菌は内科系では9件/309件 (血液7件, CVC 2件), 外科系では6件/309件 (血液3件, CVC 3件), 嫌気性菌は内科系では3件/309件 (血液3件, CVC 0件), 外科系では4件/309件 (血液4件, CVC 0件), 真菌は内科系では5件/309件 (血液4件, CVC 1件), 外科系では18件/309件 (血液4件, CVC 18件), その他では外科系のCVCから *Mucor* spp. が1件, 糸状菌が1件見られた。全検体の菌検出数から見ると, グラム陽性球菌では外科系の方が, グラム陰性桿菌では内科系の方が, グラム陽性桿菌では内科系の方が, 嫌気性菌では外科系の方が, 真菌では外科系の方が高い検出数となっていた。

3) CVC由来菌血症が予測された検体

血液とCVCの検体が同時期に提出されていたのは24件であり, そのうち同種の菌検出が認められたのは13件で, 1996年に6件, 1997年には5件, 1998年に2件であった (Table 4)。

4) 分析の結果

(1) 菌検出の有無と内科系であるか外科系であるかの関連性

血液およびCVCの合計から, 菌検出の有無と内科系であるか外科系であるかの関連性について検討すると, 外科系の方が有意に高い菌検出を示した ($p < 0.0001$)。血液では, 外科系が有意に高い菌検出を示し ($p = 0.001$), CVCでは有意な関連性は認められなかった。

検出菌種類別に見ると内科系であるか外科系であるかについては, グラム陽性球菌では, 血液とCVCの合計および, CVCのみの合計において外科系の方が有意に高値を示した ($p < 0.0001$)。血液のみの合計においては内科系および外科系による有意な関連性は認められなかった。グラム陰性桿菌, グラム陽性桿菌および嫌気性菌では, 統計学的に内科系および外科系による関連性は認められなかった。真菌では, 血液とCVCの合計およびCVCのみの合計において外科系の方が有意に高値を示したが (血液とCVCの合計: $p = 0.01$, CVCのみの合計: $p = 0.0017$), 血液のみの合計においては有意な関連性は認められなかった。

(2) CVC由来菌血症が予測された検体の分析

これら13件について, 薬剤感受性および, カルテ記録から分析を行った。真菌については薬剤感受性検査はなされていないため, カルテ記録を中心に分析した。この結果CVC由来菌血症が予測されたのは各年2例, 計6例であった。このうち, 1) CVC抜去後に38℃以下の解熱が認められなかったにも関わらずCVC由来感染が疑われた症例, 2) 明らかにCVC由来感染と判断した症例, 3) CVCの皮膚刺入部に問題があることがCVC由来感染に関与したのではないかと考えられた症例について簡単に示す。

Table 4. Bacteremia suspected cases from CVC-related patients during three years

	Department	CVC	Blood	Diagnosis	Therapy	Age	case
1996	S	<i>S. epidermidis</i>	<i>S. epidermidis</i>	bladder cancer	ileal conduit	64	1
	M	MRSA	MRSA	SLE	chemotherapy	41	2
	S	CNS	<i>S. epidermidis</i>	uterus cancer	ileal conduit	72	3
	S	MRSA	MRSA	abdominal aortic aneurysm	A-C bypass, Y-graft	72	4
	M	<i>S. capitis</i>	<i>S. capitis</i>	nephrotic syndrome	chemotherapy	59	5
	S	<i>S. aureus</i> (MSSA)	<i>S. aureus</i> (MSSA)	burn	debridement	25	6 6 cases
1997	S	<i>C. albicans</i>	<i>C. albicans</i>	burn	debridement	35	7
	S	<i>S. aureus</i> (MSSA)	<i>S. aureus</i> (MSSA)	multiple exudative rubedo	steroid therapy	81	8
	S	<i>C. albicans</i>	<i>Candida</i> spp.	jaw tumor	chemotherapy	75	9
	M	<i>C. albicans</i>	<i>C. albicans</i>	unknown	unknown	66	10
	S	<i>S. aureus</i> (MSSA)	<i>S. aureus</i> (MSSA)	Ewing's tumor	incisional biopsy	22	11 5 cases
1998	S	<i>S. epidermidis</i>	<i>S. epidermidis</i>	prostate cancer	chemotherapy	58	12
	M	CNS	<i>S. epidermidis</i>	tuberculous meningoradiculitis	chemotherapy	65	13 2 cases

S: surgical

M: non-surgical

1) CVC 抜去後、解熱しなかったが CVC 由来感染が疑われた症例 (ケース 6)

25歳、男性、重度熱傷のため1996年9月25日にデブリートメント術を受けた。CVC 使用期間は8日。検体提出日：血液；1996年9月24日，CVC；9月25日。検出菌：*S. aureus*。CVC 留置前から38~39℃の高熱が持続し，アンピシリン，セフメタゾール，アズトレオナムが投与されていた。CVC 抜去後，抗菌剤はパニペナム/ベタミプロンの投与に変更されたが解熱しなかった。診断名から，CVC 刺入部が創部に近い部位であったことが予測された。薬剤感受性ではアンピシリン，レボフロキサシンの MIC に大差はあったが（アンピシリン：CVC の MIC 4 μg/ml，血液の MIC 32 μg/ml，レボフロキサシン：CVC の MIC 32 μg/ml，血液の MIC 4 μg/ml），血液および CVC の MIC は0.13~4 μg/ml の幅はみられたが，感受性検査が行われた薬剤の判定が同様な結果を示していたことから，CVC 抜去後の解熱は認められないものの，CVC 由来の菌血症が疑われた。

2) 明らかに CVC 由来感染と判断した症例 (ケース 8)

22歳，男性，ユーイング骨肉腫，CVC 使用期間は23日。検体提出日：血液；1997年4月22日，CVC：4月23日。検出菌：*S. aureus*。CVC 抜去前には38.0℃の発熱があり，抜去後37℃台に解熱した。医療

記録には CVC 感染の疑いとの記事があった。CVC の皮膚刺入部の発赤や化膿等の記録はなかった。本調査の平均 CVC の使用期間が16.3日であったのに比べ，本症例は平均使用期間の1.4倍の期間 CVC が留置されていた。薬剤感受性の MIC は0.13~4 μg/ml の幅はみられたが，感受性検査が行われた薬剤の判定が同様な結果を示していたことから，CVC 由来菌血症が疑われた。

3) CVC 皮膚刺入部に関連した感染が疑われた症例 (ケース 9)

81歳，女性，多発性滲出性紅斑のためステロイド療法中。CVC 使用期間は7日。検体提出日：血液および CVC；1997年5月15日。検出菌：*S. aureus*。CVC 抜去5日前からベタネタゾリン酸エステル Na 塩（リンデロン）が投与されていた。抗菌剤の投与はされていなかった。CVC 抜去前には39.1℃の発熱があり，抜去後は37.1℃に解熱。CVC 抜去直後から使用された抗菌剤はセフォゾプランであった。医療記録からは刺入部潰瘍の記録がみられた。両検体の薬剤感受性はほぼ同様な結果を呈していた。これらのことから皮膚刺入部からの CVC 由来菌血症が疑われた。

以上の結果をまとめると Table 5 に示す如く，明らかに CVC 由来感染と考えられたのは各年 2 例ずつであることが明らかになった。

Table 5. Analysis of CVC-related bacteremia suspected cases

Case	1996					1997					1998		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Age	72	59	72	41	58	25	75	22	81	35	65	78	65
CVC used days	4	5	75	13	64	8	7	23	7	15	-	15	18
Department	S	M	S	M	S	S	S	S	M	S	M	S	M
Fever elevation before catheter off	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	-	○	○
Defeverile after catheter off	○	×	○	×	×	×	△	○	○	×	-	○	○
Antibiotics administration before catheterization	○	×	×	×	○	○	○	×	×	○	-	×	×
Similarity of antibiotics sensitivity	○	×	×	×	×	○	-	○	○	-	-	○	-
Rubor of inserstion site	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○
Another bacterial positive samples	×	×	×	sputum	×	×	ear/stool	×	×	urine	sputum/urine	×	×
Bacteria	S.e	S.c	MR	S.e	S.e	S.a	C.a	S.a	S.a	C.a	C.a	S.e	S.e
Catheter related bloodstream infection suspected	◎	×	×	×	×	◎	×	◎	◎	×	×	◎	◎

S: surgical

M: non-surgical

S.e: *S. epidermidis*

S.c: *S. capitis*

S.a: *S. aureus* (MSSA)

MR: MRSA

C.a: *C. albicans*

考 察

3年間の集計から経年的にみると、CVC由来感染症は減少傾向にあり、血液およびCVC検体から同様の菌が検出される症例も減少している傾向にある。このようなことから、逐年的に適切なケアや治療がなされる傾向になりつつあることが推察された。また、血液およびCVC検体から同様の菌が検出された例も減少傾向にあると考えられた。しかし、各年ごとの分析の結果、CVC由来の菌血症が1996年2件、1997年2件、1998年2件であることが明らかになり、CVC由来菌血症の頻度は少ないが、毎年発生していることがわかった。その全ては *Staphylococcus* 属が原因菌であり、*S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. capitis* であった。*S. aureus* についてはこれまでも病原菌として対処されていた菌であるが、CNSについては常在菌であるため、原因菌としてではなく、操作中の汚染として見過ごされがちであり、病原菌として認められていない状況が見られるが、CNSのなかでも *S. epidermidis* は *S. hominis* や *S. warneri* に比べ、病原性ははるかに高いという報告がある^{6,15)}。しかし、医療記録などで検討してみると臨床的に感染症状を呈していたことから、今後注意を払っていく必要がある菌であると考えた。

外科系では術後の症例が多いことから、手術創を含む各種の処置を行う場合が多く、皮膚や鼻腔、消化管等に常在するグラム陽性球菌と接する機会が多いため、検出数が高かったのではないかと考えた¹²⁾。嫌気性菌については、検出された菌が膿瘍形成や化膿巣から分離されやすい菌であったことから、創部感染に関連していることが考えられた¹⁾。真菌が外科系では18件、内科系では5件検出されたが、外科系には救急部、ICUが含まれており、宿主感染防御機能の低下した患者が入室する頻度が高いため、免疫不全状態に続発して真菌の検出が多くみられたのではないかと考えた²²⁾。一方、内科系では、慢性疾患に伴い抗菌剤投与の変更等による菌交代現象が関連し、検出されたのではないかと考えた²⁴⁾。

今回の調査においては、血液とCVCとが同時期に提出されていた検体についての調査を行ったが、CVC検体のみ提出されていたものについても検討していくことで、CVC由来の感染症がより明確になるのではないかと考える。

CVC由来の血流感染症による死亡率は他の合併症に比べ高く¹¹⁾、感染に伴う医療費の増加、患者の入院期間の延長、死亡率なども重要な問題となっている²⁾。

3,5,14,17,19)。CVC由来の血流感染を防止のため、CVC挿入時の無菌操作、適切かつ確実な消毒、清潔で適切な皮膚サイトドレッシング、CVCのルートや接続部操作の管理など、感防止対策が講じられている^{4,7,16,17,18,26)}。臨床現場における医療従事者はCVC感染を減少させ、患者の生命予後を改善していく役割がある^{4,8,17)}。その役割を果たすため、今後一層の正しい理解・正確な技術に基づいたルート管理が必要であると考えられた。

謝 辞

調査にあたり御協力頂きました広島大学医学部附属病院微生物検査室の方々に感謝致します。

本論文の要旨は第1回広島院内感染対策研究会(1999年、広島)、および、第27回日本集中医療学会(2000年、名古屋)で発表した。

参 考 文 献

1. 東 匡伸, 小熊恵二 (編集). 1995. シンプル微生物学. 南江堂. 東京.
2. Dugdale, D. C. and Ramsey, P. G. 1990. *Staphylococcus aureus* bacteremia in patients with Hickman catheters. Am. J. Med. 89: 137-141.
3. Elliott, T. S., Moss, H. A., Tebbs, S. E., Wilson, I. C., Bonser, R. S., Graham, T. R., Burke, L. P. and Faroqui, M. H. 1997. Novel approach to investigate a source of microbial contamination of central venous catheters. Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis. 16: 210-213.
4. 舟田 久 1999. 血管内カテーテル留置, 体内異物挿入に合併する感染症. 臨床と微生物 26: 45-50.
5. Heiselman, D. 1994. Nosocomial bloodstream infection in the critically ill. JAMA. 27: 1819-1820.
6. 平井和義, 横田憲治, 森 徳子, 小熊恵二 1995. 微生物の基礎知識 Coagulase-Negative *Staphylococcus* (CNS). 感染と消毒 2: 30-33.
7. 監物ヒロ子 1999. 院内感染防止における看護部門の役割. 臨床と微生物 26: 381-384.
8. 小林寛伊 1999. 病院感染防止対策の現状と今後. 臨床と微生物 26: 359-362.
9. 小林寛伊, 廣瀬千也子 (監訳). 1998. サーベイランスのための CDC ガイドライン, NNIS マニュアルより. メディカ出版. 東京.
10. 近藤潤子 (監訳). 1994. 看護研究, 原理と方法. 医学書院. 東京.
11. Linares, J., Sitges-serra, A., Garau, J., Perez, J. L. and Martin, R. 1985. Pathogenesis of catheter sepsis: a prospective study with quantitative and semi quantitative cultures of catheter hub and segments. J. Clin. Microbiol. 21: 357-360.

12. 松本哲哉 1994. グラム陽性菌. *Modern physician* 14 : 559-564.
13. **Mermel, L. A.** 1996. Bacteriology, safety and prevention of infection associated with continuous intravenous infusions. *Blood Coagul. Fibrinolysis* 7 : S45-S51.
14. **Pearson, M. L.** 1996. Guideline for prevention of intravascular device-related infections. Intravascular device-related infections: An overview. The Hospital Infection Control Practice Advisory Committee. *Am. J. Infect. Control* 24 : 262-293.
15. **Raad, I.** 1998. Intravascular-catheter-related infections. *Lancet* 351 : 893-898.
16. **Raad, I. I., Hohn, D. C. and Gildreath, B. J.** 1994. Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during infection. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 15 : 231-238.
17. **Raad, I. I., Davis, S., Khan, A., Tarrand, J. and Bodey, G. P.** 1992. Catheter removal affects recurrence of catheter-related coagulase-negative staphylococci bacteremia. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 13 : 215-221.
18. **Ross, V. M. and Orr, P. A.** 1997. Prevention of infections related to central venous catheters. *Crit. Care Nurs. Q.* 20 : 79-88.
19. 柴田 清 1999. カテーテル交換頻度とコスト. *インфекションコントロール* 8 : 1034-1037.
20. 菅野剛史, 松田信義 (編) 1998. 臨床検査技術学, 微生物学・臨床微生物学. 医学書院. 東京.
21. 多賀須幸男, 尾形悦郎 (編) 1999. 今日の治療指針 1999年版. 医学書院. 東京.
22. 高木 篤, 斎藤 肇, 栗村 敬 (編集). 1984. エッセンシャル微生物学 第Ⅱ版. 医歯薬出版株式会社. 東京.
23. 高木廣文 1984. ナースのための統計学. 医学書院. 東京.
24. 館田一博 1994. グラム陰性菌. *Modern physician* 14 : 565-569.
25. **Widmer, A. F.** 1997. Intravascular catheter-associated infections. *Schweiz. Med. Wochenschr.* 123 : 444-456.
26. 矢野邦夫 1999. 輸液ライン内のフィルターのルチーン使用廃止とコスト. *インфекションコントロール* 8 : 1028-1031.

Bacteremia Derived from Clinical Materials on Blood Culture and Catheter Tip after Intravenous Infusion Therapy in a University Hospital

Maki KONDO¹⁾, Hideyuki ITAHA²⁾, Masayuki KANBE²⁾ and Masayuki NISHIKI³⁾

¹⁾Basic and Clinical Nursing Course, Graduated School of Medical Sciences Hiroshima University

²⁾Department of Clinical Laboratory Medicine, Hiroshima University Hospital, School of Medicine

³⁾Department of Clinical Nursing, Institute of Health Sciences, Hiroshima University, School of Medicine

To clarify the contamination pattern of samples from central venous catheter tip and blood, all submitted materials by each clinical department from Jan. 1996 to Dec. 1998 were summarized the contaminated cases were determined whether to be catheter-related bacteremia or not.

Positive samples were counted as well as those in which bacteria were matched between the catheter tip and the blood. We further checked the later cases from the viewpoint of antibiotic sensitivity and other information in the clinical chart to decide whether the patient had catheter-related bacteremia or not.

The total sample materials were 2,233, including 283 (12.7%) bacteria-positive samples. More than halves of the bacteria specimens were gram positive cocci. Detected bacteria differed according to the clinical department. More of the bacteria were gram positive cocci than gram-negative bacilli, the former dominant in the surgical departments than the latter in the non-surgical departments. But these difference were not significant statistically. In thirteen cases, the same bacteria were detected in both the central venous catheter tip and the blood, including six cases in 1996, 5 cases in 1997, and 2 cases in 1998, and definitive catheter-related bacteremia was found in 2 cases each year. The other 11 cases were coagulase negative-staphylococci and thought to be contaminated during the sampling maneuver.

The medical staff always should keep in mind to improve the patient outcomes by reducing catheter-related infections. We must thus have appropriate knowledge and technical skills for catheter administration.