

当院における中心ライン関連血流感染 (CLABSI) サーベイランスの検討

多根総合病院 看護部

宮崎 正寛 水本 貴子 津谷 量哉 廣田 英司

要 旨

【目的】CLABSI サーベイランスを導入し、当院の現状と CLABSI 感染率を分析し、今後の課題を明らかにする。【研究方法】対象は、非皮下トンネル中心静脈カテーテルを挿入した患者 399 名。挿入場所、ルーメン数、挿入部位、挿入時間、消毒方法、留置期間、マキシマムバリアプリコーションの実施の有無、の各因子について CLABSI 発生との関連性を検討した。【結果】院内全体の中心静脈カテーテルのデバイス器具使用比は 0.05、CLABSI 感染率は、6.86 / 1000 device-days であった。ICU は、デバイス器具使用比は 0.33、CLABSI 感染率は、6.0 / 1000 device-days であった。マキシマムバリアプリコーション、消毒方法、留置期間で有意差を認めた。【結論】マキシマムバリアプリコーションによる中心静脈カテーテル挿入手技は、非実施群に比べ CLABSI 感染率を 54.7% 減じ、有効である。消毒方法や留置期間は統計学的に有意差が認められ、不適切な消毒方法や長期間のカテーテルの留置は CLABSI 発生の要因になる。

Key words : サーベイランス ; CLABSI

はじめに

当院の医療関連感染サーベイランスは、すべての血流感染をターゲットとして実施していた。しかしワークシートの記載漏れや、データの管理責任者が置かれていないなどの問題があり、サーベイランスシステムが機能せず、自施設の感染対策上の問題や感染対策の有効性を把握することができない現状があった。そこで、非皮下トンネル中心静脈カテーテルにデバイスを絞った中心静脈カテーテル関連感染 (Central Line-Associated Blood Stream Infections : 以下 CLABSI とする) サーベイランスを 2011 年 4 月より ICU から試験導入し、2011 年 7 月から院内全体に実施した。今回が初めての本格的なサーベイランス調査であり、当院の現状と CLABSI 感染率との関連性を分析し、今後の課題について検討を行った。

研究方法

1. 調査期間 : 2011 年 7 月 1 日から 2012 年 8 月 31 日の 13 か月間
2. 対象 : 非皮下トンネル中心静脈カテーテルを挿入した患者 399 名
3. 方法 : 日本環境感染学会の判定基準 (表 1) を使用¹⁾して判定した。CLABSI の判定方法は、感染を疑った患者には、血液培養を別々の部位から 2 本または、1 本採取した。判定基準の表から、検査で確認された血流感染 (LCBI) の基準 1～3、それぞれ満たしたものを CLABSI 感染者数とする。血液培養を採取しない場合もあるため、その際は、臨床的敗血症の判定基準に従い判定する。感染率の算出方法も日本環境感染学会の計算方法¹⁾を用いて算出した。

$$\text{感染率 (1000 device-days)} = \frac{\text{CLABSI 感染者数}}{\text{延べ中心静脈カテーテル挿入使用日数}} \times 1000$$

表1 CLABSI 判定基準 (NHSN システム)
検査で確認された血流感染 (LCBI)

	A	B	C
基準1 (A + B)	1回以上の血液培養から「認定された病原体」が分離される	血液から培養された微生物は他の部位の感染に関係がない	
基準2 (A + B + C)	1つ以上の症状がある: 38℃を超える発熱・悪寒戦慄・低血圧	一般の皮膚汚染菌(類ジフテリア [<i>Corynebacterium</i> 属], バシラス属 [<i>B. anthracis</i> は除く], <i>Propionibacterium</i> 属, コアグラージェ陰性ブドウ球菌 [<i>S. epidermidis</i> を含む], <i>viridans</i> 群連鎖球菌, <i>Aerococcus</i> 属, ミクロコッカス属) が別々の機会に採取された2回以上の血液培養から培養される	徴候や症状や陽性の検査結果が他の部位の感染に関係がない
基準3 (1歳以下の場合, A + B + C)	1つ以上の症状がある: 38℃を超える発熱(直腸温で)・37℃を下回る低体温(直腸温で)・無呼吸・除脈	一般の皮膚汚染菌(類ジフテリア [<i>Corynebacterium</i> 属], バシラス属 [<i>B. anthracis</i> は除く], <i>Propionibacterium</i> 属, コアグラージェ陰性ブドウ球菌 [<i>S. epidermidis</i> を含む], <i>viridans</i> 群連鎖球菌, <i>Aerococcus</i> 属, ミクロコッカス属) が別々の機会に採取された2回以上の血液培養から培養される	徴候や症状や陽性の検査結果が他の部位の感染に関係がない

*カテーテル先端の半定量培養陽性をもって確定し、しかし血液培養結果が陰性ないしは血液培養未検査である化膿性静脈炎はBSI-LCBIとは報告しない。他の部位に感染の徴候がなく、血液から微生物が培養された場合のみBSI-LCBIと報告する。

臨床的敗血症

	A	B	C	D
A + B + C + D	他に確認された原因がなく、1つ以上の症状がある: 38℃を超える発熱(直腸温で)・37℃を下回る低体温(直腸温で)・無呼吸・除脈	血液培養は実施されていない。または血液から微生物が検出されない	他の部位に明らかな感染がない	医師が敗血症に対する治療を開始する

註1) 判定基準1において、「1回以上の血液培養」という言葉は、1回の採血から最低1本の血液培養ボトルが微生物陽性と検査室より報告されること(つまり、血液培養陽性)を意味している。

註2) 判定基準1において、「認定された病原体」には、一般の皮膚汚染菌(そのリストについては判定基準2と3を参照)と考えられる微生物を含まない。認定された病原体の例として黄色ブドウ球菌、腸球菌、大腸菌、*Pseudomonas* 属、カンジダなどがある。

4. 情報収集項目: 挿入場所(手術室・処置室・個室・総室)、ルーメン数(シングル・ダブル・トリプル)、挿入部位(鎖骨下・内頸・大腿)、挿入時間(穿刺からルート接続までの時間)、消毒方法(ヘキザック・イソジン後すぐに穿刺・イソジン後乾燥してから穿刺)、留置期間(挿入から抜去するまでの期間)、マキシマルバリアプリコーション(Maximal Barrier Precautions: 以下MBPとする)の実施の有無。マキシマルバリアプリコーションとは、全身を覆う大きな滅菌ドレープ、滅菌ガウン、滅菌手袋、マスク、帽

子を使用し、中心静脈カテーテルを挿入する手技を指し、「2011年血管カテーテル関連感染予防のためのCDCガイドライン2011」²⁾にて推奨されている手技である。

5. 統計学的検討方法: χ^2 乗検定, Mann-whitney U検定を用いて行った。P < 0.05で統計学的有意差ありと判定

結 果

1. 感染率・デバイス器具使用比、血液培養検出菌状況

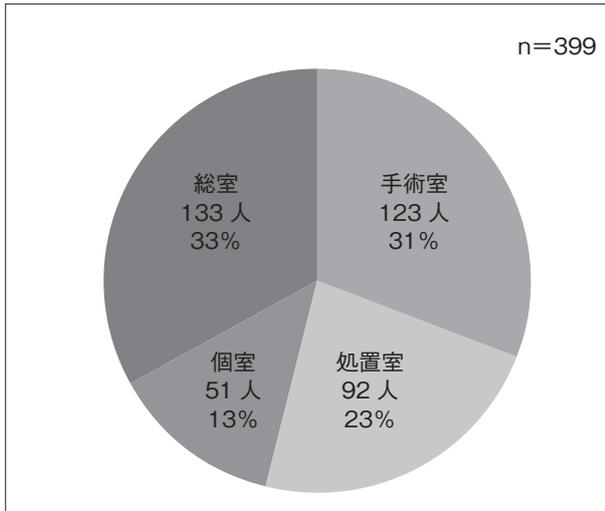


図1 挿入場所別

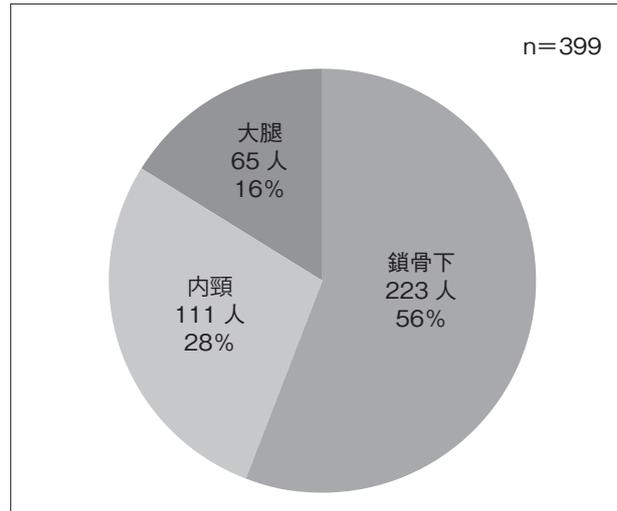


図2 挿入部位別

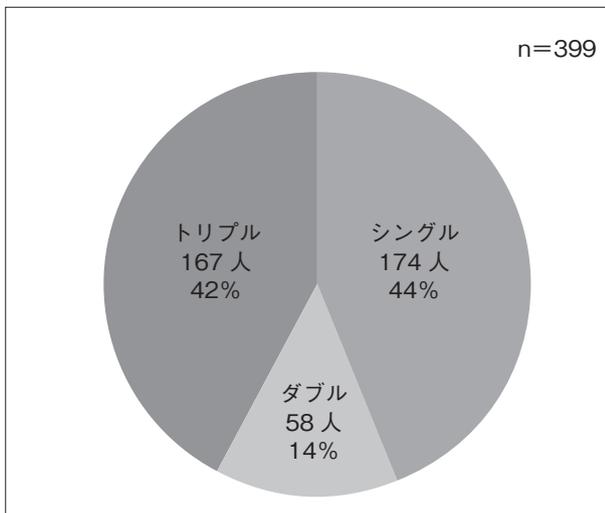


図3 ルーメン数

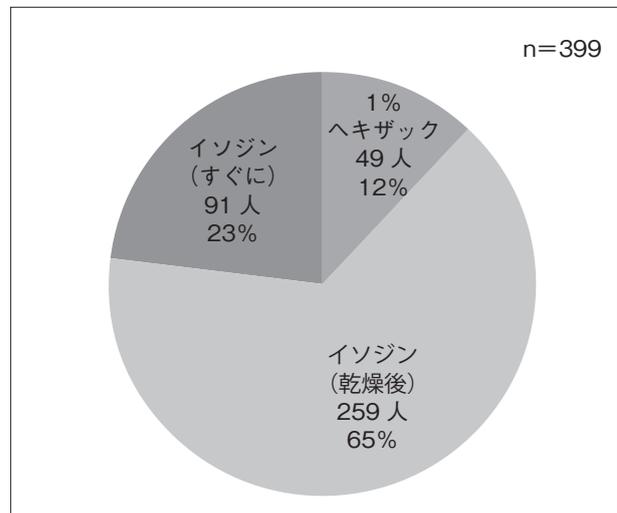


図4 消毒方法

13か月間の院内全体のデータは、中心静脈カテーテルを挿入された患者数は、399人、延べ入院患者数は101,911名、延べ中心静脈カテーテル使用日数5,103日、CLABSI感染件数35件であった。CLABSIが疑われ、血液培養を採取した患者数は79人、そのうち血液培養陽性数は33人(41.8%)であった。臨床的敗血症と判断した症例は、2人であった(5.7%)。

院内全体の中心静脈カテーテルのデバイス器具使用比は0.05と入院している患者の5%に中心静脈カテーテルが挿入されていた。CLABSI感染率は、6.86/1000 device-daysであった。

ICUは、延べ入院患者数は2,515名、延べ中心静脈カテーテル使用日数838日、CLABSI感染件数は5件であった。デバイス器具使用比は0.33とICU入室患者の33%に中心静脈カテーテルが挿入されていた。CLABSI感染率は、6.0/1000 device-daysであった。

2. 情報収集項目

挿入場所は、手術室・処置室・個室・総室で分類した(図1)。手術室123人(31%)、処置室92人(23%)、個室51人(13%)、総室が133人(33%)と一番多く挿入されている場所であった。

挿入部位別は、鎖骨下が223人(56%)、内頸111人(28%)、大腿は65人(16%)という結果であった(図2)。

ルーメン数は、シングルルーメン174人(44%)、ダブルルーメン58人(14%)、トリプルルーメン167人(42%)という結果であった(図3)。

消毒方法は、中心静脈カテーテル挿入時の消毒方法の分類を指し、1%のクロルヘキシジンが含有されたアルコール液(1%ヘキサックAL)、イソジン消毒乾燥後穿刺した場合とイソジン消毒後すぐに穿刺した場合に分類した。1%ヘキサックALは、49人(12%)、イソジン消毒後乾燥を待って穿刺した割合が、259件(65%)で最も多く、イソジン消毒後すぐに穿刺した

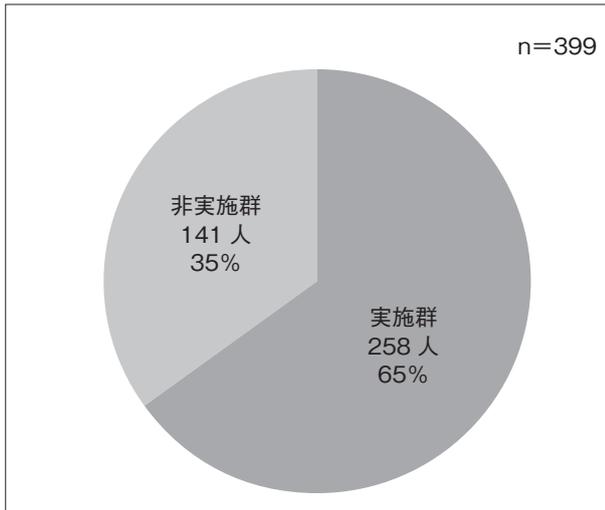


図5 MBP 遵守率

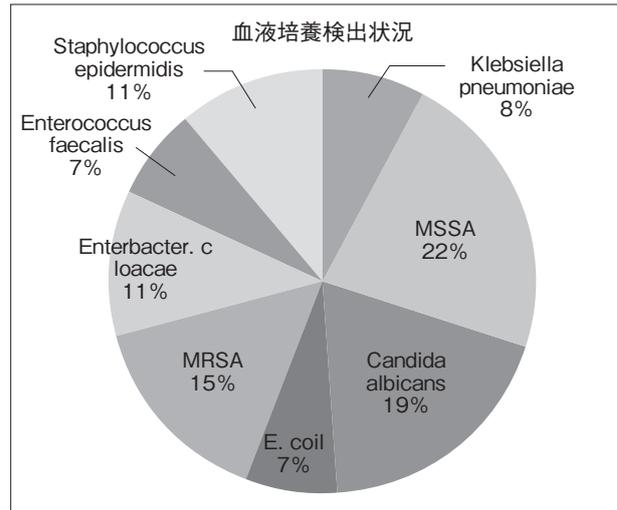


図6 血液培養検出状況

表2

	MBP 非実施群 n=139	MBP 実施群 n=260
感染数	20	15
延べカテーテル	2,195	3,635
感染率	9.11 / 1000 device-days	4.13 / 1000 device-days

P = 0.019

表3

	CLABSI (+)	CLABSI (-)	合計
MBP 非実施群	20	119	139
MBP 実施群	15	245	260
合計	35	364	399

OR=2.7 95% CI (1.4 - 5.6)

割合は、91人(23%)であった(図4)。

MBPの遵守率は、MBP実施群が258人(65%)、非実施群が141人(35%)であった(図5)。

血液培養の検出菌状況は、図6に示す。最も多く採取された細菌は、MSSAで22%であった。

3. CLABSI感染率とMBP

MBP非実施群のCLABSI発生患者は20件、延べ中心静脈カテーテル使用日数は2,195日、MBP実施群におけるCLABSI発生患者が15件、延べ中心静脈カテーテル使用日数は3,635日であった。

MBP実施群は、有意に感染率が低い結果であった(表2)。

またMBPとCLABSI発生の有無との関連を表3に示す。MBP非実施群は、実施群に比べCLABSI発生へのリスクが2.7倍高まるという結果が得られた(表3)。

4. 情報収集項目におけるCLABSI発生との比較

情報収集項目については、表4～7に示す。挿入場所や挿入部位・ルーメン数は、有意差は認めなかった。しかし、消毒方法については、 $P < 0.001$ と有意差を認めた。また消毒方法におけるCLABSI発生率は、1%ヘキサックALが49症例中1件(2%)、イソジン消毒後乾燥を待って穿刺した場合は、259症例中12件(4.6%)、イソジン消毒後すぐに穿刺した場合は91症例中22件(24.2%)であった。

挿入時間・留置期間とCLABSI発生の関連を表8に示す。結果、挿入時間の有意差は認めなかった($P=0.119$)が、留置期間で有意差を認めた($P=0.003$)。

考 察

CLABSIサーベイランスは、ICUなど重症度が高く、中心静脈カテーテルの使用頻度が高い病棟で行われるのが一般的である。今回、全部対象のサーベイ

表4 挿入場所別

		CLABSI		
		無	有	
手術室		114	9	P=0.49
	挿入場所%	92.7%	7.3%	
	CLABSI%	31.3%	25.7%	
処置室		80	12	P=0.10
	挿入場所%	87.0%	13.0%	
	CLABSI%	22.0%	34.3%	
個室		48	3	P=0.43
	挿入場所%	94.1%	5.9%	
	CLABSI%	13.2%	8.6%	
総室		122	11	P=0.80
	挿入場所%	91.7%	8.3%	
	CLABSI%	33.5%	31.4%	
合計		364	35	P=0.392

表5 挿入部位別

		CLABSI		
		無	有	
鎖骨下		200	23	P=0.22
	挿入部位%	89.7%	10.3%	
	CLABSI%	54.9%	65.7%	
内頸		104	7	P=0.28
	挿入部位%	93.7%	6.3%	
	CLABSI%	28.6%	20.0%	
大腿		60	5	P=0.52
	挿入部位%	92.3%	7.7%	
	CLABSI%	16.5%	14.3%	
合計		364	35	P=0.449

表6 ルーメン数

		CLABSI		
		無	有	
シングル		161	13	P=0.42
	ルーメン数%	92.5%	7.5%	
	CLABSI%	44.2%	37.1%	
ダブル		56	2	P=0.12
	ルーメン数%	96.6%	3.4%	
	CLABSI%	15.4%	5.7%	
トリプル		147	20	P=0.055
	ルーメン数%	88.0%	12.0%	
	CLABSI%	36.8%	5.0%	
合計		364	35	P=0.102

表7 消毒方法別

		CLABSI		
		無	有	
ヘキサック		48	1	P=0.075
	消毒方法%	98.0%	2.0%	
	CLABSI%	13.2%	2.9%	
イソジン 乾燥後		247	12	P < 0.001
	消毒方法%	95.4%	4.6%	
	CLABSI%	67.9%	34.3%	
イソジン 乾燥前		69	22	P < 0.001
	消毒方法%	75.8%	24.2%	
	CLABSI%	19.0%	62.9%	
合計		364	35	P < 0.001

表8

挿入時間 (分)	中央値	12	17	0.119
	中心四分位範囲	(6-20)	(5-30)	
留置期間 (日)	中央値	12	16	0.003
	中心四分位範囲	(7-18)	(10-26)	

ランスを行った理由は、CLABSIサーベイランスを実施するのが初めてであり、院内全体の把握とサーベイランスに関わったことのある看護師が少なく、特定の部署だけでなく全員に多少なりとも意識を持って感染対策に携わって欲しいと考えたからである。

結果としては、当院の院内全体のCLABSI感染率は、6.86 / 1000 device-days (1000器具延べ使用日数)、ICUにおけるCLABSI感染率は、6.0 / 1000 device-daysであった。日本環境感染学会の

CLABSIサーベイランスのデータと比較すると¹⁾、集中治療室における全国平均が2.3 / 1000 device-daysとなっていることから、当院のICUにおける感染率は全国平均より2.6倍高い。当院は304床の二次救急指定病院であり、2011年度の救急車搬送件数は5,612件、手術件数は3,087件、緊急手術348件で特に消化器外科手術や脳神経外科手術の緊急手術を実施している。そのことから重症度や感染のリスク症例が多く、患者の背景の違いが、その一因である可能性が考えら

れた。

院内全体として比較するには、国内にデータがないため比較することができない。CLABSI サーベイランスを行ったことで、当院の現状を把握するきっかけになり、また問題点の抽出や早期の対策を講じる必要があることが明確になった。

挿入場所別を見ると、手術室がHEAP フィルターの設置や人の出入りの制限などにより感染のリスクが他の場所より低いのではないかと考えられたが、統計学的に有意差は認められなかった。また挿入部位別を見ると、大腿部への挿入は、陰部や肛門部が近く不潔になりやすいため感染を引き起こしやすいといわれている²⁾。しかし今回の結果からは、これらに関しても統計学的に有意差は認められなかった。ルーメン数に関しては、ルーメン数が多いほど外部からのアクセスする機会が多くなるため感染のリスクが高まるといわれている²⁾が、この項目についても統計学的に有意差は認められなかった。

消毒方法別については、「2011年血管カテーテル関連感染予防のためのCDCガイドライン2011」²⁾より中心静脈カテーテル挿入時の消毒薬は、クロルヘキシジン濃度が0.5%を超えるアルコールが推奨されており、当院も2012年3月から採用されている。当院の挿入時の消毒は、イソジンが広く利用されており、消毒効果が出現するためには、乾燥を待たなければならない。しかし、乾燥する前に穿刺される場合があるため、それら3つの消毒方法別に分類し検討を行った。結果、統計学的に有意差は認め、消毒薬別のCLABSI発生の割合を見てもヘキサック2.0%、イソジン後の乾燥後穿刺4.6%と低い割合に対し、イソジン消毒後のすぐに穿刺した場合は24.2%と高い割合を占めていた(表7)。このことから中心静脈カテーテル挿入時の消毒は、ヘキサックが有効であり、またイソジンを使用する場合は消毒効果が現れる乾燥後に穿刺することを徹底する必要があると考えられる。

挿入時間と留置期間について、挿入時間は、統計学的に有意差は認められなかったが、留置期間については統計学的に有意差を認めた(表8)。留置期間が延びることで、感染のリスクが上がると言われており²⁾、当院でも同様の結果が得られた。今後は、不必要な期間、中心静脈カテーテルの留置を無くしていくことが課題である。

中心静脈カテーテル感染は、患者の栄養障害、免疫能の低下、他の感染巣の存在など患者側の内的要因と、外界からの細菌の侵入である外的要因、いわゆる挿入手技やルート管理、三方活栓の使用、消毒方

法、輸液管理、留置期間、手指衛生等、医療従事者による清潔操作が不十分なために起こるものに分けられる³⁾。患者自身における内的要因を防ぐことは困難であるが、外的要因による感染を防ぐことは可能である。カテーテル先端へのコロニーゼーション、バイオフィルムの形成はカテーテル挿入直後から始まり、そのため挿入時の汚染を極力減らすことがCLABSIを発生させない最も重要な点のひとつである⁴⁾。

また、MBP実施群と非実施群で比較した結果、実施群での感染率は54.7%低下したことから、MBPは感染予防に有効と思われる、その実施の徹底を図りたい。

外的要因で当院におけるCLABSI発生の原因は、三方活栓の使用も考えられる。三方活栓の汚染は頻回にみられ、その確率は45~50%といわれている⁵⁾。また、カテーテルにおける外界からの侵入経路は、①カテーテル外表面を介する経路、②輸液ラインなどのカテーテル内腔を介する経路、③他の感染巣からの血液を介する経路に分けられるが、その内輸液ラインの汚染が70%という報告⁶⁾もあり、三方活栓からの感染も大きな原因と考えられる。今回、三方活栓については、検討できていないが、当院でも2012年10月より閉鎖式輸液セットを使用しており、今後の感染予防に繋がると考えたい。

引き続きCLABSIサーベイランスを実施し、今回浮き彫りとなった問題点に対する、改善策を徹底し、CLABSI感染率の軽減につなげていく必要がある。

結 論

- 1) MBPによる中心静脈カテーテル挿入手技は、非実施群に比べCLABSI感染率を54.7%減じ、MBPによる手技の徹底が感染防止に有効である。
- 2) 消毒方法や留置期間は統計学上有意差が見られ、不適切な消毒方法や長期的なカテーテルの留置はCLABSI発生の要因になる。

文 献

- 1) 日本環境感染学会：医療器具関連感染サーベイランス部門。http://www.kankyokansen.org/modules/iinkai/index.php?content_id=6
- 2) 満田年宏：血管内留置カテーテル関連感染予防のためのCDCガイドライン2011、第1版、ヴァンメディカル、東京、2011
- 3) 井上善文：TPN レクチャー 処方・手技・管理のフォトブリーフィング、南江堂、東京、2004
- 4) O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, et al.: Guidelines for the prevention of intravascular

- catheter-related infections. MMWR, 51 (RR-10) : 1-29, 2002
- 5) James RC, Macleod CJ : Induction of staphylococcal infections in mice with small inocula introduced on sutures. Br J Exp Pathol, 42 : 266-277, 1961
- 6) Linares J, Sitges-Serra A, Garau J, et al. : Pathogenesis of catheter sepsis : a prospective study with quantitative and semiquantitative cultures of catheter hub and segments. J Clin Microbiol, 21 (3) : 357-360, 1985
- 7) 渡邊都貴子編：感染管理 QUESTION BOX4 病院感染サーベイランス，中山書店，東京，2006
- 8) 洪愛子編：ベストプラクティス NEW 感染管理 ナーシング，学習研究社，東京，2006
- 9) ICP テキスト編集委員会監修・編集：ICP テキスト－感染管理実践者のために，メディカ出版，大阪，264, 2006

