メチシリン耐性黄色ブドウ球菌による心臓血管外科術後創感染の outbreak, およびそのコントロール

梅末正芳 安藤廣美 福村文雄 長野一郎
朴 範子 木村 聡 田中二郎 岡松秀一*

中村権一** 吉田るみ子***

2000年1月より12月上旬において153例の心臓血管外科手術を行い15例(9.8%)にメチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)による術後創感染が発症した。創感染の内訳は、縦隔洞炎5例、表層創感染9例および腹部大動脈瘤術後人工血管感染1例であった。創感染はすべて6月以降に集中して発症しており、同時期に手術を施行した83例中有効なデータが得られた76例を対象に術前術中因子を検討した。また感染患者より検出されたMRSAおよび医療従事者が保菌していたMRSAにつきパルスフィールド電気泳動法を用い遺伝子解析を行った。多変量解析によりMRSA感染の危険因子は、性別(男性)、糖尿病の合併、緊急手術であった。縦隔洞炎発症5例のうち1例は術前の喀痰よりMRSAが検出されている症例であった。MRSAの遺伝子解析では創感染患者より少なくとも2種類のMRSA株を検出し、そのうちの1株は医師が鼻腔内に保菌していた株と同一株であった。感染予防対策として術前患者のMRSA保菌検査および保菌患者に対するムピロシンを用いた術前除菌、MRSA感染患者および保菌者の術前患者からの分離、MRSA保菌医療従事者の除菌、処置前後での医療従事者の手洗いの徹底、ほか米国疾病予防局の手術部位感染防止ガイドラインに準じた対策を講じた。上記感染予防対策導入後113例の心臓血管外科手術を行いMRSAによる術後創感染は1例(0.9%)のみであった。日心外会誌34巻1号:14-20(2005)

Keywords: MRSA, 術後創感染, 保菌, 遺伝子解析

Surgical Site Infection by Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* after Cardiovascular Operations: An Outbreak and Its Control

Masayoshi Umesue, Hiromi Ando, Fumio Fukumura, Ichirou Nagano, Noriko Boku, Satoshi Kimura, Jiro Tanaka, Shuichi Okamatsu*, Kenichi Nakamura** and Rumiko Yoshida*** (Department of Cardiovascular Surgery, Department of Cardiology*, Department of General Medicine** and Department of Pathology*** Iizuka Hospital, Iizuka, Japan)

We encountered 15 cases of surgical site infection (SSI) by Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) among 153 patients who underwent a cardiovascular operation in 2000. SSIs consisted of 5 mediastinal infections, 9 surface wound infections and 1 artificial graft infection after an abdominal aortic surgery. All infected cases had been operated on between June and December 2000. Eighty-three cases, which underwent cardiovascular operations during this period, were divided into SSI or no-SSI groups and their clinical data were analyzed. The data included age, gender, preoperative diabetes, urgency, preoperative usage of a device like Swan-Ganz catheter or IABP, preoperative albumin level, preoperative physical state by ASA score, National Nosocomial Infections Surveillance index, duration of operation, usage of a cardiopulmonary bypass, duration of bypass, type of operation, and number of distal anastomoses in CABG operations. Multivariate analysis showed gender (male), diabetes, and emergency operation as independent risk factors for the incidence of SSI by MRSA. One patient, who suffered a mediastinal infection after CABG, had confirmed as demonstrating the colonization of MRSA in sputum preoperatively. Microbiological screening of medical staff showed 2 of the 6 surgical doctors and 3 of the 25 ward nurses exhibited colonization with MRSA. DNA analysis of MRSA, harvested from 5 infected patients, indicated at least 2 strains of MRSA and 1 of the 2 strains was identical to the MRSA that was detected in a doctor. We applied prophylactic measures with reference to the guideline for prevention of surgical site infection announced by CDC in 1999, which included the following: routine work-up of MRSA-colonization, and treat-

2004年1月29日受付, 2004年6月21日採用
飯塚病院心臓血管外科, * 循環器内科, ** 総合診療科,
*** 検査科 〒820-8505 飯塚市芳雄町3-83
本論文の要旨は, 第54回日本胸部外科学会総会(2001年10月, 大阪)において発表された。

ment of all MRSA colonized patients and those undergoing emergency operations with Mupirocin. Preoperative patients were isolated from MRSA-infected or colonized patients. MRSA-colonized surgical personnel were treated with Mupirocin ointment. Cephazoline was administered shortly before and after the operation as a prophylactic antibiotic. Vancomycin was added to Cephazoline in patients with a history of MRSA-colonization or infection. Through hand washing before and after daily contact with patients was emphasised to all medical staff. SSI surveillance conducted by an infection control team was implemented. After the introduction of the prophylactic measurements, one MRSA-SSI was observed among 113 cases who underwent a cardiovascular operation between January and September 2001. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 34: 14-20 (2005)

心臓血管外科領域において術後創感染 (Surgical Site Infection: SSI) は重大な合併症であり、とくにメチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) を起因菌とする SSI は致命率が高く難治性であることが多い。今回われわれは MRSA を起因菌とする心臓血管外科手術後の SSI を多数経験した。感染の危険因子を検討するとともに原因菌の遺伝子解析により感染源および感染ルートを検索し、バンコマイシンを多用することなく徹底した感染対策により SSI の outbreak のコントロールに成功した。

対象および方法

当科において 2000 年 1 月より 12 月上旬までの間に行った 153 例の心臓大血管の手術を対象とし MRSA を起因菌とする SSI を検討した。対象症例より再手術症例および感染性心内膜炎症例は除外した。SSI の判定は米国疾病予防局 (CDC) の手術部位感染防止ガイドライン¹⁾に基づき、感染が皮膚および皮下組織に留まる表層切開部位 SSI、筋層など深部軟部組織まで及ぶ深部切開部位 SSI、さらに深部に及ぶ臓器/体腔 SSI に分類し評価した。創浸出液の培養に加え、全症例においてドレーン抜去時にドレーン先端の培養を行った。

SSI はすべて 6 月以降に集中して発症しており、同時期に手術施行した 83 症例中有効なデータが得られた 76 例を対象に、SSI 発症群 ($n=14$) ならびに SSI 非発症群 ($n=62$) に分け、年齢、性別、糖尿病合併の有無、術前アルブミン値、緊急手術の有無、術前 device (IABP, スワンガンツカテーテル、末梢静脈内留置針)、アメリカ麻酔学会フィジカルステータス分類 (ASA score)、手術時間、人工心肺使用の有無、体外循環時間、CABG の有無、CABG 症例におけるバイパス箇所数、National Nosocomial Infections Surveillance index (NNIS index)²⁾ につき検討した。病棟看護師 25 名、および心臓外科医 6 名につき MRSA 保菌状態検査を鼻粘膜および咽頭拭い液の培養にて行った。SSI 発症 15 例中 5 例の感染創より検出した MRSA および医療従事者より検出した MRSA につきパルスフィールド電気泳動法を用いその遺伝子解析を

行った。

2001 年 1 月より感染予防対策として、すべての手術予定患者の鼻粘膜および咽頭拭い液の培養による術前 MRSA 保菌検査を行い、MRSA 保菌患者はムピロシンを 1 日 3 回 3 日間点鼻し除菌確認の後手術を行った。術前 MRSA 保菌状態の確認が不可能な緊急手術症例ではムピロシンを術前術後に計 3 日間使用した。術前患者は MRSA 感染患者および保菌者と違う病棟に収容した (予防的隔離)。MRSA 保菌外科医はムピロシンを 1 日 3 回 3 日間点鼻し、除菌を確認の後手術を再開した。周術期の予防的抗生剤としては、セファゾリン 1g を皮切直前、術中 4 時間おき、および術後 6 時間間隔で 4 回のみ投与するとともに、人工心肺使用症例では人工心肺充填液中にセファゾリン 1g を注入することを基本とした。MRSA 保菌あるいは感染の既往のある患者では通常の抗生剤投与に加えバンコマイシン 1g を術直前、および術後 12 時間間隔で 2 回投与した。抗生剤投与量は腎機能、体重などにより適宜減量した。術創には密封型ドレッシング剤を使用し毎日の術創の消毒を中止するとともに患者処置の前後における医療従事者の手洗いを徹底した。院内第三者による定期的な術後感染サーベイランスの導入を行った。

統計解析は京都大学総合診療部 松井邦彦先生に依頼し χ^2 検定あるいは Student t 検定にて有意差を検討し、有意差の得られた緊急手術、性別、糖尿病合併につき step-wise 法にて多変量解析を行った。 p 値 < 0.05 をもって有意差ありとした。

結 果

2000 年に行った心臓血管外科手術 153 例中 MRSA による SSI の発症を 15 例 (9.8%) に認め、発症はすべて 6 月以降に集中していた (図 1)。6 月以降に行った 83 例の内訳は、開心術 66 例 (うち off-pump CABG 6 例)、腹部大動脈瘤手術 16 例、off-pump CABG + 腹部大動脈瘤手術 1 例であった。SSI 発症 15 例のうち、表層切開部位 SSI は 6 例、深部切開部位 SSI は 3 例、臓器/体腔 SSI は 6 例であった (表 1)。臓器/体腔 SSI を発症した 6 症例は開心

術後の縦隔洞炎 5 例, 腹部大動脈瘤術後の人工血管感染 1 例で, MRSA 検出時期は術後 1~23 日目であった (表 2). 表 2 の症例 2 および症例 5 では術後胸部正中切開創は正常であったが術翌日 (症例 2) および 2 日目 (症例 5) に抜去した縦隔ドレーン先端より MRSA を検出し, のちに縦隔炎を発症した. 症例 3 は術前喀痰より MRSA を検出している不安定狭心症に対し緊急バイパス手術を施行した症例であった. 症例 4 は術創の治癒は速やかで炎症所見も異常な経過を示さなかったが, 術後 2~3 週間後に掻爬によるものと思われる米粒大の皮膚欠損を胸部正中創に認め同部位より MRSA を検出し, 徐々に創哆開が深部へ進

み最終的に縦隔炎へと進展した. 同症例は術後血糖のコントロールに難渋した糖尿病症例であった. 臓器/体腔 SSI 発症全例において長期間の抗生剤投与, 創洗浄, 大網充填などの処置を行い全例軽快退院となったが, 症例 3 は軽快退院の後に縦隔炎再発し, 上行大動脈 (送血カニューラ抜去部位) からの出血にて術後 281 日目に死亡した.

6 月以降手術を施行した 83 例中, 有効なデータが得られた 76 例につき感染群 (14 例) および非感染群 (62 例) に分け術前術中因子を検討した (表 3). 性別 (男性), 糖尿病の合併, 緊急手術, 術前 device の存在は SSI 発症群で有意に多く認められた. 男性, 緊急手術, 糖尿病の合併は多変量解析でもオッズ比がそれぞれ 19.8, 11.1, 7.8 と独立した SSI の危険因子であった. 年齢, 術前アルブミン値, ASA score, 手術時間, 人工心肺使用の有無, 体外循環時間, CABG の有無, CABG 症例におけるバイパス箇所数, NNIS index は両群において有意差を認めなかった.

SSI を発症した 15 例中 3 例 (表 2, 症例 2, 3 および腹部正中創感染患者) の創から採取した MRSA をパルスフィールド電気泳動法を用い DNA 解析を行ったところ (図 2, レーン 1, 3, 5), 3 株中 2 株 (レーン 3, 5) は同一の DNA をもつ菌株で残りの 1 株 (レーン 1) は違う DNA を有していた.

心臓外科医師 6 人および病棟看護師 25 人につき MRSA 保菌検査を行ったところ, 心臓外科医師 2 人, および看護師 3 人より MRSA を検出した. この医療従事者 5 人と SSI 発症患者 2 例 (表 2, 症例 5, 6) の創より採取した MRSA につきパルスフィールド法を用い DNA 解析を行ったところ (図 3), 患者 2 人より検出した MRSA (レーン 1, 2) と医師 1 人 (レーン 13) より検出した MRSA の DNA が一致した. ほかに 1 名の医師 (レーン 12) および 3 名の看護師 (レーン 14, 16, 17) より検出した MRSA はそれぞれ違う DNA をもつ MRSA であった.

手術器具, 手術室手洗い水, 手術室空調フィルターや手

図 1 2000 年手術施行月別術後創感染発症状況

表 1 感染部位別術後創感染発症状況*

表層切開部位 SSI (皮膚, 皮下組織)	6 例
胸部正中創 (1 例は大伏在静脈採取部創感染を併発)	3 例
大腿送脱血部創	2 例
大伏在静脈採取部創 (胸部正中創感染を併発)	1 例
橈骨動脈採取部創	1 例
深部切開部位 SSI (深部軟部組織)	3 例
腹部正中創	2 例
大伏在静脈採取部創	1 例
臓器/体腔 SSI	6 例
縦隔	5 例
後腹膜腔人工血管	1 例

* 感染部位は米国 CDC ガイドライン¹⁾に従い分類.

表 2 臓器/体腔 SSI 詳細

症例	感染部位	年齢	性別	緊急手術	糖尿病	術式	SSI 菌検出時期 (術後病日)	転帰
1	縦隔	62	M		(-)	MVR	8	生
2	縦隔	50	M		(+)	ASD closure	1*	生
3	縦隔	71	M	(+)	(-)	CABG	9 (術前保菌**)	死
4	縦隔	80	F	(+)	(+)	CABG	23	生
5	縦隔	62	M		(+)	CABG	2*	生
6	後腹膜腔人工血管	71	M		(-)	Y-graft	18	生

* ドレーン先端より菌検出のためドレーン抜去時を菌検出時期とす.

** 術前喀痰より MRSA を検出.

表3 術前術中因子

因 子	非感染症例 (n=62)	感染症例 (n=14)	p 値
年齢 (mean±S.D.)	67.3±15.1	60.4±11.6	n.s.
性別 (男/女)	36/26	13/1	p=0.014
糖尿病の合併	12 (19.7%)	7 (50%)	p=0.019
術前アルブミン値 (g/dl, mean±S.D.)	3.8±0.4	3.8±0.4	n.s.
緊急手術	4 (6.5%)	5 (35.7%)	p=0.002
術前 device の有無*	7 (11.3%)	5 (35.7%)	p=0.024
ASA score** (mean±S.D.)	2.1±0.9	2.5±1.2	n.s.
手術時間 (min, mean±S.D.)	409±126	428±137	n.s.
人工心肺使用	41 (66.1%)	11 (78.6%)	n.s.
人工心肺時間 (min, mean±S.D.)	164±60	194±57	n.s.
CABG	20 (32.3%)	8 (57.1%)	n.s.
バイパス箇所数	2.4±0.9	3.3±1.1	n.s.
NNIS index*** (mean±S.D.)	1.2±0.6	1.3±0.6	n.s.

* 術前 device: IABP, SG カテーテル, 中心静脈ライン, 末梢静脈ライン.

** ASA score: アメリカ麻酔学会フィジカルステータス分類.

*** NNIS index: National Nosocomial Infections Surveillance index²⁾.

図2 MRSA の DNA 解析(1)

レーン 1, 3, 5 は当科において SSI を発症した患者 (表 2 の症例 2, 3 およびほか 1 例) の感染創より検出された MRSA, それ以外は院内他部門より検出された MRSA. レーン 21 はレーン 1 の患者から抜去したドレーン先端より検出された MRSA. 両端レーン M はコントロール.

図3 MRSA の DNA 解析(2)

レーン 1, 2 は当科において SSI を発症した患者 (表 2 の症例 5, 6) の感染創より検出された MRSA, レーン 12, 13 は心臓外科医 2 人の鼻腔より検出された MRSA, レーン 4, 16, 17 は心臓外科病棟勤務看護師 3 人の鼻腔より検出された MRSA, それ以外は院内他部門より検出された MRSA. 両端レーン M はコントロール.

術室の落下細菌等につき細菌培養を行ったが MRSA は検出されなかった.

表 4 に示す感染予防対策を行うとともに院内第三者 (感染コントロールチーム) による定期的な感染サーベイランスを導入したのち, 2001 年 1 月から 9 月までの間に 113 例の心臓血管外科手術を行い, うち 1 例 (0.9%) に MRSA による SSI が発症した. 同症例は非糖尿病の男性患者で, 腹部大動脈瘤に対し待機的に人工血管移植術を行い術後人工血管感染を発症した症例であるが, 術前の MRSA 保菌検査の陽性結果が術後判明したため, 結果的に MRSA 除菌を行わないまま手術を行った症例であった. この症例において術前保菌していた MRSA と感染人工血管周囲より採取された MRSA をパルスフィールド法

を用い調べたところ同一の MRSA 株であった.

考 察

今回われわれは比較的限局した期間に多数の MRSA による SSI を経験したため感染の outbreak としてとらえ, 解析ならびにその対策を行った.

感染の発症様式および MRSA の遺伝子解析よりとくに縦隔洞炎などの臓器/体腔 SSI の感染源のおもなものとしては患者自身の保菌および手術スタッフの保菌が考えられた. 術前患者における鼻腔内の黄色ブドウ球菌の保菌と術後の創感染に関係があるとする報告^{3,4)}や術前保菌の有無にかかわらずピロシンを投与すると心臓手術後の創感染が減ったとする報告⁵⁾があるが, 今回われわれが経験した

表 4 術後創感染予防対策要点

患者に対して

1. 術前の鼻粘膜および咽頭拭い液培養による MRSA 保菌検査。
2. MRSA 保菌者に対する除菌および周術期 MRSA 有効抗生剤投与。
MRSA 保菌者はムピロシン点鼻 (3 日間)。
通常の抗生剤投与に加え周術期バンコマイシン投与 (1 日間)。
3. MRSA 保菌状態確認不可能な緊急手術症例は術前および術後ムピロシン点鼻 (計 3 日間)。
4. 副鼻腔炎等 MRSA 感染症合併症例は基本的に感染症治療の後に手術施行。
5. 術前患者の MRSA 感染患者および保菌者からの分離 (予防的隔離)。
術前患者収容病棟を感染および保菌患者収容病棟と別に設置。
6. 術前剃毛は必要最小範囲を術当日に使い捨てクリッパー (バリカン) を用いて施行。
7. 周術期の予防的抗生剤投与期間短縮。
皮切直前のセファゾリン投与。
術中は 4 時間ごとにセファゾリン追加投与。
術後は 6 時間ごとにセファゾリンを 4 回追加投与。
8. 術後密封型ドレッシング剤の使用。

医療従事者に対して

1. 手洗いの徹底。
病棟での看護および診療前後での手洗い (1 処置 1 手洗い) の徹底。
半袖白衣の着用。診療、看護時の腕時計使用禁止。
2. 創処置時のマスク、キャップの装着。
創洗浄等飛沫発生処置時の使い捨てガウンの着用。
3. 医療従事者の鼻粘膜および咽頭拭い液培養による MRSA 保菌検査。
4. MRSA 保菌手術従事者はムピロシンを 3 日間点鼻し除菌確認の後手術従事再開。
5. 術中手術スタッフ (含麻酔科医) のフードの着用。

縦隔洞炎発症患者 5 例においても少なくとも 1 例 (表 2, 症例 3) は術前 MRSA を保菌していた患者であった。また種々の感染対策施行後に発症した腹部大動脈瘤術後人工血管感染症例では術前に保菌していた MRSA と同一株が感染部位より検出されており、患者自身の術前保菌は SSI の重要な感染源の一つと考えられる。

手術スタッフの保菌も術後 SSI の重要な感染源である。Weber らは MRSA による SSI の outbreak が起こった小児心臓外科施設において MRSA の遺伝子解析を行い、感染 4 例中 3 例の MRSA と同一の MRSA を手術室スタッフの 25% (14/55) が保菌し、疫学的検討では特定の医療従事者 2 人の保菌が SSI の outbreak と関連があったと報告している⁹⁾。今回のパルスフィールド電気泳動法を用いた遺伝子解析でも臓器/体腔 SSI 発症 6 例中 2 例 (表 2, 症例 5, 6) では手術スタッフが保菌していた MRSA と同一の MRSA が感染部位から検出された。また、表 2 の症例 2 および症例 5 においては胸部正中創には当初感染所見

を認めなかったが、術直後に抜去したドレーン先端から MRSA が検出され、のちに縦隔炎が発症していることより、術後経過において術創表層部より菌が侵入し感染が深部へ進展したのではなく手術スタッフを介した術中の術野汚染が強く疑われた。

術前術中因子の解析より術前糖尿病合併、緊急手術、性別 (男性) が SSI 発症の危険因子として考えられた。糖尿病患者に開心術後胸骨感染が多く、術後早期の嚴重な血糖管理により感染が減ったとする報告⁷⁾や術前 HbA1c 値が高いと CABG 後 SSI の発症が増えるとする報告⁸⁾があり、術前術後の厳格な糖尿病コントロールが感染予防には重要と考えられた。1991 年の米国 NNIS のレポートでは、1) ASA score を指標とする術前全身状態、2) 手術汚染度、3) 手術時間の 3 因子より算出した NNIS index と術後創感染発症の高い相関を報告しているが²⁾、今回の検討では SSI 群および非 SSI 群間に ASA score、手術時間および NNIS index の有意差は認めなかった。ただし今回の検討では緊急手術は感染発症の危険因子であり、緊急手術症例は非緊急手術症例に比し ASA score では有意差がなくとも全身状態が悪かった可能性がある。今回の検討において男性が危険因子となった原因は不明であった。

今回の結果よりすべての感染の発症機転を明確に説明することはできないが、とくに臓器/体腔 SSI は手術患者自身が保菌している MRSA や手術スタッフが保菌している MRSA が感染源となり、これらの感染源の存在と糖尿病合併などの条件が重なり outbreak したものと考えられた。

MRSA 術前保菌患者の管理としては術前保菌の検出、除菌および非保菌患者が入院後に保菌化することを防ぐことが大切である。われわれは術前保菌状態を外来にて検査し保菌が確認された症例ではムピロシンを用い除菌確認のち手術施行した。Carrier らも MRSA による開心術後 SSI の outbreak の経験より感染対策として、1) 術前保菌検査、2) 保菌者に対するムピロシンを用いた除菌、3) 保菌患者および感染患者の隔離、4) 保菌患者におけるバンコマイシンの予防的投与、を導入し感染発症が減少したと報告している⁹⁾。今回われわれもムピロシンの点鼻は MRSA の保菌が明らかに判明している患者、および緊急手術のために非保菌が確認できない緊急手術症例のみに限定して行い、手術患者全例にムピロシンを投与することは行わなかった。これはムピロシン耐性菌の出現の可能性¹⁰⁾を考慮したためである。非保菌患者が保菌患者となることを防止するために術前非保菌患者を保菌患者から分離 (予防的隔離) するとともに医療従事者の患者処置前後の手洗いを徹底した。術前入院期間の短縮も非保菌患者が保菌患者となることを防止するのに有効と思われる。

もう一つの重要な感染源である医療従事者が保菌する MRSA の対策としては、MRSA による感染が多発したさいには医療従事者の保菌状態を調べ、とくに手術スタッフの保菌が明らかになった場合にはムピロシンを用い除菌すべきだと考える。日常看護、診療においては1処置1手洗いを徹底するとともに創洗浄などの飛沫が発生する可能性がある処置時には使い捨てガウンを着用することにより医療従事者が保菌者となることを予防すると同時に医療従事者から患者への菌の伝播予防につとめることが必要である。

当初われわれの施設では周術期の予防的抗生物質としてセフェム系抗生剤（セファゾリン、セフォチアム、フロモキシセフから主治医が選択）およびミノマイシンを術直前および術後3日間使用していたが、今回の outbreak 経験ののち CDC ガイドライン¹⁾を参考に、予防的抗生物質をセファゾリンに統一し投与を術直前、術中および術後1日のみとした。Maki らは1992年にランダムイズドトライアルの結果より、人工弁や人工血管を使用する手術、最近抗生物質を投与されたことのある患者、メチシリン耐性菌による感染が高率に起こっている施設では予防的バンコマイシン投与を考慮すべきとしている¹¹⁾。反対にバンコマイシン耐性菌出現の可能性などより予防的抗生物質としてバンコマイシンは使うべきではないとする報告も多い^{12,13)}。CDC ガイドラインでは、基本的にバンコマイシンの予防的投与を推奨していないが同時にメチシリン耐性菌による感染が高率に起こっている施設ではバンコマイシンが選択となるかもしれないとしている¹⁾。今回われわれは MRSA の保菌、感染の既往がある患者のみに限局しバンコマイシンを全例に投与することは行わなかった。バンコマイシン耐性菌の出現の可能性に加え、全例にバンコマイシンを投与することにより一時的に MRSA による感染が減少したとしても、感染予防対策が不完全となり MRSA を含め種々の細菌が不顕性に患者間あるいは院内に蔓延する可能性を憂慮したためである。米国での近年のバンコマイシン耐性菌による感染症増加の現状を鑑みても、バンコマイシンの使用を減らして予防的抗生剤投与以外の感染対策を充実させることが優先されるべきである¹²⁾。

種々の感染予防策に加え、今回の感染の outbreak を契機に院内第三者機関によるサーベイランスを導入した。サーベイランスの実施が直接的に SSI を減少させるわけではないが、サーベイランスを行うことにより感染の発症状況およびそのリスクを客観的にかつ迅速に知ることが可能となり、感染予防対策が適切であるかどうかを評価でき、結果として間接的に SSI 発症の抑止につながる¹⁾。

心臓血管外科領域ではいったん SSI が発症すると重篤な状態に陥りやすく入院期間も非常に長くなることが多

い。感染対策は予防が大切であり、感染対策を行うさいにはさまざまな可能性を疑い対処することが必要であるが、同時に感染予防を厳重に行おうとすると、医療従事者の教育、予防的細菌検査、MRSA の DNA 解析、新たな医療材料の導入、サーベイランスの導入、入院設備の改善など非常にコストがかかるとともに、それらの実施には全病的な取り組みが必要である。そのためなかなか十分な対策を実施しにくいのが現状であるが、今回厳重な感染予防策を実施することができたのは一診療科での感染対策の経験が他診療科にも応用できると考え経済的側面を一部度外視し病院全体として取り組むことができたためである。今後患者の高齢化および種々施設への入所者の増加とともに MRSA を含め多くの病原菌保菌患者の増加も予想される。今回われわれが導入した感染予防対策の多くは MRSA に限らず飛沫あるいは接触感染をひき起こす多くの病原菌による感染の予防対策として共通のものである。今回われわれが経験し学んだことはほかの心臓血管外科施設を含めすべての医療施設に必ず役に立つものと信じている。

文 献

- 1) Mangram, A. J., Horan, T. C., Pearson, M. L. et al.: Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Infect. Control Hosp. Epidemiol. **20**: 250-278, quiz 279-280, 1999.
- 2) Culver, D. H., Horan, T. C., Gaynes, R. P. et al.: Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. National Nosocomial Infections Surveillance System. Am. J. Med. **91**: 152 S-157 S, 1991.
- 3) Kluytmans, J. A., Mouton, J. W., Ijzerman, E. P. et al.: Nasal carriage of *Staphylococcus aureus* as a major risk factor for wound infections after cardiac surgery. J. Infect. Dis. **171**: 216-219, 1995.
- 4) Ruef, C., Fanconi, S. and Nadal, D.: Sternal wound infection after heart operations in pediatric patients associated with nasal carriage of *Staphylococcus aureus*. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **112**: 681-686, 1996.
- 5) Kluytmans, J. A., Mouton, J. W., VandenBergh, M. F. et al.: Reduction of surgical-site infections in cardiothoracic surgery by elimination of nasal carriage of *Staphylococcus aureus*. Infect. Control Hosp. Epidemiol. **17**: 780-785, 1996.
- 6) Weber, S., Herwaldt, L. A., McNutt, L. A. et al.: An outbreak of *Staphylococcus aureus* in a pediatric cardiothoracic surgery unit. Infect. Control Hosp. Epidemiol. **23**: 77-81, 2002.
- 7) Zerr, K. J., Furnary, A. P., Grunkemeier, G. L. et al.: Glucose control lowers the risk of wound infection in diabetics after open heart operations. Ann. Thorac. Surg. **63**: 356-361, 1997.
- 8) Gordon, S. M., Serkey, J. M., Barr, C. et al.: The relationship between glycosylated hemoglobin (HbA1c) levels and postoperative infections in patients undergoing primary coronary artery bypass surgery (CABG) (abstract). Infect. Control Hosp. Epidemiol. **18**: 29, 1997.

- 9) Carrier, M., Marchand, R., Auger, P. et al. : Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in a cardiac surgical unit. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **123** : 40-44, 2002.
- 10) Miller, M. A., Dascal, A., Portnoy, J. et al. : Development of mupirocin resistance among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* after widespread use of nasal mupirocin ointment. Infect. Control Hosp. Epidemiol. **17** : 811-813, 1996.
- 11) Maki, D. G., Bohn, M. J., Stolz, S. M. et al. : Comparative study of cefazolin, cefamandole, and vancomycin for surgical prophylaxis in cardiac and vascular operations. A double-blind randomized trial. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **104** : 1423-1434, 1992.
- 12) Page, C. P., Bohnen, J. M., Fletcher, J. R. et al. : Antimicrobial prophylaxis for surgical wounds. Guidelines for clinical care. Arch. Surg. **128** : 79-88, 1993.
- 13) Committee, H. I. C. P. A. : Recommendations for preventing the spread of vancomycin resistance. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Infect. Control Hosp. Epidemiol. **16** : 105-113, 1995.