

石倉 久嗣      木村 秀      清家 純一      榊 芳和  
 阪田 章聖      須見 高尚      一森 敏弘      宇山 攻

徳島赤十字病院 外科

## 要 旨

当院では従来から徐々に改善を行ってきたが、SSIに関する客観的なデータを作るために平成13年9月から平成14年8月までの1年間のSSIの発生を調査し検討を加えた。対象は期間中の消化器関連手術440例で、SSI発生は43例で全手術の9.8%であった。予定手術の感染率は総胆管結石が60%と高率で、緊急手術は結腸穿孔例と、小腸穿孔が高率であった。平均在院日数は、虫垂炎、直腸癌などでは、感染すると約2倍へ延長した。当院におけるSSIの原因は、ほとんどが術中感染であり、胆道系手術および緊急手術の穿孔性腹膜炎、イレウスによるものが多かった。我々はCDCの報告に従って感染対策を行い、発症率は減少する傾向にある。我が国の外科医、医療従事者の間では残念ながらSSIの認識は、極めて乏しい現状にあり、CDCの手術部位感染防止ガイドラインに学び、根拠に基づいた対策を講じることが肝要である。

キーワード：SSI、外科手術部位感染、創感染

## はじめに

以前より、外科手術後の創感染は術後の入院期間や治療費に対して悪影響を与えてきたが、術者はあまり注意を払わなかった。1999年にアメリカCDC (Centers for Disease Control and Prevention, アメリカ疾病予防局) は「手術部位感染防止のためのガイドライン」を発表した<sup>1)2)</sup>。これは従来の創感染の概念を発展させて、手術の加わった深部臓器ならびに体腔を含む手術部位全体を対象を拡大したもので、科学的根拠に基づいた医療を目指して作成されたものである。周術期の感染防止のための方策が詳細に述べられているため、近年日本でも関心が高まっている。手術部位感染 (surgical site infection: SSI) は、一時閉鎖した手術創において、切開部位 SSI と臓器・体腔 SSI に分けられ、さらに切開部位 SSI は皮膚と皮下組織のみに限局するもの (表層切開部位 SSI) と切開部の筋膜筋層に達するもの (深部切開部位 SSI) に分けられる。

当院でも従来より徐々に改善を行ってきたが、SSIに関する客観的なデータを作るために平成13年9月から平成14年8月までの1年間のSSIの発生を調査し、その問題点などを検討した。

## 対象及び方法

対象は平成13年9月1日から平成14年8月31日までの消化器関連手術440例で、緊急手術121例を含んでいた (表1)。術後、創部の観察を十分に行い、発赤、疼痛など感染の徴候が確認されればその部を開放し、全ての例で、その浸出液、膿を細菌培養に提出した。感染の確認された日を発症日とした。

表 1

対象	
2001.9.1-2002.8.31に行われた消化器関連手術440例 (緊急手術 121例を含む)	
結果	
SSI 発生	43例 (9.8%)
緊急手術	17例 (14.0%)
予定手術	26例 (8.6%)
SSI 発生日	平均 8.0 (±5.17SD) 病日
SSI 治療日数	平均 29.05 (±14.1SD) 日
術前 ASA 分類	1 度      36
	2 度      6
	3 度以上      1

## 結 果

SSI 発生は43例で、内訳は予定手術26例、緊急手術17例であった。SSI の発生日は術後平均第8病日で、その治療には平均29日を要していた。術前の ASA 分類はほとんどが2度以下であった(表1)。

予定手術の感染率は総胆管結石15例中9例で60%、結腸癌45例中5例(11.1%)、直腸癌23例中3例(13.0%)、胃癌62例中2例(3.2%)であった。総胆管結石症例では、高率にSSIを発症していたが、胃、大腸では、いずれも、最近の大規模な統計であるJNIS (Japanese Nosocomial Infection Surveillance、日本病院感染サーベイランス) の報告<sup>3)-5)</sup>を下回っていた(表2)。

表2 予定手術症例の感染率

	SSI 発生症例	全手術症例	%
総胆管・肝内結石症	9	15	60.0
結腸癌	5	45	11.1 (15.2)
直腸癌	3	23	13.0 (22.5)
胃癌	2	62	3.2 (12.2)

( )内-JNIS 1998-2000の平均値

緊急手術は結腸穿孔例が42.9%、小腸穿孔は67%と高率で、胃十二指腸穿孔9例中1例(11.1%)であった。虫垂炎は41例中5例(12.2%)の発症で1例を除いてすべて穿孔例であった。またイレウス症例は、21.3%と高率に発症していた(表3)。

表3 緊急手術症例の感染率

	SSI 発生症例	全手術症例	%
結腸穿孔	3	7	42.9
小腸穿孔	2	3	66.7
胃十二指腸穿孔	1	9	11.1
虫垂炎	5	41	12.2
イレウス	5	23	21.7

感染部位の内訳では、43例中40例、93%が切開部感染であり、幸運なことに腹腔内感染などの臓器体腔SSIは低率にとどまった(表4)。皮切部感染では穿

孔性腹膜炎などの緊急手術症例に深層までの感染がやや多い傾向を示した。以前の当科の統計をみても、救急の穿孔例や、術前感染を併発している例では感染が重症化する傾向があった。

表4 創分類における比較

疾患	SSI 発生率	表層	深層	臓器・体腔
総胆管結石または肝内結石症	9/15(60.0%)	7	2	0
穿孔性腹膜炎	6/19(34.7%)	3	3	0
腸閉塞	6/23(26.1%)	5	1	0
虫垂炎	6/41(14.6%)	3	2	1
結腸癌	5/45(11.1%)	4	1	0
直腸癌	3/23(13.0%)	2	1	0
胆嚢結石症	2/51(3.9%)	1	0	1
胃癌	2/62(3.2%)	2	0	0
膵癌	1/3 (33.3%)	0	0	1
食道癌	1/6 (16.7%)	1	0	0
その他	2	2		
計		30	10	3

外科 SSI の原因菌は弱毒株の腸球菌が17例と最も多く(表5)、緑膿菌が8例、クレブシエラ3例、大腸菌6例、となっていた。ほとんどが複数菌感染を併発していた。

また、培養陽性例が35例あり、うち19例が使用抗生剤の耐性が認められた(表6)。

表5 当院外科の SSI 原因菌

43症例—複数菌感染を含む

Enterococcus faecalis/feecium	17
Pseudomonas aeruginosa	8
Klebsiella oxytoca	3
E.coli	6
陰性	6
その他	6

表6 細菌培養結果と抗生剤の感受性

培養陽性	35例	
	感受性あり	15例
	感受性なし	19例
	FMOX	6
	PAPM/BP	4
	SBT/CPZ	2
	CEZ	2
培養陰性	6例	

当院での平均入院日数に関して感染例と非感染例を比較すると、虫垂炎、直腸癌などでは、感染すると平均在院日数は約2倍に延長した(図1)。

我々は、CDCの勧告に従って、感染対策を行うこととした(表7)。術後感染症の発症要因はある程度明らかになっており、これらに注意を払えば発症を抑制することが可能である。

術前の対策としては禁煙、剃毛の廃止、抗生物質の術直前投与、入院期間を短縮する(手術前日の入院、院内感染の防止)などを意識している。また、術中には、輸血を出来るだけしない、閉腹時に絹糸の代わりにモノフィラメントの糸を使用する、創保護をすることなどを心がけている。術後の対策としては、閉鎖式ドレーンを使用、ドレープによる創保護でガーゼ交換

をしない、などを行っている。

近年これらを意識することにより、いわゆる全国調査によるSSI発症率の平均を下回る程に低下した。当科で同様の分析を行った1年6ヶ月前からの10ヶ月間と最近の1年間の変化をみても、総胆管結石症で71%から60%へ、胃癌で8.6%から3.2%へ、結腸癌で14.5%から11.1%へ、結腸穿孔で100%から42.9%へとSSI発症率が低下した。

## 考 察

手術創感染に関しては、外科医が避けては通れない問題であるにも関わらず、それに対する意識が低いのが現状である。SSIで臓器体腔の場合には、縫合不全、腹腔内膿瘍などで敗血症になって死亡につながるおそれがあり、外科医はシリアスに受け止め対策を検討するが、創部の皮切部感染の場合、予後には影響しないので、外科医に軽視傾向があったことは否定できない。しかし、今後、DRG/PPS(急性期入院医療に対する定額払い方式、いわゆるマルメ)などの包括医療が導入されるようになると、入院期間の延長が即経営に響いてくることが予想されるため、外科医も創部の感染、コストに無頓着ではいられなくなると考えられる。現に、1999年にCDCガイドラインの改訂版が発表されて以来、日本でもSSIに関する発表や論文が増加している。

アメリカではSSIが発生すると1週間入院期間が延び、3000ドル余分にコストがかかると報告されている<sup>6)</sup>。JNISの調査でも胃癌、大腸癌症例の感染群、非感染群を比較すると在院日数が約1.5倍になり、診療報酬、原価が約2倍になるとされている。また、術後感染群は非感染群よりも病院の収入と原価が多いので非効率的であり、社会的損失が大きいと述べている<sup>7)</sup>。当院での平均入院日数に関して感染例と非感染例を比較すると、虫垂炎、直腸癌などでは、感染すると平均在院日数は約2倍に延長した。もとより入院日数の多い疾患、総胆管結石症、腸閉塞などは差が無く、基本的に手術方法も検討する必要があるかもしれない。

創感染発生率は、全手術症例では2.5-9.1%程度の報告が多いが<sup>8)-10)</sup>、不潔手術や汚染手術に限ると13.3-39.9%と高率になり<sup>11)</sup>、消化器外科関連手術に限られてくる。発生時期は術後第3病日頃より2週間頃に発症するケースが多い。

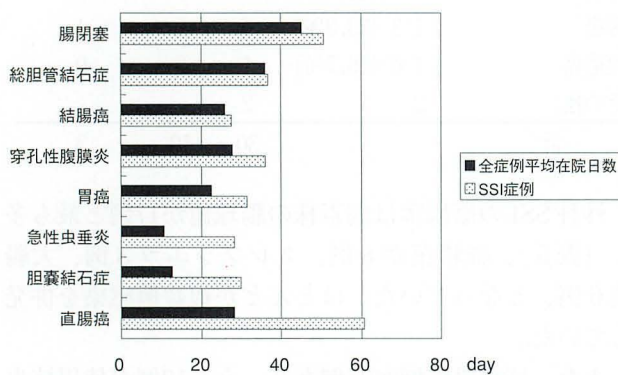


図1 疾患別平均在院日数

表7 SSIを意識し従来より当科で実行している事項

術前	禁煙 剃毛の廃止 切開部位の除菌(術前日の入浴、シャワー) 経口抗生剤と下剤の使用(腸内容) 抗生物質の術直前静脈投与 術前入院期間の短縮(院内感染の予防)
術中	低体温の予防 できるだけ輸血をしない 閉腹にモノフィラメントとステイプラーの使用(以前は絹糸) 血管結紮の代わりに超音波駆動メスを使用 創(腹壁)を保護する 止血、壊死組織の除去
術後	抗生剤予防投与……第1、2世代と投与期間の減少 術後の創消毒……ドレープによる創保護 閉鎖式ドレーンの使用

当院での SSI の原因菌は、グラム陽性球菌（腸球菌など）、グラム陰性桿菌（緑膿菌など）が多く、ほとんどが複数菌感染を併発していた。広島大学第一外科の統計<sup>12)</sup>でも、グラム陽性菌では、腸球菌、MRSA、グラム陰性菌では緑膿菌、enterobactor が多い結果となっており、当院の検出菌と大差ない。しかし、大腸菌は当科のほうが高率となっていた。当院では大学病院とは異なり、消化管の穿孔など緊急手術が多いためだと考えられる。

創部の膿の培養結果において、術後予防的抗菌薬に感受性があった15例（培養陽性35例中）にも、培養陽性となっており、予防的な抗菌薬は、皮切部に対しては無効である可能性を示唆している。

術後感染症の発症要因は、局所因子としては、血行障害、低酸素、壊死組織、異物の存在（絹糸など）、糞便、ガストリックムチン、胆汁、ヘモグロビンなどがあげられている<sup>1)</sup>。特にヘモグロビンは腹腔内多核白血球の化学走化性を抑制し、細菌の毒力を強め、細菌のクリアランスを抑制するといわれており、出血のコントロールは重要である。全身的要因としては、高齢、低栄養、糖尿病、腎不全、黄疸、ステロイド、輸血などが挙げられる<sup>1)</sup>。

近年我々は、先に述べたように、SSI に対しては対策を施している。いずれも CDC のガイドラインの勧告に準じているものである。禁煙や前日の剃毛の廃止などは既にコンセンサスが得られており、当然のことである。創感染は創面ドレープでは予防できず、個々の術者の技能のほうが重要あると考えている。感染創の創閉鎖時の縫合糸は、モノフィラメントのものをを使うこと、ドレーンが必要なら閉鎖式ドレーンを使用できるだけ早期に抜去すること、もすでに実践している。

CDC ガイドラインでは、待機的大腸手術では下剤による物理的腸管処置に加えて、術前日のみのグラム陰性桿菌、嫌気性菌を対象として非吸収性の抗菌薬投与を行うことを勧告している。広島大学第一外科も、細菌学的検査においては、術前日のみの経口抗菌薬投与が、術前日3日間投与、機械的処置のみと比べてもっとも優れていると報告している<sup>13)</sup>。

抗生物質の術後投与に関しては、欧米では術後24時間以上の予防的抗菌薬は投与しないが、社会的背景も異なり、早期に結論づけることは難しい。しかし、大腸手術の予防的抗菌薬も、埼玉医大第一外科の小山ら

は第一世代セフェム系抗菌薬を術後2日以内投与にしても、従来報告されている準清潔手術の術後感染の発症率と変わりなしと報告している<sup>14)</sup>し、東邦大学第3外科の炭山らも術後投与期間を短縮することにより、MRSA 感染症は明らかに減少したと報告している<sup>15)</sup>。術後の予防的抗菌薬の期間は日本でも、エビデンスに基づき短縮されていくことと思われる。

現在当科では、上記の抗生物質の投与期間などを含め、SSI をさらに減少させるために、様々な点で試行している。CDC ガイドラインで勧告されているように、大腸予定手術での経口抗生剤は術前日のみとする、創(腹壁)を保護する際にはリングドレープなどを用いない、閉腹時の皮下、筋膜などを洗浄する、抗生物質は術直前静脈投与に加え、4時間以上の手術には追加投与あるいは当日術直後に追加投与とし、一日のみの投与とすること（腹膜炎など治療目的は除く）、などである。閉創時の過酸化水素などの使用は、消毒薬による創傷治癒障害の問題もあってまだまだ検討の余地があり、生理食塩水だけの洗浄にとどめるかは課題が残る。これらはまだまだエビデンスが乏しいものもあり、積極的にトライしていく必要があると考えられる。また、一旦創感染が発生した際、創を全てオープンとするか否かや、トンネルやブリッジを形成した場合の対処については、現在、経験的に加療している場合が多く、今後エビデンスの集積が必要かと思われる。

病院感染のサーベイランスを施行することにより、SSI の発生率は経時的にみて、改善傾向がみられている報告が多く<sup>16)17)</sup>、目的意識をはっきりさせ、しっかりとガイドラインを参考にすることにより、今後もある程度まで SSI の発生率を減少させていくことが可能であると考えられた。

## おわりに

当院における SSI の原因は、ほとんどが術中感染であり、胆道系を開放にする手術および緊急手術の穿孔性腹膜炎、イレウスによるものが多かった。我々は、CDC の報告に従って感染対策を行い、近年これらを意識することにより、いわゆる全国調査による SSI 発症率の平均を下回る程に低下し、発症率はまだ減少する傾向にある。我が国の外科医、医療従事者の間では残念ながら SSI の認識は、極めて乏しい現状にあり、

CDCの手術部位感染防止ガイドラインに学び、根拠に基づいた対策を講じることが肝要である。

本稿の要旨は第38回日本赤十字社医学会総会にて発表した。

## 文 献

- 1) Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML et al: Guideline for prevention of surgical site Infection. Infect Control Hosp Epidemiol 20:247-278, 1999
- 2) 大久保憲, 小林寛伊 (訳): 手術部位感染防止ガイドライン 1999. 手術医学 20:297, 1999
- 3) 小西敏郎, 森兼啓太, 西岡みどり, 他: JNIS委員会報告: 日本病院感染サーベイランスの試行. 環境感染 15:269-273, 2000
- 4) 森兼啓太, 小西敏郎, 阿部哲夫, 他: 外科術後手術部位感染サーベイランス. 環境感染 15:139-144, 2000
- 5) 森兼啓太, 小西敏郎, 西岡みどり, 他: 外科手術部位感染サーベイランスの経験. 環境感染 15:163-168, 2001
- 6) Hospital Infections. 3<sup>rd</sup> ed:577-596. Little, Brown and Co, Boston, 1992
- 7) 飯島佐知子, 菅野由貴子, 新田淳子, 他: 術後感染が病院の収入及び原価に与える影響. 病院管理 35:165-174, 1998
- 8) 由良二郎: 術後感染症・創感染. 臨外 42:1959-1966, 1987
- 9) 藤本幹夫: 術後感染症.(1) 創感染, 外科領域感染症:P204-215, 医薬ジャーナル社, 大阪, 1986
- 10) 石引久弥: 外科感染症の抗生物質療法と術後感染予防, 抗生物質療法:P166-176, 日本医師会, 東京, 1985
- 11) Cruse PJE and Foord R: The epidemiology of wound Infection. Surg. Clin. North Am. 60:27-40, 1980
- 12) 竹末芳生: 周術期の予防薬抗菌投与. 感染と抗菌薬 4:387-390, 2001
- 13) 竹末芳生, 赤木真治, 大毛宏喜, 他: 腸管処置の新たな試み. 外科 63:148-152, 2001
- 14) 小山 勇: 消化器外科手術における予防的抗菌薬-短期間投与の効果. 外科 63:133-137, 2001
- 15) 炭山嘉伸, 有馬陽一: 術後の抗菌薬予防投与はどこまで減量可能か. 外科 63:138-142, 2001
- 16) 長谷川潔, 小西敏郎, 森兼啓太, 他: 消化器外科における病院感染サーベイランス. 消化器外科 nursing 5:1560-1565, 2000
- 17) 小西敏郎, 森兼啓太, 長谷川潔, 他: 外科手術部位感染のサーベイランスの試行. 日本外科感染症研究 12:63-66, 2000

---

## Evaluation of Surgical Site Infections in Our Hospital

Hisatsugu ISHIKURA, Suguru KIMURA, Junichi SEIKE, Yoshikazu SAKAKI  
Akimasa SAKATA, Takanao SUMI, Toshihiro ICHIMORI, Isao UYAMA

Division of Surgery, Tokushima Red Cross Hospital

We evaluated the frequency of surgical site infections (SSI) which occurred in our hospital between September 2001 and August 2002 to prepare objective data on SSI, and found that the frequency of SSI had gradually decreased during the past several years. The subjects were 440 patients who underwent surgery for gastrointestinal disorders, in which 43 cases (9.8%) of SSI occurred. Among patients who underwent elective surgery, rates of infections were as high as 60% in those who underwent surgery for choledocholithiasis, followed by those who underwent emergency surgery for colic perforation or small intestinal perforation. The mean duration of hospitalization was almost doubled in those with appendicitis or rectal cancer when complicated by SSI. Most cases of SSI in our hospital were caused by intraoperative infections, and SSI frequently occurred during biliary surgery or emergency surgery for perforated peritonitis and ileus. When we prevented

infections according to the report by the C.D.C., the frequency of SSI tended to decrease. Unfortunately, however, since SSI has not been sufficiently recognized by most surgeons and other medical staff members in Japan, it is important to prevent SSI based on the guideline for SSI prevention proposed by the C.D.C.

Key words : SSI, surgical site infection, CDC

Tokushima Red Cross Hospital Medical Journal 8 : 14-19, 2003

---