

泌尿器科領域における周術期感染症阻止薬 適正使用に関する多施設共同研究

京都大学医学研究科泌尿器科学分野 (主任: 小川 修教授)

山本 新吾, 国島 康晴*¹, 金丸 聰淳, 伊藤 哲之
木下 秀文*², 賀本 敏行, 小川 修

| | |
|---|--|
| <p>東北大学大学院医学系研究科泌尿器科学分野 (主任: 荒井陽一教授) 荒井 陽 一</p> | <p>天理よろづ相談所病院泌尿器科 (部長: 奥村和弘) 奥村 和 弘</p> |
| <p>東海大学医学部泌尿器科 (主任: 寺地敏郎教授) 寺地 敏 郎</p> | <p>神戸市立中央市民病院泌尿器科 (部長: 川喜田睦司) 諸井 誠 司</p> |
| <p>滋賀医科大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 岡田裕作教授) 岡田 裕 作</p> | <p>静岡県立総合病院泌尿器科 (科長: 西尾恭規) 西尾 恭 規</p> |
| <p>北野病院泌尿器科 (部長: 金丸洋史) 金丸 洋 史</p> | <p>香川大学医学部泌尿器科 (主任: 笈 善行教授) 乾 政 志</p> |
| <p>西神戸医療センター泌尿器科 (部長: 添田朝樹) 浅妻 顕</p> | <p>大津市民病院泌尿器科 (部長: 神波照夫) 金谷 勳</p> |
| <p>静岡市立静岡病院泌尿器科 (科長: 佐々木美晴) 佐々木 美 晴</p> | <p>島田市民病院泌尿器科 (部長: 福澤重樹) 西川 信 之*³</p> |
| <p>京都市立病院 (部長: 飛田収一) 飛田 収 一</p> | <p>京都桂病院 (部長: 野々村光生) 野々村 光 生</p> |
| <p>倉敷中央病院泌尿器科 (主任部長: 寺井章人) 寺井 章 人</p> | <p>浜松労災病院 (部長: 光森健二) 小倉 啓司*⁴, 光森 健二</p> |
| <p>大阪赤十字病院泌尿器科 (部長: 西村一男) 西村 一 男</p> | <p>奈良社会保険病院泌尿器科 (部長: 大西裕之) 大西 裕 之</p> |
| <p>康生会武田病院泌尿器科 (部長: 堀井泰樹) 堀井 泰 樹</p> | <p>姫路医療センター (部長: 橋村孝幸) 山崎 俊 成</p> |

A MULTI-CENTER PROSPECTIVE STUDY FOR ANTIBIOTIC PROPHYLAXIS TO PREVENT PERIOPERATIVE INFECTIONS IN UROLOGIC SURGERY

Shingo YAMAMOTO, Yasuharu KUNISHIMA, Sojun KANAMARU, Noriyuki ITO,
Hidefumi KINOSHITA, Toshiyuki KAMOTO and Osamu OGAWA

From the Department of Urology, Graduate School of Medicine, Kyoto University

Yoichi ARAI

*From the Department of Urology,
Graduate School of Medicine, Tohoku University*

Toshiro TERACHI

*From the Department of Urology,
School of Medicine, Tokai University*

Kazuhiro OKUMURA

*From the Department of Urology,
Tenri Hospital*

Seiji MOROI

*From the Department of Urology,
Kobe City General Hospital*

*¹ 現: 札幌医科大学病院泌尿器科

*² 現: 関西医科大学泌尿器科

*³ 現: 公立甲賀病院泌尿器科

*⁴ 現: 大津赤十字病院泌尿器科

Yusaku OKADA

*From the Department of Urology,
Shiga University of Medical Science*

Hirofumi KANAMARU

*From the Department of Urology,
Kitano Hospital*

Akira ASAZUMA

*From the Department of Urology,
Nishi-Kobe Medical Center*

Miharu SASAKI

*From the Department of Urology,
Sizuoka City Hospital*

Shuichi HIDA

*From the Department of Urology,
Kyoto City Hospital*

Akito TERAI

*From the Department of Urology,
Kurashiki General Hospital*

Kazuo NISHIMURA

*From the Department of Urology,
Osaka Red Cross Hospital*

Yasuki HORII

*From the Department of Urology,
Takeda Hospital*

Yasunori NISHIO

*From the Department of Urology,
Shizuoka General Hospital*

Masashi INUI

*From the Department of Urology,
School of Medicine, Kagawa University*

Isao KANATANI

*From the Department of Urology,
Otsu municipal Hospital*

Nobuyuki NISHIKAWA

*From the Department of Urology,
Shimada Municipal Hospital*

Mitsuo NONOMURA

*From the Department of Urology,
Kyoto Katsura Hospital*

Keiji OGURA and Kenji MITSUMORI

*From the Department of Urology,
Hamamatsu Rosai Hospital*

Hiroyuki ONISHI

*From the Department of Urology,
Nara Social Insurance Hospital*

Toshinari YAMASAKI

*From the Department of Urology,
Himeji Medical Center Hospital*

In order to assess the ability of our protocol for antibiotic prophylaxis to prevent perioperative infections in urologic surgery, 1,353 operations of open and laparoscopic urologic surgery conducted in 21 hospitals between September 2002 and August 2003 were subjected to analyses. We classified surgical procedures into four categories by invasiveness and contamination levels: Category A; clean less invasive surgery, Category B; clean invasive or clean-contaminated surgery, Category C; surgery with urinary tract diversion using the intestine. Prophylactic antibiotics were administered intravenously according to our protocol, such as Category A; first or second generation cepheps or penicillins on the operative day only, Category B; first and second generation cepheps or penicillins for 3 days, and Category C; first, second or third generation cepheps or penicillins for 4 days. The wound conditions and general conditions were evaluated in terms of the surgical site infection (SSI) as well as remote infection (RI) up to postoperative day (POD) 30.

The SSI rate highest (23.3%) for surgery with intestinal urinary diversion, followed by 10.0% for surgery for lower urinary tract, 8.9% for nephroureterectomy, and 6.0% for radical prostatectomy. The SSI rates in clean surgery including open and laparoscopic nephrectomy/adrenalectomy were 0.7 and 1.4%, respectively. In SSIs, gram-positive cocci such as methicillin-resistant staphylococcus aureus (58.8%) or *Enterobacter faecalis* (26.5%) were the most common pathogen. Similarly, the RI rate was the highest (35.2%) for surgery using intestinal urinary diversion, followed by 16.7% for surgery for lower urinary tract, 11.4% for nephroureterectomy, and 7.6% for radical prostatectomy, while RI rates for clean surgery were less than 5%. RIs most frequently reported were urinary tract infections (2.6%) where *Pseudomonas aeruginosa* (20.3%) and *Enterobacter faecalis* (15.3%) were the major causative microorganisms.

Parameters such as age, obesity, nutritional status (low proteinemia), diabetes mellitus, lung disease, duration of operation, and blood loss volume were recognized as risk factors for SSI or RI in several operative procedures. Postoperative body temperatures, peripheral white blood counts, C reactive protein (CRP) levels in POD 3 were much higher than those in POD 2 in cases suffering from perioperative infections, especially suggesting that CRP could be a predictable marker for perioperative infections.

(Acta Urol. Jpn. 50: 673-683, 2004)

Key words: Surgical site infection, Remote infection, Urologic surgery

緒 言

周術期感染症は外科系の医師にとって日常に体験する最も身近な感染症のひとつである。ひとたび術後感染症が発症すると、患者の入院生活の QOL を著しく損なうばかりでなく、医療経済的にも多大な損失をまねくことが報告されている¹⁻³⁾。近年 MRSA をはじめとする耐性菌の院内感染 周術期感染症に占める割合が高くなるにつれ⁴⁾、抗菌薬適正使用指針の必要性が認識されつつある⁵⁾。周術期感染症の予防や阻止薬選択についての検討は、消化器外科領域^{6,7)}や心臓血管外科領域^{8,9)}については多くの報告がみられていたものの、泌尿器科領域における報告は最近まで国内外を通じて皆無であった^{10,11)}。しかし、本邦の泌尿器科領域においてもこの分野についての関心が着実に高まってきており、泌尿器科領域における周術期感染症阻止薬の使用指針(ガイドライン)が作成されつつある¹²⁾。

われわれは、周術期抗菌薬適正使用法の確立をめざし、泌尿器科手術の術式を手術侵襲・術野の汚染レベルなどから4つのカテゴリーに分類し(A: 低侵襲無菌手術 内視鏡手術, B: 侵襲の大きい無菌手術・準無菌手術, C: 腸管を利用した尿路変更術, D: 汚染手術), カテゴリーごとに抗菌薬の使用法を規定している。このプロトコール使用前と使用後を比較したところ、手術部位感染(創感染, surgical site infection: SSI)および遠隔部感染(創外感染, remote infection: RI)の発生率は変化なく、プロトコールの導入によって患者1人あたりの抗生剤使用量は注射薬で約1/2, 内服薬で約1/5に減少した¹³⁾。

本研究では、多施設の開放 体腔鏡下泌尿器科手術を対象に、同一のプロトコールで抗菌薬の予防投与を行い、各術式における周術期感染症発生率および抗菌薬予防投与方法の妥当性を検討した。

対象と方法

1. 調査期間

2002年9月から2003年8月の1年間に21施設で施行された開腹・体腔鏡下手術症例を対象にした。

2. 泌尿器科手術のカテゴリー分類

泌尿器科手術をカテゴリーA: 低侵襲開放 体腔鏡下無菌手術, カテゴリーB: 侵襲の大きい開放 体腔鏡無菌手術および尿路の開放をともなう準無菌手術, カテゴリーC: 回腸導管, 回腸新膀胱など消化管を利用した尿路変向を伴う手術に分類した。さらに、各カテゴリーにおいて、外陰部手術, 体腔鏡下腎 副腎摘除術, 開腹腎・副腎摘除術, 腎尿管摘除術, 下部尿路手術, 根治的前立腺摘除術, 腹部清潔手術, 消化管利用膀胱全摘除術の8術式に分類した(Table 1)。汚染手術は本研究対象から除外した。

3. 抗菌注射薬の選択・投与方法・投与期間 (Fig. 1)

抗菌注射薬は手術開始30分前～直前に投与を開始し、長時間に及ぶ手術では手術開始後3～4時間での術中追加投与を推奨した。消化管利用手術の前処置はニフレック®などの機械的処置を推奨し、抗菌薬を前投与する場合は前日のみとした。原則として、カテゴリーAはペニシリン, 第1 第2世代セフェムを手術当日のみ, カテゴリーBは同じくペニシリン, 第1 第2世代セフェムを手術日から3日間, カテゴリーCはペニシリン, 第1～第3世代セフェムを手術日から

Table 1. 泌尿器科周術期抗菌薬選択のためのカテゴリー分類

| |
|---|
| カテゴリーA (低侵襲無菌手術, 体腔鏡・内視鏡無菌手術) |
| ○外陰部手術 |
| —精巣摘除術, 精巣水腫根治術, 精巣静脈瘤根治術, 尿失禁手術, など |
| ○腎・副腎摘除術 (体腔鏡) |
| ○無菌内視鏡手術 |
| —TUR-BT, TUR-P, TUL, など |
| カテゴリーB ((高侵襲無菌手術, 準無菌手術) |
| ○腎・副腎摘除術 (開腹) (体腔鏡・開腹腎部分切除術を含む) |
| ○腎尿管摘除術 (体腔鏡・開腹) |
| ○下部尿路手術 |
| —膀胱部分切除術, 膀胱全摘除術 (尿管皮膚瘻), 前立腺被膜下摘除術, など |
| ○根治的前立腺摘除術 |
| ○腹部清潔手術 |
| —後腹膜リンパ節郭清, 後腹膜腫瘍摘除術, など |
| ○準無菌内視鏡手術 |
| —PNL, 経皮的腎盂形成術, など |
| カテゴリーC (消化管を利用する手術) |
| ○膀胱全摘除術 (消化管利用) |
| —回腸導管, Indiana pouch, 新膀胱, 膀胱拡大術, など |

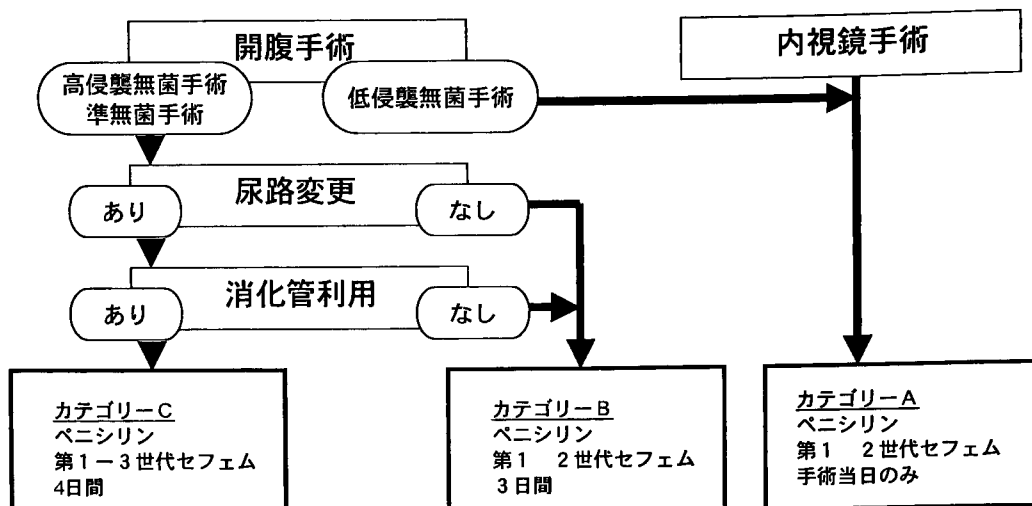


Fig. 1. 泌尿器科周術期感染症阻止のための抗菌薬選択のフローチャート

4日間とした¹³⁻¹⁷⁾

4. 調査項目

患者の背景因子として、年齢、身長、体重、合併症(肺疾患、高血圧、糖尿病)の有無、ASA score、血清蛋白量(TP)を調査した。手術に関係した項目として診断名、術式、手術時間、出血量を、周術期感染症に関係した項目として、使用した抗菌薬の種類と投与期間、SSIの発生の有無、RIの有無とその種類(部位)、感染症分離菌の種類、感染症以外の合併症とその内容、術後体温、白血球数・CRPの推移(POD 1~4)を調査した。手術後30日間を本研究の調査期間とし、SSI、ASA scoreはCDCガイドラインに準じて判定した¹⁸⁾ 患者のプライバシー保護のため、症例調査用紙には患者のID番号のみを記入し、調査結果を集計する段階において個人が特定できないよう配慮した。

5. 統計学的処理

全ての統計処理は解析ソフト SAS[®] Ver 8.1 (SAS

Institute Inc, CARY, NC, USA)を用いた。データの要約に関して、分類変数については度数(または割合)を、連続変数については平均と標準偏差を明示した。有意差検定に関して、分類変数については Fisher's exact test を、また連続変数については Wilcoxon's rank-sum test を用いた。経時的に測定された術後体温、白血球数、CRPの推移については Wilcoxon's rank-sum test の結果に対して部位別に Bonferroni 法による調整を行った後、有意性を判定した。いずれの解析においても、危険率5%以下で有意差ありと判定した。

結 果

1. 患者背景 (Table 2)

外陰部手術327例、体腔鏡下腎 副腎摘除術223例、開腹腎・副腎摘除術144例、腎尿管摘除術79例、腹部清潔手術86例、下部尿路手術90例、根治的前立腺摘除術331例、消化管利用膀胱全摘除術73例の計1,353例が

Table 2. 多施設周術期感染症調査登録症例 (1,353例) の患者背景

| 手術 | 症例数 | 男女比 (男/女) | 年齢 (歳) | ASA スコア | BMI (kg/m ²) | TP (g/dl) | 症例数 (%) | | | 手術時間 (分) | 出血量 (ml) |
|-----------------|-----|-----------|-----------|---------|--------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-------------|
| | | | | | | | 肺疾患 | 高血圧 | 糖尿病 | | |
| 外陰部手術 | 327 | 7.81 | 37.2±27.1 | 1.3±0.5 | 21.3±4.1 | 7.1±0.6 | 17 (5.2) | 28 (8.6) | 9 (2.8) | 87±78 | 62±490 |
| 腎・副腎摘除術 (体腔鏡) | 223 | 1.63 | 56.9±13.7 | 1.7±0.7 | 23.5±3.5 | 7.0±0.6 | 8 (3.6) | 83 (37.2) | 23 (10.3) | 254±96 | 203±393 |
| 腎・副腎摘除術 (開腹) | 144 | 2.36 | 54.4±20.7 | 1.5±0.6 | 22.7±3.8 | 7.1±0.7 | 6 (4.2) | 36 (25.0) | 17 (11.8) | 232±126 | 512±799 |
| 腎尿管摘除術 (体腔鏡・開腹) | 79 | 2.43 | 68.4±9.7 | 1.8±0.7 | 22.8±3.0 | 7.1±0.7 | 9 (11.4) | 24 (30.4) | 8 (10.1) | 357±140 | 409±453 |
| 腹部清潔手術 | 86 | 5.00 | 53.2±18.7 | 1.5±0.6 | 22.6±3.6 | 7.0±0.6 | 1 (1.2) | 13 (15.1) | 5 (5.8) | 255±189 | 537±1,089 |
| 下部尿路手術 | 90 | 3.94 | 52.2±28.2 | 1.4±0.6 | 21.9±3.6 | 7.0±0.6 | 7 (7.8) | 10 (11.1) | 5 (5.6) | 303±730 | 666±1,004 |
| 根治的前立腺摘除術 | 331 | — | 66.4±9.1 | 1.6±0.6 | 23.7±3.0 | 7.0±0.6 | 16 (4.8) | 85 (25.7) | 29 (8.8) | 284±110 | 1,468±1,136 |
| 膀胱全摘除術 (消化管利用) | 73 | 4.54 | 61.0±20.1 | 1.6±0.7 | 22.8±4.0 | 6.9±0.6 | 5 (6.9) | 13 (17.8) | 9 (12.3) | 492±185 | 2,019±1,438 |

Table 3. 各術式における手術部位感染症 (SSI)・遠隔感染症 (RI) の発生率

| | SSI 発生率 (%) | RI 発生率 (%) | | | | | | 計 |
|-----------------|-------------|------------|--------|---------|-----|-----|-----|------|
| | | 尿路感染 | ドレーン感染 | カテーテル感染 | 敗血症 | 肺炎 | その他 | |
| 外陰部手術 | 2.8 | 0.9 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.3 | 0 | 3.1 |
| 腎・副腎摘除術 (体腔鏡) | 1.4 | 0.9 | 0 | 1.4 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 4.9 |
| 腎・副腎摘除術 (開腹) | 0.7 | 0 | 0.7 | 0.7 | 0 | 0.7 | 0 | 2.1 |
| 腎尿管摘除術 (体腔鏡・開腹) | 8.9 | 3.8 | 5.1 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 11.4 |
| 腹部清潔手術 | 3.5 | 0 | 2.3 | 0 | 2.3 | 0 | 0 | 4.7 |
| 下部尿路手術 | 10.0 | 7.8 | 4.4 | 1.1 | 1.1 | 0 | 2.2 | 16.7 |
| 根治的前立腺摘除術 | 6.0 | 2.7 | 1.5 | 0.3 | 0.9 | 0.6 | 1.5 | 7.6 |
| 膀胱全摘除術 (消化管利用) | 23.3 | 15.5 | 7.0 | 7.0 | 5.6 | 0 | 0 | 35.2 |
| 全手術 | 5.1 | 2.6 | 1.7 | 1.0 | 1.2 | 0.4 | 0.7 | 7.6 |

集計された。

2. 各術式における SSI/RI の発生率 (Table 3)

SSI 発生率は, 消化管利用膀胱全摘除術の23.3%が最も高く, それに続いて下部尿路手術10.0%, 腎尿管摘除術8.9%, 根治的前立腺摘除術6.0%と, 下部尿路の開放を伴う手術に高い SSI 発生率が認められた。開腹, 体腔鏡下の腎 副腎摘除術の SSI 発生率はそれぞれ0.7, 1.4%であった。

RI 発生率も SSI 発生率と同様に, 消化管利用膀胱全摘除術35.2%, 下部尿路手術の16.7%, 腎尿管摘除術11.4%, 根治的前立腺摘除術7.6%の順に高く, それ以外の術式では RI 発生率は5%以下であった。全手術における RI 発生部位は, 尿路感染が2.6%と最

も高く, 次にドレーン感染が1.7%と高率に認められた。尿路感染, ドレーン感染はいずれも消化管利用膀胱全摘除術, 下部尿路手術, 腎尿管摘除術における主な RI 発生部位であった。

3. 周術期感染症阻止薬の種類別 SSI/RI 発生率 (Table 4, 5)

根治的前立腺摘除術においてのみ, 第2世代セフェム使用症例に比較して, ペニシリン使用症例または第1世代セフェム使用症例で有意に SSI 発生率が低かった ($p < 0.05$)。陰部手術, 体腔鏡下または開腹腎・副腎摘除術, 腎尿管摘除術, 腹部清潔手術, 下部尿路手術, 消化管利用膀胱全摘除術では, 抗菌薬の種類の違いによる有意な周術期感染症発生率の差は認め

Table 4. 周術期感染症阻止薬の種類別手術部位感染症 (SSI) 発生率

| | SSI 発生率 (%) (症例数) | | | | |
|-----------------|-------------------|--------------|---------------|------------|------------|
| | ペニシリン | 第1セフェム | 第2セフェム | 第3セフェム | その他 |
| 外陰部手術 | 6.9 (2/29) | 2.9 (4/137) | 1.7 (1/60) | 0 (0/9) | 0 (0/65) |
| 腎・副腎摘除術 (体腔鏡) | 0 (0/34) | 0 (0/92) | 4.0 (3/76) | 0 (0/2) | 0 (0/4) |
| 腎・副腎摘除術 (開腹) | 0 (0/39) | 0 (0/52) | 0 (0/46) | 50 (1/2) | 0 (0/5) |
| 腎尿管摘除術 (体腔鏡・開腹) | 7.7 (2/26) | 4.4 (1/23) | 12.0 (3/25) | 0 (0/3) | — (0/0) |
| 腹部清潔手術 | 7.7 (1/13) | 0 (0/24) | 3.5 (1/29) | 0 (0/3) | 0 (0/11) |
| 下部尿路手術 | 10.0 (2/20) | 10.0 (3/30) | 11.1 (3/27) | — (0/0) | 11.1 (1/9) |
| 根治的前立腺摘除術 | 0* (0/85) | 3.4* (4/116) | 12.5 (15/120) | 0 (0/5) | 11.1 (1/9) |
| 膀胱全摘除術 (消化管利用) | 11.1 (1/9) | 16.7 (2/12) | 25.0 (9/36) | 42.9 (3/7) | 16.7 (1/6) |

* $p < 0.05$ vs 第2セフェム。

Table 5. 周術期感染症阻止薬の種類別遠隔感染症 (RI) 発生率

| | RI 発生率 (%) (症例数) | | | | |
|-----------------|------------------|-------------|--------------|------------|------------|
| | ペニシリン | 第1セフェム | 第2セフェム | 第3セフェム | その他 |
| 外陰部手術 | 10.3 (3/29) | 2.9 (4/137) | 0 (0/60) | 0 (0/9) | 4.6 (3/65) |
| 腎・副腎摘除術 (体腔鏡) | 2.9 (1/34) | 6.5 (6/92) | 1.3 (1/76) | 0 (0/2) | 25 (1/4) |
| 腎・副腎摘除術 (開腹) | 0 (0/39) | 0 (0/52) | 4.3 (2/46) | 50 (1/2) | 0 (0/5) |
| 腎尿管摘除術 (体腔鏡・開腹) | 7.7 (2/26) | 8.7 (2/23) | 16.0 (4/25) | 0 (0/3) | — (0/0) |
| 腹部清潔手術 | 7.7 (1/13) | 4.2 (1/24) | 6.9 (2/29) | 0 (0/3) | 0 (0/11) |
| 下部尿路手術 | 5 (1/20) | 13.3 (4/30) | 22.2 (6/27) | — (0/0) | 44.4 (4/9) |
| 根治的前立腺摘除術 | 8.3 (7/85) | 7.8 (9/116) | 6.7 (8/120) | 20.0 (1/5) | 11.1 (1/9) |
| 膀胱全摘除術 (消化管利用) | 22.2 (2/9) | 33.3 (4/12) | 38.9 (14/36) | 42.9 (3/7) | 33.3 (2/6) |

Table 6. 手術部位感染症 (SSI) 遠隔感染症 (RI) において同定された起炎菌

| | N | SSI | RI | | | | | | | 計 |
|-----------------------------|----|-----|------|--------|---------|-----|----|-----|----|---|
| | | | 尿路感染 | ドレーン感染 | カテーテル感染 | 敗血症 | 肺炎 | その他 | | |
| MRSA | 37 | 20 | 4 | 9 | 1 | 0 | 0 | 3 | 17 | |
| <i>E. faecalis</i> | 14 | 5 | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | |
| <i>P. aeruginosa</i> | 13 | 1 | 9 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 12 | |
| <i>Enterobacter</i> | 6 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | |
| <i>Candida. spp</i> | 5 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 5 | |
| <i>S. epidermidis</i> | 4 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | |
| <i>S. aureus</i> (MSSA) | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>E. coli</i> | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| <i>Enterococcus sp.</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| CNS | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>K. pneumoniae</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>Bacteroides fragilis</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Others | 4 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | |
| 合計 | 93 | 34 | 29 | 18 | 4 | 3 | 1 | 4 | 59 | |

られなかった。

4. SSI/RI の起炎菌 (Table 6)

SSI から同定された起炎菌は多くが MRSA や *E. faecalis* に代表されるグラム陽性菌 (34例中29例: 85.3%) であった。そのなかでも MRSA の分離頻度が最も高く、全体の58.8%を占めた。

RI の起炎菌としても MRSA は最も高率に分離され (59例中17例: 28.8%), 主な感染部位は尿路感染とドレーン感染であった。ついで、*P. aeruginosa* (12例, 20.3%) と *E. faecalis* (15.3%, 9例) が高率に分離されたが、いずれも尿路が主な感染部位であ

た。RI 全体ではグラム陽性菌がグラム陰性菌より若干多い傾向にあったが、尿路感染の起炎菌としてはグラム陽性菌とグラム陰性菌の分離頻度はほぼ同数であった。

5. SSI/RI の危険因子 (Table 7, 8)

週術期感染症の危険因子として、性別、年齢、BMI (body mass index: 体重/身長²の乗)、ASA スコア、TP、肺疾患、高血圧、糖尿病、手術時間、出血量について検討した。

性別 (女性) は消化管利用膀胱全摘除術のみにおいて、SSI 危険因子として有意であった。高齢は腹部清

Table 7. 手術部位感染症 (SSI) における危険因子の解析

| | 性別 | 年齢 | ASA スコア | BMI | TP | 肺疾患 | 高血圧 | 糖尿病 | 手術時間 | 出血量 |
|-----------------|--------|---------|---------|--------|--------|-------|-------|---------|---------|---------|
| 外陰部手術 | 1.000 | 0.263 | 0.829 | 0.101 | 0.109 | 1.000 | 0.558 | 0.225 | 0.662 | 0.572 |
| 腎・副腎摘除術 (体腔鏡) | 0.559 | 0.888 | 0.719 | 0.016* | 0.635 | 1.000 | 0.296 | 1.000 | 0.419 | 0.942 |
| 腎・副腎摘除術 (開腹) | 1.000 | — | — | — | — | 1.000 | 1.000 | 0.118 | — | — |
| 腎尿管摘除術 (体腔鏡・開腹) | 0.667 | 0.610 | 0.984 | 0.490 | 0.787 | 0.587 | 0.669 | 0.146 | 0.052 | 0.025* |
| 腹部清潔手術 | 1.000 | 0.041* | 0.055 | 0.521 | 0.039* | 1.000 | 0.392 | 1.000 | 0.626 | 0.142 |
| 下部尿路手術 | 0.680 | 0.005** | 0.611 | 0.516 | 0.180 | 0.535 | 0.261 | 0.006** | 0.023* | 0.031* |
| 根治的前立腺摘除術 | — | 0.320 | 0.992 | 0.281 | 0.585 | 1.000 | 0.792 | 1.000 | 0.001** | 0.007** |
| 膀胱全摘除術 (消化管利用) | 0.032* | 0.004** | 0.201 | 0.659 | 0.055 | 1.000 | 0.485 | 1.000 | 0.976 | 0.065 |

* p<0.05, ** p<0.01

Table 8. 遠隔感染症 (RI) における危険因子の解析

| | 性別 | 年齢 | ASA スコア | BMI | TP | 肺疾患 | 高血圧 | 糖尿病 | 手術時間 | 出血量 |
|-----------------|-------|--------|---------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|--------|
| 外陰部手術 | 1.000 | 0.353 | 0.451 | 0.115 | 0.991 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.110 | 0.858 |
| 腎・副腎摘除術 (体腔鏡) | 0.733 | 0.035* | 0.934 | 0.977 | 0.574 | 0.053 | 1.000 | 0.091 | 0.818 | 0.266 |
| 腎・副腎摘除術 (開腹) | 0.555 | 0.554 | 0.298 | 0.908 | 0.815 | 1.000 | 0.573 | 0.316 | 0.019* | 0.025* |
| 腎尿管摘除術 (体腔鏡・開腹) | 0.715 | 0.086 | 0.494 | 0.350 | 0.218 | 0.587 | 0.263 | 1.000 | 0.115 | 0.176 |
| 腹部清潔手術 | 1.000 | 0.594 | 0.485 | 0.690 | 0.464 | 0.047* | 1.000 | 1.000 | 0.034* | 0.012* |
| 下部尿路手術 | 1.000 | 0.921 | 0.087 | 0.560 | 0.182 | 0.596 | 0.203 | 0.193 | 0.007** | 0.770 |
| 根治的前立腺摘除術 | — | 0.845 | 0.086 | 0.299 | 0.681 | 0.111 | 1.000 | 1.000 | 0.004** | 0.101 |
| 膀胱全摘除術 (消化管利用) | 0.753 | 0.709 | 0.065 | 0.600 | 0.359 | 0.049* | 1.000 | 0.711 | 0.383 | 0.446 |

* p<0.05, ** p<0.01

潔手術, 下部尿路手術, 消化管利用膀胱全摘除術において, 肥満は体腔鏡下腎・副腎摘除術において, 低蛋白血症は腹部清潔手術において, 糖尿病は下部尿路手術において, 手術時間と出血量はいずれも下部尿路手術と根治的前立腺摘除術において SSI 危険因子と判定された. ASA スコア, 肺疾患, 高血圧はどの術式においても SSI 危険因子として認められなかった.

RI 危険因子としては, 年齢が体腔鏡下腎 副腎摘除術において, 肺疾患が腹部清潔手術, 消化管利用膀胱全摘除術において, 手術時間が開腹腎 副腎摘除術, 腹部清潔手術, 下部尿路手術, 根治的前立腺摘除術において, 出血量が開腹腎・副腎摘除術, 腹部清潔

手術において有意であった.

6. 術後体温, 白血球数, CRP の推移と周術期感染症との相関 (Table 9~11)

すべての術式において, 術後の体温, 白血球数, CRP は, 周術期感染症を認めなかった群に比較して, 周術期感染症を認めた群で高い傾向にあり, その傾向は POD 2 と POD 3 で顕著であった. 特に, 周術期感染症を認めなかった群では POD 2 から POD 3 にかけて CRP は低下する傾向にあったのに対し, 周術期感染症を認めた群では腹部清潔手術と下部尿路手術を除くすべての術式において POD 2 から POD 3 にかけて CRP の上昇が認められた. CRP は, 下部尿

Table 9. 術後体温と周術期感染症との相関

| | 周術期感染症の有無 | 術後体温 °C (n) | | | |
|-----------------|-----------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| | | POD 1 | POD 2 | POD 3 | POD 4 |
| 外陰部手術 | 有 | 37.0±0.7 (18) | 37.2±0.7** (17) | 37.0±0.9 (16) | 37.0±0.7* (14) |
| | 無 | 37.0±0.6 (275) | 36.8±0.5 (210) | 36.7±0.5 (144) | 36.6±0.5 (109) |
| 腎・副腎摘除術 (体腔鏡) | 有 | 37.4±0.5 (14) | 37.2±0.7 (13) | 36.9±0.6 (13) | 36.9±0.6 (13) |
| | 無 | 37.4±0.6 (196) | 37.2±0.6 (187) | 36.9±0.5 (181) | 36.8±0.6 (174) |
| 腎・副腎摘除術 (開腹) | 有 | 37.8±0.9 (3) | 37.5±0.3 (3) | 37.0±0.5 (3) | 36.8±0.7 (3) |
| | 無 | 37.6±0.6 (135) | 37.3±0.6 (132) | 37.2±0.5 (129) | 36.8±0.4 (127) |
| 腎尿管摘除術 (体腔鏡・開腹) | 有 | 37.9±0.5 (12) | 37.4±0.7 (12) | 37.4±0.8* (12) | 37.1±0.7 (12) |
| | 無 | 37.7±0.6 (66) | 37.4±0.5 (65) | 36.9±0.5 (62) | 36.8±0.4 (63) |
| 腹部清潔手術 | 有 | 37.9±0.9* (7) | 37.7±0.6** (7) | 37.4±0.8 (7) | 37.2±0.7 (6) |
| | 無 | 37.4±0.6 (72) | 37.1±0.8 (69) | 36.9±0.5 (66) | 36.7±0.4 (63) |
| 下部尿路手術 | 有 | 37.4±0.5 (21) | 37.3±0.6 (21) | 37.2±0.8 (21) | 37.1±0.8 (21) |
| | 無 | 37.3±0.6 (68) | 37.2±0.5 (67) | 37.0±0.4 (66) | 36.9±0.5 (63) |
| 根治的前立腺摘除術 | 有 | 37.6±0.6 (36) | 37.4±0.5 (35) | 37.2±0.6* (35) | 36.9±0.5 (35) |
| | 無 | 37.6±0.6 (273) | 37.3±0.6 (262) | 37.0±0.5 (257) | 36.8±0.5 (255) |
| 膀胱全摘除術 (消化管利用) | 有 | 37.6±0.7 (32) | 37.5±0.7 (32) | 37.1±0.6 (31) | 37.1±0.7 (32) |
| | 無 | 37.5±0.6 (37) | 37.4±0.6 (35) | 37.0±0.5 (34) | 37.0±0.5 (34) |

* p<0.05, ** p<0.01

Table 10. 術後白血球数と周術期感染症との相関

| | 周術期感染症の有無 | WBC/μl (n) | | | |
|-----------------|-----------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | POD 1 | POD 2 | POD 3 | POD 4 |
| 外陰部手術 | 有 | 12,850±2,977** (4) | 8,100 (1) | 10,700±3,537 (3) | 7,500±2,066 (3) |
| | 無 | 8,291±2,510 (69) | 9,116±2,851 (14) | 7,569±2,095 (15) | 6,977±1,771 (15) |
| 腎・副腎摘除術 (体腔鏡) | 有 | 8,035±2,617 (13) | 9,400±2,200 (7) | 7,517±2,429 (6) | 7,271±2,323 (7) |
| | 無 | 8,458±2,763 (162) | 8,307±2,835 (36) | 7,063±2,048 (80) | 6,663±1,742 (36) |
| 腎・副腎摘除術 (開腹) | 有 | 10,133±6,900 (3) | 12,733±6,252 (3) | 15,500±990** (2) | 22,500±20,455** (3) |
| | 無 | 9,039±2,789 (113) | 9,172±3,500 (34) | 7,895±2,800 (57) | 6,549±2,585 (39) |
| 腎尿管摘除術 (体腔鏡・開腹) | 有 | 8,217±2,074 (12) | 6,817±705 (6) | 7,600±2,238 (7) | 6,520±2,261 (5) |
| | 無 | 8,293±2,526 (56) | 7,979±2,115 (24) | 6,742±1,907 (26) | 5,892±1,373 (25) |
| 腹部清潔手術 | 有 | 8,967±3,368 (6) | 11,967±6,742 (3) | 10,000±5,244 (5) | 15,400±4,950** (2) |
| | 無 | 8,106±2,672 (48) | 6,793±2,874 (15) | 6,818±2,544 (22) | 6,000±1,780 (10) |
| 下部尿路手術 | 有 | 8,662±2,572 (15) | 7,367±946** (6) | 7,775±1,689 (8) | 7,080±1,941* (10) |
| | 無 | 9,029±2,512 (44) | 10,743±2,950 (16) | 8,686±3,420 (21) | 9,656±2,539 (15) |
| 根治的前立腺摘除術 | 有 | 8,554±2,367 (35) | 8,315±1,766 (13) | 7,900±1,912 (22) | 5,650±1,017 (10) |
| | 無 | 8,614±2,436 (244) | 8,436±2,367 (81) | 7,133±1,666 (130) | 6,420±1,564 (71) |
| 膀胱全摘除術 (消化管利用) | 有 | 8,749±3,212 (26) | 11,656±3,592** (20) | 10,683±3,876** (18) | 8,238±2,045** (17) |
| | 無 | 7,652±2,575 (27) | 9,106±3,210 (16) | 7,182±2,698 (17) | 6,477±2,066 (13) |

* p<0.05, ** p<0.01

Table 11. 術後 CRP と周術期感染症との相関

| | 周術期感染症の有無 | CRP mg/dl (n) | | | |
|-----------------|-----------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | POD 1 | POD 2 | POD 3 | POD 4 |
| 外陰部手術 | 有 | 5.8±9.5 (5) | — (0) | 11.7±6.7* (3) | 11.7±13.6 (3) |
| | 無 | 1.7±2.2 (58) | 5.7±6.1 (15) | 4.2±3.7 (14) | 2.7±3.1 (13) |
| 腎・副腎摘除術 (体腔鏡) | 有 | 7.3±5.5 (11) | 15.1±2.7 (5) | 14.2±3.8** (6) | 9.3±6.4 (5) |
| | 無 | 4.6±3.9 (140) | 10.0±6.1 (31) | 6.5±4.3 (77) | 6.5±4.5 (35) |
| 腎・副腎摘除術 (開腹) | 有 | 6.3±2.5 (4) | 13.2±2.7 (4) | 14.5±3.1 (3) | 9.6±4.8 (4) |
| | 無 | 5.2±3.4 (94) | 11.0±4.3 (31) | 10.2±6.1 (52) | 5.8±4.3 (34) |
| 腎尿管摘除術 (体腔鏡・開腹) | 有 | 7.4±4.1 (16) | 14.4±8.7 (8) | 18.8±7.4** (9) | 7.9±8.5 (7) |
| | 無 | 4.9±2.3 (53) | 11.8±3.6 (23) | 10.3±4.6 (25) | 4.9±3.4 (24) |
| 腹部清潔手術 | 有 | 5.4±2.7 (6) | 16.6±3.6 (3) | 14.2±6.8* (5) | 15.6±9.1* (2) |
| | 無 | 4.4±3.4 (47) | 7.5±7.2 (12) | 7.1±6.5 (21) | 1.9±1.2 (9) |
| 下部尿路手術 | 有 | 6.1±4.3 (18) | 21.4±13.0** (9) | 17.9±14.3 (11) | 11.9±9.1 (12) |
| | 無 | 3.9±1.9 (31) | 12.1±16.4 (16) | 9.6±4.3 (16) | 7.5±4.5 (15) |
| 根治的前立腺摘除術 | 有 | 6.4±2.8** (38) | 12.0±3.2 (12) | 12.7±5.9** (23) | 8.4±8.3 (11) |
| | 無 | 5.7±6.3 (213) | 11.3±4.8 (73) | 9.0±4.3 (115) | 5.6±4.4 (67) |
| 膀胱全摘除術 (消化管利用) | 有 | 8.8±3.4 (22) | 16.2±7.9 (21) | 18.9±7.5** (18) | 12.1±8.1** (19) |
| | 無 | 8.2±3.7 (24) | 14.1±7.9 (13) | 11.1±3.9 (14) | 5.0±3.4 (13) |

* p<0.05, ** p<0.01

Table 12. 各術式における感染症以外の合併症の発生率

| | 合併症の発生率 (%) | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|------|------|----------|-------|---------|------|--------|-----|-----|
| | 腸閉塞 | 創部し開 | リンパ漏 | 無気肺・呼吸不全 | 腎機能障害 | 心不全・狭心症 | 術後出血 | 上・下肢麻痺 | 腓損傷 | 恥骨炎 |
| 外陰部手術 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 腎・副腎摘除術 (体腔鏡) | 1.8 | 0 | 0 | 0.9 | 0.9 | 0 | 0.9 | 0 | 0 | 0 |
| 腎・副腎摘除術 (開腹) | 0 | 0 | 1.4 | 2.8 | 2.8 | 0 | 1.4 | 1.4 | 0 | 0 |
| 腎尿管摘除術 (体腔鏡・開腹) | 2.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.8 | 0 | 2.4 | 2.4 | 0 |
| 腹部清潔手術 | 0 | 2.3 | 2.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 下部尿路手術 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 根治的前立腺摘除術 | 0 | 1.8 | 1.2 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0 | 0 | 0.6 |
| 膀胱全摘除術 (消化管利用) | 7.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 全手術 | 0.9 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.1 |

路手術を除くすべての術式の POD 3 において、周術期感染症を認めた群で有意に高値であった。

7 各術式における合併症 (Table 12)

術後に見られた合併症は、腸閉塞、創部し開、リンパ漏、無気肺 (呼吸不全)、腎機能障害、心不全 (狭心症)、術後出血、上 下肢麻痺、腓損傷、恥骨炎などで、いずれの発生率も全手術中では 1% 以下であった。しかし、腸閉塞は腸管利用膀胱全摘除術においては 7.5% と頻度が高く、腸管利用手術における合併症として最も留意すべき合併症として再認識させられた。そのほか、開腹腎・副腎摘除術では無気肺 (呼吸不全)、腎機能障害が、腎尿管摘除術では腸閉塞、心不全 (狭心症)、上 下肢麻痺、腓損傷が、腹部清潔では創部し開、リンパ漏が 2.3~4.8% と比較的高率に認められた。

考 察

周術期感染症は手術後に起こりうる重篤な合併症と

して注目されてきた。手術技術の向上、手術に関連する機器の発達、抗菌薬の開発に伴い周術期感染症の頻度は減少してきていると考えられるものの、ひとたび発症すると患者本人およびその家族にとって肉体的、精神的また経済的負担をしいることとなる¹⁻³⁾ 多分野での SSI 防止に関する研究成果を基に、米国 CDC は 1999 年に SSI に関するガイドラインを公表した¹⁸⁾ このガイドラインを基礎にして本邦でもいくつかの周術期感染予防のガイドラインが作成されているが^{5, 19)} CDC ガイドラインも多くの過去の文献も SSI に限ったものであり、ドレーンからの逆行性感染や RI は対象外とされている。一方泌尿器科領域における周術期感染症に関する詳細な検討は国内外を通じていまだ少ないのが現状である^{9, 10)}

われわれは泌尿器科領域の各種手術療法における周術期感染症阻止薬の適切な投与法を確立するために、2001 年度に施行された泌尿器科手術 340 例に対して抗菌薬の使用方法をプロトコールによって規定し、その

周術期感染症の発生率を調査した。その結果をプロトコールが導入される前年度(2000年度)に施行された308例と比較検討したところ、2000, 2001年度の周術期感染発生率はそれぞれ11.4, 7.4%であり、SSIに限ればそれぞれ5.5, 4.7%であった。すなわち、抗菌薬の使用を制限することで周術期感染症の発生は増えることなくむしろ減少し、患者1人あたりの抗菌薬の使用量は薬価換算で注射薬は約1/2, 内服薬は約1/5に減少した¹³⁾

本研究では、開放・体腔鏡下手術計1,353例が集計され、全手術におけるSSI発生率は5.1%であった。2003年に発表されたJNISの集計では16,126例のうち1,028例(6.4%)にSSIが発生しており、清潔手術(心臓手術、四肢骨折手術など)、準清潔手術(消化器系手術など)のSSI発生率はそれぞれ1.0~5.0%, 9.8~16.1%であった²⁰⁾ 本研究におけるSSI発生率は、清潔手術と考えられる外陰部手術、体腔鏡下腎・副腎摘除術、開腹腎 副腎摘除術、腹部清潔手術において0.7~3.5%であり、これらの手術は外科領域の清潔手術と同様の概念で対処してもよいと考えられた。しかしながら、腎尿管摘除術、下部尿路手術、根治的前立腺摘除術のSSI発生率は6.0~10.0%と比較的高く、下部尿路を術野に開放する手術は準清潔手術として位置づけるべきであると考えられる。SSI発生率は消化管利用膀胱全摘除術で最も高く、術中に長時間消化管を開放するというこの術式特有の操作がSSIの発生に強く関与しているものと推察される。Matsukawaらの単施設からの報告¹¹⁾においても、術式は清潔手術(clean)、準清潔手術(clean-contaminated)、汚染手術(dirty)の3種類に分類されており、それぞれのSSI発生率は3.8, 7.5, 33.3%(全手術では10.5%)と、われわれの過去の単施設集計¹³⁾および本研究での集計結果と同様であった。

使用注射薬別にSSIの発生率を見ると、根治的前立腺摘除術において、ペニシリン使用症例または第1世代セフェム使用症例で、第2世代セフェム使用症例よりも有意にSSI発生率が低かった($p < 0.05$)。しかし、消化管利用膀胱全摘除術でペニシリン、第1世代セフェム、第2世代セフェム、第3世代セフェムの順にSSI発生率が低かったように、有意差はないもの使用抗菌薬によって4倍近いSSI発生率の違いが認められる術式もいくつか認められており、さらに症例数を増やした検討が必要と考えられる。Matsukawaら¹⁰⁾は周術期感染症阻止薬として第3世代の使用を禁止し、ペニシリン、第1~2世代セフェムのみを使用した場合でも、SSI分離菌におけるMRSAの比率は減らず93.3%を占めた、と報告している。依然として、本研究でもSSIから58.8%と最

も高率に検出された起炎菌であるMRSA対策は、院内感染対策および周術期感染症対策において早急に解決すべき問題である。MRSAは尿路感染とドレーン感染でも高率に認められ、RIの起炎菌としても最も高率に分離されている。すでに院内に環境汚染として定着しているMRSAに対する対策は、周術期感染症阻止薬の制限だけでは解決しない根深い問題であり、長期継続的な院内感染対策や周術期感染対策の成果が現れるにはもう少し時間が必要であると考えられる²¹⁾ 第2~3世代セフェムの使用制限よりも β -ラクタマーゼ阻害剤配合薬の使用がMRSAによるSSIの頻度を減少させたとの報告²²⁾もあり、今後検討すべき課題は多い。

周術期感染症の危険因子として、高齢者、糖尿病や肝硬変などの基礎疾患、術式、手術時間²³⁻²⁵⁾などが報告されている。本研究においては、SSI危険因子として性別、年齢、BMI、TP、糖尿病、手術時間、出血量が、またRI危険因子として年齢、肺疾患、手術時間、出血量がいずれかの手術において有意として検出された。CDCガイドラインにおいてもさまざまな危険因子が検討されており、年齢、栄養状態、糖尿病、喫煙、肥満、術前感染症、免疫不全、術前在院日数、手術時間、抗菌薬投与方法、手術室換気状態、手術器具の滅菌不備、人工材料の使用、ドレーン、手術手技などがSSI危険因子になりうるとされている¹⁸⁾ 興味深いのは、ステロイドの長期使用が危険因子となるとの明確な報告はないこと、また患者背景だけではなく止血、閉創などの手術手技が危険因子として挙げられていることである。これらの検討は、いかに安全で迅速な手術手技と周術期管理が外科医療に求められているかを示唆しているものと考えられる。

一方、各施設におけるSSI発生率およびRI発生率を見ると、同様の抗菌薬投与方法とプロトコールを使用しているにもかかわらず、それぞれ0~17.6%(平均5.6%)および0~14.6%(平均6.4%)と大きく施設間較差も認められている。これは、周術期感染症の発症率には、抗菌薬投与方法のみならず各施設の環境や周術期管理方法が少なからず影響しているためと推測される。CDCガイドライン⁵⁾では、入院から手術までの期間、術前の除毛方法とその時期、患者の皮膚消毒の方法、術者の手洗いの方法、薬剤耐性菌保有患者の取り扱い方法、手術室の衛生環境、手術機器やドレープの滅菌方法、術中の清潔手技、術後の創部処置方法、カテーテルやドレーンの種類、抜去時期など、SSI発生率には様々の要因が影響すると述べられている。周術期感染症の発症率を抑えるためには、適正な抗菌薬投与方法のみならず適正な周術期管理や環境整備にも十分に配慮する必要がある。

術後体温、白血球数、CRPの推移は周術期感染症

に深くかかわっていると推察されるが、これらの相関について詳細に検討した報告は、われわれの調べた限りにおいては過去にない。予想されるごとく、すべての術式において、術後の体温、白血球数、CRPは周術期感染症を認めた群で高い傾向にあった。周術期感染症が認められなかった群では、これらのパラメーターはPOD2をピークとしてPOD3以降は低下する傾向にあったのに対し、周術期感染症を認めた群ではPOD3以降にも低下せず上昇する傾向にあった。特にCRPは腹部清潔手術と下部尿路手術を除くすべての術式においてPOD2からPOD3にかけて上昇しており、周術期感染症の予知という観点からはCRPが最も鋭敏なマーカーであると考えられた。

本研究で使用されたプロトコルは2001年に京都大学泌尿器科を中心に周術期感染症阻止を目的として開発されたものであり、本研究はその妥当性を確認するために施行された多施設共同研究である。本研究におけるSSI発生率は、過去の報告されたそれと同等であり、これらの結果から、われわれは本プロトコルにおける周術期感染症阻止薬の選択と使用法はおおむね妥当であると評価した。しかし、有意差は検出されなかったものの消化管利用膀胱全摘除術を含むいくつかの術式で第3世代セフェムのSSI阻止率は低く、またSSIから多くの分離菌がMRSAであることから、第3世代セフェムは原則として周術期感染症阻止薬としては使用されるべきではないと考えられた。

CDCのガイドラインでは抗菌薬は手術日当日のみ投与すべきとされているのに対し、本邦の多くのガイドラインが推奨しているように本プロトコルでは抗菌薬の投与日数を1～4日間と設定している^{5,19)}。これは、多くの著者が指摘しているように、CDCのガイドラインはSSIのみを注目しているのに対し、本邦ではSSIおよびRIをあわせて周術期感染症として捉えることが多いこと、および保険制度の違いに起因する術後管理体制の違いで説明される²⁶⁾。術後数日で退院し、その後外来通院または地元で術後管理がなされるのが一般的であるアメリカでは、SSIまたはRIを十分に把握しきれていないのではないかという批判がある^{27,28)}。また、手術日当日のみの抗菌薬投与でSSI発生が有効に阻止されるとしても、同じ投与方法がRI阻止についても有効であるかについては示されていない。このような観点からみても、欧米のガイドラインには学ぶべき多くの点があるものの、そのまま導入するには問題があり、着実なデータの積み重ねによる本邦独自のガイドラインを作成する必要があると考える。

結 語

- 1) 2002年9月から2003年8月の1年間に多施設で

施行された開腹 体腔鏡下手術1,353症例を対象に、同一プロトコルで周術期感染症阻止薬を使用し、周術期感染症の発生状況を検討した。

2) SSI発生率は清潔手術では0.7～3.5%、準清潔手術では6.0～10.0%、消化管利用膀胱全摘除術では23.3%であった。

3) RI発生率は清潔手術では5%以下、準清潔手術では7.6～16.7%、消化管利用膀胱全摘除術では35.2%であった。RIはおもに尿路感染、ドレーン感染に認められた。

4) SSIの起炎菌の85.3%がグラム陽性菌で、MRSAの分離頻度は58.8%を占めた。RI全体ではグラム陽性菌がグラム陰性菌より若干多い傾向にあったが、尿路感染ではグラム陽性菌とグラム陰性菌の分離頻度はほぼ同数であった。

5) 周術期感染症の危険因子として、性別、年齢、BMI、TP、肺疾患、糖尿病、手術時間、出血量が、いくつかの術式において検出された。

6) 周術期感染症を認めた群では、術後体温、白血球数、CRPがPOD3以降にも上昇する傾向にあった。特に、CRPは周術期感染症予知の鋭敏なマーカーであると考えられた。

本研究論文の執筆にあたり、多くの先生（敬称略、順不同：宮川美栄子、橋村孝幸、神波照夫、大森孝平、武縄淳、若林賢彦、金 哲将、徳永正俊、宮北英司、七里泰正、金子嘉志、白波瀬敏明、岡 裕也、岡垣哲也、岩村博史、徳地 弘、徳山 聡、斉藤誠一、前田純弘、河瀬紀夫、岡田卓也、石戸谷哲、井上幸治、相馬隆人、青山輝義、岩村浩志、川西博晃、種田倫之、高尾典恭、田上英毅、小林 恭、公平直樹、西澤恒二、赤松秀輔）に、多大なご協力をいただきました。深く感謝いたします。

文 献

- 1) Cruse PJ and Foord R: The epidemiology of wound infection; a 10-year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am* **60**: 27-40, 1980
- 2) McGowan JE Jr: Cost and benefit of perioperative antimicrobial prophylaxis: methods for economic analysis. *Rev Infect Dis* **13**: S879-889, 1991
- 3) 佐貫潤一、古嶋 薫、大塚裕一、ほか：大腸手術における術後感染予防対策. *日外感染症研* **14**: 175-179, 2002
- 4) 紺野昌俊：MRSA 感染症の問題点. *感染症* **18**: 137-144, 1988
- 5) II-7 外科感染症. 日本感染症学会 日本化学療法学会編：抗菌薬使用の手引き, pp 93-121, 協和企画（東京）2001
- 6) 炭山嘉伸、草野信也：抗菌薬の使用制限の効果—耐性菌の出現を予防するために—. *救急医* **24**: 696-701, 2000
- 7) Salma TG: Current thoughts and controversies of

- antibiotic prophylaxis. *Curr Opin Infect Dis* **5**: 787-798, 1992
- 8) Kriaras I, Michalopoulos A, Michalis A, et al.: prophylaxis in cardiac surgery. *J Cardiovasc Surg (Torino)* **38**: 605-610, 1997
 - 9) Saginur R, Croteau D and Bergeron MG: Comparative efficacy of teicoplanin and cefazolin for cardiac operation prophylaxis in 3027 patients; the ESPRIT group. *J Thorac Cardiovasc Surg* **120**: 1120-1130, 2000
 - 10) Matsukawa M, Kunishima Y, Takahashi S, et al.: Staphylococcus aureus bacteriuria and surgical site infections by methicillin-resistant Staphylococcus aureus. *Int J Antimicrob Agents* **17**: 327-329, 2001
 - 11) 田所 学, 増田 均, 奥野哲夫, ほか: ミニマム創 内視鏡下泌尿器手術における手術部位感染の臨床的検討. *泌尿紀要* **49**: 721-725, 2003
 - 12) 出口 隆, 松本哲朗, 小西敏郎, ほか: シンポジウム9「周術期感染症に対する予防ガイドラインの作成をめざして. *日泌尿会誌* **95**: 211-213, 2004
 - 13) Kanamaru S, Terai A, Ishitoya S, et al.: Assessment of a protocol for prophylactic antibiotics to prevent perioperative infection in urologic surgery—a preliminary study—. *Int J Urol* **11**: 355-363, 2004
 - 14) Nohr C: Host defenses in surgical infections. Meakins JL, ed, pp 21-28, Scientific American Inc, 1994
 - 15) Shapiro M, Shimon D, Freund U, et al.: A decisive period in the antibiotic prophylaxis of cutaneous infectious lesions caused by *Bacteria fragilis* in guinea pigs. *J Infect Dis* **141**: 532-540, 1980
 - 16) Classen D, Evans RS, Pestotnik SL, et al.: The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection. *N Engl J Med* **326**: 281-286, 1992
 - 17) 品川長夫, 福井拓治, 萩野憲一: 術後感染予防としての抗生物質の臨床的評価—消化器外科を中心として—. *日消外会誌* **21**: 101-106, 1988
 - 18) Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, et al.: Guideline for prevention of surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* **20**: 247-278, 1999
 - 19) 第3章—3手術部位感染防止対策. 国立大学医学部附属病院感染対策協議会編, *病院感染対策ガイドライン* pp 89-99, じほう (東京) 2004
 - 20) 日本病院感染サーベイランス (JNIS) 報告にみる本邦の手術部位感染の現状. *日外感染症研* **15**: 103-106, 2003
 - 21) Sunenshine RH, LLiedtke LA, Jernigan DB, et al.: Role of infectious consultants in management of antimicrobial use in hospitals. *Clin Infect Dis* **38**: 934-938, 2004
 - 22) Landman D, Chockalingam M and Quale JM: Reduction in the incidence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and ceftazidime-resistant *Klebsiella pneumoniae* following changes in a hospital antibiotic formulary. *Clin Infect Dis* **28**: 1062-1066, 1999
 - 23) Christou NV, Nor CW, Meakins JL, et al.: Assessing operative site infection in surgical patients. *Arch Surg* **122**: 165-169, 1987
 - 24) Gil-Ega MJ, Pi-Sunyer MT, Verdagner A, et al.: Surgical wound infections: prospective study of 4,468 clean wounds. *Infect Control* **8**: 277-280, 1987
 - 25) Cruse PJE and Foord R: A five-year prospective study of 23,649 surgical wounds. *Arch Surg* **177**: 206-210, 1997
 - 26) 炭山嘉伸: 周術期感染症. *日化療会誌* **52**: 59-67, 2004
 - 27) Brown RB, Bradley S, Opitz E, et al.: Surgical wound infections documented after hospital discharge. *Am J Infect Control* **15**: 54-58, 1987
 - 28) Fields CL: Outcomes of a postdischarge surveillance system for surgical site infections at a Midwestern regional referral center hospital. *Am J Infect Control* **27**: 158-164, 1999

(Received on May 13, 2004)

(Accepted on June 22, 2004)