

【総説】

予防投与としての抗菌化学療法と創傷処置

—根治的膀胱摘除術の手術部位感染予防—

高橋 聡・京田 有樹・栗村雄一郎・橋本 次朗

上原 央久・桧山 佳樹・市原 浩司

札幌医科大学医学部泌尿器科*

(平成 24 年 1 月 5 日受付・平成 24 年 1 月 16 日受理)

泌尿器科領域では、膀胱癌に対する外科的治療である根治的膀胱摘除術と、それに伴う腸管利用尿路変向（再建）手術において、他の泌尿器科手術と比較して合併症の頻度や死亡率が高い。合併症の一つとして手術部位感染症（surgical site infection；SSI）が挙げられるが、特に、根治的膀胱摘除術に伴う腸管利用尿路変向（再建）手術では、SSI の発症率が高いことが知られている。SSI を予防するためにさまざまな対応がとられてきており、過去の報告と比較して SSI の発症率は若干低下してきているが、現在でも残念ながら満足すべき程度までの低下にはいたっていない。

周術期の感染予防抗菌薬投与は、欧米のガイドラインでは、手術から 24 時間以内とされ、日本では 72 時間から 96 時間と示されている。国内からの報告でも、24 時間以内の投与で従来と SSI の発症率が変わらないとされており、今後は、投与期間が議論されることになる。投与抗菌薬については、第 2、もしくは、第 3 世代セファロスポリン系薬の投与という点では一致している。ただし、国内では、MRSA が SSI の主要な分離菌になっている現状もあり、対応が困難な一因となっている。

この合併症の発現頻度が高い手術に対する処置や感染予防抗菌薬投与方法などについて、新しい知見やレビューがいくつか報告されている。適正な投与期間、分離菌に応じた対策を含めて現状と今後の課題についてまとめた。

Key words: radical cystectomy, surgical site infection, prophylaxis

根治的膀胱摘除術とそれに伴う腸管利用尿路変向（再建）術（以下、根治的膀胱摘除術）は、筋層浸潤性膀胱癌に対する標準治療である。ただ、根治的膀胱摘除術では、他の泌尿器科領域手術と比較して、合併症の発症率や死亡率が高いことが指摘されており、市原らの検討¹⁾では、術後早期合併症が 54%、このうち一過性の急性腎盂腎炎を除いた場合は 30%、周術期死亡は 0.7% の発症率であった。この発症率は、過去の海外の報告と比較しても大きな相違はなかった。合併症のなかでも、特に、手術部位感染症（surgical site infection；SSI）の発症率が高く、術後の入院期間の延長や感染創に対する処置が必要となる。SSI の発症については、CDC (Centers for Disease Control and Prevention) の定義²⁾を用いた報告³⁻⁶⁾では、概ね 20% 程度の発症率であった。腎・副腎摘除術の SSI 発症率が 1% 程度³⁾であることから、泌尿器科領域では、SSI 発症率が際立って高い特殊な手術であるといえる。

根治的膀胱摘除術に対する有効、かつ、適切な感染予防抗菌薬投与方法は、現状でも十分に確立されているとはいえないが、根治的膀胱摘除術時の SSI とその対応について、現状と今後の課題をまとめた。

I. 根治的膀胱摘除術時の合併症報告

手術全体の合併症を検討した報告では、近年、治療の必要性や全身状態により分類（Table 1）している Clavien 分類⁷⁾に準じて合併症をまとめていることが多い。したがって、SSI や遠隔感染（remote infection；RI）についての定義が、われわれが一般的に用いている CDC (Centers for Disease Control and Prevention) の定義²⁾と異なるため、比較が難しいという問題点がある。

CDC の分類では、SSI を表層感染（superficial incisional SSI）、深層感染（deep incisional SSI）、臓器または死腔感染（organ/space SSI）となっていることから、手術全体の合併症を検討した Clavien 分類に基づく報告と、CDC の分類による SSI 発症頻度の報告との単純な比較は、ニュアンスが異なることを念頭に置いたほうがよい。例えば、Clavien 分類を用いた合併症の報告⁸⁾では、“Wound” のカテゴリーで「創離開」が 5%、「筋膜離開」が 2% と記載されているが、おそらく深部感染と思われる「膿瘍」は、“Infectious” という別のカテゴリーのなかに含まれており、頻度が不明である。別の報告⁹⁾では、“In-

*北海道札幌市中央区南一条西 16 丁目

Table 1. Clavien classification of surgical complications

| Grade | Definition | Example |
|-------|---|---|
| I | Any deviation from the normal postoperative course without the need for pharmacological treatment or surgical, endoscopic, and radiological interventions | Wound dehiscence which is cured without any treatment on the ward |
| II | Requiring pharmacological treatment with drugs other than those allowed for grade I complications | Wound infection which is cured by antimicrobial chemotherapy |
| IIIa | Requiring surgical intervention not under general anesthesia | Mild wound infection which is cured by surgery under local anesthesia |
| IIIb | Requiring surgical intervention under general anesthesia | Severe wound infection which is cured by surgery under general anesthesia |
| IVa | Life-threatening complication with single organ dysfunction (including dialysis) | |
| IVb | Life-threatening complication with multiorgan dysfunction | |
| V | Death | |

(reproduced from Dindo D, Demartines N, Clavien P A: Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Annals of Surgery* 2004; 240 (2): 205-213 (Table 1) with permission)

Table 2. The frequency of SSI after radical cystectomy and urinary diversion or reconstruction

| Author (year) | Duration of AMP | Frequency of SSI | Superficial incisional SSI | Deep incisional SSI | Organ/space SSI | Reference |
|------------------------|--------------------|------------------|----------------------------|---------------------|-----------------|-----------|
| Yamamoto et al. (2004) | ≤POD3 | 23.3% | — | — | — | 3) |
| Hara et al. (2008) | Operation day only | 18.2% | 66.7% (4/6) | 16.7% (1/6) | 50.0% (3/6) | 4) |
| | ≤POD2 | 20.5% | 66.7% (6/9) | 11.1% (1/9) | 44.4% (4/9) | 4) |
| Takeyama et al. (2005) | ≤POD3 | 32.1% | 68.6% (24/35) | 17.1% (6/35) | 14.3% (5/35) | 5), 6) |
| Kyoda et al. (2010) | ≤POD3 | 18.3% | 68.4% (13/19) | 21.1% (4/19) | 10.5% (2/19) | |

AMP: antimicrobial prophylaxis, POD: postoperation day, SSI: surgical site infection

fectious”が全体の25% (n=282)であり、そのなかの49例で膿瘍を認め、“Wound”が全体の15% (n=168)であり、“Wound seroma”が5例、“Wound infection”が106例、“Wound dehiscence”が53例、“Fascial dehiscence/evisceration”が4例とされている。

手術の合併症を報告する際には、Clavien分類で定義することを標準化する動きもあるようだが、細菌学的検討を必須としないことやSSIなど感染に関する定義がいまいなことが抗菌化学療法的な視点からは、問題である。Clavien分類でまとめたデータでは、何らかの研究を行う際に、感染予防抗菌薬投与の有効性や創処置などの感染予防対策の効果を明らかにすることは難しいかもしれない。

SSIの発症については、CDC (Centers for Disease Control and Prevention) の定義²⁾を用いた報告^{3~6)}では、抗菌薬の投与方法や投与期間が同一ではないが、概ね20%程度の発症率であった (Table 2)。かなり以前の報告では、30~50%程度のSSI発症率であったことから、高い発症率ではあるが、近年では、以前よりは低めの発症率であるといえる。

II. 根治的膀胱摘除術に伴う腸管利用尿路変向 (再建) 術時の予防抗菌薬投与

根治的膀胱摘除術において、感染予防のための抗菌薬を投与するかどうかについては、投与することに疑問の余地はないように思うが、予防投与をしない場合にどの程度のSSIまたは遠隔感染が発生するかについては明らかではない。この疑問については、利用する腸管の部位は異なるが、大腸手術における創感染発生率を抗菌薬予防投与群と無治療群と比較したレビュー¹⁰⁾が、その解答となりえる。つまり、1965年から1980年までに掲載された臨床研究の論文を検討し、大腸手術における予防抗菌薬投与は、創感染発症率と周術期死亡率を減少させることを明らかにした。このレビュー以後も、予防抗菌薬投与群と無治療群を比較した検討がいくつか行われたが、いずれもこのレビューの結果を覆すものではなかった。大腸手術と小腸手術は異なる部位を用い、同一の条件ではないのだが、このレビューの結果を参考にすることは腸管利用手術という点から考えると誤ってはいないと推測される。

予防抗菌薬投与に関して、日本泌尿器科学会¹¹⁾、

Table 3. AMP in JUA, AUA and EAU guidelines

| | Recommended antimicrobial agents | Duration |
|-----|--|-----------------------------------|
| JUA | ● 2 nd generation cephalosporin ● penicillin with β -lactamase inhibitor | $\leq 72-96$ hours |
| AUA | ● 2 nd or 3 rd generation cephalosporin ● aminoglycoside (aztreonam if renal dysfunction exists) + metronidazole or clindamycin | ≤ 24 hours |
| EAU | ● 2 nd or 3 rd generation cephalosporin + metronidazole | Single dose or operation day only |

JUA: Japanese Urological Association, AMP: antimicrobial prophylaxis

Table 4. Febrile rates after removal of ureteral stent with and without AMP in patients with radical cystectomy and urinary diversion or reconstruction

| | Febrile | Afebrile | p value |
|-------------|----------|----------|---------|
| With AMP | 10 (26%) | 29 (74%) | 0.025 |
| Without AMP | 16 (51%) | 15 (49%) | |

AMP: antimicrobial prophylaxis

(reproduced from Hashimoto J, Takahashi S, Kurimura Y, Takeyama K, Kunishima Y, Tsukamoto T: Clinical relevance of single administration of prophylactic antimicrobial agents against febrile events after removal of ureteral stents for patients with urinary diversion or reconstruction. International Journal of Urology 2010; 17 (2): 163-166 (Table 2) with permission)

AUA¹²⁾, EAU¹³⁾のガイドラインを比較すると投与する抗菌薬については共通点が見いだせる (Table 3)。いずれも、比較的広い範囲の菌種を標的としており、嫌気性菌をも標的としている。メトロニダゾールについては、欧米では常用されているが、日本では注射用製剤がないことから、予防投与としては用いられていない。また、経口剤の適用もトリコモナス症とヘリコバクター・ピロリ感染症に限定されている。投与期間については、日本泌尿器科学会のガイドラインでは術後4日以内と欧米のガイドラインと比較して長い。手術日のみの投与にても SSI 発症率は変わらないという報告⁴⁾もあり、手術日のみの投与での SSI 発症率などを検討していく必要がある。大腸直腸手術時の予防抗菌薬投与に関するレビュー¹⁴⁾でも、術前と術中のみの投与と術後までの投与について、術後までの投与に優位性を認めなかったとしている。

現状では、日本泌尿器科学会のガイドラインに沿った投与方法は、安全であるが、手術当日のみの投与も可能であると考えられる。今後は、短期間の予防投与方法での SSI 発症率を検討する必要がある。この根底には、なぜ投与期間を短くするのか? という基本的な問いがある。実際には、術中の投与を適切に行うことで大部分の SSI は予防できていると考えられる。もちろん、投与をしなくても SSI が発症しない症例も含めてであるが、それは結果論であり、投与前の判断は困難である。SSI が生じた症例を検討すると、感染予防抗菌薬に対して耐性であるような細菌が原因であることが多く、結果として長期間投与しようと効果がないことがわかる。むしろ、効果がない

のであれば、早々に治療としての投与に切り替える必要が生じる。また、抗菌薬に暴露される時間が長いほど、抗菌薬に暴露された細菌の population のなかの低感受性菌が選択され増菌する可能性が高くなる。さらに、必要十分な短期間の予防投与は、医療経済的には、それほど著明な効果があるかどうか明らかではないが、“塵も積もれば山となる”ということわざのとおり、手術症例数が多い施設では意味があると考えられる。また、不必要な投与は、する必要がそもそもない訳で、これはさまざまな観点から、正しい姿勢であると考えられる。

III. 尿路変向 (再建) 術時に留置する尿管ステント 抜去時の予防抗菌薬投与

尿路変向 (再建) 術後に発症する急性腎盂腎炎の頻度は 3~25% と報告¹⁵⁻¹⁸⁾されている。急性腎盂腎炎は、さまざまな状況で起こりうるが、手術中に留置した尿管ステントの術後の抜去時にも発症することを経験する。この尿管ステント抜去時の急性腎盂腎炎予防のための抗菌薬投与に関しては、多くの臨床研究はないが、予防投与が有効であるという研究結果¹⁹⁾があるので、詳細を紹介する。

*まず、根治的膀胱摘除術に伴う腸管利用尿路変向 (再建) 術後の尿管ステント抜去時に、予防的抗菌薬 (この期間では isepamicin) の投与が一部のみに行われた期間の検討では、検討対象は 70 例であり、尿管ステント抜去時の急性腎盂腎炎の発症頻度が 37.1% であった。予防投与の有無で急性腎盂腎炎の頻度を検討すると、予防投与を

Table 5. Febrile rates after removal of ureteral stent with fluoroquinolone or aminoglycoside as AMP in patients with radical cystectomy and urinary diversion or reconstruction

| Prophylactic antimicrobial agent | Febrile | Afebrile | p value |
|----------------------------------|---------|----------|---------|
| Oral fluoroquinolone | 6 (13%) | 42 (87%) | 0.777 |
| aminoglycoside | 4 (15%) | 23 (85%) | |

(reproduced from Hashimoto J, Takahashi S, Kurimura Y, Takeyama K, Kunishima Y, Tsukamoto T: Clinical relevance of single administration of prophylactic antimicrobial agents against febrile events after removal of ureteral stents for patients with urinary diversion or reconstruction. International Journal of Urology 2010; 17 (2): 163-166 (Table 4) with permission)

受けた症例で、発熱の頻度が有意に低かった (Table 4)。発熱に関して、尿管ステントの留置期間には、有意な関連はなかった。また、発熱時の分離菌は、グラム陽性球菌が比較的多かった。主な分離細菌は、*Enterococcus faecalis* が 9 症例、methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) が 3 症例、*Klebsiella pneumoniae* が 2 症例、*Staphylococcus epidermidis* が 2 症例であった。

次に、根治的膀胱摘除術に伴う腸管利用尿路変向 (再建) 術後の尿管ステント抜去時に、予防的抗菌薬 (この期間では経口フルオロキノロン系薬かアミノグリコシド系薬) の投与が全症例に行われた期間の検討では、検討対象症例は 75 例であり、尿管ステント抜去時の急性腎盂腎炎の発症頻度は 13.3% であった。そして、経口フルオロキノロン系薬とアミノグリコシド系薬では、その予防投与による発熱の頻度には有意差は認めなかった (Table 5)。つまり、フルオロキノロン系薬かアミノグリコシド系薬のどちらかを投与した場合での効果に相違はないことから、患者の状態などを考慮しての投与が可能と考えられた。発熱に関して、尿管ステントの留置期間には、有意な関連はなかった。また、発熱時の分離菌は、グラム陽性球菌が比較的多かった。主な分離細菌は、*E. faecalis* が 4 症例、*S. epidermidis* が 4 症例、*Escherichia coli* が 3 症例であった。

現状では、術後の尿管ステント抜去時には予防的抗菌薬投与を行うことが妥当であると考えられる。ただ、本来は、予想される分離細菌を標的とした予防投与が望ましいことから監視培養なども考慮すべきかもしれないが、今後の検討課題である。

IV. SSI の創部膿培養分離菌

根治的膀胱摘除術後の SSI において、その創部膿培養分離菌を検討した。Hara らの検討¹⁾では、MRSA, methicillin-sensitive *S. aureus* (MSSA), *E. coli*, *Bacteroides* spp., などが分離されていた。また、Kyoda らの検討²⁾では、MRSA, *E. faecalis*, *E. coli*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella oxytoca*, *Corynebacterium* spp. などが分離されていた。これらの結果から、根治的膀胱摘除術での SSI では、MRSA の分離頻度が高く、推奨される予防抗菌薬が有効

には作用していない症例があることがわかる。MRSA については、以前から SSI の原因菌として問題であった⁵⁾が、この点については、未だに適切な対応がとれていない。術前の監視尿培養により MRSA が尿から分離された場合に、MRSA による SSI 発症が有意に高くなることが示されている⁶⁾が、術前から MRSA が分離された症例に対する抗 MRSA 薬による感染予防投与の有効性に関して、多数例での検討は行われていない。したがって、現状としては、根治的膀胱摘除術の SSI 発症を予防するためには、MRSA が原因菌となる場合の対応を考える必要がある。SSI の原因菌として MRSA が分離される危険因子は術前尿 MRSA 分離以外に何があるのか、術前の監視培養で MRSA が分離された場合の抗 MRSA 薬による感染予防抗菌薬投与方法 (もしくは、術前からの治療としての投与方法) はどのようにすべきか、を検討することが今後の課題である。

嫌気性菌が、根治的膀胱摘除術の SSI にどの程度関与しているかは、国内では多くの検討はなされていない。われわれの検討では、嫌気性菌が感染創から分離される場合があるが、原因菌として判断してよいのかどうかについては明らかにはなっていない。欧米のように嫌気性菌をも予防投与の標的とすべきかどうか、今後の検討が必要である。

V. 創処置の標準化

感染予防抗菌薬投与とは、関連しないかもしれないが、われわれは周術期の創処置を標準化することにより SSI の発症率を低下させた⁶⁾。具体的には、手術中の筋膜縫合後は、皮下を生理食塩水で洗浄する。そして、術直後は、創部に消毒薬は塗布しないで、生理食塩水で血液などを洗浄することにしていく。さらに、創部のドレッシングを術後 48 時間で除去し、シャワーにて創部も含めて洗浄することとした。これは、連日の消毒とガーゼ交換が無意味であることに基づいており、患者さんや看護師の評判も良好である。閉鎖式ドレーンも可能な限り早期に抜去するようにしている。早期離床、血糖管理など、以前からの対応も含めて、抗菌薬以外の術後の対応が、SSI 予防の一助になると考えており、これらは地道に積み重ねていきたい。

VI. ま と め

根治的膀胱摘除術の合併症としての SSI 発症率は未だ高い。感染予防抗菌薬投与期間の短縮化, MRSA に対する対応, 抗菌薬以外の予防対策など, この手強い SSI に対する課題は多い。今後は, 国内の多施設での検討を行い, これらの課題を解決していきたい。

利益相反自己申告: 申告するべきものなし。

*(reproduced and translated from Hashimoto J, Takahashi S, Kurimura Y, Takeyama K, Kunishima Y, Tsukamoto T: Clinical relevance of single administration of prophylactic antimicrobial agents against febrile events after removal of ureteral stents for patients with urinary diversion or reconstruction. *International Journal of Urology* 2010; 17(2): 163-166 with permission)

文 献

- 1) 市原浩司, 舩森直哉, 武藤雅俊, 福多史昌, 広部恵美, 北村 寛, 他: 根治的膀胱摘除術および尿路変向術の CTCAE を用いた術後早期合併症の検討。泌尿紀要 2010; 56: 605-11
- 2) Mangram A J, Horan T C, Pearson M L, Silver L C, Jarvis W R: Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 250-78
- 3) 山本新吾, 国島康晴, 金丸聰淳, 伊藤哲之, 木下秀文, 賀本敏行, 他: 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。泌尿紀要 2004; 50: 673-83
- 4) Hara N, Kitamura Y, Saito T, Komatsubara S, Nishiyama T, Takahashi K: Perioperative antibiotics in radical cystectomy with ileal conduit urinary diversion: efficacy and risk of antimicrobial prophylaxis on the operation day alone. *Int J Urol* 2008; 15: 511-5
- 5) Takeyama K, Matsukawa M, Kunishima Y, Takahashi S, Hotta H, Nishiyama N, et al: Incidence of and risk factors for surgical site infection in patients with radical cystectomy with urinary diversion. *J Infect Chemother* 2005; 11: 177-81
- 6) Kyoda Y, Takahashi S, Takeyama K, Masumori N, Tsukamoto T: Decrease in incidence of surgical site infection in contemporary series of patients with radical cystectomy. *J Infect Chemother* 2010; 16: 118-22
- 7) Dindo D, Demartines N, Clavien P A: Classification of surgical complications, a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg* 2004; 240: 205-13
- 8) Novara G, De Marco V, Aragona M, Boscolo-Berto R, Cavalleri S, Artibani W, et al: Complications and mortality after radical cystectomy for bladder transitional cell cancer. *J Urol* 2009; 182: 914-21
- 9) Shabsigh A, Korets R, Vora K C, Brooks C M, Cronin A M, Savage C, et al: Defining early morbidity of radical cystectomy for patients with bladder cancer using a standardized reporting methodology. *Eur Urol* 2009; 55: 164-76
- 10) Baum M L, Anish D S, Chalmers T C, Sacks H S, Smith H Jr, Fagerstrom R M: A survey of clinical trials of antibiotic prophylaxis in colon surgery: evidence against further use of no-treatment controls. *N Engl J Med* 1981; 305: 795-9
- 11) 日本泌尿器科学会 編: 開放手術, 泌尿器科領域における周術期感染予防ガイドライン, 協和企画, 東京, 2007; 5-9
- 12) Wolf J S Jr, Bennett C J, Dmochowski R R, Hollenbeck B K, Pearle M S, Schaeffer A J: Best practice policy statement on urologic surgery antimicrobial prophylaxis. *J Urol* 2008; 179: 1379-90
- 13) Grabe M, Bjerkklund-Johansen T E, Botto H, Çek M, Naber K G, Tenke P, et al: Guidelines on Urological Infections. European Association of Urology, 2011
- 14) Nelson R L, Glenny A M, Song F: Antimicrobial prophylaxis for colorectal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; (1): CD001181
- 15) Hollenbeck B K, Miller D C, Taub D, Dunn R L, Khuri S F, Henderson W G, et al: Identifying risk factors for potentially avoidable complications following radical cystectomy. *J Urol* 2005; 174: 1231-7
- 16) Jaffe B M, Bricker E M, Butcher H R: Surgical complications of ileal segment urinary diversion. *Ann Surg* 1968; 167: 367-76
- 17) Madersbacher S, Schmidt J, Eberle J M, Thoeny H C, Burkhard F, Hochreiter W, et al: Long-term outcome of ileal conduit diversion. *J Urol* 2003; 169: 985-90
- 18) Nieuwanhuijzen J A, de Vris R R, Bex A, van der Poel H G, Meinhardt W, Antonini N, et al: Urinary diversions after cystectomy: the association of clinical factors, complications and functional results of four different diversions. *Eur Urol* 2008; 53: 834-44
- 19) Hashimoto J, Takahashi S, Kurimura Y, Takeyama K, Kunishima Y, Tsukamoto T: Clinical relevance of single administration of prophylactic antimicrobial agents against febrile events after removal of ureteral stents for patients with urinary diversion or reconstruction. *Int J Urol* 2010; 17: 163-6

Prevention of surgical site infection after radical cystectomy

Satoshi Takahashi, Yuuki Kyoda, Yuichiro Kurimura, Jiroh Hashimoto,
Teruhisa Uehara, Yoshiki Hiyama and Kohji Ichihara

Department of Urology, Sapporo Medical University School of Medicine, S1,W16, Chuo-ku, Sapporo, Hokkaido, Japan

Radical cystectomy with urinary diversion or reconstruction, one of the options for the treatment of bladder cancer, has relatively higher complication rates compared with other urological surgeries. One of the complications is surgical site infection (SSI) and the frequency of SSI is high in radical cystectomy with urinary diversion or reconstruction. Although the frequency of SSI with urinary diversion or reconstruction has been decreasing gradually, the current frequency is still too high to be generally acceptable.

There are guidelines for surgical antimicrobial prophylaxis to prevent SSI from the Japanese Urological Association (JUA), American Urological Association (AUA) and European Association of Urology (EAU), respectively. Those guidelines show that the duration of antimicrobial prophylaxis is less than 24 hours postoperation in the AUA and EAU and from 72 to 96 hours in the JUA. Second or 3rd generation cephalosporin is recommended in each guideline. However, the principal causative pathogen of SSI is methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in Japan and that resistant pathogen makes the prevention of SSI difficult.

We review the current situation and future perspective of the proper management and adequate antimicrobial prophylaxis regimen for this operation with a high frequency of complications.