

## ドレーンパウチの有用性についての検討 —閉鎖式ドレーンと比較して—

徳島赤十字病院消化器外科<sup>1)</sup>, 同 外科病棟<sup>2)</sup>

石倉久嗣<sup>1)</sup>, 木村 秀<sup>1)</sup>, 阪田章聖<sup>1)</sup>, 沖津 宏<sup>1)</sup>, 石川正志<sup>1)</sup>,

一森敏弘<sup>1)</sup>, 清家純一<sup>1)</sup>, 湯浅康弘<sup>1)</sup>, 尾田睦美<sup>2)</sup>

**要旨:** われわれは、ドレーンパウチの逆行性感染に関してのエビデンスとその有用性を得るために閉鎖式ドレーンと比較検討した。方法: 2004年5月から7月までの予定手術で、胃切除、大腸切除後の予防的ドレーンにおいて、閉鎖式ドレーン(持続吸引なし)25例とペンローズドレーンパウチ29例をランダムに選択し使用した。結果: 手術部位感染(SSI)発症率は閉鎖式で16.0%, パウチ式で6.9%であり有意差はみられなかった( $p=0.53$ )。ドレーン排液、排液口ともに、閉鎖式群は第5病日まで菌の検出はみられなかった。パウチ群では、第3病日で、排液からは8.3%, 排液口からは8.0%で菌の検出がみられた。第5病日では、排液、排液口ともに30%に菌が定着していた。しかし、閉鎖式群、パウチ群との間のそれぞれの時期において、検出率に有意差はみられなかった。パウチ群において、第1病日と第5病日の間の検出率に排液、排液口ともに有意差がみられた。ドレーン留置期間、術後在院日数に両群で差を認めなかった。結語: パウチ式は一見清潔にみえるが細菌汚染は高率であり、適応を限るべきであり、使用する場合も3日以内とするのが好ましいと考えられた。

【索引用語】 ドレーンパウチ, パウチング, 閉鎖式ドレーン, ペンローズドレーン

### はじめに

消化器外科手術の術後予防的ドレーンは、逆行性感染の問題から、閉鎖式ドレーンが主流となっている。閉鎖式ドレーンは逆行性感染の機会を減少し、排液量の観察が容易である。閉鎖式は貯留袋までの距離が長く、術後の体動を制限し、術後早期離床の妨げになることも多い。われわれは以前より、ドレーンパウチ法を行っているが、本法は開放式ドレーンの腹壁挿入部にパウチを貼付するもので、排液の容易な回収とスムーズな体動の実現という長所をもつ。この方法は、半閉鎖式とも呼ばれるが、開放式ドレナージとして認識されることが多く、その有用性に関する証拠はない<sup>1)</sup>。

今回われわれは、このドレーンパウチの逆行性感染に関してのエビデンスとその有用性を得るために、prospectiveに閉鎖式ドレーンと比較検討した。

### I. 方 法

2004年5月から7月までの予定手術で、主に胃癌、大腸癌を対象とした胃切除、大腸切除(直腸切断術は除く)を施行した消化器外科手術後の予防的

ドレーンにおいて、閉鎖式ドレーン(持続吸引なし)とペンローズドレーンパウチを執刀医ごとに交互に選択し使用した。緊急手術や穿孔例などドレーンの目的が異なる場合は除外した。周術期の予防的抗菌薬は当院のクリニカルパスどおり、術直前より1日2回、セフェム系1-2世代(CEZ, CTM)を3日間使用した。胃切除症例36例、大腸切除症例23例のうち、回診時の培養の取り忘れ、他疾患の併発などを除いた、胃切除例、閉鎖式ドレーン使用症例(以下、閉鎖式群)16例、ペンローズドレーンパウチ使用症例(以下、パウチ群)16例、大腸切除例で、閉鎖式群9例、パウチ群13例を対象とした。

使用したドレーンを図に示す。閉鎖式ドレーン(デュープルドレーン、図1a)のドレッシングは透明のフィルム剤を使用し、ドレーン周囲からの浸出液によりドレッシング材による被覆不良がない限り、交換は抜去まで行わなかった。ドレーンパウチ(図1b)は、滅菌済みコロプラストドレナージ(coloplast Drainage (Midi) 300ml Coloplast A/S, DK-3050 Humlebak, Denmark)を使用し、術直後にパウチ中心の円形にカットした部分に、体外に出たペンローズドレーンの体外部端を通し、貼付した。

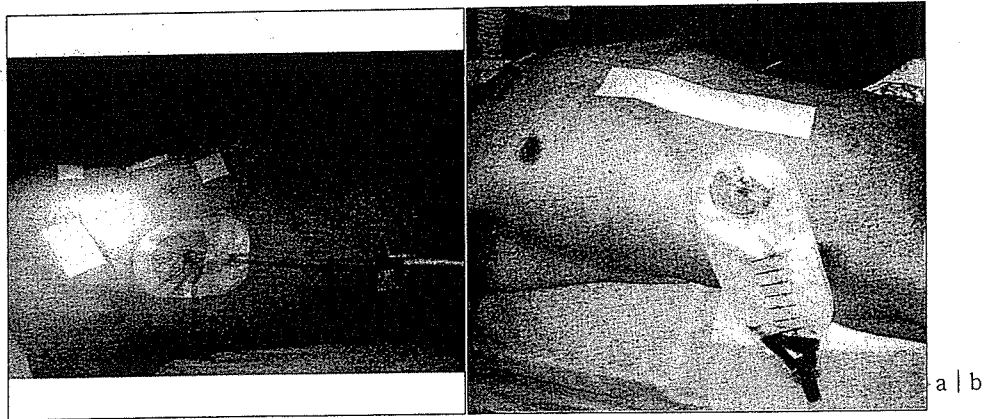


図1 使用したドレーン a: 閉鎖式ドレーン b: ドレーンパウチ

表1 背景因子 (閉鎖式群 25 例, パウチ群 29 例)

	閉鎖式群	パウチ群	
年齢 (歳)	66.2 ± 11.7	71.2 ± 11.9	N S (P=0.16)
性別 男	18	18	
女	7	11	
手術			
幽門側胃切除	9	12	
噴門側胃切除	2	1	
胃全摘術	5	1	
胃部切など	0	2	
低位前方切除	3	5	
左-S 状結腸切除	3	5	
右半結腸切除	3	3	
抗菌薬投与日数	3.1 ± 0.3	3.6 ± 1.6	N S (P=0.52)

排液は両群とも、排液口より行い、前後に排液口をヒビテンにより消毒した。

術後第 1, 3, 5 日目に排液ならびに排液口スワブを、また、ドレーン抜去時にドレーン体内部端を培養検査に提出した。排液の性状や臨床症状より術後縫合不全の徴候や発熱, surgical site infection (以下, SSI) の有無などもあわせて記録した。

上記培養陽性例は、挿入に伴う感染をドレーン感染と colonization に区別した。ドレーン感染は、明らかな原因となる縫合不全などの腹腔内感染がない症例において、抜去後の発熱や、挿入部位に発赤や排膿などの感染兆候を伴い、なおかつドレーン培養により菌が分離同定されたものとした。Colonization (すなわち菌の検出のみ) は菌が分離同定されたものの、感染を伴わなかったものとした。有意差検定は Mann-Whitney の U 検定およびカイ二乗検定を用いた。また、当研究は院内倫理委員会の審査、承認を得たうえで、術前に患者さんに説明したうえで行われた。

## II. 結 果

閉鎖式群 25 例 (胃切除例 16 例, 大腸切除例 9 例), パウチ群 29 例 (胃切除例 16 例, 大腸切除例 13 例) の背景因子を示す (表 1)。年齢, 性別, 術式ともに両群に差を認めなかった。抗菌薬の使用状況, 投与期間は、両群に差はなかった。

ドレーンの菌検出率の推移を示す (図 2)。ドレーン排液, 排液口ともに、閉鎖式群は第 5 病日まで菌の検出はみられなかった。パウチ群では、第 3 病日で、排液からは 8.3%, 排液口からは 8.0% で菌の検出がみられた。第 5 病日では、排液, 排液口ともに 30% で菌の検出がみられた。しかし、閉鎖式群, パウチ群との間のそれぞれの時期において、検出率に有意差はみられなかった。パウチ群において、第 1 病日と第 5 病日の間の検出率に排液, 排液口ともに有意差がみられた ( $p < 0.05$ )。

ドレーン抜去時の体内部端の菌検出率は閉鎖式群で 39.9%, パウチ群で 36.8% であったが有意差

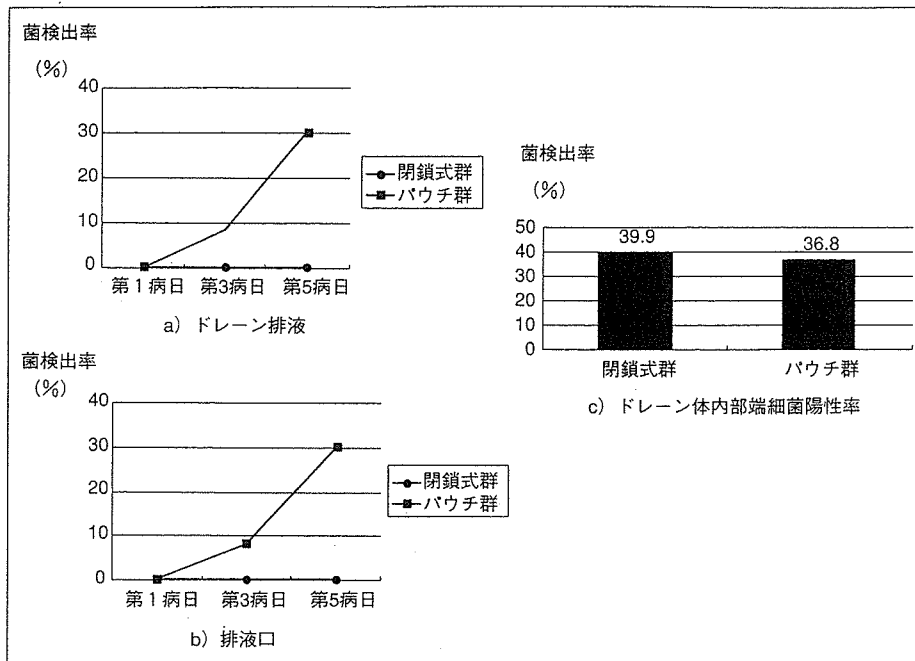


図 2 細菌感染陽性率

表 2 培養検出菌 (大腸切除例)

	閉鎖式群	パウチ群	
メチシリン耐性ブドウ球菌群	2 (22%)	7 (54%)	
MRSA	1 (11%)	3 (23%)	NS (P=0.47)
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	2 (15%)	] NS (P=0.96)
<i>Enterococcus faecium</i>	1	2 (15%)	
<i>Staphylococcus hominis</i>	0	1	

表 3 臨床経過

	閉鎖式群	パウチ群	P 値
<b>胃切除例</b>			
SSI	1/16	0/16	
発熱	1 (SSI)	1 (偽膜性腸炎)	
ドレーン留置期間 (日)	4.1 ± 1.9	4.8 ± 2.0	NS (P=0.26)
術後在院日数 (日)	11.5 ± 3.1	12.9 ± 3.2	NS (P=0.25)
<b>大腸切除例</b>			
SSI	3/9 (33.3%)	2/13 (15.4%)	
発熱	1 (SSI)	1 (SSI)	
ドレーン留置期間 (日)	3.2 ± 0.8	5.3 ± 3.0	p<0.05
術後在院日数 (日)	17.3 ± 11.3	15.7 ± 8.3	NS (P=1.0)

はみられなかった。

胃切除例の感染はなかったため、大腸切除例の培養検出菌を示す (表 2)。メチシリン耐性ブドウ球菌群, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (以下, MRSA) が多く, *Enterococcus* がそれらに続いた。MRSA の分離頻度は, 閉鎖式群は 11%, パウチ群は 23% で, 有意差はなかった。内因性感染の指標となり得る腸球菌では, 閉鎖式群は 2 例

(22%), パウチ群は 4 例 (31%) であったが, 有意差はなかった。

SSI の発症は, 大腸切除例で閉鎖式群は 33.3% で, パウチ群は 15.4% であった。SSI 発症症例は, すべて表層切開創 SSI であり, その検出菌と, ドレーンよりの検出菌との間に関連性はみられなかった。胃切除例を合計した全体でも, SSI 発症率は閉鎖式で 16.0%, パウチ式で 6.9% であり有意差はみ

られなかった ( $p=0.53$ )。

発熱は SSI によると思われるもの、腸炎によるものが、1 例ずつみられたが、全身疾患に発展するものはみられず、適切な処置により速やかに改善した。縫合不全はみられなかった。

以上の結果から、ドレーンに関連する培養陽性例のすべてが colonization (菌検出のみ) の範疇であり、明らかなドレーン感染はみられなかった。

アウトカムの評価として、ドレーン留置期間、術後在院日数を示す (表 3)。ドレーン留置期間は、胃切除では  $4.1 \pm 1.9$  日、 $4.8 \pm 2.0$  日で両群に差を認めなかった。大腸切除では  $3.2 \pm 0.8$  日、 $5.3 \pm 3.0$  日とパウチ群が有意に長かった。これは、担当医の考えから 10 日以上留置した症例があり、平均を上げていると考えられる。

術後在院日数は、胃切除、大腸切除ともに、閉鎖式群、パウチ群に差は認めなかった。

術後の排泄処理について比較したところ、パウチの貼り替えはほとんどの症例で必要なく、平均 1 日 1 回の排泄処置で両者に差はなかった (データなし)。当日の排泄が多い場合、排泄口より頻回に排泄し、貼り替えを要することはなかった。また、ドレーンの挿入に関する合併症はとくに経験しなかった。

排泄、排泄口の菌検出の有無にかかわらず全例とも経過中の全身状態は良好であった。

### Ⅲ. 考 案

本邦では多くの医師が、手術部位の情報を得るための手段として、また縫合不全などの発生後の対応のために、ドレーン留置を一般的に行っている。以前は開放式ドレーンが一般的であったが、浸出液などをガーゼに吸収させる方法は医療従事者に頻回のガーゼ交換を要求するとともに、逆行性感染の機会を増加させることが明らかになってきた。

CDC のガイドラインではドレーンは閉鎖型を使用し、できるだけ早期に抜去することを推奨している<sup>2)</sup>。院内感染対策として、閉鎖式ドレーンが有用であることに異論はない。閉鎖式ドレーンにおいて MRSA 感染頻度は有意に低率であり<sup>3) 4)</sup>、ドレーン留置期間も閉鎖式群で有意に短縮される<sup>3)</sup>と報告されている。

しかし、欠点として、閉鎖型ドレーンは開放型に比して内腔閉塞を生じやすく<sup>5) ~7)</sup>、本来のドレーン効果の持続性に対しては開放式ドレーンに及ばない。また、材質が固く腸管損傷の危険性もあるが、これはエビデンスがあるわけではない。加えて、

長いチューブにより体動が制限されている可能性もあり、これらの点で、今なお多くの施設で開放式ドレーンが使用されているものと考えられる。

われわれと同様に、ストーマケア用装具を応用した排泄バック (オープントップ) を開放式ドレーンに装着した半閉鎖式ドレーン管理法は近年報告が増えている。これらは SSI 発生頻度を増加させなかったし<sup>8)</sup>、パウチング法はガーゼ貼付法に比較し、離床が早い傾向にあった<sup>9)</sup>との報告もみられる。閉鎖式ドレーンのようにチューブによる拘束感もなく早期離床の面からも有用な一つの方法として注目に値すると考えられる。

ドレーン感染において、留置期間も主要な因子と考えられる。Agrama<sup>10)</sup>らは動物実験で 48 時間後には開放式ドレーンは大網でおおわれ腹腔と隔離され、4 日目以降で膿性の浸出液がドレーン挿入路に観察されることを報告している。蓮見ら<sup>11)</sup>は開放式ドレーンの体内部の菌汚染率は術後 4 日目以降急増し、体外部と差がみられなくなったとしており、開放式では遅くとも術後 3 日目までにドレーンを抜去しなければ、ドレーンへの菌付着の防止は困難と考えられている。一方、閉鎖式では、Merad<sup>12)</sup>らは留置期間が 5 日以内ならドレーン由来の合併症はまれであったことを述べている。これらの報告を参考に、われわれは以前より、ドレーンは問題がなければ 3 ~ 5 日以内に抜去する方針をとっている。

ドレーンからの術後検出菌では、黄色ブドウ球菌のほかは腸球菌など、グラム陽性好気性菌がほとんどであり、既報告と差はなかった。外因性感染の指標としての MRSA の分離頻度は、閉鎖式群とパウチ群で、有意差はなかったが、閉鎖式ドレーンの利点として、ドレーンを外界から閉鎖することによる逆行性感染の防御効果が期待できる。蒔田ら、徳永らも、閉鎖式ドレーンにおいて、MRSA の検出率が有意に低下したと報告している<sup>3) 4)</sup>。

閉鎖式ドレーン管理においてさえ、レザーバー内の排泄汚染が報告されている<sup>13)</sup>。その原因として空気や医療従事者による排泄口の汚染や腹腔内からの汚染が考えられる。本検討では、全例で培養のためにレザーバー内の排泄を特別な清潔操作をすることなく、日々の臨床の場と同じ条件で排泄口から直接採取した。レザーバー内において検出された菌のうち、腸内細菌でないものは、排泄口を通しての汚染が強く疑われる。本検討では、排泄口は閉鎖式群では菌の検出はみられなかったが、パウチ群で検出率が高い傾向を示し、体内部端では、閉鎖式、パウチ両群間に差はみられなかった。排泄口は外因

性の影響, ドレーン先端は内因性の影響が強く出るため, 排液口では閉鎖式, パウチ式間で差がみられたが, ドレーン先端の検討では大きな差がなかったものと推察される。

結果として, 全症例でドレーン感染は認めず, colonizationのみ(菌が検出されたのみ)であった。菌検出率は, 排液, 排液口ともにパウチ群が高い傾向を示したが, 有意差はみられなかった。症例数が少ないためと当科では3~4日以内にドレーンを抜去することが多く, 第5病日の標本数が少なかったことも影響していると思われる。

排液の汚染の有無にかかわらず全例とも全身状態は良好で経過した。閉鎖式群, パウチ群を比較して, 術後在院日数にも差がなく, 臨床経過において, 差はみられなかった。これらのことから, 現在われわれが施行しているドレーンパウチは, 細菌学的根拠から閉鎖式ドレーンに劣らない非常に有用な管理法であると考えられた。しかしながら, 有意差はないものの, パウチ群の菌汚染率は閉鎖式群に比較し, 明らかに高率であり, 第1病日と第5病日で有意差が認められたことより, ドレーンパウチ挿入期間は3日以内にするのが推奨される。

## おわりに

一般手術ではCDCガイドラインに準じ閉鎖式ドレーンを使用すべきであるが, ドレーンパウチは, 腹膜炎手術や縫合不全の可能性が高い場合, あるいは閉鎖式ドレーンへの移行が踏み切れない施設での移行措置として, さまざまな理由で利用される可能性はある。しかしながら, パウチ式は一見清潔に見えるが細菌汚染は高率であり, 適応を限るべきであり, 使用する場合も3日以内とするのが好ましいと考えられた。

## 文 献

1) 竹末芳生, 大毛宏喜: ドレーンの適応, 選択, 使用法。

外科 2005; 67: 153-156

- 2) Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, et al : Guideline for prevention of surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999 ; 20 : 250-278
- 3) 蒔田勝見, 緑川武正, 石橋一慶, ほか: 消化管術後における閉鎖型ドレーンの意義. *日外科連会誌* 2005; 7-12
- 4) Tokunaga Y, Nakayama N, Nishitai R, et al : Effects of closed-system drain in surgery : focus on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Dig Surg* 1998 ; 15 : 352-356
- 5) Robinson JO : Surgical drainage : an historical perspective. *Br J Surg* 1986 ; 73 : 422-426
- 6) Benjamin PJ : Faeculent peritonitis: a complication of vacuum drainage. *Br J Surg* 1980; 67: 453-454
- 7) Baker MS, Borchardt KA, Baker BH, et al : Sump tube drainage as a source of bacterial contamination. *Am J Surg* : 1977 ; 133 : 617-618
- 8) 佐々木一晃, 高坂 一, 吉川智道, ほか: 消化器外科手術後創傷管理法の検討 ハイドロコロイドドレッシングと半閉鎖式ドレーン管理法の有用性. *日外科連会誌* 2004 ; 29 : 209-213
- 9) 鈴木まきえ, 櫻田京子, 高橋光恵, ほか: 消化器外科手術後のドレーン管理におけるパウチング法の導入. *日本看護学会論文集 32 回成人看護 I* Page 172-174 (2002.02)
- 10) Agrama HM, Blackwood JM, Brown CS, et al : Functional longevity of intraperitoneal drains. *Am J Surg* 1976 ; 132 : 418-421
- 11) 蓮見昭武, 植田正昭, 青木克憲, ほか: 予防的腹腔ドレーンの臨床例における検討. *手術* 1982 ; 36 : 103-110
- 12) Merad F, Hay JM, Fingerhut A, et al : Is prophylactic pelvic drainage useful after elective rectal or anal anastomosis? A multicenter controlled randomized trial. *French Association for Surgical Research. Surgery* 1999 ; 125 : 529-535
- 13) 木村正美, 犬塚貴雄, 村中孝治, ほか: 閉鎖式吸引ドレーン (J-VAC ドレーン) の逆行性感染に対する安全性の検討. *社保医誌* 1997 ; 37 : 36-39

## エビデンスに基づいた合理的な手術室感染対策 — 当院の手術室の特徴も含めて —

NTT 東日本関東病院外科

針原 康, 小西敏郎, 奈良智之, 野家 環, 伊藤 契, 古嶋 薫, 小林寛伊

**要旨:** 当院手術室ではエビデンスに基づいた感染対策を採用し, エビデンスの伴わない古い習慣は棄却して, 合理的, 効率的な運用に努めている。当院手術室では, 病室ベッドによる手術患者の手術台までの移送, 手術時手洗いにおける水道水の使用, 室内靴での手術室への入室などを採用し, またラビング法の導入に向けての臨床研究を行い, SSI 発生率に関してスクラブ法と同等であることを確認した。手術室における感染対策の導入に当たっては, 十分な事前調査を行うとともに, 導入後も厳密な SSI サーベイランスを継続的に行い, 感染症の発症率に増加のないことを確認する必要がある。合理的な感染対策を行うことにより, 術後感染症の発症率を低下させるとともに, コスト削減も可能となり, さらに患者サービスの向上を図ることが可能となる。

【索引用語】 ラビング法, SSI サーベイランス, 手術室感染対策, 手術時手洗い

### はじめに

保険診療報酬は改定の度に削減され, 医療機関を取り巻く経済環境は近年さらに厳しさを増している。急性期病院が収支バランスを考慮し, 競合のなかで生き残っていくためには, 手術件数の増加を図ることが不可欠であり, そのためには手術部は外科系各科のニーズに応じて, より多くの手術を安全かつ効率的に施行することが必要である。

また一方で, 医療機関は安全で, 質が高く, かつ適正なコストの医療を提供することが求められるようになっており, 外科診療の場でこれらの社会的要求に応じていくためには術後感染症の発生率を低下させる努力を続けて行くことが必要である。術後感染症の予防にはほかの周術期感染対策と併せて, 手術室での感染対策も重要である。

当院手術室ではエビデンスに基づいた感染対策を採用し, エビデンスの伴わない古い習慣は棄却して, 合理的, 効率的な運用に努めることを基本方針としている。

本稿では当院の手術室の特徴を紹介するとともに, 当院の手術室感染対策の実際について概説する。

### I. 当院の手術室の特徴

当院は以前関東通信病院と呼ばれたが, NTT の

民営化に伴い, 1999年7月にNTT 東日本関東病院と改称した。2000年12月にペーパーレス, フィルムレスの電子カルテシステム (KHIS-20) を導入した新病院をオープンし, 一般病床 556, 精神科病床 50 の計 606 床で診療を行っている。2005 年の一般病床の平均在院日数は 12.3 日, 病床稼働率は 91.8 % である。また 2003 年 8 月から東京都区南部保健医療圏のがん診療拠点病院に指定されている。

当院の手術部運営の基本理念を表 1 に示す。患者中心の医療, エビデンスに基づいた合理的な対策, 外科系各科のニーズに対応することの 3 点はその要点である。なおこの理念は手術部の入り口に掲示し, 患者およびその家族に御覧頂いている。

総手術件数の最近の推移を図 1 に示す。1998 年から 2000 年まで新病院建築のために病床数が減少しており, 手術件数が減少していたが, 新病院への移転後の 2001 年からは増加が著明である。

当院の手術室見取り図を図 2 に示す。手術室は

表 1 手術部運営の基本理念

- 患者様の安全を第一に, 患者様中心の高度な先進医療の提供に努める
- エビデンスに基づいた安全対策, 感染対策を採用し, エビデンスの伴わない古い習慣は棄却して, 患者様のための合理的, 効率的な運用に努める
- 外科系各科のニーズに応じて, より多くの手術を安全かつ効率的にできるように支援する

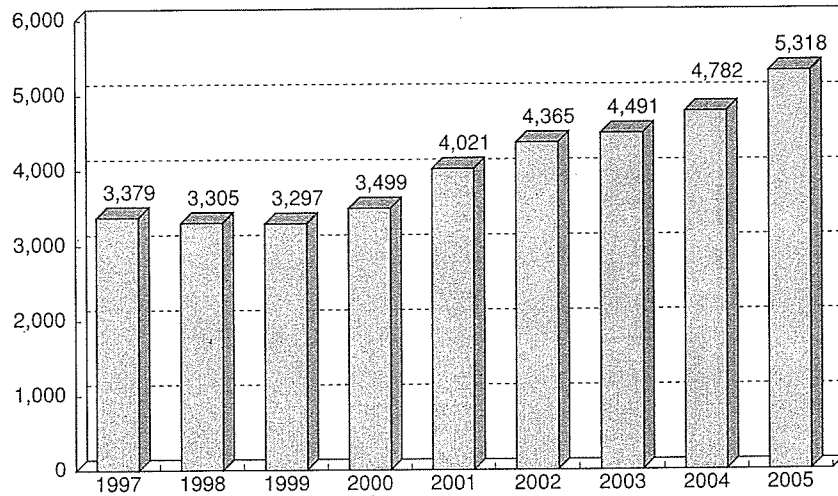


図1 総手術件数の推移

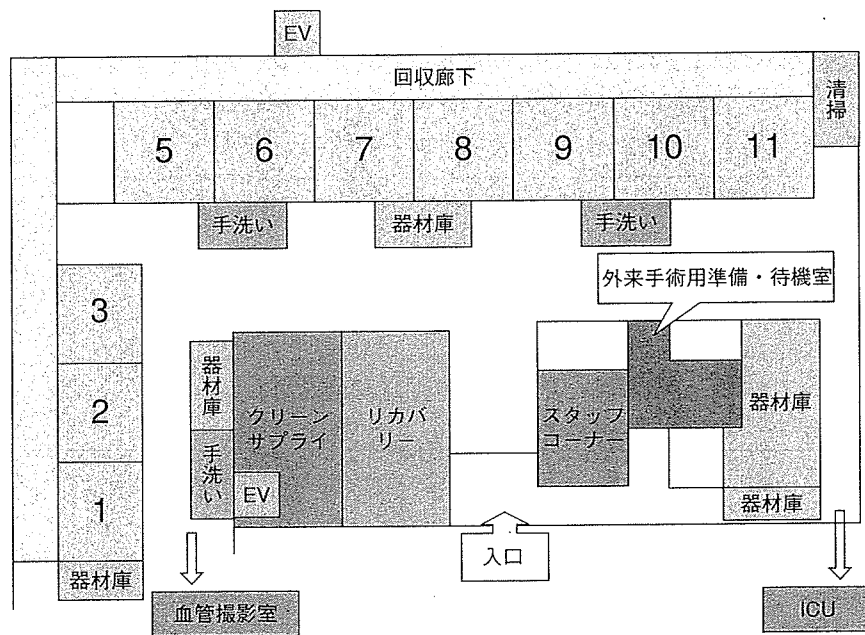


図2 手術室見取り図

10室であり、周囲に回収廊下を設けた形態である。当院の設備面の特徴を表2に示す。手術室は3階にあるが、両隣に血管造影室とICU/SCUが設置され、両者との行き来が容易となっている。また更衣室、ラウンジ、麻酔科勤務室などは4階に配置され、3階の手術業務スペースが広がるように工夫されている。

滅菌材料、器具は地下2階の滅菌供給部から滅菌物専用エレベーターにて手術部内のクリーンサプライに移送され、保管される。各手術室に必要な器

材はクリーンサプライから供給される。手術終了後使用済みの器材や廃棄物は外周廊下に出され、回収専用コンテナに格納された上で、ロボット(AGV)により汚染物専用エレベーターにて搬出されるシステムとなっている。

## II. 当院手術室の採用した感染対策

2000年12月の新病院オープンに当たって、当院の採用した手術室感染対策を表3に示す。

①手術室への患者移送を病室ベッドにて行い、そ

表2 NTT 関東病院手術室の設備面の特徴

- 手術室を中心にICU/SCU、血管造影室を隣接して設置し、これらの間での移動を容易にした
- 更衣室、ラウンジ、麻酔医勤務室は4階として、手術室のある3階の日常業務スペースを広くとった
- 手術直後の患者の観察用のリカバリールームを設置した
- 外来手術（デイサージェリー）対応の更衣室、待合、リカバリールームを設けた
- 広い器材庫を確保した
- 外周廊下を設け、作業廊下とし、機器、廃棄物の回収、清掃担当者通路とした
- 各手術室に有線放送のBGM装置を設置し、患者の希望に合わせて120チャンネルから選択できるようにした

のまま手術室まで入室することとし、術前術後患者のベッド間移動を病室ベッドと手術台との間の1回のみとした。従来より慣習的に手術室の入り口で患者にベッドの乗換えを求めることなどが行われてきたが、これは病室からのベッドは清浄度が低く、感染の原因となる可能性があると考えられたためと思われる。しかしながら粘着マットの有用性が否定されているのと同様に床の清潔性をベッドの乗換えによって確保することはできない。床は不潔なものと考えて対応することが感染対策では重要である。また、術後には点滴、ドレーン、経鼻胃管、尿道カテーテルなど多数の付属物があるので、ベッド間移送の回数を減らすことでリスク管理の面からも有用である。

- ②手術時手洗いに水道水を使用することとした。ただし回路の汚染防止のため常時再循環方式とするとともに、シャワーヘッドに紫外線ランプを組み込んで、最も汚染されやすいシャワーヘッドの汚染防止対策とした。また毎月細菌培養検査と塩素濃度測定を行い、水質の管理を行っている。すでに御存知の方も多いと思われるが、2005年2月より厚生労働省の省令改正により、適切な管理が行われる必要はあるが、手術時手洗いで水道水の使用が認められている。当院では手指の細菌培養による基礎実験にて、水道水と滅菌水の使用では手指の細菌数減少効果に差のないことを確認の上<sup>1)</sup>、2000年12月より水道水による手術時手洗いを導入した。
- ③手術室への室内靴での入室を可能とし、厳しい動線分離を行わないこととした。手術室入室に当たって、靴の履き替えを行っても手術室の床を清潔に保つことはできないし、また床および床から30cm程度までは不潔と考えて、standard precaution（標準予防策）など感染経

表3 当院手術室の採用した感染対策

- 手術台と病室間の患者移送を病室ベッドにて行い、術前術後患者のベッド間移動を手術台と病室ベッド間のそれぞれ1回のみとした
- 手術時手洗いに水道水を使用し、回路の汚染防止のため常時再循環方式とするとともに、シャワーヘッドに紫外線ランプを組み込んだ
- 手術室へは室内履きのまま入室可能とし、厳しい動線分離を行わないこととした
- 手術器械を標準化し、金属コンテナにセット化した。基本セットはできるだけ簡素化し、これを単品包装を含む補助器械包装で補足することとした。これらは地下2階の滅菌供給部で滅菌後、清潔材料専用エレベーターにて手術室内のクリーンサブライに保管する。コンテナは回転式格納戸棚に保管し、バーコードにて自動的に使用頻度と滅菌期限を管理することとした
- 手術室空調はCDCガイドラインに基づき、クリーン度を高く設定した3室以外は比色法95%の高性能フィルターを最終フィルターとした。
- 外周廊下に汚染物専用エレベーターを設け、ロボットによる使用済み手術器械の回収および廃棄物の搬送を行うこととした
- 各手術室に監視用カメラおよび術野映像用カメラを設置した（ドアの開閉回数を減らして清浄度を保つため）
- 手術室壁面には埃の貯まる水平面をできるだけ作らないようにした

路を断つ対応を行えば、床の細菌が手術部位感染の原因となることはまれなためである。ただし実際の運用に当たっては手術部入り口のサンダル設置の廃止は行わなかった。手術に直接参加する以外の用事で手術部へ入室する場合には室内靴で入室することが一般的となっているが、自分の靴にシューカバーを付けて、手術を行うことに慣れていないこと、および自分の靴が汚れる危険を避けるため、手術のために手術室に入る場合には靴の履き替えが行われているのが実際のところである。

- ④外周廊下に汚染物専用エレベーターを設け、ロボットによる使用済み手術器械の回収および廃棄物の搬送を行うこととした。上述のように厳しい動線管理は感染管理対策上必ずしも必要ないと考えているが、使用済み器械や廃棄物処理の効率化のためには有用である（図3）。

当院はSSIサーベイランス研究会の事務局として、質の高い精度の高いSSIサーベイランスの普及に努めているとともに、院内では1998年11月よりNNISシステムを日本の事情に合わせて一部改変したJNISシステムに則った手術部位感染（SSI）サーベイランスを継続的に行っている<sup>2) 3)</sup>。

図4に当院の経時的なSSI発生率の推移を示す。上記の各種対策導入前後でSSI発生率に差のないことが明らかとなっている。

私どもの病院が導入した各種対策はそれ以前に





図3 ロボットによる搬送

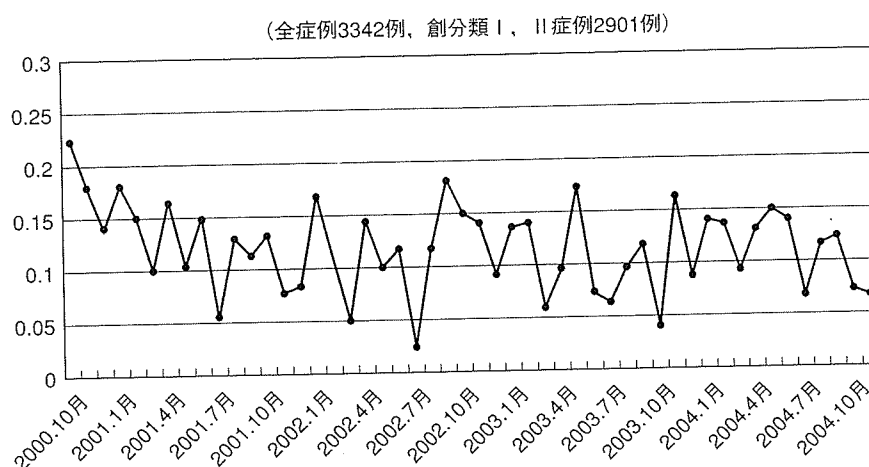


図4 NTT 関東病院での SSI 発症率の推移

示されたエビデンスに基づいたものであるが、このように対策導入前後で実際に臨床的に SSI 発症率に差のないことが明らかとなっており、自施設の経験で新たなエビデンスを確立できたと考えている。

### Ⅲ. ラビング法の導入

手術時手洗い法に関して、最近従来のブラシを使用するスクラブ法に対して、擦式消毒用アルコール製剤によるラビング法が注目されている。ラビング法ではブラシによる手荒れや皮膚のダメージを防ぐことが可能であり、また従来のスクラブ法と比較して、フランスでの RCT にても同等の効果であることが報告され<sup>4)</sup>、手指衛生のための CDC ガイドライン (2002) でも同等の効果があると評価されている<sup>5)</sup>。

しかしながらラビング法の具体的な手技については詳細には記載されていないため、自施設での手技が適切であることを確認する必要がある。

当院ではすでに、ラビング法とスクラブ法とを比較する基礎実験として、他施設との共同研究にて、

手洗い直後および1時間後のグローブジュース法による手指付着菌数の検討を行い、細菌数減少効果に有意差のないことを明らかとしているが<sup>6)</sup>、当院での全面的なラビング法の導入に向けて、ラビング法とスクラブ法との比較を、臨床的に SSI 発症率の面から行った。

### Ⅳ. ラビング法とスクラブ法との比較臨床研究の概要

#### 対象と方法

2004年5月から2005年3月までの間に、当院外科にて開腹手術（腹腔鏡手術を含む）を施行した559例中、創分類 class1 および2の451例を対象とした。対象症例の詳細については表4に示すが、ラビング法とスクラブ法の両群間でとくに患者背景に差を認めていない。

ビデオ供覧にて手洗い手技を統一した上で、1ヵ月ごとにスクラブ法とラビング法を交互に切り替えて、上記手術を施行した。

具体的なラビング法については表5に示す。ラ

表4 対象症例の比較

	スクラブ法	ラビング法
症例数	235	216
年齢	57.6 ± 12.8	59.6 ± 11.8
ASA status		
1	100	99
2	111	98
3	21	16
4	3	3
5-6	0	0
手術手技		
APPY	4	2
BILI	12	16
CHOL	50	46
COLN	49	42
ESOP	16	9
GAST	55	61
HER	10	4
RECT	22	19
SB	8	8
XLAP	9	9

表5 ラビング法の具体的方法

- 抗菌性石鹸で手,前腕を揉み洗った後,非滅菌ペーパータオルで拭き取る (指先にはブラシを使用してもよい) 60~90秒
- 0.2%クロルヘキシジンエタノール擦式製剤を1回3~5ml/使用し,
  - 1) 前腕への擦り込みを左右2回ずつ
  - 2) 指先を消毒剤に漬けた後に両手指への擦り込みを左右2回ずつを施行した。 180秒程度



図5 ラビング法

ビング法では指先から手指の清潔度を高めるため,従来のスクラブ法の順序と異なり,前腕から肘上までへの擦り込みを初めに行い,その後に指先から手指への擦り込みを行うことにしている。とくに指先,爪部分をアルコール製剤に漬けて十分に消毒する手技が重要と考えている (図5)。

SSIサーベイランスは従来どおりにJNISシステムに則って行った。SSIおよびSSIから臓器/体腔

表6 Results (1) クラス1,2全症例での創感染およびSSI発生率の比較

	スクラブ法	ラビング法	
創感染	12/235	15/216	NS p=0.676
SSI	21/235	25/216	NS p=0.855

表7 Results (2) 創感染の手術手技別比較

	スクラブ法	ラビング法	
APPY	0/4	0/2	—
BILI	1/12	0/16	NS p=0.429
CHOL	1/50	0/46	NS p=0.521
COLN	4/49	9/42	NS p=0.066
RECT	4/22	4/19	NS p=0.562
ESOP	0/16	0/9	—
GAST	0/55	0/61	—
HER	0/10	0/4	—
SB	1/8	1/8	NS p=0.767
XLAP	1/9	1/9	NS p=0.765

表8 Results (3) SSIの手術手技別比較

	スクラブ法	ラビング法	
APPY	0/4	0/2	—
BILI	2/12	0/16	NS p=0.175
CHOL	1/50	0/46	NS p=0.521
COLN	7/49	10/42	NS p=0.186
RECT	7/22	7/19	NS p=0.496
ESOP	0/16	1/9	NS p=0.360
GAST	2/55	4/61	NS p=0.390
HER	0/10	0/4	—
SB	1/8	2/8	NS p=0.500
XLAP	1/9	1/9	NS p=0.765

感染を除いた創感染 (表層切開創 SSI および深部切開創 SSI) について比較した。

有意差検定は chi-square test にて行い,  $p < 0.05$  を有意とした。

## 結 果

全症例で比較した結果を表6に示す。SSIおよび創感染いずれにおいても有意差は認められなかった。手術手技別にSSIおよび創感染について比較した結果を表7, 8に示す。手術手技別に検討してもSSIおよび創感染いずれにおいても手洗い法による差は認められなかった。

## 考察と結論

ラビング法が従来のスクラブ法と同等の効果があることは理解されるようになっているが, ラビン

グ法の手技の詳細は記載されておらず、標準化されていないのが現状である。私どもの施設では上述のようなラビング法を採用し、マニュアル化を行った。実際のラビング手技の標準化のためにはビデオの供覧が有効であったと考えている。

今回の検討では私どもの採用したラビング法が臨床的に従来のスクラブ法と同等であることを確認したことになる。

この結果を踏まえて、当院では2005年5月より手術部看護師の手洗い法としてラビング法を全面的に導入した。導入後、手洗い回数の多い手術部看護師から手荒れが少なくなったなどの感想が聞かれ、好評である。外科以外の科にも導入を働きかけているが、ラビング法の効果は従来のスクラブ法と同等であり、ラビング法の方が優れている訳ではないので、現在のところ強制はしていない。したがって現在はラビング法とスクラブ法の併用の状態である。

コスト面からはスクラブ法を止めて、全面的にラビング法を採用すると、滅菌タオルの廃止が可能となりコスト削減になるが、上述の理由で併用の状態であり、滅菌タオルの廃止はできない状態である。なおラビング法での最初の揉み洗いについて抗菌性石鹸の使用は必ずしも必要なく、通常の石鹸で十分と考えるが、スクラブ法を併用している関係上、間違いを避けるため手洗い場に備え付けてある抗菌性石鹸を使用することとしている。

## おわりに

手術室における感染対策の導入に当たっては、十分な事前調査を行うとともに、導入後も厳密なSSIサーベイランスを継続的に行い、感染症の発症率に増加のないことを確認することが必要である。

合理的な感染対策を行うことにより、術後感染症の発症率を低下させるとともに、コスト削減も可能となり、さらに患者サービスの向上を図ることが可能となると考えられる。

## 文 献

- 1) 藤井 昭, ほか: 手術時手洗いにおける滅菌水と水道水の効果の比較手術医学 2002; 23: 2-9
- 2) 小西敏郎, 針原 康, 森兼啓太: SSIサーベイランス日本外科学会雑誌 2004; 105: 720-725
- 3) 針原 康, 小西敏郎: SSIサーベイランス研究の現状臨外 2005; 60: 423-428
- 4) Parienti JJ, Thibon P, Heller R, et al. Hand-rubbing with an aqueous alcoholic solution vs traditional surgical hand-scrubbing and 30-day surgical site infection rates. JAMA 2002; 288: 722-727
- 5) Boyce JM, Pittet D. Guideline for hand hygiene in health-care settings CDC, MMWR. 51(RR-16), 2002
- 6) 小林寛伊, ほか: 標準的術前手洗いとアルコール系消毒薬による術前手指消毒の比較検討第19回リスタークラブ学術集会記録 p6-8 リスタークラブ事務局発行, 大阪 2003年10月

## Evidence-based infection control measures of our operating suite

Yasushi Harihara, Toshiro Konishi, Satoshi Nara, Tamaki Noie,  
Kei Ito, Kaoru Furushima, Hiroyoshi Kobayashi  
Department of Surgery, Kanto Medical Center, NTT EC

Our operating suite always tries to introduce evidence-based infection control measures and tries to avoid old conventional measures without evidence to perform operations more rationally and more efficiently. Infection control measures, such as transporting patients to the operating room with ordinary inpatient beds, usage of tap-water in preoperative hand antisepsis, and entering the operating suite without exchanging shoes, were introduced when the new hospital building was open. In order to adopt rubbing method as preoperative antisepsis, rubbing method was clinically compared with ordinary scrubbing method and it came to the conclusion that these two methods have the same antiseptic effects with regard to SSI rates. When new infection control measures are introduced, it is necessary for us to investigate them thoroughly beforehand and also to evaluate them afterwards with surveillance. With rational infection control measures, perioperative infection rates can be reduced and medical expenses can also be decreased, and we can improve medical practice and hospitality to the patients.

—臨床医のために—

## 栄養摂取量調査からみた栄養サポートチームの必要性

木山 輝郎<sup>1</sup> 三枝 英人<sup>2</sup> 高野 照夫<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 日本医科大学付属病院栄養サポートチーム委員長

<sup>2</sup> 日本医科大学付属病院栄養サポートチーム副委員長

<sup>3</sup> 日本医科大学付属病院院長

### Necessity of Nutrition Support Teams based on Energy-Intake Surveillance

Teruo Kiyama<sup>1</sup>, Hideto Saigusa<sup>2</sup> and Teruo Takano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Chairman, Nutrition Support Team, Nippon Medical School Hospital

<sup>2</sup>Director, Nutrition Support Team, Nippon Medical School Hospital

<sup>3</sup>President, Nippon Medical School Hospital

#### Abstract

Nutritional support has advanced and is now widely accepted as a basic component of patient care. However, the inadequate administration of total parenteral nutrition and catheter-related sepsis has become increasingly problematic. One of the earliest nutrition support teams was established in Boston City Hospital in 1973, and similar teams have subsequently been established all over the world, including Japan. A nutrition support team was developed at the Nippon Medical School Hospital in March 2005. The team is composed of certified nutrition support physicians, nurses trained in nutrition support, dieticians, a pharmacist, and other staff members. At first, nutritional screenings for malnourished patients were performed by evaluating serum albumin levels. The percentage of malnourished patients whose serum albumin levels were less than 3.0 g/dl was 31.8% (310 of 974 patients). Enteral nutrition was performed in 3.8% of the admitted patients. Total parenteral nutrition was performed in 6.4% of the admitted patients. Next, the energy intake from food consumption, via both enteral and parenteral nutrition, was evaluated for 3 days from April 29 through May 1, 2005. The mean energy intake of the 155 admitted patients was  $1,295 \pm 526$  kcal/day. Of these patients, 86% ate food and consumed  $80 \pm 26\%$  of the served meals. Energy from the oral intake of food amounted to  $1,362 \pm 501$  kcal/day, whereas that from enteral nutrition amounted to  $945 \pm 497$  kcal/day and that from parenteral nutrition amounted to  $1,003 \pm 405$  kcal/day. No nutritional support was performed in 4.5% of patients. The results of this study demonstrate that at least 25% of the patients were malnourished and inquired additional nutritional support by the newly developed nutrition support team.

(日本医科大学医学会雑誌 2006; 2: 32-35)

**Key words:** nutrition support team, malnourished patients, nutritional screening, nutritional assessment

---

Correspondence to Teruo Kiyama, Chairman, Nutrition Support Team, Nippon Medical School Hospital, 1-1-5 Sendagi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8603, Japan

E-mail: kiyama@nms.ac.jp

Journal Website (<http://www.nms.ac.jp/jmanms/>)

## はじめに

医学・医療は近年著しい発展を遂げ、先進医療が注目を集めている。疾患の治療の成果をあげるためには、先進医療の導入ばかりでなく患者の栄養管理も重要である。栄養不良状態では合併症の増加、入院期間の延長、医療費増加、死亡率増加が起こる<sup>1</sup>。1960年代に開発された経腸栄養剤や高カロリー輸液などの栄養療法は重症患者管理に必須の治療法となったが、適応や使用する医薬品、実施方法に関する進歩は著しい<sup>2</sup>。しかし、系統的な栄養管理法に対する医師の卒前・卒後教育はほとんど行われておらず、看護師、薬剤師、管理栄養士にとっても複雑な代謝・栄養を理解するのは困難であった。そこで、全ての医療の基本である栄養管理をもう一度見直し、患者やその家族に対して質の高い医療を提供するために病院全体として栄養管理・支援体制（システム）を作ることが必要になった。

本学付属病院では平成17年3月に全ての診療科で治療を受ける患者のための医師5名、看護師5名、薬剤師1名、管理栄養士3名、臨床検査技師2名、医療材料購入担当・医事請求担当・庶務担当事務職員各1名からなる栄養サポートチーム（Nutrition Support Team: NST）を立ち上げ、コア・スタッフが任命された。栄養サポートチームでは病院全体の栄養スクリーニングを行い、栄養不良状態の患者の占める割合を検討した。また、栄養摂取量調査を行い、NSTの必要性やNSTによる支援方法を検討した。

## 1. 栄養サポートチーム NST とは

1973年米国のボストン・シティー病院で栄養アセスメントを含めた専門的な栄養管理チームが設立されたのがNSTの始まりである。NSTの発展の背景には中心静脈栄養が普及するにつれてカテーテル敗血症などの合併症の増加と経腸栄養に比べ医療費が高騰したことがある。そのため、欧米では専任の栄養管理チーム（看護師、栄養士、薬剤師など4~10名）を設立しても、医療の質を保ち経済的にも効果があることが明らかにされている<sup>3</sup>。現在、米国では約半数の病院にNSTが置かれている。

わが国でも栄養管理の重要性が認識されるようになり、多くの病院でNSTが設立されてきた<sup>4</sup>。また、NSTもマスコミでも取り上げられるなど、その必要性が注目されている。しかし、保険診療上のメリットがない

ことから専任ではなく、従来の仕事を続けながらNSTを兼任して行われている。また、NSTの位置づけや目的も病院毎に異なる。本学付属病院は急性疾患を対象とする大規模病院であり、NSTの対象患者が多いと予測される。一方、クリニカルパスでは対応できない、複数の診療科と共同して治療が必要な患者の治療にもNSTによるチーム医療で対応できると考えられる<sup>5</sup>。

## 2. 当院での栄養管理の目標とNSTの設立

栄養管理の目標は質の高い、積極的な治療を行うために患者の栄養状態を向上することである。具体的な指針として①本学付属病院における患者の治療に役に立つ栄養に関する情報を収集する。②手術・外傷や人工呼吸器を装着している患者の急性期に、適切かつ質の高い栄養管理を提供する。③早期に栄養障害患者を発見し、主治医と協力して早期に栄養療法を開始する。④治療成績の向上、合併症の減少ばかりでなく、不必要な医療費や医療材料費などの経費を削減する。

NSTは院内規約の作成を経て、平成17年4月より正式に病院長直属の組織として活動を開始した。

## 3. 栄養スクリーニングと静脈・経腸栄養の実施率

本学付属病院は病床1,152床の急性期病院であり、平成16年には年間16,500人の入院患者を診療した。病院全体での栄養不良の患者のスクリーニングのため臨床検査部門で経時的に血清アルブミン3.0 g/dl以下の患者数を看護病棟別に集計した。3月第1週目では31.8%（310/974人）の患者が低栄養と判定された。病棟別では救命救急センター55.3%、消化器外科48.6%、消化器内科46.5%の順で多くみられた（表1）。経時的にスクリーニングを行ったところ、入院患者の少なくとも25%が低栄養であった。

経腸栄養の入院患者に占める割合を2003年度の経腸栄養チューブセットの使用量から推定すると3.8%（14,100本・日/1,152床×365日×90%（在院率））であった。経腸栄養剤の使用量は14,749,216円であった。そのうち、医薬品である半消化態栄養剤は8,531,800円であった。現在、診断群分類による包括評価のため、入院患者の医薬品費用は請求できない。一方、経管栄養のための濃厚流動食は治療食として算定し、特別食加算できる。

静脈栄養は平成17年3月第1週の使用量から入院患者の6.4%（64人/1,152床×90%（在院率））に行

表1 血清アルブミン (Alb) 値 3.0 g/dl 以下の患者数 病棟別状況

病棟	2005.3.1 ~ 3.7	2005.4.3 ~ 4.9	2005.4.25 ~ 5.1	2005.6.1 ~ 6.7	2005.7.1 ~ 7.7
A6	26.9%	26.3%	34.1%	25.0%	18.4%
A7	42.9%	32.1%	37.0%	24.5%	24.5%
A8	27.5%	25.5%	32.6%	30.8%	32.6%
B3	19.4%	12.1%	6.3%	34.8%	10.3%
B4	25.0%	22.6%	21.2%	30.0%	31.3%
B5	13.3%	12.5%	8.3%	23.8%	19.0%
B6	17.1%	10.3%	19.4%	11.8%	5.1%
B7-1	22.7%	27.6%	37.5%	28.1%	19.4%
B7-2	12.5%	5.0%	6.7%	22.2%	0.0%
C3	42.9%	25.0%	24.2%	25.6%	41.2%
C4	14.3%	0.0%	10.3%	8.1%	3.0%
C5-1	28.2%	21.6%	32.4%	20.5%	20.5%
C5-2	46.5%	42.9%	31.0%	33.3%	41.3%
C6-1	18.6%	21.7%	16.3%	22.7%	15.6%
C6-2	23.7%	45.8%	35.5%	18.8%	25.0%
C7	31.6%	20.6%	30.3%	33.3%	38.2%
E3-1	48.6%	44.7%	37.1%	37.1%	30.8%
E3-2	31.6%	19.6%	13.9%	11.1%	30.3%
E4	32.5%	25.5%	29.2%	28.9%	28.9%
E5	36.2%	27.1%	25.0%	18.0%	18.4%
E6	21.3%	18.6%	12.5%	17.9%	12.0%
E7	17.9%	19.4%	9.8%	10.3%	11.8%
W5	40.0%	35.3%	40.0%	48.3%	41.2%
W6	20.0%	10.0%	13.8%	12.5%	6.9%
CCM	55.3%	45.9%	43.4%	42.3%	43.0%
ICU	39.6%	51.8%	40.6%	26.7%	43.3%
合計	31.8%	26.2%	26.3%	25.3%	24.9%

表2 病棟別栄養摂取量調査

	摂取熱量 (kcal/日)	Alb < 3.0 g/dl
平均摂取熱量	1,295 ± 526	22%
東館3階第1	1,275 ± 450	43%
東館6階	1,461 ± 418	18%
B棟4階	1,343 ± 477	23%
B棟6階	1,548 ± 415	16%

われた。しかし、3大栄養素のひとつである脂肪を投与されたのは3人であった。また、病棟別では消化器外科が11人と最も多かった。

#### 4. 栄養摂取量調査 (表2)

栄養療法の基本は経口摂取による食事療法である。平成17年4月29日から5月1日の3日間、B棟4階、7階、東館3階第1、6階の4病棟の患者155名(男97, 女58)を対象に食事の食形態、摂取量のほか、経腸栄養、静脈栄養による栄養摂取・投与状況について

調査した。全体では入院患者一人当たり  $1,295 \pm 526$  kcal/日しか摂取しておらず、成人の1日当たりの基礎代謝量は越えているものの、必要熱量に達していない。対象患者のうち血清アルブミンが3.0以下の患者の比率は22%であった。

常食から流動食まで含めた食事の摂取量は  $80 \pm 26\%$  で、経口摂取熱量は  $1,362 \pm 501$  kcal/日であった。食事摂取量が7割以下の患者は32%である。食事に占める特別治療食の比率は36%で、欠食は14%であった。

経腸栄養は6.6%の患者に行われたが、投与熱量は  $945 \pm 497$  kcal/日であった。また、静脈栄養は7.2%の患者に行われ、投与熱量は  $1,003 \pm 405$  kcal/日であった。一方、栄養補給のない患者が4.5%みられた。

病棟毎に検討してみると、東館3階第1(消化器外科)病棟では欠食が多く(8/40)、摂取熱量が最も少なかった。6階(脳神経外科・神経内科)病棟では特別食の比率が低かった(20%)。B棟4階(神経内科、老人科)病棟では生活習慣病が多く、特別食の比率が高かった(74%)。6階(耳鼻科・泌尿器科)病棟で

表3 NSTによる栄養支援(サポート)や介入

1. 食事療法の徹底	①適切な治療食(特別食)を必要とする患者には医師により食事箋に適応症病名を記載し、食事療法を行う ②食事摂取量が70%以下の時は主食を「小盛」とし、経口補助食品を追加する
2. 経腸栄養の標準化	①経腸栄養用の濃厚流動食(特別食)には食事箋(経腸栄養専用)を用いる ②栄養科から毎日病棟に配送し、病棟での管理を簡素化する ③一般的な処方例によるクリニカルパスを用いる ④経鼻胃管は4週間以上使わず、長期になるときはPEGを検討する
3. 静脈栄養の注意	①栄養経路の適応を適正にする ②栄養必要量を算出し投与量を決定する ③脂肪を併用し、肝機能障害(NASHなど)に注意する

は短期入院が多く、最も摂取熱量が高かった。以上より、患者の摂取熱量をNSTによる栄養管理指標とした。

#### 5. 栄養サポートの実施(表3)

食事は医療の一環として提供されるものであり、病状に応じて必要とする栄養量が提供されるべきである。適切な治療食(特別食)を必要とする患者には医師により食事箋に適応症病名を記載し、食事療法を行うことを改めて周知した。また、食事摂取量が70%以下では1日必要栄養素が摂取できないので、経口補食として濃厚流動食などのサプリメントを追加する。患者の嗜好に合わせるために、栄養科で数種類の製品を試飲できるようにした。

経腸栄養では処方に慣れていない医師が多いことから、経腸栄養のためのパスを作成し、食事箋の指示を簡略化した。また、標準的な濃厚流動食を毎日配送することにより、病棟での管理を簡素化した。

静脈栄養では適応を適切に判断することが重要である。また、脂肪をふくめた三大栄養素の処方を徹底した。脂肪が血管内で代謝されるには、20%脂肪乳剤100mlを2時間から3時間で滴下する必要がある。そこで、薬剤部では注射箋に投与速度の注意を記入した。

平成17年6月から各病棟では当該診療科のNST医師とNST看護師により週に1回回診を行い、栄養管理上の問題点を検討している。問題点があれば、主治医に対して患者連絡用紙を用いて、栄養管理法についての助言を適宜行っている。また、栄養アセスメントについての勉強会を栄養サポートチームのコア・メ

ンバーを対象に平成17年7月から月1回のペースで開始した。

平成17年7月の病院機能評価Ver5.0には「栄養管理・支援のための組織(NSTなど)が設置され、栄養ケアが組織横断的に実践されている」が盛り込まれた。新しいチーム医療としてのNSTに対する期待は大きいもののまだ実際の活動は始まったばかりであり、病院内の全ての方々の協力が必要である。

#### 結語

当院における栄養評価・栄養摂取量調査を行い、少なくとも25%の患者が低栄養であった。新たに結成されたNSTによる栄養管理・支援が必要である。

#### 文献

1. Giner M, Laviano A, Meguid MM, Gleason JR: In 1995 a correlation between malnutrition and poor outcome in critically ill patients still exists. *Nutrition* 1996; 12: 23-29.
2. 岩崎拓也, 大柳治正: 臨床栄養学の進歩と将来. *日外会誌* 2004; 105: 196-199.
3. Hamaoui E: Assessing the Nutrition Support Team. *J Parenter Enteral Nutr* 1987; 11: 412-421.
4. 東口高志: NST (Nutrition Support Team) の役割. *日外会誌* 2004; 105: 206-212.
5. 木山輝郎, 田尻 孝, 吉行俊郎, 水谷 崇, 奥田武志, 藤田逸郎, 三橋恭子, 長谷川幸子, 伊勢雄也: 胃切除患者におけるクリニカルパスの臨床的意義. *J Nippon Med Sch* 2003; 70: 263-269.

(受付: 2005年8月26日)

(受理: 2005年9月13日)

# 抗菌薬療法

草地 信也 炭山 嘉伸

救急医学 2006年2月 第30巻第2号 通巻第356号

へるす出版



I 総論

# 抗菌薬療法

Antibiotic therapy

草地 信也\* 炭山 嘉伸\*\*

Shinya Kusachi and Yoshinobu Sumiyama

◆key words：外傷，腹膜炎，胆道感染症

## 総論

### 1. 抗菌化学療法の基本

抗菌化学療法の基本は、感染症の原因となっている病原微生物が感受性を示し感染部位へ移行のよい薬剤を十分な血中濃度で投与することである。薬剤感受性については、抗菌薬を投与しはじめる時点ではほとんどの場合、原因菌の薬剤感受性結果はわからないので、感染症の種類と経過から原因菌を予測して、抗菌薬を選択することになる。救急領域の感染症の原因菌として、最近、欧米では、市中のMRSAが問題となっている。日本でも、いわゆる“とびひ”の原因菌はほとんどがMRSAである。この市中感染を起こすMRSAは、病院内で検出されるMRSAとはやや異なり、MINOやCLDMに対して感受性があるとされている。しかし米国では、市中MRSAによる深部感染症も発表されており、わが国でも注意が必要である。よって、市中発症の軟部組織感染症であっても、MRSAを疑う姿勢が必要である。

抗菌薬の臓器移行性のポイントは、組織移行性に関してはほとんどの薬剤で事実上の差はないが、肺への移行性、胆汁移行性、尿路移行性は薬剤によって若干の差が存在する(表1)。

### 2. 抗菌スペクトラムによる薬剤の選択

抗菌薬の選択において、もっとも意識すべきことは抗菌スペクトラムである。救急領域で用いられる抗菌薬は、ペニシリン系薬、セフェム薬、カルバペ

表1 抗菌薬の臓器移行性

対象臓器	移行性のよい薬剤	移行性のよくない薬剤
肺	セフェム薬 ペニシリン薬 ニューキノロン薬 マクロライド薬	アミノ配糖体薬
肝胆道	ペニシリン薬 セフェム薬 (CTM, SBT/CPS CAZ, CTRX) ニューキノロン薬	セフェム薬 (GEZ) カルバペネム薬 アミノ配糖体薬
腎・尿路	ペニシリン薬 セフェム薬 カルバペネム薬 アミノ配糖体薬	マクロライド薬

ネム系薬、ニューキノロン薬が多い。さて、現在わが国で販売されている静注用抗菌薬は100種類以上であり、これらの薬剤の特徴、とくに適応菌種を把握することは難しい。そこで、外科的感染症の分離菌に注目して、現在わが国で使用量が多いセフェム系薬剤とカルバペネム、静注用ニューキノロン薬について各種薬剤を薬剤感受性の面から分類した(表2)。

まず第1世代セフェム薬は、MRSAを除く黄色ブドウ球菌(以下同)に強い抗菌力を持ち、グラム陰性桿菌にはわずかに抗菌力を有する薬剤といえる。ただし、*B. fragilis*を中心とするグラム陰性嫌気性菌には抗菌力は期待できない。第2世代セフェム薬は、第1世代セフェム薬のグラム陰性桿菌とグラム陰性嫌気性菌に対する抗菌力を強めた薬剤と考えられる。第3.5世代セフェム薬は、第4世代、ニューセフェムとよばれる薬剤である。この系統の薬剤は、第2世代セフェム薬のグラム陰性菌に対する抗菌力をさらに高めた薬剤といえる。そして、第3世代セ

\* 東邦大学医療センター大橋病院呼吸器診断部助教授、同大学医学部外科学第三講座

\*\* 同外科学第三講座教授

表2 セフェム薬の抗菌力；カルバペネム，ニューキノロンとの比較

	第1世代	第2世代	第3世代	第3.5/4世代	カルバペネム	ニューキノロン*
黄色ブドウ球菌	大	大	無	大	大	大
グラム陰性桿菌	小	中	大	大	大	大
嫌気性菌 ( <i>B. fragilis</i> )	無	小	大	小	大	小

\*セフェム，カルバペネムと交叉耐性なし

表3 抗菌薬の分類とスペクトラム

	略号	一般名	商品名
第1世代セフェム薬 (主に黄色ブドウ球菌)	CEZ	セファゾリン	セファメジン，CEZ ほか
第2世代セフェム薬，ペニシリン薬 (1, 2世代の間)	CTM	セフォチアム	パンスポリン，ハロスポアほか
	SBT/ABPC	スルバクタム/アンピシリン	ユナシンS
	CMZ	セフメタゾール	セフメタゾン
	FMOX	フロモキシフ	フルマリン
第3世代セフェム薬 (主にグラム陰性菌・嫌気性菌)	CMX	セフメノキシム	ベストコール
	CAZ	セフトアジジム	モダシン
	SBT/CPZ	スルバクタム/セフォペラゾン	スルペラゾンほか
第3.5/4世代セフェム薬 (黄色ブドウ球菌・グラム陰性菌)	CZOP	セフゾプラム	ファーストシン
	CPR	セフピロム	ケイテン
カルバペネム系 (もっとも広い)	IPM/CS	イミベネム/シラスタチン	チエナム
	PAPM/BP	パニベネム/ベタミブロン	カルベニン
	MEPM	メロベネム	メロベン
	BIPM	ピアベネム	オメガシン
	DRPM	ドリベネム	フィニバックス
ニューキノロン静注薬 (黄色ブドウ球菌・グラム陰性菌)	CPFX	シプロフロキサシン	シプロサンiv
	PZFX	パズフロキサシン	パシル，パズクロス

フェム薬は，ちょうど第3.5世代セフェム薬の抗菌力を表2のなかで，逆さにした特徴をもつと考えられる。すなわち黄色ブドウ球菌に対する抗菌力は乏しいが，グラム陰性桿菌，嫌気性菌に対して強い抗菌力をもつ薬剤である。カルバペネム系抗菌薬は，現在発売されている抗菌薬のなかでもっとも抗菌スペクトラムが広い薬剤であり，黄色ブドウ球菌，グラム陰性桿菌，嫌気性菌に対して幅広い抗菌作用を擁する薬剤である。一方，ニューキノロン静注薬は，黄色ブドウ球菌，グラム陰性桿菌に広く抗菌力をもつ薬剤で，そのもっとも有益な特徴は，セフェム薬やカルバペネム薬に対して交叉耐性をもたないことである。すなわち，セフェム薬やカルバペネム薬に対する耐性菌でも，感受性を示すことが多いことである。

おのおのの薬剤と一般名，商品名を表3に示す。

### 3. 投与方法

抗菌薬は，投与量，投与方法によって有効性，副作用，耐性菌の出現が異なる。PK/PD (Pharmacokinetics/Pharmacodynamics) からおのおのの抗菌薬の投与量・投与方法を考えると，アミノ配糖体薬とニューキノロン薬は1回投与量を，β-ラクタム薬（カルバペネム系薬，セフェム薬，ペニシリン系薬）は血中濃度を十分に維持するために分割投与（3～4回/day），バンコマイシンやテトラサイクリン，マクロライド薬は1日投与量に焦点をおいて投与計画を組み立てる。また，MRSA感染の治療に用いられるグリコペプチド系抗菌薬（バンコマイシン，テイコプラニン，アルベカシン）は治療域が狭く，中毒域が低い薬剤では，あらかじめ，TDM (therapeutic drug monitoring) を行い，血中濃度を正しく設定する。

表4 軟部組織外傷（筋肉，骨格，圧挫創）

原因菌	第一選択薬		第二選択薬
	経口薬	静注薬	
黄色ブドウ球菌			CMZ, FMOX, CZOP
表皮ブドウ球菌			↓
化膿性レンサ球菌	CEX, CCL	CEZ	PAPM/BP, MEPM
ウエルシュ菌			
好気性グラム陰性桿菌			

#### 4. 投与終了の目安

治療目的の抗菌薬の投与期間は、感染症と原因菌、患者の状態、ドレナージ手技の有無によって大きく異なる。多くは、1週間以内の抗菌薬投与でも十分な効果が期待されるが、髄膜炎、骨髄炎、関節炎、脳膿瘍、肺膿瘍などは4週間以上の投与もまれではない。

抗菌薬の投与を終了することは、以下の4つの場合が考えられる。

- ①感染症の治療が終了した場合、
- ②第一選択薬が無効の場合、
- ③副作用（腎障害、肝障害など）が出現したかもしくは予想された場合、
- ④耐性菌が出現した場合、であろう。

治療の終了は、一般的な全身感染徴候（発熱、CRPの上昇、白血球の増加、好中球の増加、APACHE II score）が消失または軽快した場合、理学的所見で局所の炎症所見（発赤、腫脹、疼痛、排膿など）が改善した場合、画像所見で膿瘍の縮小または貯留液の減少、消化管瘻の消失などが明らかになった場合である。

抗菌薬治療の無効の判定は、通常、治療開始72時間の経過から判断されるが、その間の全身状態や画像所見、もしくは細菌培養検査の結果、薬剤感受性検査の結果、ドレナージなどの処置の適否から総合的に判断すべきである。

いずれにせよ、感染巣からなんらかの病原菌が分離されていたとしても、全身感染徴候を欠く場合には、“保菌”と判断し、抗菌薬を投与しないことが耐性菌の出現を予防するうえできわめて重要かつ厳守しなければならない点である。

## 各 論

### 1. 外 傷

外傷における抗菌薬の使用の適応は、基本的には、皮下まで達する外傷で、皮膚の連続性が保たれてい

る外傷には抗菌薬投与の必要はない。これは、皮膚が強力なバリアーとなるためである。損傷が皮下にまで達した場合でも、すべての場合において抗菌薬が必要となるわけではないが、わが国では慣習的にほぼ全例に抗菌薬が投与されていると考えられる。

#### 1) 軟部組織外傷，刺創，銃創

感染の原因となりうる菌は、黄色ブドウ球菌、表皮ブドウ球菌、化膿性レンサ球菌、ウエルシュ菌、好気性グラム陰性桿菌である（表4）<sup>1)2)</sup>。また、ガス壊疽菌（*Clostridium perfringens*：ウエルチ菌）、破傷風（*Clostridium tetani*）も目標とする。比較的浅く、新鮮な外傷創では抗菌薬を投与しなくても、十分な洗浄と異物の除去によって感染予防が期待できる。しかし、外傷患者は突然の受傷により後遺症や社会的損失を恐れて完璧な治療を要求するケースが多く、また交通事故や犯罪に関係する場合も多いことから、医療側が訴訟に巻き込まれる機会も考慮し、たとえ軽傷でも慣習的に抗菌薬が投与されている。

欧米のガイドラインにはペニシリン薬が第一選択とされているが、日本では、実際には比較的古いセフェム系薬剤が経口、静脈ともに用いられる。具体的には、経口薬としてセファレキシン（CEX）、セファクロル（CCL）などが適応となる。静注薬ではCEZが第一選択となる。時間が経過した外傷創や深い閉鎖腔を形成した外傷創では、点滴静注が必要となり、中等症ではフロモキシセフ（FMOX）、セフォゾプラン（CZOP）が適応となる。破傷風、ガス壊疽も含めて、重症例にはカルバペネムが適応となる。外傷では、パニペネム（PAPM/BP）の適応が承認されている。また、外傷に合併する二次感染としての全身感染症、敗血症、呼吸器感染症では *P. aeruginosa* や MRSA, *Candida* の可能性を考慮する。

#### 2) 咬 傷

咬傷は、対象がどのような動物であるかによって異なる。現在、日本では狂犬病の発症はないが、海外旅行者が現地でも受傷し、帰国後に発症することも考えられる。ちなみに、狂犬病はウイルス疾患であ

表5 咬傷

対象動物	原因菌	第一選択薬		第二選択薬
		経口薬	静注薬	
人	黄色ブドウ球菌 表皮ブドウ球菌 レンサ球菌属	CEX, CCL	CEZ	CMZ, FMOX, CZOP
	<i>Eikenella corrodens</i> →		ABPC	
犬	<i>Viridans strept.</i>	CEX, CCL	CEZ, ABPC	DOXY
	<i>P. multocida</i>			
	<i>Bacteroides spp.</i>			
	<i>Fusobacterium spp.</i>			
猫	<i>P. multocida</i> 黄色ブドウ球菌	CEX, CCL	CEZ, ABPC	DOXY
鼠	<i>Streptobacillus moniliformis</i>	CEX, CCL	CEZ, ABPC	DOXY

\*狂犬病は、犬、コウモリ、アライグマ、スカンクが予防法の適応となる

り、犬、コウモリ、アライグマ、スカンクが予防法の適応となる<sup>12)</sup>。

人：動物よりも感染率が高いとされている。原因菌は、黄色ブドウ球菌、表皮ブドウ球菌、人の口腔常在菌である *Eikenella corrodens*、レンサ球菌属である。基本的には、セファレキシム (CEX)、セファクロル (CCL) などが適応となる。*Eikenella corrodens* はセフェム薬には若干感受性が低いので、アンピシリン (ABPC) が最良と考えられる。

犬：原因菌は、*Viridans strept.*、*P. multocida*、*Bacteroides spp.*、*Fusobacterium spp.* などである。

猫：原因菌は *P. multocida*、黄色ブドウ球菌

鼠：*Streptobacillus moniliformis*

以上のほとんどは ABPC に感受性であり、また、CEZ をはじめとするセフェム薬も適応となる。第二選択としては、ドキシサイクリン (DOXY) があげられている (表5)。

### 3) 銃創、刺創

受傷臓器と損傷程度によって異なる。消化管を穿孔した場合には、消化管汚染手術に準ずる。肺損傷、大血管損傷では、基本的にはセフェム薬で対応する。

## 2. 熱傷

熱傷の抗菌療法は、I度の熱傷 (発赤・腫脹のみ) では抗菌薬投与の必要はなく、局所の冷却やステロイド含有軟膏 (抗菌薬を含有していなくてもよい) を用いる。II度の水疱形成した熱傷でも、水疱が破れていない場合は基本的には抗菌薬は必要ないが、毛穴などの皮膚の定住細菌叢が感染を起こすことがある。水疱が破綻したII度の熱傷では、silver sulfadiazine (スルファジアジン銀) を用いる。経口

薬を併用する場合は、*S. aureus*、*S. epidermidis* を目標として、CEX, CCL, CTM-HE などを用いる。

III度の熱傷では、皮膚の感染防御バリアーが破綻されているので感染が起こりやすい。原因菌は、皮膚常在細菌を反映して、*S. aureus*、*S. epidermidis* が多い。しかし、時間の経過とともに、*E. coli* や *P. aeruginosa*、MRSA が原因となることもめずらしくはない。熱傷範囲が比較的狭い場合には、経口薬として CEX, CCL, CTM-HE などを用いる。熱傷が広範囲な場合や経口摂取が不可能な場合には、まず CEZ から始める。胆汁移行性の高い薬剤は腸内細菌叢を乱し、MRSA 腸炎を起こす危険性があり、注意を要する。受傷部位が肛門や陰部に近い場合には、CTM, CMZ, FMOX といった、グラム陰性菌に目標を絞った薬剤が選択される。経過とともに、明らかに感染が合併した場合には検体の細菌培養検査を行い、適切な薬剤を選択する。呼吸管理を要する場合には MRSA や *P. aeruginosa* の頻度が高まる。気道の分離菌は、熱傷創へ移行しやすいので、気道から MRSA や *P. aeruginosa* が分離されている場合には創部の細菌もほぼ同じと考え、対処する。

治療抗菌薬は、MRSA、*P. aeruginosa* の項を参照されたい。

### 3. 腹膜炎、肝・胆道・膵感染症

腹膜炎と肝・胆道・膵感染症は、救急感染症のなかでもっとも頻度が高い。

腹膜炎の原因菌は腸内細菌であり、内因性感染の様相を呈している。胆道感染の起因菌もそのほとんどが腸内細菌であるが、各種のドレナージ手技が行われている場合には、外因性感染の要因が加わる。