

33. Chung-Mao Lo, Chi-Leung, Sheung Tat Fan et al:1997
Prospective randomized study of early versus
delayed laparoscopic cholecystectomy for acute
cholecystitis. *Ann Surg* 227:461-7, 1998
34. 徳村弘実、力山敏樹、原田伸彦、他: 鏡視
下手術の現況と問題点—適応と限界—.
日外会誌 103:731-41, 2002
35. Edlund G, Ljungdahl M: Acute
Cholecystitis in the elderly. *Am J Surg*
159:414-6, 1990
36. Spira RM, Nissan A, Zamir O, et al:
Percutaneous transhepatic
cholecystostomy and delayed
laparoscopic cholecystectomy in
critically ill patients with acute calculus
cholecystitis. *Am J Surg* 183(1):62-6,
2002
37. Borzellino G, de Manzoni G, Ricci F, et
al: Emergency cholecystostomy and
subsequent cholecystectomy for acute
gallstone cholecystitis in the elderly. *Br
J Surg* 86:1521-5, 1999
38. Ratter DW, Ferguson C, Warshaw AL:
Factors associated with successful
laparoscopic cholecystectomy for acute
cholecystitis. *Ann Surg* 217: 23-236,
1993
cholecystectomy for acute cholecystitis,
Br J Surg 81: 1651-165, 1994
39. 上原圭介、長谷川洋、初山正人、他: 胆嚢
非造影例に対する腹腔鏡下胆嚢摘出術の
手術難易度診断に関する検討. *胆道*
15:347-53, 2001
40. Dezel DJ, Millikan KW, Economou SC,
et al: Complication of laparoscopic
cholecystectomy: A national survey of
4,292 hospitals and analysis of 77,604
cases. *Am J Surg*. 101 : 385-7, 1993
41. Nakamura K, Sada M, Setojima K et al:
Experience with 1904 laparoscopic
cholecystectomies at a private hospital.
J Hep Bil Pancr Surg. 4: 449-52.1997
42. Lo CM, Fan ST, Liu CL et al: Early
decision for conversion of laparoscopic
cholecystectomy for treatment of acute
cholecystitis. *Am J Surg*. 173:513-7,
43. Schafer M, Krahenbuhl L, Buchler:
Predictive factors for the type of surgery
in acute cholecystitis. *Am J Surg* 182:
291-297, 2001
44. Kiviluoto T, Siren J, Luukkonen P, et al:
Randomised trial of laparoscopic versus
open cholecystectomy for acute and
gangrenous cholecystitis. *Lancet* 31:
351:321-5, 1998
- F. 健康危険情報 なし
- G. 研究発表
1. 論文発表
- 1) Tanakaya K, Takeuchi H, Yasui Y, et
al: Metastatic Carcinoma of the Colon
Similar to Crohn's Disease: A Case
Report. *Acta Med Okayama* 57 : 217-220,
2004
- 2) 田中屋宏爾, 竹内仁司, 安井義政、他: 遺
伝性非ポリポーシス多発癌に対する治療
法の選択(総説). *家族性腫瘍* 4 : 29-32,
2004
- 3) 田中屋宏爾, 竹内仁司, 榎田祐三: 機能的
端々吻合が有用であった巨大結腸症合併
S状結腸軸捻転症の1例. *日本外科系連合
会誌* 29 : 258-261, 2004
- 4) 田中屋宏爾, 竹内仁司, 伊藤充矢: Prolene
Hernia Systemを用いて修復した腹壁癒
痕ヘルニアの1例. *日本外科系連合会誌*
29 : 932-935, 2004
- 5) 黒川浩典、竹内仁司、原 武史、他: 臍頭
部動静脈奇形の1例. *臨床放射線*. 49(5),
676-680, 2004
2. 学会発表
- 1) 竹内仁司、安井義政、武田 晃、他: 手術
緊急度別 E-PASS, POSSUM, P-
POSSUM の評価. 2004年7月 鹿児島
第59回日本消化器外科学会

- 2) 竹内仁司、小山 裕、徳田貴則、他：シンポジウム「外科手術とリスクマネジメント」リスク評価指標を用いた外科手術のリスクマネジメント.2004年9月 倉敷 第79回中国四国外科学会総会

H. 知的財産の出願・登録状況 なし

「諸外国における院内感染対策の応用に関する研究」班（主任研究者 芳賀克夫）

手術手技と感染に関する Evidence の検証

分担研究者 古谷 卓三 国立病院機構関門医療センター 外科医長

研究要旨

手術部位感染と手術手技に関するエビデンスの検証を行った。創洗浄、創の縫合法、鏡視（補助）下手術、器械吻合について、有用性を検証した。創洗浄、鏡視（補助）下手術が手術部位感染の発生の予防に有用であった。

A. 研究目的

手術部位感染は術後合併症の重要なものの一つであり、在院期間を延長し、医療費を増大させ、患者の満足度にも大きな影響をもっている[1,2,3]。

手術部位感染について、エビデンスを検証し、予防法を提唱する。

B. 研究方法

MEDLINE等にて、手術部位感染と手術手技をキーワードとして検索し、さらに孫引きにより文献を検索した。得られた文献で手術手技と手術部位感染についてのエビデンスを検証した。エビデンスのレベル、判定はSackettらに準じたものを用いた。[]内は文献番号とEvidenceの水準を表す。

C. 研究結果

1. 手術創の洗浄および皮下組織の縫合

創洗浄

創洗浄は有効 [4-II,5-III]

判定：創洗浄は有効 (C)

筋膜の縫合

連続縫合と結節縫合

有意差なし[6-I,7-I]

連続が良い[8-III, 9-IV]

判定：どちらがよいといえない (A)

縫合糸

吸収糸とナイロン

有意差なし[6-I, 7-I, 10-I]

ナイロンが良い[9-II, 11-II]

判定：どちらがよいといえない (A)

皮下の縫合

縫合する方がよい[12-I]

有意差なし[13-II]

判定：縫合する方がよい (B)

2. 鏡視(補助)下手術

トロッカーの挿入方法

Hasson 法と閉鎖法

有意差なし[14-III]

判定：どちらがよいといえない (D)

胆石症

鏡視下の方が、手術部位感染が少ない[15-III, 16-III, 17-III, 18-III]

判定：鏡視下の方が、手術部位感染が少ない (D)

虫垂切除術

鏡視下の方が、手術部位感染が少ない[20-I, 21-I, 22-I, 23-I, 24-II]

判定：鏡視下の方が、手術部位感染が少ない (A)

大腸切除術

鏡視（補助）下の方が、手術部位感染が少ない[26-II, 27-II]

有意差なし[28-II, 29-II, 30-II]

判定：どちらが少ないといえない (C)

胃切除術

鏡視（補助）下の方が、合併症が少ないが有

有意差なし[31-II]

手術部位感染については比較なし

3. 機械吻合

大腸機械吻合

器械吻合の方が、手術部位感染が少ないが有意差なし[33-III]

判定：有意差なし (D)

胃機械吻合

器械吻合の方が縫合不全が少ない[38-III]

器械吻合の方が合併症が少ないが有意差なし[39-II]

手術部位感染については比較なし

D. 考察

手術部位感染と手術手技についてエビデンスを検証した。

1. 手術創の洗浄および皮下組織の縫合

創洗浄の有用性は認められている^{3),4)}。何も加えない温生食を用い、20-30mlの注射器に19Gの針をつけて(すなわち18-25PSIの強さで)洗浄する³⁾。スポンジを用いて洗う報告もあるが⁴⁾、組織の炎症をきたすので、注射器を用いた方法の方が良いとされている³⁾。

筋膜の縫合法についてはモノフィラメントの非吸収糸(ナイロン)を用いた連続縫合がヘルニアの予防には有用であるが⁶⁾、手術部位感染では有意差を認めない^{6),7),10)}。

帝王切開において、皮下脂肪織が2cm以上の場合、皮下組織を縫合するほうが、創の哆開が少ない¹²⁾。

2. 鏡視(補助)下手術

鏡視(補助)下手術は、通常の開腹手術などに比べて手術部位感染の危険性は同等か少ないとされている^{1),3),19),24)}。

臍部のトロッカー挿入方法では、Hassonトロッカーを用いるオープン法がVeress針を用いる閉鎖法より創感染が少ないが有意差は認められない¹⁴⁾。しかし、その他の合併症は閉鎖法に多く、オープン法が推奨される¹⁴⁾。

胆石症の手術部位感染の発生率は開腹術で

1.82-14%、腹腔鏡手術で0.62-7.9%で、腹腔鏡手術で有意に少ない^{15),16),17)}。術中に開腹術へ移行した症例の合併症が、開腹群の合併症に加えられている可能性もある¹⁸⁾。腹腔鏡手術ではすべての手術部位感染は少ないが、臓器体腔感染の割合が高いとの報告もある¹⁵⁾。胆道手術では年齢、既往胆道手術、総胆管結石、黄疸、胆管炎、血糖、開腹術などが手術部位感染の増加と関連あるとされている^{15),16)}。

腹腔鏡下虫垂切除術では手術部位感染は少ない²⁰⁾⁻²⁴⁾。虫垂をトロッカーやバッグから取り出すため、手術部位感染が少ないと思われる²³⁾。有意差は認められないが、腹腔鏡下虫垂切除術では臓器体腔手術部位感染を増加させる傾向がある^{20),22),23),25)}。二酸化炭素の存在下で、細菌の増殖が増加するか低下するかははっきりしておらず、臓器体腔手術部位感染の増加は気腹によるとはいえない²³⁾。ステイプラーを用いた群よりもエンドループを用いた群で臓器体腔手術部位感染が増加するのは、虫垂断端が露出するからと思われる²⁴⁾。また、虫垂の切除を行う場所が体腔内である腹腔鏡下手術において、臓器体腔手術部位感染が増加すると考えられる²⁴⁾。

腹腔鏡(補助)下大腸切除術では、手術時間は長くなり、出血量は少なくなる^{28),29)}。術後合併症は低いか同等であるが、有意差は認められない²⁶⁾。臓器摘出創の創感染が多い傾向があるが有意差はなく、手術部位感染についても開腹術と比べて有意差は認められない²⁸⁾。

腹腔鏡補助下胃手術でもやはり合併症の発生は少ないが、創感染、縫合不全について有意差は認められない^{31),32)}

3. 機械吻合

大腸手術における手縫い吻合と器械吻合の比較では、手術時間は有意に短くなるが³³⁾、縫合不全等の合併症については有意差を認めなかった³³⁾⁻³⁵⁾。

胃全摘術における手縫い吻合と器械吻合の比較では、縫合不全の発生率は手縫い吻合の方

が機械吻合より多い³⁸⁾。しかし、遠位胃切除術では、手術時間は短くなるが出血量は変わらず、縫合不全の発生率に有意差は認められなかった³⁹⁾。

器械吻合が全体の手術部位感染を減少させるという検証は見出せなかった。

E. 結論

創洗浄、創の縫合法、鏡視（補助）下手術、器械吻合について、有用性を検証した。創洗浄、皮下の縫合は、手術部位感染の発生の予防に有用と思われた。

胆摘術、虫垂切除術において鏡視（補助）下手術は手術部位感染の発生が少なかった。胃、大腸手術では、鏡視（補助）下手術は通常開腹術と比べて、手術部位感染の発生に有意差を認めなかった。

器械吻合を用いることは、手術時間の短縮、縫合不全の発生の減少につながるが、全体の手術部位感染を減少させるという検証は見出せなかった。

参考文献

- 1) Mangram AJ et al. Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 1999. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 247-280
- 2) 小西敏郎 他. 周術期の院内感染対策・SSIサーベイランス. *日外会誌* 2004; 105(11): 720-725.
- 3) Nichols RL. Current Strategies for Prevention of Surgical Site Infections. *Curr Infect Dis Rep.* 2004; 6(6): 426-434.
- 4) Cervantes-Sanchez CR, et al. Syringe Pressure of Subdermic Tissue after Appendectomy to decrease the Incidence of Postoperative Wound Infection. *World J Surg* 2000; 24(1): 38-42.
- 5) 佐貫潤一 他. 大腸手術における術後感染予防対策. *日本外科感染症研究* 2002; 14: 175-179.
- 6) Hodgson NCF et al. The Search for an Ideal Method of Abdominal Fascial Closure – A Meta Analysis. *Ann Surg* 2000; 231(3): 436-442.
- 7) Riet MV et al. Meta-analysis of techniques for closure of midline abdominal incisions. *Br J Surg* 2002; 89: 1350-1356.
- 8) Bucknall TE. Factors influencing wound complications: A clinical and experimental study. *Ann R Coll Surg Eng* 1983; 65: 71-77.
- 9) Bucknall TE et al. The Choice of a Suture to Close Abdominal Incisions. *Eur Surg Res* 1983; 15: 59-66.
- 10) Rucinski J et al. Closure of the Abdominal Midline Fascia: Meta-Analysis Delineates the Optimal Technique. *Am Surgeon* 2001; 67(5): 421-426.
- 11) Askew AR. A Comparison of Upper Abdominal Wound Closure with Monofilament Nylon and Polyglycolic Acid. *Royal Aust N Z J Surg* 1983; 53: 353-356
- 12) Chelmow D et al. Suture Closure of Subcutaneous Fat and Wound Disruption After Cesarean Delivery: A meta-Analysis. *Am College Obstet Gynecol* 2004; 103(5): 974-980.
- 13) Kong KC et al. Should we still stitch the subcutaneous fat layer? A clinical and ultrasound assessment in 50 hip operations. *Ann R Coll Surg Eng* 1993; 75: 23-25.
- 14) Mayol J et al. Risks of the Minimal Access Approach for Laparoscopic Surgery: Multivariate Analysis of

- Morbidity Related to Umbilical Trocar Insertion. *World J Surg* 1997; 21: 529-533.
- 15) Richards C et al. Does Using a Laparoscopic Approach to Cholecystectomy Decrease the Risk of Surgical Site Infection? *Ann Surg* 2003; 237(3): 358-362.
 - 16) Chuang SC et al. Risk Factors for Wound Infection After Cholecystectomy. *J Formos Med Assoc* 2004; 103(8): 607-612.
 - 17) Hoed PT et al. Infections and bacteriological data after laparoscopic and open gallbladder surgery. *J Hosp Infect* 1998; 39: 27-37.
 - 18) Hannan EL et al. Laparoscopic and open cholecystectomy in New York state: Mortality, complications, and choice of procedure. *Surg* 1999; 125(2): 223-231.
 - 19) McMahan AJ et al. Laparoscopic versus minilaparotomy cholecystectomy: a randomized trial. *Lancet* 1994; 343: 135-138.
 - 20) Temple LKF et al. A meta-analysis of laparoscopic versus open appendectomy in patients suspected of having acute appendicitis. *Can J Surg* 1999; 42(5): 377-383.
 - 21) McCall JL et al. Systematic review of randomized controlled trials comparing laparoscopic with open appendectomy. *Br J Surg* 1997; 84: 1045-1050.
 - 22) Sauerland S et al. Laparoscopic vs conventional appendectomy – a meta analysis of randomized controlled trials. *Langenbeck's Arch Surg* 1998; 383: 289-295.
 - 23) Golub R et al. Laparoscopic Versus Open Appendectomy: A Metaanalysis. *J Am Coll Surg* 1998; 186(5): 545-553.
 - 24) Ortega AE et al. A Prospective, Randomized Comparison of Laparoscopic Appendectomy With Open Appendectomy. *Am J Surg* 1995; 169: 208-213.
 - 25) 安達洋祐 他. 術後合併症の原因・治療・予防・創感染. *外科治療* 2004; 90(4): 719-723
 - 26) Milson JW et al. Prospective, Randomized Trial Comparing Laparoscopic vs. Conventional Surgery for Refractory Ileocolic Crohn's Disease. *Dis Colon Rectum* 2001; 44(1): 1-9.
 - 27) Delgado S et al. Could age be an indication for laparoscopic colectomy in colorectal cancer. *Surg Endoscop* 2000; 14: 22-26.
 - 28) Winslow ER et al. Wound complication of laparoscopic vs open colectomy. *Surg Endosc* 2002;16:1420-1425.
 - 29) Lacy AM et al. Laparoscopy-assisted colectomy versus open colectomy for treatment of non-metastatic colon cancer: a randomized trial. *Lancet* 2002; 359: 2224-2229.
 - 30) Milson JW et al. A Prospective, Randomized Trial Comparing Laparoscopic Versus Conventional Techniques in Colorectal cancer Surgery: A Preliminary Report. *J Am Coll Surg* 1998; 187(1): 46-57.
 - 31) Huscher CG et al. Laparoscopic versus open subtotal gastrectomy for distal gastric cancer: five-year results of a randomized prospective trial. *Ann Surg* 2005; 241(2): 232-237
 - 32) Kitano S et al. A randomized controlled trial comparing open vs

laparoscopy-assisted distal gastrectomy for the treatment of early gastric cancer: An interim report. Surg 2002; 131(1): S306-311.

- 33) 米山重人 他. 消化管吻合におけるコロンキットの使用経験とその有用性. 札病誌 2002; 62(1): 21-26.
- 34) 江本節 他. 右側大腸癌に対する機械吻合(機能的端々吻合)の臨床的検討. 手術 2002; 56(6): 811-814.
- 35) 東光邦 他. 直腸前方切除術例の吻合法についての検討—器械吻合と手縫い吻合との比較検討 日臨外医学会誌 1991; 52(6): 1238-1242.
- 36) Smith RL et al. Wound Infection After Elective Colorectal Resection. Ann Surg 2004; 239(5): 599-607.
- 37) Tang R et al. Risk Factors For Surgical Site Infection After Elective Resection of the Colon and Rectum: A Single-Center Prospective Study of 2,809 Consecutive Patients. Ann Surg 2001; 234(2): 181-189.
- 38) 胃全摘における着脱式自動吻合器(PCEEA)例と手縫い吻合例の比較検討 順天堂医学 1994; 40(3): 324-330.
- 39) Hori S et al. A prospective randomized trial of hand-sutured versus mechanically stapled anastomoses for gastroduodenostomy after distal gastrectomy. Gastric Cancer 2004; 7: 24-30.

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表: なし
2. 学会発表
 - 1) 第17回山口県術前術後合併症懇話会

「E-PASS scoring system を用いた肝切除術後合併症の検討」 H16年11月2日 宇部市

- 2) 第63回関豊病薬会「E-PASS scoring system を用いた術後合併症の検討」 H16年10月17日 下関市

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他

「諸外国における院内感染対策の応用に関する研究」班（主任研究者 芳賀克夫）

手術部位感染に関する Evidence の検証

分担研究者 木村 修 国立病院機構米子医療センター診療部長

研究要旨

米国をはじめ諸外国で行われている院内感染対策法に関する報告を検証し、我が国におけるその適用および認容性について検討した。

A. 研究目的

諸外国の院内感染対策は、我が国と大きく異なることが多く、特に米国では、1980 年代に包括支払い制度が導入されて以来、アウトカム志向が高まり、感染に関する Randomized controlled trial が数多く行われた。その結果、伝統的な感染対策から、アウトカムの改善に繋がる対策のみを選択する手法が広がり、我が国と異なる院内感染対策が多く認められるようになってきている。本研究では、これらの感染対策の中から、手術部位感染に関する諸外国の対策を検証し、我が国における感染対策を検討した。

B. 研究方法

米国をはじめ諸外国で行われている院内感染対策法に関する報告を検証し、我が国における手術部位感染に対する対策を検討した^{1), 2)}。

（倫理面への配慮）

本研究は、これまでの報告の検証であり、倫理面の問題はないと判断した。

C. 研究結果

手術部位感染（surgical site infection、以下 SSI）に対するアメリカ疾病予防局（Center for Disease Control and Prevention、以下 CDC）のガイドライン¹⁾に基づき、手術部位感染防止のための勧告において強く推奨されるもの（カテゴリー IA、IB）、また、諸家の報告の中から重要と思われるものを中心に検討した。

1. 術前

1) 術前の患者準備

- (1) 遠隔部に感染のある患者では感染が治るまで手術は延期する。
- (2) 術前の除毛は、切開部あるいは周辺の毛が手術の邪魔にならないかぎり行わず、除毛する場合には、手術直前に電気クリッパー（バリカン）を使用する。
- (3) 糖尿病患者では、適切な血清血糖値の管理を行い、特に過血糖を術中避ける。
- (4) 禁煙を勧める。
- (5) 輸血等の血液製剤の投与を差し控えることはしない。
- (6) 術前に消毒薬によるシャワーあるいは入浴を指示する。
- (7) 皮膚消毒の前に、切開部位および周辺を十分に洗浄清浄化して大きな汚れを除く。
- (8) 皮膚消毒には基準に合った消毒薬（アルコール製剤、クロルヘキシジン製剤、ヨードホル製剤）を用いる。

2) 手指・腕の消毒

- (1) 爪を短くし、付け爪はしない。
- (2) 基準に合った消毒薬（前述）を用いて少なくとも 2～5 分間のスクラビング法による手術時手洗いを行う。

最近では、ブラシを指先のみ適用する短時間手洗いや、ブラシを使用しない揉み洗いによる手洗い法も行われる。また、水道水と滅菌水による手術時手洗いを比較検討した結果、手洗いは水道水でも滅菌水でも構わないと結論

されている。

一方、手術室への入室に際しては、履物の交換は不要であると報告されている。

3) 抗菌薬の予防投与

(1) 抗菌薬の予防投与は、切開時、手術中、閉創後 2~3 時間まで至適な血清、組織内濃度が維持される必要があり、術後長期間に亘る投与は行ってはならない。消化器外科手術では術後 3 日間程度の投与が一般的である。

(2) 清潔手術、準清潔手術では、手術直前にセフェム系第一世代もしくは第二世代抗菌薬の使用が推奨されている。

2. 術中

1) 環境表面の清掃と消毒

(1) 床などの環境表面に対しては広範囲の消毒は行わず、血液、体液等目に見える汚染がある場合には、汚れを安全な方法で清拭除去した後に汚染局所の消毒を行う。

(2) 手術棟、手術室の入口に粘着マットを使用しない。

また、環境に対する消毒薬の使用方法として、噴霧、散布、燻蒸および照射などは消毒効果が不確実であるばかりか、作業員への有害性および周辺環境への残留毒性などの観点から行うべきではない。

2) 細菌学的検体採取

環境は常に変化しており、一定の条件下で比較できないため、定期的な環境の細菌検査（落下細菌検査、表面汚染菌検査等）は行わない。

3. 手術後の創処置

1) 一期的に閉鎖した切開創は、術後 24-48 時間は滅菌ドレッシング材で保護する。

2) 包交や手術部位に接触する前後には、必ず手指消毒をしなければならない。手指消毒の基本は、擦式消毒用アルコール製剤の使用もしくは抗菌性石けんと流水による手洗いである。

CDC では、一期的に閉鎖した切開創を 48 時間以降覆うべきかどうか、また、被覆なしでシャワー、入浴を行う適切な時期については未解決の問題としている。

D. 考察

手術部位感染防止に関しては前述のような報告、勧告がなされており、これらの中で、我が国と大きく異なるものは、1)除毛が必要なとき、手術直前でバリカンを使用する、2)手術室に土足ではいる、3)手術時の手洗いは水道水で行う、4)清潔、準清潔手術では、予防的抗菌薬の使用は術前、術中が主体となることなどであった。

除毛に関しては、かみそり、脱毛剤使用の有無、除毛を行わない群などに別け多くの報告がなされており、手術前日の剃毛の危険性は明らかで、我が国においても、手術前日の剃毛を禁止するよう周知、徹底すべきと考えられた。

また、履物交換、水道水による手洗いに関しては、我が国では既に習慣的にも定着し、より安全な方法を採用しているため、欧米の方法に敢えて変更する必要はないと思われた。

一方、予防的抗菌薬の使用に関しては、我が国においても、既に同様な投与方法が推奨され実行されつつあるが、医療費の削減、日和見感染の防止等も考慮し、今後、大きな臨床研究、ガイドラインの作成、ならびにさらなる周知、徹底が必要と考えられる。

E. 結論

手術部位感染防止に関するこれまでの報告を検証した結果、我が国で伝統的に行われてきた手術前日の除毛、ならびに手術後の長期間に亘る予防的抗菌薬の投与は改めるべきであると考えられ、術前日の剃毛の禁止、術前・術中の予防的抗菌薬投与の必要性を周知、徹底すべきと考えられた。

F. 参考文献.

1) Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, et al. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 247-78.

2) 大久保 憲. 平成 15 年度構成労働科学研究

費補助金（厚生労働科学特別研究事業）「国、自治体を含めた院内感染対策全体の制度設計に関する緊急特別研究」分担研究「医療施設における院内感染（病院感染）の防止について」

G. 健康危険情報

なし

H. 研究発表

1. 論文発表

1) Y.Haga, Y.Wada, H.Takeuchi, O.Kimura, T.Furuya, H.Sameshima, and M.Ishikawa. Estimation of physiologic ability and surgical stress(E-PASS) for a surgical audit in elective digestive surgery. *Surgery* 135:586-594,2004

2) 森 美樹、山根祥晃、木村 修、川口廣樹、本城総一郎. 同時性肝転移を認めた I p 型大腸 s m 癌の 1 例. *日臨外会誌*、65(8)、2164-2168、2004

2. 学会発表

1) 木村 修、村上雅一、山根祥晃、川口廣樹. 治療に難渋した潰瘍性大腸炎の 1 例. 第 9 回山陰直腸肛門疾患研究会、平成 16 年 5 月 15 日、米子市

2) 木村 修、村上雅一、山根祥晃、川口廣樹. 長時間の碎石位により crush syndrome を来した 1 例. 第 114 回山陰外科集談会、平成 16 年 12 月 4 日、出雲市

I. 知的財産権の出願・登録状況

なし

厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価研究事業）
分担研究 平成 16 年度 終了報告書

「諸外国における院内感染対策の応用に関する研究」班（主任研究者 芳賀克夫）

経腸栄養と感染に関する Evidence の検証に関する研究
分担研究者 木山輝郎 日本医科大学第一外科 講師

研究要旨

PubMed で enteral nutrition, surgery, infection, guideline を key word に英語論文を検索し、evidence の解析を行い、以下の結論を得た。

1) 消化管の大手術を受ける患者では中等度、または高度の栄養障害がある場合、手術を遅らせても問題ない場合には術前に 7～14 日間の栄養療法を行う(A)。2) 消化管の大手術を受けた患者には手術直後に静脈栄養を通常実施すべきではない(A)。3) 術後の栄養療法は、経口的に栄養必要量を摂取できない場合に 7～10 日行う(B)。4) 経腸栄養の投与経路は、胃内容の排出能、解剖学的構造、誤嚥の危険性を考慮して決定する(B)。5) 経腸栄養の処方、投与、観察には標準化したプロトコールを使用する(B)。

A. 研究目的

手術を受ける患者に栄養障害があると、術後合併症が増加し、手術関連死亡率も増加することが知られている。しかし、原疾患や併存疾患などの要因も術後の経過に大きく影響する¹⁾³⁾。一方、患者の状態を示す栄養状態は疾患の重症度を表すと考えることもできる。そこで、英文文献検索によって得られた結果をもとに、栄養障害のある患者に対する栄養補給経路として経腸栄養と感染症における Evidence を検討した。

B. 研究方法

文献検索を PubMed で行い、enteral nutrition, surgery, infection, guideline を key word に検索をおこなった。Evidence

のレベル、判定の程度は最近のコンセンサスカンファレンスで提唱された、Sackettらに準じたものを用いた。A:少なくとも二つの Level I (Large, randomized trials with clear-cut results; low risk of false-positive error or false-negative error.)の研究で支持されている、B:一つの Level I の研究で支持されているものについて、実施すべきものとした。

C. 研究結果

術前の経腸栄養と経口栄養を比較した比較試験では、経腸栄養施行群のほうが術後合併症が少なかった⁴⁾。一方、術前静脈栄養を行うことでも術後合併症が約 10%減少することも報告されており、ある程度の有益性がある^{5),6)}。

術後早期の経腸栄養と一般に用いられている術後の食事を比較した比較試験では手術による合併症や手術関連死亡には差がみられなかった⁵⁾。術後の経腸栄養と経静脈栄養の比較した試験では、一般に静脈栄養群の方が合併症が多かった⁷⁾⁹⁾。

Immunonutrition と呼ばれる感染症を防止するための特殊な栄養成分を含む栄養補給がある。一般に、経腸栄養剤に強化されたアルギニンやグルタミンなどのアミノ酸、n3系脂肪酸、リボ核酸を含んでおり、市販されている。免疫状態を示す指標や窒素バランスの改善が見られる。周術期における免疫増強経腸栄養剤の臨床試験では術後感染症と入院日数の減少が示唆された¹⁰⁾。また、術後に経口で補給した場合でも合併症が少ないことが報告されている¹¹⁾。しかし、いずれも栄養障害などの合併症の定義や栄養管理期間、補給量とその組成などが一定しておらず、Evidence は示されてはいるもののすぐにガイドラインとして用いることはできない。

次に、栄養投与経路としての経腸栄養を検討した。経胃経路では正常な嘔吐反射と咳嗽反射、十分は胃排出能が必要である。経腸経路では誤嚥性肺炎の可能性から胃を使えない患者、手術早期から経腸栄養を始めた患者に行われる。しかし、誤嚥を防ぐのに経空腸経路のほうが経胃経路より優れているという結論は得られていない¹²⁾¹⁷⁾。また、下痢や腹部膨満のためにしばしば処方された量がすべて投与できるわけではない¹⁸⁾。一方、経腸栄養のプロトコールを用

いることにより栄養投与が改善されることが報告されている¹⁹⁾²⁰⁾。

D. 結論としてのガイドライン

1. 消化管の大手術を受ける患者では中等度、または高度の栄養障害がある場合、手術を遅らせても問題ない場合には術前に 7~14 日間の栄養療法を行う。(A)
2. 消化管の大手術を受けた患者には手術直後に静脈栄養を通常実施すべきではない。(A)
3. 術後の栄養療法は、経口的に栄養必要量を摂取できない場合に 7~10 日行う。(B)
4. 経腸栄養の投与経路は、胃内容の排出能、解剖学的構造、誤嚥の危険性を考慮して決定する。(B)
5. 経腸栄養の処方、投与、観察には標準化したプロトコールを使用する。(B)

E. 文献

- 1) Stroud, M., H. Duncan, and J. Nightingale, Guidelines for enteral feeding in adult hospital patients. Gut 2003. 52 Suppl 7: p. vii1-vii12.
- 2) Heyland, D.K., et al., Validation of the Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients: results of a prospective observational study. Crit Care Med, 2004. 32(11): p. 2260-6.

- 3) Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2002. **26**(1 Suppl): p. 1SA-138SA.
- 4) Shukla, H.S., et al., Enteral hyperalimentation in malnourished surgical patients. *Indian J Med Res*, 1984. **80**: p. 339-46.
- 5) Klein, S., et al., Nutrition support in clinical practice: review of published data and recommendations for future research directions. Summary of a conference sponsored by the National Institutes of Health, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, and American Society for Clinical Nutrition. *Am J Clin Nutr*, 1997. **66**(3): p. 683-706.
- 6) Torosian, M.H., Perioperative nutrition support for patients undergoing gastrointestinal surgery: critical analysis and recommendations. *World J Surg*, 1999. **23**(6): p. 565-9.
- 7) Baigrie, R.J., P.G. Devitt, and D.S. Watkin, Enteral versus parenteral nutrition after oesophagogastric surgery: a prospective randomized comparison. *Aust N Z J Surg*, 1996. **66**(10): p. 668-70.
- 8) Reynolds, J.V., et al., 1997 Harry M. Vars Research Award. Does the route of feeding modify gut barrier function and clinical outcome in patients after major upper gastrointestinal surgery? *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 1997. **21**(4): p. 196-201.
- 9) Braga, M., et al., Artificial nutrition after major abdominal surgery: impact of route of administration and composition of the diet. *Crit Care Med*, 1998. **26**(1): p. 24-30.
- 10) Heyland, D.K., et al., Should immunonutrition become routine in critically ill patients? A systematic review of the evidence. *Jama*, 2001. **286**(8): p. 944-53.
- 11) Keele, A.M., et al., Two phase randomised controlled clinical trial of postoperative oral dietary supplements in surgical patients. *Gut*, 1997. **40**(3): p. 393-9.
- 12) Lazarus, B.A., J.B. Murphy, and L. Culpepper, Aspiration associated with long-term gastric versus jejunal feeding: a critical analysis of the literature. *Arch Phys Med Rehabil*, 1990. **71**(1): p. 46-53.
- 13) Montecalvo, M.A., et al., Nutritional outcome and pneumonia in critical care patients randomized to gastric versus jejunal tube feedings. The Critical Care Research Team. *Crit Care Med*, 1992. **20**(10): p. 1377-87.

- 14) Strong, R.M., et al., Equal aspiration rates from postpylorus and intragastric-placed small-bore nasoenteric feeding tubes: a randomized, prospective study. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 1992. **16**(1): p. 59-63.
- 15) Fox, K.A., et al., Aspiration pneumonia following surgically placed feeding tubes. *Am J Surg*, 1995. **170**(6): p. 564-6; discussion 566-7.
- 16) Metheny, N.A., P. Eisenberg, and M. Spies, Aspiration pneumonia in patients fed through nasoenteral tubes. *Heart Lung*, 1986. **15**(3): p. 256-61.
- 17) Mullan, H., R.A. Roubenoff, and R. Roubenoff, Risk of pulmonary aspiration among patients receiving enteral nutrition support. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 1992. **16**(2): p. 160-4.
- 18) Woodcock, N.P., et al., Enteral versus parenteral nutrition: a pragmatic study. *Nutrition*, 2001. **17**(1): p. 1-12.
- 19) Chapman, G., S. Curtas, and M.M. Meguid, Standardized enteral orders attain caloric goals sooner: a prospective study. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 1992. **16**(2): p. 149-51.
- 20) Adam, S. and S. Batson, A study of problems associated with the delivery of enteral feed in critically ill patients in five ICUs in the UK. *Intensive Care Med*, 1997. **23**(3): p. 261-6.
- F. 健康危険情報
なし
- G. 研究発表
- I. 論文発表
1. Kiyama T, Mizutani T, Okuda T, Fujita I, Tokunaga A, Tajiri T, Barbul A. Postoperative changes in body composition after gastrectomy. *J Gastrointest Surg*. 2005 Mar;9(3):313-9
 2. 木山輝郎, 田尻孝, 吉行俊郎, 水谷崇, 奥田武志, 藤田逸郎, 谷合信彦, 内田英二, 徳永昭. 合併症のある胃切除患者の費用分析 癌の臨床 : Vol.50, No.3, Page187-190 (2004.03)
 3. 木山輝郎, 田尻孝, 吉行俊郎, 水谷崇, 奥田武志, 藤田逸郎, 谷合信彦, 内田英二, 加藤俊二. 胃切除術後自由摂食パスの効果 外科と代謝・栄養 Vol.38, No.4, Page93-100 (2004.08.15)
 4. 伊勢雄也, 萩原研, 本城和義, 斎藤節生, 吉行俊郎, 木山輝郎, 三橋恭子, 亀井美和子, 白神誠. クリニカルパス適用胃切除患者における Cefazolin(CEZ) と Sulbactam/Ampicillin (SBT/ABPC)の

術後感染発症阻止効果並びに費用対効果の比較 薬学雑誌 : Vol.124, No.11, Page815-824 (2004.11.01)

II. 学会発表

1. 木山輝郎, 田尻孝, 吉行俊郎, 水谷崇, 奥田武志, 藤田逸郎, 谷合信彦, 内田英二, 加藤俊二. 胃切除術後体重減少におけるグレリンの関与. 第46回日本消化器病学会大会 2004年10月21~23日 (福岡)
2. 木山輝郎, 田尻孝, 吉行俊郎, 水谷崇, 奥田武志, 藤田逸郎, 谷合信彦, 内田英二, 加藤俊二. 胃切除周術期・術後の体成分組成による栄養評価 第66回日本臨床外科学会総会 2004年10月13~15日 (盛岡)
3. 木山輝郎, 田尻孝, 吉行俊郎, 水谷崇, 奥田武志, 藤田逸郎, 谷合信彦, 内田英二, 加藤俊二. 胃切除クリニカルパスにおける予防抗菌薬: CEZとSBT/PCの比較 第66回日本臨床外科学会総会 2004年10月13~15日 (盛岡)

H. 知的所有権の出願・登録状況

1. 特許取得
特記すべきものなし。
2. 実用新案登録、その他
特記すべきものなし。

厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価研究事業）
分担研究 平成 16 年度 終了報告書

「諸外国における院内感染対策の応用に関する研究」班（主任研究者 芳賀克夫）

大腸手術に於ける手術部位感染に関する研究
分担研究者 洲之内廣紀 河北総合病院副院長

研究要旨

大腸手術に於いて手術部位感染に関係する因子を過去の前向き無作為比較試験の英文論文を検討した。予定大腸手術の手術部位感染を減少させるための研究がなされているが、一定の傾向はみられるが、不確定要素も多い。欧州や米国の感染対策をどうわが国に取り入れるかが課題である。

A. 研究目的

手術部位感染 (SSI) の防止は在院日数の短縮につながり、その結果医療費の削減にも繋がるといわれている。大腸手術は腹部手術のなかでも SSI の発生率が高い手術の一つである。本研究の目的は大腸手術の手術部位感染に対する最近の研究動向を明らかにすることである。

B. 研究方法

最近30年間（1975-2003）の英文論文を腸管前処置、経口抗生物質、予防的静注抗生物質につき解析した。また最近の論文のなかから新しい手術部位感染 SSI 防止法についても検索した。前向き無作為比較試験が行われた論文を中心に検討した。

C. 研究結果

腸管前処置：Burkeらは186例の症例で、Santosらは149例の症例を用いて前向き無作為比較試験を行った。その結果腸管前処置施行群と未施行群では腹腔内感染に差は

見られなかった。Miettinenらは267例の前向き無作為比較試験で、また Geldereらは250例の前向き試験で施行群と未施行群に差がなかったと報告した。これらはいずれも欧州からの報告であり、北米の結腸直腸外科医の間ではでは腸管前処置を行うのが標準とされている。

閉塞性大腸症では一期的洗浄腸吻合や狭窄部のステント術が行われるが、回腸結腸吻合術を推奨する向きもある。97例の閉塞性左側結腸癌に対し、術中腸管洗浄を行って一期的腸吻合を行う群と、結腸亜全摘により一期的回腸結腸吻合術群で前向き無作為比較試験を行うと腹腔内感染と吻合不全の率は前者で多い傾向がみられたが、統計学的有意差はみられなかった。

術前経口抗生物質：Coppaらは350例の予定大腸手術の無作為比較試験では経口抗生物質を服用した群が服用しなかった群に比較して有意に感染率は少なかった。北米ではその経口抗生物質は Neomycin と Erythromycin または Metronidazole が頻用

されている。

予防的静注抗生物質：感染予防に有効であったとする報告とそうでないとする報告がある。Songらは1984-1995年に報告された予防的静注抗生物質の論文147編からMeta-analysisを行い、静注抗生物質は大腸術後感染症の予防に有効であるとの結論づけた。CephrosprinとMetronidazoleまたClindamycinなどとの併用が一般的である。抗生物質の半減期以上に手術時間が延長する時は再投与を行う。

CDCガイドライン(1992)にそって術前術中処置を行った時の連続2809例の予定大腸手術における術後手術部位感染の危険因子はTangらによればASA Score(アメリカ麻酔学会)、創部の汚染度に加えて輸血、人工肛門、ドレナージ、外科医がその危険因子であるとの報告した。

新しい手術部位感染予防法：

1) 術中体温恒常維持：術中に体温を36.0以上に維持した群と体温が低下した群と維持した群で術後の感染率が有意に低下したという。

2) 集中的インシュリン療法：

集中治療室患者を対象とした無作為比較試験で、術後48時間血糖を80-110 mg/mlに維持する群は180-200 mg/mlに維持する群に比べて術後創感染が少なかった。

D. 結論

予定大腸手術の手術部位感染を減少させるための研究がなされているが、一定の傾向はみられるが、不確定要素も多い。欧州や

米国の感染対策をどうわが国に取り入れるかが課題である。

E. 参考文献：

- 1) Burke P, Mealy K, Gillen P, et al: Requirement for bowel preparation in colorectal surgery. Br J Surg 81:907-10,1994
- 2) Santos Jc Jr, Batista J, Sirimarco MT, et al: Prospective randomized trial of mechanical bowel preparation in patients undergoing elective colorectal surgery. Br J Surg 81:1673-6,1994
- 3) Miettinen RP, Laitinen ST, Makela JT, et al: Bowel preparation with oral polyethylene glycol electrolyte solution vs. no preparation in elective open colorectal surgery: prospective randomized study. Dis Colon Rectum 43:669-77,2000
- 4) Van Geldere D, Fa-Si-Oen P, Noach LA, et al: Complications colorectal surgery without mechanical bowel preparation. J Am Coll Surg 194:40-47,2002
- 5) Nichols RL, Smith JW, Garcia RY, et al: Current practices of preoperative bowel preparation among north American colorectal surgeons. Clin Infect Dis 24:609-19,1997
- 6) The SCOTIA Study Group. Single-stage treatment for malignant

- left-sided colonic obstruction: a prospective randomized clinical trial comparing subtotal colectomy with segmental resection following intraoperative irrigation. Subtotal colectomy versus on-table irrigation and anastomosis. *Br J Surg* 82:1622-7,1995
- 7) Coppa GF, Eng K. Factors involved in antibiotic selection in elective colon and rectal surgery. *Surgery* 104:853-8,1988.
- 8) Schoetz DJ Jr, Roberts PL, Murray JJ, et al: Addition of parenteral cefoxin to regimen of oral antibiotics for elective colorectal operations. *Ann Surg* 212:209-12,1990
- 9) Gomez-Alonso A, Lozano F, Perez A, et al: Systemic prophylaxis with gentamycin· metronidazole in appendectomy and colorectal surgery: a prospective controlled clinical study. *Int Surg* 69:17-20,1984
- 10) Edmondson Ht, Rissing JP. Prophylactic antibiotics in colon surgery. *Arch Surg* 118:227-31,1983
- 11) Song F, Glenny AM. Antimicrobial prophylaxis in colorectal surgery: a systematic review of randomized controlled trials. *Br J surg* 85:1232-41,1998
- 12) Tang R, Chen HH, Wang HH, et al. Risk factors for surgical site infection after elective resection of the colon and rectum: A single-center prospective study of 2809 consecutive patients. *Ann Surg* 234:181-9,2001
- 13) Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. *NEMJ* 334:1209-1215,1996
- 14) Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *NEJM* 345:1359-1387,2001
- F. 健康危険情報
なし
- G. 研究発表
- I. 論文発表
- 1) 洲之内広紀、森正樹、服部正一、村田祐二郎、坂東道哉：直腸癌に対するハイブリッド腹腔鏡補助下低位前方切除術。 *手術* 58:91-94, 2004
- 2) 洲之内広紀：医療行為の簡素化と患者安全。 *患者安全推進ジャーナル* 5: 6, 2004
- 3) 洲之内廣紀、森 正樹、服部正一、村田祐二郎、坂東道哉：成人鼠径、大腿、閉鎖孔ヘルニア嵌頓の手術。 *手術* 59: 177-183, 2005
- 4) 洲之内広紀：内視鏡的に胃癌と診断されたが、生検で癌が不確診のため保

- 存的経過観察とした胃潰瘍と肺炎の合併例。鈴木博昭監修、幕内博康、熊井浩一郎、澤田敏夫、峰徹哉、藤森孝博編 「消化器内視鏡のトラブル防止マニュアル」 日本メディカルセンター、東京、p142、2004
- 5) 洲之内広紀：胃EMR後にCRPが上昇した。鈴木博昭監修、幕内博康、熊井浩一郎、澤田敏夫、峰徹哉、藤森孝博編 「消化器内視鏡のトラブル防止マニュアル」 日本メディカルセンター、東京、p156、2004
- 6) 洲之内広紀：内視鏡による穿孔（患者は苦しめがらなかつたが、医療者側が気づいた）。鈴木博昭監修、幕内博康、熊井浩一郎、澤田敏夫、峰徹哉、藤森孝博編 「消化器内視鏡のトラブル防止マニュアル」 日本メディカルセンター、東京、p255、2004
- 7) 洲之内広紀：急性直腸潰瘍から大量に出血した。鈴木博昭監修、幕内博康、熊井浩一郎、澤田敏夫、峰徹哉、藤森孝博編 「消化器内視鏡のトラブル防止マニュアル」 日本メディカルセンター、東京、p271、2004
- II. 学会発表
- 1) 第104回日本外科学会総会 服部正一、村田祐二郎、坂東道哉、森正樹、洲之内廣紀：大腸癌症例におけるCA72-4（B72.3）組織内発現および予後・再発形式の検討～CEA免疫組織化学染色と比較にて～。2004年4月8日 大阪市。
- 2) 第59回日本消化器外科学会定期学術総会 服部正一、村田祐二郎、坂東道哉、森正樹、洲之内廣紀：大腸癌術後再発例における予後因子の検討～初発再発時の血清CA72-4の有用性について～ 2004年7月21日 鹿児島市。
- 3) 第66回日本臨床外科学会総会 洲之内廣紀：組織横断的アクティブリスクマネジメントと医療の簡素化。2004年10月13日 盛岡市。
- 4) 第66回日本臨床外科学会総会 村田祐二郎、坂東道哉、森正樹、洲之内廣紀：CTで絞扼性イレウスの早期診断は可能か？ 2004年10月14日 盛岡市。
- 5) 第66回日本臨床外科学会総会 服部正一、村田祐二郎、坂東道哉、森正樹、洲之内廣紀：内痔核・肛門脱手術症例における従来法とPPH法の比較およびクリニカルパス導入による評価。2004年10月15日 盛岡市。
- 6) 第66回日本臨床外科学会総会 田崎大、村田祐二郎、坂東道哉、森正樹、洲之内廣紀：急性虫垂炎に対する水浸下標本超音波と臨床的質的診断。2004年10月15日 盛岡市。
- 7) 第1回東京都病院学会 洲之内廣紀、鈴木秀一、田所昌夫：取り決め（ルール）徹底のための現場確認実施とフィードバック。2005年2月20日 東京都。
- H. 知的所有権の出願・登録状況：なし

厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価研究事業）
分担研究 平成 16 年度 終了報告書

「諸外国における院内感染対策の応用に関する研究」班（主任研究者 芳賀克夫）

「諸外国の手術後予防的抗生剤使用ガイドラインに関する研究」

分担研究者 木村正美 健康保険人吉総合病院副院長

研究要旨

諸外国の手術後予防的抗生剤投与ガイドラインを比較検討し、推奨される投与方法について検討した。諸外国のガイドラインでは、多くの手術で第一世代cefemであるcefazolinの単回投与を推奨していた。ただし、下部消化管手術では第2世代抗生剤や術前抗生剤の内服も推奨されていた。本邦のガイドラインは具体的記載がされていないため、今後の更新が必要と考える。

A. 研究目的

EBM(Evidence Based Medicine)が推奨され、医療の現場にクリティカルパスが導入されて以来、本邦においても外科手術における術後の予防的抗生剤投与方法は大きく変化している¹⁾。以前のように漫然と術後1週間抗生剤を投与していた施設は減少し、術後2、3日投与、もしくは単回投与に変更した施設も増加している。今回、諸外国の手術後予防的抗生剤投与ガイドラインを比較検討し推奨される投与方法について検索を行った。

B. 研究方法

収集した感染予防ガイドラインについて抗生剤使用の方法（投与薬剤、投与時期、追加投与、投与時間）の比較を行った。

C. 研究結果

I. 欧米の術後予防的抗生剤使用ガイドライン

欧米の術後予防的抗生剤使用のガイドラインを以下にまとめる。ガイドラインとして、The Committee on Antimicrobial Agents of the Canadian Infectious Disease Society ;CIDS (Canada)²⁾, Center for Disease Control and Prevention ;CDC (USA)³⁾, American Society of Health-System Pharmacists ;ASHP (USA)⁴⁾, Scottish Intercollegiate Guideline Network(UK)⁵⁾, Surgical Infection Prevention ;SIP(USA)⁶⁾を比較検討した。

1) 投与時期(Timing)

予防的抗生剤投与の時期としては、いずれのガイドラインでも手術前とされている。Scotland や CDC ガイドラインでは、皮膚切開 30 分前、ASHP では 30 分から 1 時間