



手術部位感染防止のための CDCガイドライン 1999

針原 康 関東病院 手術部長 外科主任医長

小西敏郎 関東病院 副院長 外科部長

SUMMARY & KEYWORDS

このガイドラインでは、SSI発生に関係する諸問題が論じられ、信頼度の高いエビデンスに基づいて決められたSSI防止のための具体的な推奨対策が列挙されている。

しかしながら、これらの推奨対策は、米国の事情に応じて作られたものであり、日本ですべてが有効というわけでは必ずしもない。各施設は項目一つ一つの内容を吟味したうえで採用するかどうかを決定し、採用した対策については、SSIサーベイランスによって、その有効性を評価していくことが重要である。

◆手術部位感染 ◆SSI (Surgical Site Infection) ◆ガイドライン ◆CDC

〈〈はじめに

手術部位感染 (SSI, Surgical Site Infection) 防止のためのガイドライン1999年版は1982年および1985年に発表された手術創感染 (Surgical Wound Infection) 防止のためのガイドラインの最新版としてCDCより発表されたものである。

このガイドラインは、パートIではSSI発生に関係する術前、術中、術後の諸問題が論じられ、パートIIでは病院感染対策諮問委員会で合意されたSSI防止のための具体的な推奨対策が列挙されている。参考文献は497にのぼり、推奨対策は可能な限り信頼度の高いエビデンスに基づいて決めら

れており、その科学的根拠の高い順に、IA (強く実行することが勧められ、適切に計画された実験的、臨床的、疫学的な研究に支持されたもの)、IB (強く実行することが勧められ、いくつかの実験的、臨床的、あるいは疫学的な研究に支持され、強力な理論的合理性がある)、II (実行することが提案されており、示唆に富む臨床あるいは疫学的な研究または理論的合理性で支持されているもの)、no recommendation (推薦しない、未解決問題) に分類されている。

本稿では、ガイドラインに示された具体的推奨対策を紹介する。

◀◀術前

◆1 患者の前処置に関して

- ①定時手術の前に遠隔部位感染を検索し、あればそれを治療する。遠隔部位感染の治療が終わるまで定時手術は延期する。(IA)
- ②手術部位や周辺の体毛について、手術の支障にならない限り、除毛は行わない。(IA)
- ③除毛する場合は、できるだけ電動クリッパーを用い、手術直前に行う。(IA)
- ④術前より糖尿病(血糖値)をコントロールし、特に周術期は血糖値を適切な範囲内に保つ。(IB)
- ⑤常に禁煙を勧める、少なくとも定時手術前30日間の禁煙を指導する。(IB)
- ⑥SSI予防を理由として、必要な血液製剤の使用を制限する必要はない。(IB)
- ⑦手術前夜または当日朝の消毒薬によるシャワー浴や入浴を勧める。(IB)
- ⑧手術部位やその周辺は消毒する前に、洗浄して汚れを落とす。(IB)
- ⑨適切な生体消毒薬を、手術野の消毒に使用する。(IB)
- ⑩皮膚消毒は同心円状に中央から辺縁に向かい、切開創の延長やドレーンの挿入部も考慮して、十分に広い範囲行う。(II)
- ⑪術前の入院期間を必要最小限とする。(II)
- ⑫全身投与のステロイド量を術前に減量する必要があるかどうかは未決着である。(Unresolved issue)
- ⑬SSI予防だけを目的として、栄養状態改善対策

を強化する必要があるかどうかは未決着である。(Unresolved issue)

- ⑭SSI予防を目的として、術前に鼻腔にムピロシン軟膏を塗布する必要があるかどうかは未決着である。(Unresolved issue)

- ⑮SSI予防を目的として、創部への酸素供給を増加させる処置を行う必要があるかどうかは未決着である。(Unresolved issue)

◆2 手術チームの手指および前腕術前消毒に関して

- ①爪は短く切り、人工爪は付けない。(IB)
- ②適切な生体消毒薬とブラシを使用した術前手洗いを少なくとも2~5分行う。肘まで消毒範囲に含める。(IB)
- ③手洗いは水が指先から肘の方向に流れるように、手は体から離し、肘を曲げて、上方に向けた位置を保つ。手前腕は滅菌済みのタオルで拭き、滅菌済みのガウンと手袋をつける。(IB)
- ④手術日の最初の手洗いでは、指爪先をきれいにする。(II)
- ⑤手や腕に装飾品は着用しない。(II)
- ⑥マニキュアの使用を制限する必要があるかどうかは未決着である。(Unresolved issue)

◆3 手術チームのメンバーが感染者や保菌者である場合

- ①手術チームのメンバーが感染性疾患にかかった疑いがある場合には、即座に上司や健康管理担当者に報告するように教育する。(IB)
- ②職員の感染症の扱いについては、施設ごとに管理体制を明確にし、病状の報告、就業制限、復職規定などを定める。就業制限を行う場合の



責任者を明確にしておく必要がある。(IB)

- ③職員に浸出性の皮膚病変がある場合には、培養を行い、感染が否定されるか、治療により治癒するまで、就業制限を行う。(IB)
- ④職員がブドウ球菌や連鎖球菌などの保菌者の場合には、病院感染に関与しない限り、就業を制限する必要はない。(IB)

◆4 予防的抗菌薬投与

- ①もっとも可能性の高いSSI原因菌に有効な抗菌剤を、適応のある場合に限って、予防的に投与する。(IA)
- ②手術開始時に有効な抗菌薬血中濃度、組織内濃度が得られるように、手術開始前に抗菌薬静脈投与を行い、術中および術後数時間有効な血中濃度、組織内濃度が得られるように必要な追加投与を行う。(IA)
- ③定時の大腸直腸手術では上記処置に加えて、下剤や洗腸による腸管の術前処置を行う。非吸収性抗菌剤の術前1日だけの経口投与も併用する。(IA)
- ④感染の危険のある帝王切開の場合には、臍帯のクランプ直後に抗菌剤の予防的投与を行う。(IA)
- ⑤バンコマイシンを日常的に予防的に用いてはいけない。(IB)

《《術 中

◆1 換 気

- ①手術室は周囲に対して陽圧を維持するように換気する。(IB)

- ②最低でも1時間に15回分の空気の入れ換えが行われるように換気を行い、少なくとも3回分は新鮮な空気による換気とする。(IB)
- ③再循環の空気も新鮮な空気も、基準を満たす適切なフィルターを通して清浄化して換気に用いる。(IB)
- ④天井から空気を供給し、床の近くから排気する。(IB)
- ⑤SSI予防のための手術室内での紫外線照射は行わない。(IB)
- ⑥手術室のドアは閉鎖を原則とし、開けるのは必要最小限とする。(IB)
- ⑦整形外科の人工関節などを挿入する手術ではクリーン度の高い手術室で行うことを考慮する。(II)
- ⑧手術室に入るメンバーは必要最小限に制限する。(II)

◆2 環境表面の清掃と消毒

- ①目に見えるような大きさの血液や体液による汚れが手術で生じた場合には、次の手術の前にその部位を適切な消毒薬を用いてきれいにする。(IB)
- ②汚染手術の施行後に、手術室の閉鎖や特別な清掃は必要ない。(IB)
- ③感染対策のために、防塵マットを手術室の前におく必要はない。(IB)
- ④最終手術の終了後、手術室の床を適切な消毒薬を使用して、拭き消毒を行う。(II)
- ⑤手術と手術の間に、目にみえる汚れがない場合に環境表面を消毒する必要があるかどうかは未決着である。(Unresolved issue)

◆3 細菌学的なサンプリング

- ①手術室環境表面の定期的な培養検査は必要ない。病院感染が起こった場合にのみ、その原因追求のために行われる。(IB)

◆4 手術器械の滅菌

- ①ガイドラインにしたがってすべての手術器械は適切に滅菌される必要がある。(IB)
- ②短時間滅菌は器械が床に落ちたときなどに限定して使用する。時間の節約や手術器械の不足を補うために使用してはいけない。(IB)

◆5 手術時の服装と覆布

- ①手術が行われているか、または滅菌器具が並べられている場合には、手術室に入室するに当たって、鼻と口を完全にカバーするマスクを着用しなければならない。(IB)
- ②手術室に入室する場合には、髪の毛を完全にカバーする帽子をかぶる必要がある。(IB)
- ③SSI予防のために靴カバーをつける必要はない。(IB)
- ④手洗いをして手術に参加する場合には必ず手袋を装着する。手袋はガウンを着た後に装着する。(IB)
- ⑤濡れても浸み込まないで、手術野の清潔が保てる素材のガウンや覆布を使用する。(IB)
- ⑥手術着が明らかに汚れたり、血液や感染性の物質で汚染された場合には、着替える。(IB)
- ⑦手術着の洗濯方法や、手術着を手術室内での使用に限るべきかどうか、また手術部外に出るときに上にガウンを着ることの有用性については未決着である。(Unresolved issue)

◆6 消毒と手術手技

- ①CVカテーテルを含めて、静脈留置針を挿入する場合、腰椎麻酔や硬膜外カテーテルを挿入する場合、および経静脈的に薬剤を投与する場合には、清潔操作の原則を遵守する。(IA)
- ②滅菌器具や薬剤は使用直前に準備する。(II)
- ③手術操作は愛護的に行い、止血を十分に行い、壊死組織や異物(縫合糸、電気メスの凝固物質など)の遺残を最小限とする。手術操作部位に死腔を残さない。(IB)
- ④手術部位がひどく汚染されている(クラスIIIやIV)と判断した場合には、創部をオープンとし、2次的に治癒させる。(IB)
- ⑤もしドレーンが必要な場合には、閉鎖式のドレーンを使用する。ドレーンは手術創から離れた部位から挿入する。ドレーンは可及的早期に抜去する。(IB)

《《術後の創処置

- ①縫合閉鎖された創の場合には、術後24～48時間滅菌材料で被覆して保護する。(IB)
- ②ガーゼ交換や手術創の処置前後には必ず手洗いを行う。(IB)
- ③ガーゼ交換時には、清潔操作の原則を遵守する。(II)
- ④患者や家族に適切な創処置について教え、SSIの疑いがあれば、すぐに連絡する必要があることを伝える。(II)
- ⑤縫合閉鎖された創の術後48時間以降の被覆の必要性やいつからシャワーや入浴が可能かについて



ては未決着である。(Unresolved issue)

《《サーベイランス

- ①SSIに関するCDCの定義を変更することなく採用し、外科系入院患者および外来患者のSSI発症を特定する。(IB)
- ②入院患者のSSI発生については、直接創部を観察するか、培養や抗生剤使用などの間接的情報を収集して特定する。(IB)
- ③退院後のサーベイランスでは、患者や外科医のインタビューやその他可能な情報源からデータを収集する。(II)
- ④外来患者のSSI発生については、処方歴などの使用可能な情報源からデータを収集して特定する。(IB)
- ⑤手術創分類は、手術終了時、手術チームのメンバーが決定する。(II)
- ⑥サーベイランスの対象症例では、SSIのリスクに関連する因子(手術創分類、ASA分類、手術時間など)を記録する。(IB)
- ⑦定期的にSSI発症率をリスクインデックス別に算出する。(IB)
- ⑧外科医にリスクインデックス別に調整されたSSI発生率をフィードバックする。どのような

間隔と形式でフィードバックするかについては各施設で決定する。(IB)

- ⑨各外科医それぞれのSSI発生データを感染対策委員会が把握できるようにすべきかどうかは未決着である。(Unresolved issue)

なお、このガイドラインは発表後すでに5年経過しているため、手指消毒の方法など、その後新たに発表されたガイドラインで別の内容が推奨とされている項目もあることを付け加えておく。

《《まとめ

紹介したガイドラインは、米国の事情に応じて作られたものであり、日本ですべてが有効というわけでは必ずしもない。項目一つ一つの内容を吟味したうえで各施設で採用するかどうかを決定し、採用した対策については、SSIサーベイランスによって、その有効性を評価していくことが重要である。

文 献

- 1) Mangram, AJ. et al. Guideline for prevention of surgical site infection 1999. Infect. Control. Hosp. Epidemiol. 20, 1999; 247-78.

2. SSI サーベイランスとは？

SSI surveillance?

NTT 東日本関東病院

針原 康・小西 敏郎

Yasusi Harihara

(手術部長)
(外科主任医長)

Toshiro Konishi

(副院長)
(外科部長)

Summary

SSI サーベイランスとは SSI の実態を調査して、その原因を明らかとし、SSI 防止のために必要な情報を収集する活動で、SSI 発症率を低下させるための継続的な活動である。わが国で SSI サーベイランスを行う場合には、全国平均値や他施設と比較できるように JNIS システムに則ってサーベイランスを行うことが推奨される。また質の高い SSI サーベイランスの普及を目指して活動している SSI サーベイランス研究会への参加も推奨される。近年、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ている。これらの社会的要求に応えていく一環として、SSI サーベイランスの実施とそれに基づく SSI 防止対策を施行していくことが不可欠な時代となっている。

Key Words SSI サーベイランス, SSI, NNIS, JNIS, 手術部位感染

はじめに

SSI (手術部位感染, Surgical Site Infection) とは、手術操作を直接加えた部位に発生する術後感染のことで、手術創の感染だけでなく、縫合不全や遺残膿瘍などの腹腔内の感染も含める (図 1)。

一旦 SSI が発生すると入院期間が延長し、医療費も増大して、患者の手術治療に対する満足度を著しく損ねることになる。当院の調査でも大腸手術後に SSI が発生すると、術後入院日数が平均で 10.7 日延長し、医療費が約 31

万円増加することが明らかとなっている (表 1)。

近年、大学病院などの特定機能病院を中心として包括支払い制度である DPC が導入されており、病院経営の視点からも SSI 発症率を低下させることが重要な課題となっている。

本稿では JNIS システムに基づいた SSI サーベイランスについて概説し、その全国集計の結果を提示する。

SSI サーベイランスとは

SSI サーベイランスとは SSI の実態を調査して、その原因を明らかとし、

◆メモランダム◆

SSI の発症要因

SSI 発症は汚染細菌数、細菌の毒力、患者の抵抗力のバランスにより決定される。原因菌の由来としては術中の落下細菌や手術スタッフ、手術器械などからの感染である外因性の要素よりも、患者の皮膚常在菌や消化管内の細菌が原因となる内因性の関与が大きい。術後患者は手術侵襲の加わった後で、抵抗力の低下した易感染状態にあること、またすでに予防的抗菌薬が使用されており、耐性菌が関与する場合が多いことも特徴である。

表1 SSIによる術後入院日数と医療費の増加

	合併症なし		創感染あり		増加分	
	術後日数 (日)	医療費 (万円)	術後日数 (日)	医療費 (万円)	術後日数 (日)	医療費 (万円)
結腸切除	14.1 (n=11)	103	20.2 (n=11)	120	6.1	17
直腸切除	17.0 (n=8)	127	34.0 (n=8)	177	17.0	50
総計	15.3	113	26.0	144	10.7	31

(NTT 東日本関東病院：Kanto Medical Center NTT EC)

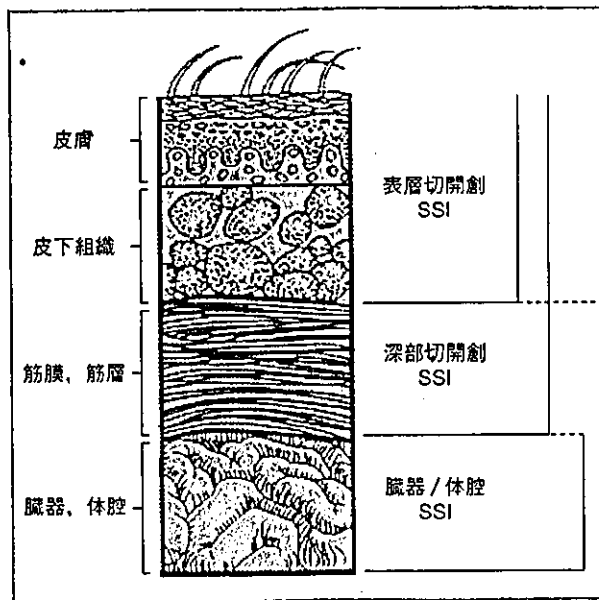


図1 SSI の分類

(文献7より引用)

SSI防止のために必要な情報を、SSI防止対策の担当者に報告する活動である。

したがってSSIサーベイランスを行ってはじめて具体的なSSI防止対策が立案可能となるといえるし、また実施したSSI防止対策はSSIサーベイランスを行うことによって評価されることになる。まさにSSIサーベイランス

とはSSI発症率を低下させるための継続的な活動といえる。

本邦のSSIサーベイランスの歴史

SSIサーベイランスは米国では1970年から、CDCが中心となって構築した米国病院感染サーベイランス(NNIS)システムに則って施行されている。最近では300以上の病院が参加

しており、その集計結果はインターネット上で公開されている。

一方、わが国のSSIサーベイランスは、当初日本環境感染学会の事業として、全国8施設の協力を得て、1998年11月からのデータを収集する形で開始された。日本環境感染学会JNIS委員会が中心となって日本病院感染サーベイランス(JNIS)システムを構築し、徐々に参加施設を増やしてきた。その集計結果はサーベイランスサマリーとして参加施設にフィードバックされるとともに、一般にも情報提供されてきた。

2002年7月からは厚生労働省の院内感染対策サーベイランス事業のひとつとして、SSIサーベイランスが取り上げられることになった。そのため2002年10月に厚生労働省のSSIサーベイランス事業をサポートし、SSIサーベイランスの質の向上と普及を目的としてSSIサーベイランス研究会が発足した。

残念ながら、厚生労働省のSSIサーベイランス事業は作成した入力支援ソフトなどシステムの不具合により、現在のところ順調に進んでいるとは言い難いが、それを補う形でSSIサーベイランス研究会が活動中である。2004年7月現在SSIサーベイランス研究会参加施設は全国86施設である。第4回SSIサーベイランス研究会を2004年11月11日に名古屋国際会議場にて開催し、SSIサーベイランスの諸問題について検討する予定である。

厚生労働省のSSIサーベイランス事業への参加施設は現在のところ、最初

に登録された50施設に限られているので、新たにSSIサーベイランスを始めようとしている施設にはSSIサーベイランス研究会への入会をお勧めしている(SSIサーベイランス研究会事務局 NTT東日本関東病院外科 針原康 e-mail harihara@kmc.mhc.east.ntt.co.jp)。

JNIS システムとは？

SSIサーベイランスの結果を全国平均(標準値)や他施設のデータと比較するためには、統一された定義と方法でのサーベイランスが必要である。上述のように米国ではCDCによりNNISシステムが確立され、SSIサーベイランスが統一された方式により実施されている。

一方、日本と米国の医療環境を比較すると、ICUの病床数や役割、上部消化管手術の症例数などで大きな違いが認められるので、NNISシステムを一部改変した日本独自のJNISシステムにてサーベイランスを行うのが適当と考えられる。

JNISシステムでのNNISシステムとの変更点は、①NNISではその他の消化器手術(OGIT)に分類されている食道手術に対して独自の分類(ESOP)を採用した、②SSIの発生率に違いが認められるため、大腸手術(COLO)を結腸手術(colon:COLN)と直腸手術(rectum:REC)に細分類した、③感染の原因を調査しなければ対策が立てられないため、感染ルートに関する項目を追加した、の3点である⁹⁾。

JNISシステムは基本的にNNISシ

表2 データ協力施設一覧(2003年12月, 36施設)

NTT 関東病院	三重大学第2外科
東邦大学大橋病院第3外科	大阪厚生年金病院
NTT 西日本東海病院	国立循環器病センター
福岡大学病院	市立堺病院
聖隷浜松病院	富山医科薬科大学第2外科
紀南総合病院	箕面市立病院
広島大学第一外科	岩手医科大学病院
日立総合病院	日立製作所水戸総合病院
武蔵野赤十字病院	大阪市立大学第2外科
東北大学第一外科	NTT 西日本大阪病院
札幌医科大学外科・泌尿器科	岩手県立胆沢病院
函館五稜郭病院	弘前大学第1外科
新潟市民病院	吹田市民病院
筑波メディカルセンター	下関市立中央病院
東京通信病院第1外科	相沢病院
神奈川県衛生看護学付属病院	和歌山労災病院
社会保険中京病院	市立池田病院
静岡県立総合病院	埼玉医科大学病院

表3 SSIの発生率(JNIS)

	参加施設	総数	SSI 症例	発生率
2000年度	9施設	5,175例	331例	6.4%
2001年度(累計)	27施設	9,452例	638例	6.7%
2002年度(累計)	33施設	16,126例	1,028例	6.4%
2003年12月まで(累計)	36施設	20,948例	1,394例	6.7%

ステムに則っているので、米国のデータとの比較は可能である。

SSIサーベイランスを行うには？

SSIサーベイランスの対象患者および手技は各施設の事情に合わせて、選択することが可能である。SSIサーベイランスはSSI発生率の低下を目的として行うので、SSI発生率の高い手術手技を選択するのが適当と考えられる。

SSIサーベイランスに関しては外科

医の協力が不可欠である。だれがどのような形でデータを集めて、入力し、解析し、どのような形でフィードバックするかは各施設の事情に応じて、役割分担を決める必要がある。

必要な資料としては、NNISシステムのマニュアルは日本語訳が入手可能である⁹⁾。JNISシステムのマニュアルとよくある質問と解答集はSSIサーベイランス研究会より入手できる。またデータの入力については無償で入手可

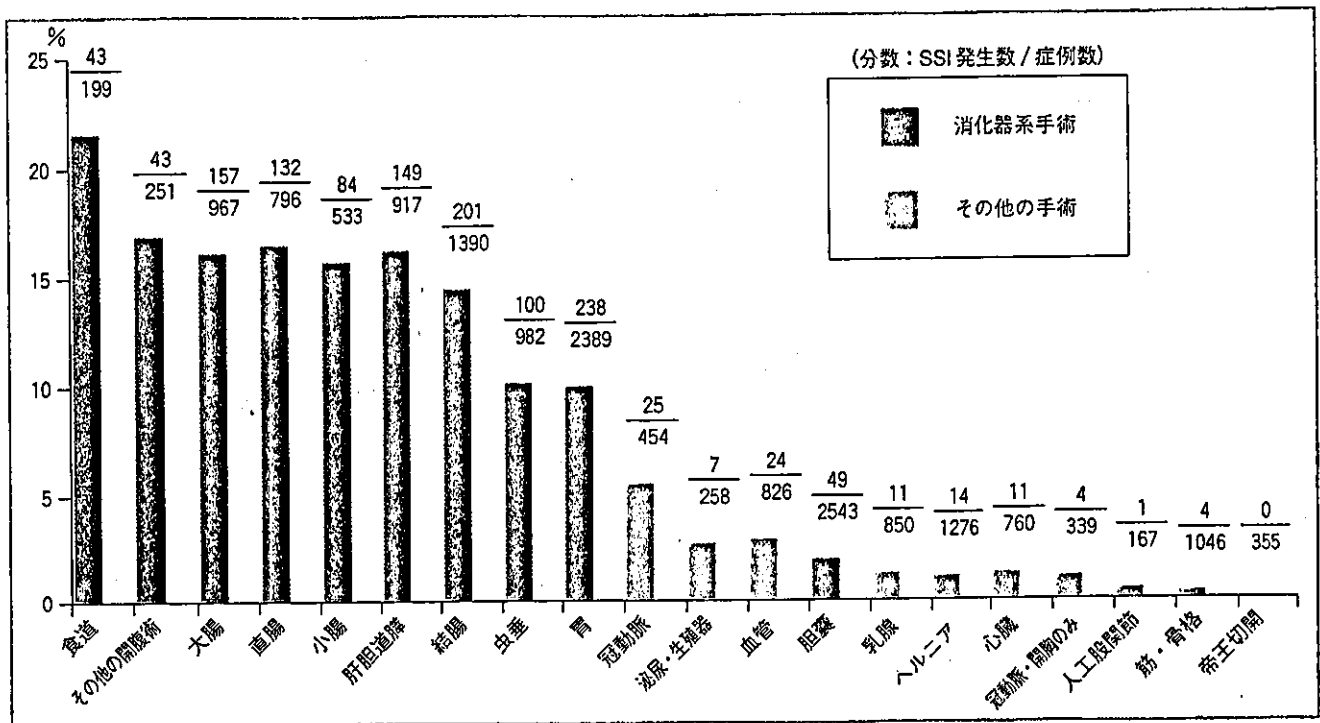


図2 手術手技別 SSI 発生率(1998.11 ~ 2003.12)

能な入力支援ソフトがあるので、それを使うのがよいと思われる。このソフトではデータの解析機能も付加されている⁶⁾。

SSI サーベイランス (JNIS システム) の集計結果

全国 36 施設(表 2)のデータ提供を得て、1998 年 11 月から 2003 年 12 月までのデータを集計した結果を示す。

SSI の発生率は 6.4 ~ 6.7 % 程度で推移している(表 3)。米国 NNIS の集計では SSI 発生率は 2.6 % と報告されており、わが国の SSI 発生率が高い印象を与えるが、米国のシステムでは入院期間が極端に短く、退院後のサーベ

イランスが十分に行えていないことが明らかとなっており、わが国のデータの方が信頼性は高いと考えられる。

手術手技別に SSI 発生率をみると、消化器系手術後の SSI 発生率が高いことが明らかである(図 2)。腹腔鏡下胆嚢摘除術は消化器系手術の中では例外的に SSI が低率となっている。消化器系手術での SSI 発生率を低下させることが重要な課題であるといえる。

なお、症例により、SSI 発生のリスクが異なることが明らかとなっているので、単純に発生率を比較すると誤った評価となる可能性があり、注意が必要である。例えば、消化管穿孔で腹膜炎を起こした患者の手術では SSI のリ

スクは、清潔手術の症例よりも高くなるのは当然である。現在は手術創分類、手術時間、全身状態の 3 つの要素を用いて、リスク評価を行い、リスク別に分けてデータを比較検討する方法が推奨されている(図 3)。

SSI サーベイランスの効用

SSI サーベイランスを行うと、SSI 発生率が低下することが知られている。手術に関係するスタッフの SSI に対する意識が高まり、SSI を起こさないようにするためと考えられている。

SSI 防止のためのガイドラインが CDC により示されているが⁷⁾、それらの予防策を取り入れた場合にも、SSI

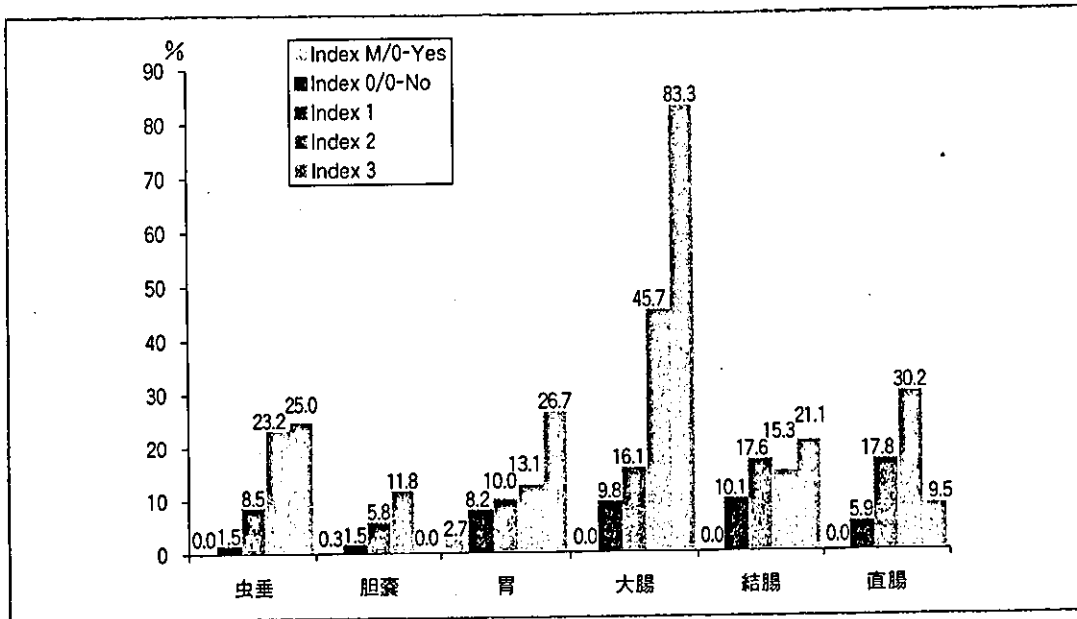


図3 NNIS リスクインデックス別 SSI 発生率

サーベイランスを行って初めて実施した対策が有効であったかどうか評価できることになる。

NTT 東日本関東病院でも、1998 年から継続的に外科開腹手術を対象として、SSI サーベイランスを実施している。その過程で、除毛、予防的抗生剤の投与方法、手術時手洗い法、術後創処置法など様々な変更を加えてきている。消化器系手術後の SSI 発生率を画的に低下させることは困難であるが、徐々に低下の傾向にあると評価している(図4)。

おわりに

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ている。これらの社会的要求に応えていく一環として、SSI サー

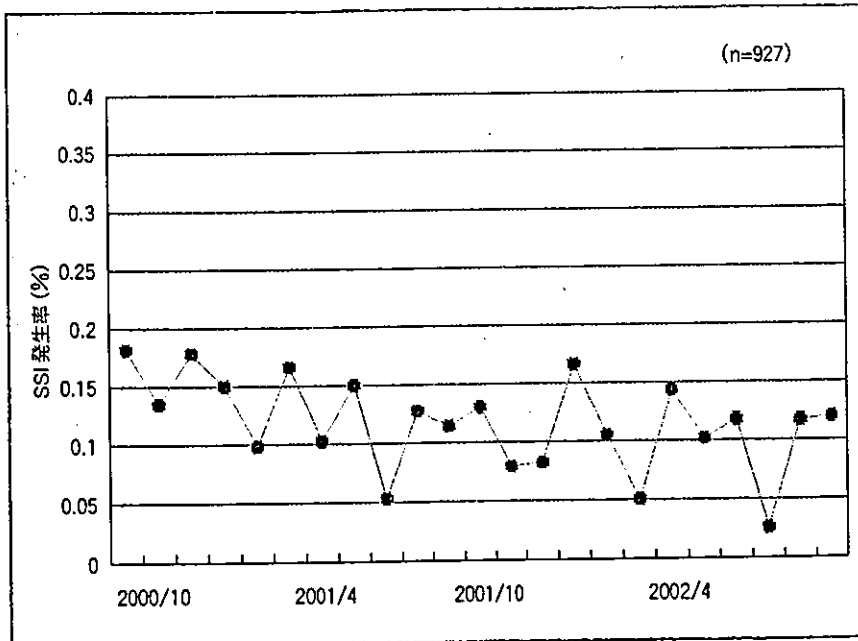


図4 NTT 東日本関東病院での SSI 発生率の推移

ベイランスの実施とそれに基づく SSI 防止対策を施行していくことが不可欠な時代となっている。

文 献

- 1) 針原 康：SSI サーベイランスの定義：小林寛伊(編)：今日からはじめる手術部位感染サーベイランス。53-63, メディカ出版, 大阪, 2003
- 2) 佐貫潤一, 古嶋 薫, 大塚裕一, 野家 環, 針原 康, 小西敏郎：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 14 : 175-179, 2002
- 3) 小西敏郎, 森兼啓太, 西岡みどり 他：JNIS 委員会報告：日本病院感染サーベイランスの試行。環境感染 15 : 269-273, 2000
 - 4) 小西敏郎, 針原 康, 森兼啓太, 西岡みどり：わが国における SSI サーベイランス JNIS システムを中心に：小林寛伊(編)：今日からはじめる手術部位感染サーベイランス。36-45, メディカ出版, 大阪, 2003
 - 5) 小林寛伊, 広瀬千也子：サーベイレ

- ンスのための CDC ガイドライン-NNIS マニュアル。infection control (別冊), 1998
- 6) 佐和章弘：SSI サーベイランスの情報収集：小林寛伊(編)：今日からはじめる手術部位感染サーベイランス。73-84, メディカ出版, 大阪, 2003
 - 7) Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, et al : Guideline for Prevention of Surgical Site Infection. Infect Control 20 : 247-278, 1999

上部消化管における抗菌薬投与

Prophylactic administration of antibiotics for upper GI tract surgery



針原 康(写真) 小西敏郎
Yasushi HARIHARA^{1,2} and Toshiro KONISHI²
NTT 東日本関東病院手術部¹, 同外科²

◎予防的抗菌薬投与は手術部位感染 (SSI) を予防することだけを目的とする。術野外感染の発生頻度を低下させることは目的には含まれない。上部消化管手術では好気性グラム陽性球菌が起炎菌となる頻度が高いことより、これらに感受性のある第一世代のセフェム剤やペニシリン系薬剤が抗菌薬としてもっともよい選択となる。投与のタイミングとしては皮膚切開を加えるときに、抗菌作用を十分に示す血中濃度および組織濃度が得られるように投与することが大切である。手術が3~4時間を超える場合には、血中濃度および組織濃度を維持するため、術中に再投与する必要がある。周術期には予防的抗菌薬投与の適応と感染治療薬投与の適応を明確に理解して使い分けることが重要である。SSIを予防する目的で投与する抗菌薬の選択、投与をいかに有効にかつ耐性菌を増加させないようにするかは重要な問題である。

Key word 予防的抗菌薬, 手術部位感染, SSI, クリニカルパス

周術期の感染発症を防止する目的で投与する抗菌薬に対する考え方は近年大きく変化した。かつて外科医は耐性菌を増加させるなどの医療環境への影響をあまり考慮することなく、優れた抗菌力をもつ薬剤を長期に投与すれば、それだけ術後感染の発症を少なくできると考えていた。それに対して最近では、手術部位感染 (SSI) を予防することだけを目的とする予防的抗菌薬投与方法が一般的となっている。

本稿では、上部消化管手術周術期の標準的な予防的抗菌薬投与方法について概説する。

周術期予防的抗菌薬投与の目的

術後の感染は一般に術野感染と術野外感染に分けられる。術野感染とは手術操作を直接加えた部位の感染であり、手術部位感染 (surgical site infection: SSI) ともよばれる。これには手術創部の感染、いわゆる創感染に加えて、縫合不全を原因とする腹腔内感染や遺残膿瘍などが含まれる。一方、術野外感染とは手術操作部位とは離れた部位の感染を指し、遠隔部位感染ともよばれ、呼吸器感染、

尿路感染、カテーテル感染などが含まれる。

いったん SSI が発症すると入院期間が延長し、医療費も増加して患者の手術に対する満足度を著しく低下させることになることが知られている。当院の大腸手術の検討でも、手術手技にもよるが、入院期間が 10.7 日延長し、医療費が 31 万円多くかかることが明らかとなっている (表 1)¹⁾。

SSI 発生のメカニズムは他の感染症と同様に、細菌の汚染菌数、病原性、患者の抵抗力のバランスのなかで発症すると考えられる。術後の患者は手術侵襲が加えられた直後の易感染状態 (compromised host) にあると考えることが必要である。

SSI 原因菌の由来について、①術中の空中浮遊菌、医療従事者や医療機器などからの細菌が原因となる外因性と、②患者自身が従来もっている皮膚の常在菌や腸管内の細菌が原因となる内因性があるが、SSI では内因性の要素が重要と考えられている。

予防的抗菌薬投与の目的はこの SSI の発生頻度を低下させることである。術野外感染の発生頻度を低下させることは目的に含まれない。したがっ

表 1 SSI による術後入院日数と医療費の増加¹⁾

	合併症なし		創感染あり		増加分	
	術後日数 (日)	医療費 (万円)	術後日数 (日)	医療費 (万円)	術後日数 (日)	医療費 (万円)
結腸切除	14.1 (n=11)	103	20.2 (n=11)	120	6.1	17
直腸切除	17.0 (n=8)	127	34.0 (n=8)	177	17.0	50
総計	15.3	113	26.0	144	10.7	31

表 2 手術創分類

Class I clean (清潔) 大部分の整形外科, 心臓血管外科手術など
Class II clean-contaminated (準清潔) 胃切除, 腸切除, 胆摘など
Class III contaminated (不潔) 急性炎症に対する手術, 消化管清潔操作の破綻など
Class IV dirty-infected (汚染・感染) 汎発性腹膜炎などの感染巣に対する手術

表 3 術後術野感染発症阻止薬選択の基本原則

- 手術時の汚染菌に対する十分な抗菌力を有する
- 菌交代や耐性菌が出現しにくい
- 手術時汚染菌の発育を阻止できる組織移行性がある
- 副作用が少なく, 発生しても対応が容易である
- 耐性菌が分離されても対応薬剤がある
- 同じ効果であれば, 安価で, 抗菌スペクトラムの狭い薬剤

て, 予防的抗菌薬は術野を汚染する可能性の高い菌を対象として投与するが, それらの菌をすべて殺菌することは必要なく, 基本的に汚染菌が宿主の感染防御能を越えて増殖し, 感染を起こすことを阻止することが目的となる。

抗菌薬の使用目的を, SSI 発症を阻止する予防的な術野感染発症阻止薬と, 術野・術野外を問わず感染症が発症した場合の治療薬とで明確に使い分けることが重要である。

● 予防的抗菌薬投与の対象症例

SSI の発症と手術創の汚染度は相関することが明らかとなっている。手術創の汚染度は創分類として 4 段階に分類されている(表 2)。創分類の clean (清潔手術) および clean-contaminated (準清潔手術) が予防的抗菌薬投与の対象である。創分類の contaminated (汚染創) や dirty or infected (不潔・感染創) の手術は予防的抗菌薬の適応ではなく, 治療的抗菌薬を使用する必要があると考えられる。たとえば, 術中に消化管内容が多量に術野に漏れた場合には contaminated となるので, 治療的抗菌薬の適応となる。

1. 上部消化管手術における予防的抗菌薬の選択
周術期の予防的抗菌薬選択では, 手術時の汚染菌に対する十分な抗菌力と組織移行性をもつ抗菌

薬を使用することが原則である(表 3)。上部消化管手術における SSI 発症の原因菌は *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, グラム陰性桿菌 (*E. coli*, *K. pneumoniae*), 嫌気性グラム陽性球菌などと考えられている。一般に好気性グラム陽性球菌の頻度が高いことより, これらに感受性のある第一世代のセフェム剤やペニシリン系薬剤がもつともよい適応となる。

2. 予防的抗菌薬投与のタイミング, 投与期間

予防的抗菌薬は組織を無菌にすることを目的とするのではなく, 生体の抵抗力で発症を阻止できる程度まで, 細菌数を減少させることを目的とする。皮膚切開を加えるときに, 抗菌作用を十分に示す血中濃度および組織濃度が得られるように投与することが大切である。抗菌作用を十分に示す血中濃度および組織濃度を術中および術後 2~3 時間維持するようにする。抗菌薬投与のタイミングと SSI 発症率とをみた検討では, 手術前 2 時間から手術直前までに抗菌薬を投与するともつとも SSI 発症率が低下するとの結果が得られている(表 4)²⁾。

また, 投与期間について術後の分離菌の検討では, 投与 3~4 日後の検出菌の 70% 近くが予防的投与抗菌薬に耐性であることが認められており, 3~4 日以上投与する意味はないと考えられる。欧

表 4 SSI 発症阻止薬投与タイミングのエビデンス²⁾

清潔手術・半清潔手術・半汚染手術	術後感染発症率
手術 2~24 時間前(前早期)	3.8%
手術前 2 時間~手術まで(直前)	0.6%
手術後~手術後 3 時間まで(直後)	1.4%
手術後 3 時間~24 時間まで(術後)	3.3%

麻酔導入直後に点滴静脈注射(オーストラリアガイドライン).

表 5 予防的抗菌薬投与の原則(CDC)

- 予防的抗菌薬の投与により, SSI の発症率が低下することが明らかとなっているすべての手術手技に投与する. SSI の発症が重篤な結果を招く可能性のある手術についても使用する
- もっとも可能性の高い起炎菌に有効性のある殺菌的な抗菌薬で, 安全性および費用の点で問題ないものを投与する
- 皮膚切開が行われるときに, 抗菌効果を示す十分な血中および組織内抗菌薬濃度が得られるようなタイミングで投与する
- 術中および術後 2~3 時間の間, 十分な血中および組織内抗菌薬濃度を保つ

表 6 当院での予防的抗菌薬の投与法

食道癌手術 抗菌剤: ユナシン-S, 1 回 1.5 g, 1 日 2 回 (アンピシリンナトリウム: スルパクタムナトリウム=2:1) ①術前出棟時, ②術中手術開始 3 時間後, ③第 3 病日まで
胃幽門側胃切除, 胃全摘術 抗菌剤: セファメジン, 1 回 1.0 g, 1 日 2 回 (セファゾリンナトリウム) ①術前出棟時, ②術中手術開始 3 時間後, ③第 1 病日まで

米の多くのガイドラインでは予防的抗菌薬投与は術後 24 時間以内である. 投与期間が長いほど, 耐性菌を発生させる危険性が高くなることを認識する必要がある.

なお, アメリカ CDC では SSI 予防のためのガイドラインを作成しており, そのなかで予防的抗菌薬投与の原則について表 5 のように述べている³⁾.

3. 術中の追加投与

前述のように手術中には, 予防的抗菌薬は十分な血中濃度, 組織濃度を保っていることが好ましい. したがって, 抗菌薬血中半減期の 2 倍の時間をめどとして通常 3~4 時間であるが, 手術時間が長い場合には再投与する必要がある. また, 大

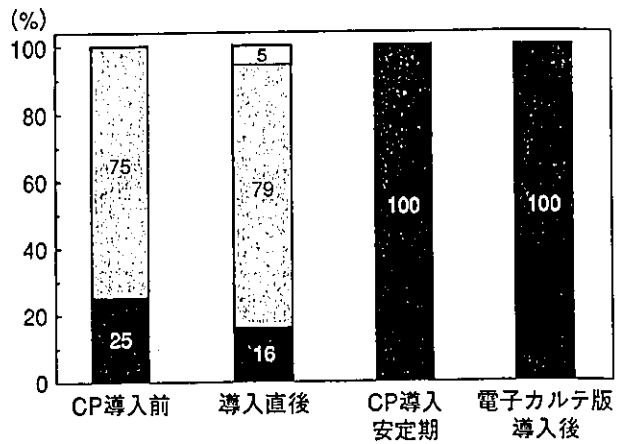


図 1 幽門側胃切除術の抗生剤の種類

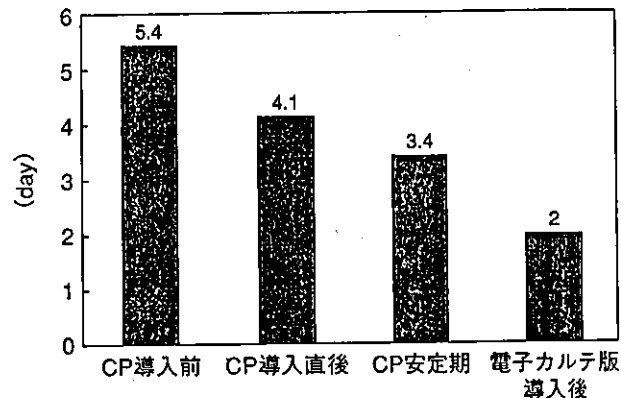


図 2 幽門側胃切除術の抗生剤投与日数

量出血の場合や高度に肥満の患者では, 十分な血中濃度, 組織濃度を維持するため, 適宜抗菌薬を再投与する必要がある.

当科における予防的抗菌薬投与の実際

当科における食道癌手術および胃癌手術(幽門側胃切除も胃全摘も同様である)における実際の予防的抗菌薬投与法を表 6 に示す. 前日までに皮内テストにてアレルギーのないことを確認したうえで, 手術当日病棟から手術室へ出棟するときに抗菌薬の投与をはじめている. 術中は 3 時間を超える手術では術後 3 時間経過したところで, 抗菌薬を再投与することを原則としている.

当院では幽門側胃切除に関しては 1997 年 8 月からクリニカルパスを導入して術前術後管理をシステム化しているが, 2000 年 12 月には電子カルテを導入し, 2001 年 4 月からは電子カルテ版クリニカルパスを運用している⁴⁻⁶⁾. 図 1 および図 2

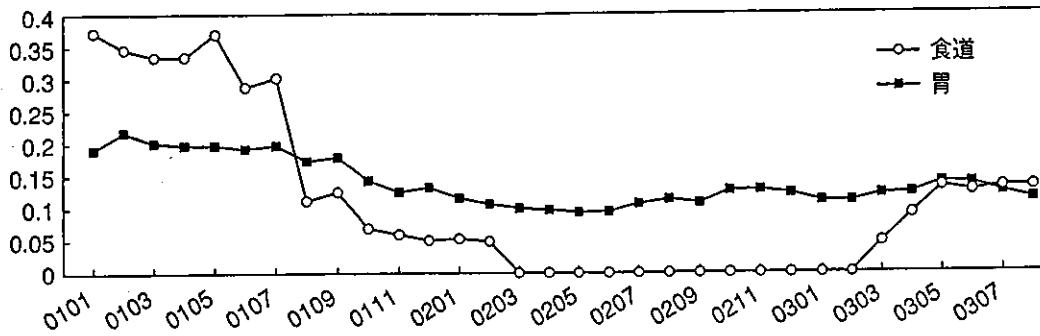


図 3 胃手術および食道手術の SSI 発生率 (NTT 東日本関東病院)

表 7 術後感染予防のための処置

1) 術前
栄養管理
感染源の除去
糖尿病のコントロール
禁煙
術前入院期間の短縮
2) 術中
消化管内容による汚染を防ぐ手技
予防的抗菌薬投与
ドレーン挿入の適応の見直し
3) 術後
ドレーンの早期抜去
早期離床

は、クリニカルパスの導入、電子カルテ版パスの導入により経時的に抗生剤の種類と投与期間が統一されてきたことを示している。

当科の胃手術および食道手術の SSI 発生率を図 3 に示す。SSI 発症予防には抗菌薬は重要であるが、その他さまざまな要素が関与していると思われる (表 7)。サーベイランスをはじめとするいろいろな努力を行っても急に画期的に SSI 発症率を低下させることは困難であるが、徐々に SSI は低下傾向にあると考えている。なお、食道手術は

13%程度の SSI 発症が認められているが、一時期連続 39 例で SSI の発症がなかった。

おわりに

予防的抗菌薬投与の適応と感染治療薬投与の適応を明確に理解して使い分けることが重要である。SSI を予防する目的で投与する抗菌薬の選択、投与をいかに有効にかつ耐性菌を増加させないようにするかは今後も重要な問題である。

文献

- 1) 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, 14 : 175-179, 2002.
- 2) Classen, D. C. et al. : The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical wound infection. *N. Engl. J. Med.*, 326 : 281-286, 1992.
- 3) Mangram, A. J. et al. : Guideline for prevention of surgical site infection. 1999. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.*, 20 : 247-278, 1999.
- 4) 針原 康・他：胃癌のクリニカルパス。外科, 63 : 336-341, 2001.
- 5) 野家 環・他：胃癌クリニカルパスの電子カルテ化。外科, 64 : 567-574, 2002.
- 6) 奈良智之, 小西敏郎：食道癌手術のクリニカルパス (改訂版)。外科, 64 : 331-335, 2002.

* * *

総説

わが国のSSIサーベイランスの現状

針原 康 (NTT東日本関東病院 手術部長・外科主任医員)

SSIサーベイランスとは

SSI(手術部位感染、Surgical Site Infection)とは、手術操作を直接加えた部位に発生する術後感染のことで、手術創の感染とともに縫合不全や遺残膿瘍などの腹腔内の感染も含む。

原因菌の由来としては、術中落下細菌や手術スタッフ、手術器械などからの菌が原因となる外因性と、患者自身がすでに持っている皮膚の常在菌や消化管内の細菌叢が原因となる内因性とに分けられるが、後者の内因性の要素が大きいと考えられている。

いったんSSIが発生すると入院期間が延長し、医療費も増大して、患者の手術治療に対する満足度を著しく損ねることになる。当院の調査でも大腸手術後にSSIが発生すると、術後入院日数が平均で10.7日延長し、医療費が31万円増加することが明らかとなっている(表1)。近年、大学病院などの特定機能病院を中心として包括支払い制度であるDPC(Diagnosis Procedure Combination)が導入されており、病院経営の視点からもSSI発症率を低下させることが重要な課題となっている。

SSIサーベイランスとはSSIの実態を調査して、その原因を明らかとし、SSI防止のために必要な情報を、SSI防止対策の担当者に報告する活動と定義される。SSIサーベイランスを行ってはいじめて具体的なSSI防止対策が立案可能となり、また実施したSSI防止対策はSSIサーベイランスを行うことによって評価される。まさにSSIサーベイランスとはSSI発症率を低下させるための継続的な活動であ

るといえる。

わが国のSSIサーベイランスの歴史

米国でのSSIサーベイランスは1970年から、CDC(Centers for Disease Control and Prevention)が中心となって構築した米国病院感染サーベイランス(NNIS)システムに則って施行されている。最近では300以上の病院が参加しており、その集計結果はインターネット上に公開されている。

一方、わが国のSSIサーベイランスは、当初日本環境感染学会の事業として、全国8施設の協力を得て、1998年11月からデータを収集する形で開始された。日本環境感染学会JNIS委員会が中心となって日本病院感染サーベイランス(JNIS)システムを構築し、徐々に参加施設を増やしてきた。その集計結果はサーベイランスサマリーとして参加施設にフィードバックされるとともに、公開されている。

表1 SSIによる術後入院日数と医療費の増加

	合併症なし		創感染あり		増加分	
	術後日数 (日)	医療費 (万円)	術後日数 (日)	医療費 (万円)	術後日数 (日)	医療費 (万円)
膵臓切除	14.1 (n=11)	103	20.2 (n=11)	120	6.1	17
直腸切除	17.0 (n=8)	127	34.0 (n=8)	177	17.0	50
総計	15.3	113	26.0	144	10.7	31

(NTT東日本関東病院)

表2 データ協力施設一覧(2003年12月、36施設)

NTT東日本関東病院	三重大学第2外科
東邦大学大橋病院第3外科	大阪厚生年金病院
NTT西日本東海病院	国立循環器病センター
福岡大学病院	市立堺病院
聖隷浜松病院	富山医科薬科大学第2外科
紀南総合病院	箕面市立病院
広島大学第1外科	岩手医科大学病院
日立総合病院	日立製作所水戸総合病院
武蔵野赤十字病院	大阪市立大学第2外科
東北大学第1外科	NTT西日本大阪病院
札幌医科大学外科・泌尿器科	岩手県立胆沢病院
函館五稜郭病院	弘前大学第1外科
新潟市民病院	吹田市民病院
筑波メディカルセンター病院	下関市立中央病院
東京逓信病院第1外科	相沢病院
神奈川県衛生看護専門学校付属病院	和歌山労災病院
社会保険中京病院	市立池田病院
静岡県立総合病院	埼玉医科大学病院

表3 SSIの発生率(JNIS)

	参加施設	総数	SSI症例	発生率
2000年度	9施設	5,175例	331例	6.4%
2001年度 (累計)	27施設	9,452例	638例	6.7%
2002年度 (累計)	33施設	16,126例	1,028例	6.4%
2003年12月 まで(累計)	36施設	20,948例	1,394例	6.7%

2002年7月からは厚生労働省の院内感染対策サーベイランス事業の一つとして、SSIサーベイランスが取り上げられることになった。そして2002年10月、厚生労働省のSSIサーベイランス事業をサポートし、SSIサーベイランスの質の向上と普及を目的としてSSIサーベイランス研究会が発足した。

残念ながら、厚生労働省のSSIサーベイランス事業は作成した入力支援ソフトなどシステムの不具合により順調に進んでいるとは言いが、それを補う形でSSIサーベイランス研究会は活動中である。2004年7月現在、SSIサーベイランス研究会参加施設は全国86施設である。第4回研究会を2004年11月11日に名古屋国際会議場にて開催し、SSIサーベイランスの諸問題について検討する予定である。厚生労働省のSSIサーベイランス事業への参加施設は現在のところ50施設に限られているため、新たにSSIサーベイランスを始めようとしている施設にはSSIサーベイランス研究会への入会をお勧めしている(SSISサーベイランス研究会事務局 NTT東日本関東病院外科 針原康 e-mail: harihara@kmc.mhc.east.ntt.co.jp)。

SSIサーベイランス (JNISシステム)の集計結果

全国36施設(表2)の協力を得て、1998年11月から2003年12月までのデータを集計した結果を示す(表3)。

SSIの発生率は6.4~6.7%程度で推移している。米国NNISの集計によるとSSI発生率は2.6%と報告されており、わが国のSSI発生率が高い印象を与えるが、米国のシステムでは入院期間が極端に短く、退院後のサーベイランスも十分に行えていないことが明らかとなっており、わが国のデータのほうが信頼性は高いと考えられる。

手術手技別にSSI発生率をみると、消化器系手術後のSSI発生率が高いことが明らかである(図1)。腹腔鏡下胆嚢摘除術は消化器系手術の中では例外的にSSIが低率となっている。消化器系手術でのSSI発生率を低下させることが重要な課題であるといえる。

なお症例により、SSI発生リスクが異なることが明らかとなっているため、単純に発生率を比較すると誤った評価となる可能性があり、注意が必要である。たとえば、消化管穿孔で腹膜炎を起こした患者の手術では、SSIのリスクが清潔手術の症例よりも高くなるのは当然である。現在は手術創分類、手術時間、全身状態の3つの要素を用いて、リスク評価を行い、リスク別に分けて比較検討する方法が推奨されている。

SSIサーベイランスの効用

SSIサーベイランスを行うと、SSI発生率が低下することが知られている。手術に関係するスタッフのSSIに対す

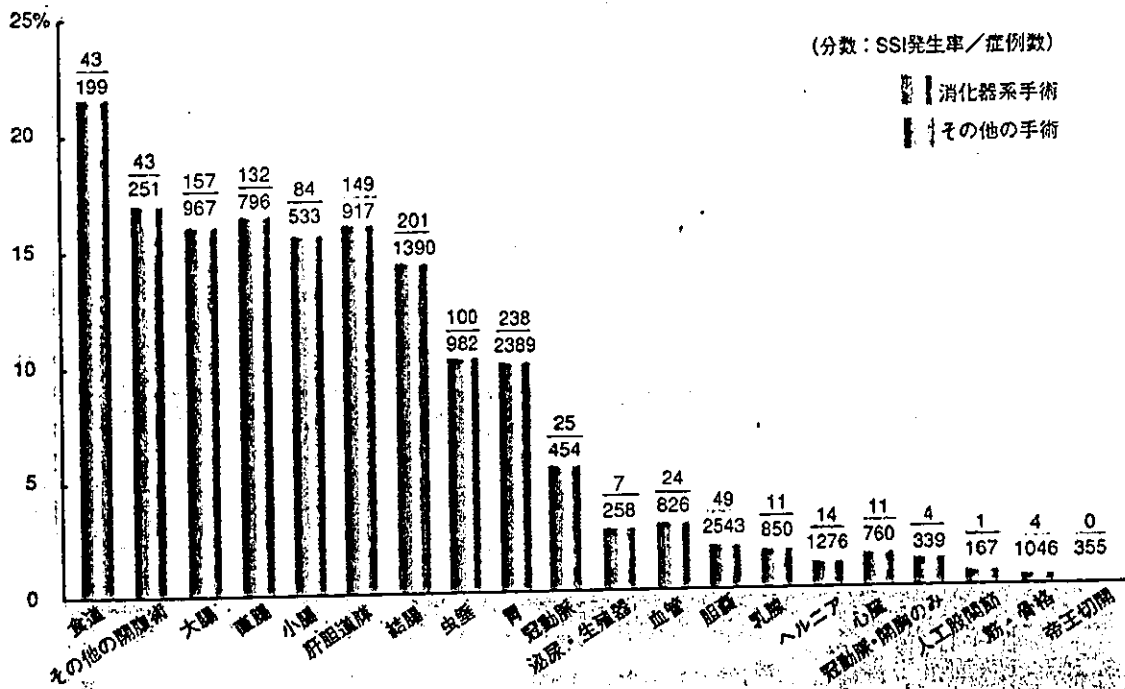


図1 手術手技別SSI発生率(1998.11~2003.12)

る意識が高まり、SSIを起こさないようにするためと考えられている。SSI防止のためのガイドラインがCDCにより示されており、それらの予防策を取り入れた場合にも、SSIサーベイランスを行って初めて実施した対策が有効であったかどうか評価できることになる。

私どもの病院でも、1998年から継続的に外科開腹手術を対象として、SSIサーベイランスを実施している。経過の中で、除毛、予防的抗菌薬の投与方法、手術時手洗い法、術後創処置法などさまざまな変更を加えてきている。消化器系手術後のSSI発生率を定期的に低下させることは困難であるが、徐々には低下の傾向にあると評価している(図2)。

おわりに

近年、医療機関は、安全で、質が高く、かつ適正なコストの医療を行うことが求められている。これらの要望に応じていくためには、SSIサーベイランスの実施とそれに基

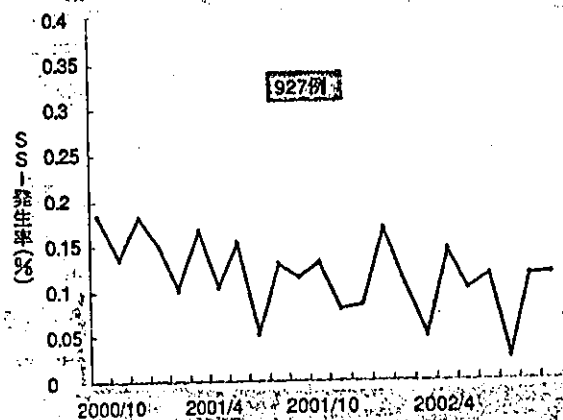


図2 NTT東日本関東病院でのSSI発生率の推移

づくSSI防止対策を施行していくことが不可欠な時代になっているといえる。

術野皮膚消毒のポイント

針原 康

NTT東日本関東病院 手術部長 外科 主任医長

小西敏郎

同 副院長 外科部長

ポイント

086

術野皮膚消毒の目的は、SSIを防止することである。

皮膚に常在する細菌数を可及的に減少させ、手術部位感染 (surgical site infection; SSI) を防止することが、術野皮膚消毒の目的となる。皮膚消毒により細菌数を減少させることはできるが、無菌とすることはできない。

日本で現在、術野皮膚消毒に使用できる薬剤 (生体消毒薬) を表1に示す¹⁾。各種アルコール製剤、ポビドンヨード製剤、クロルヘキシジン製剤などが主として使用されている。これら生体消毒薬のSSI防止効果について、比較試験にて検討したデータはないが、持続的な殺菌効果のある消毒薬を使うのが適当と考えられる。

アルコール製剤は安価で、殺菌効果が高く、また即効性のある消毒薬だが、持続的な活性はない。70%から92%のアルコール溶液は、細菌、真菌、ウイルスなどほとんどの微生物

に殺菌効果があるが、芽胞を形成する微生物には無効である。なお、アルコール製剤など可燃性の消毒薬を使用する場合には、完全に乾燥させるか、ふき取るかをしないで、電気メスを使用すると、発火する危険があるので、注意が必要である。

ポビドンヨード製剤、クロルヘキシジン製剤は、ともに広範囲の微生物に対して殺菌作用をもっている。クロルヘキシジン製剤は、ポビドンヨード製剤よりも持続的な殺菌効果を持ち、また血液や血清タンパクによっても不活化されないという特徴を持っている。

一方、ポビドンヨード製剤は着色するので、消毒範囲がわかりやすく、また皮膚に付着している限り、静菌作用を持っているが、血液や血清タンパクにより不活化されやすいとされている。