

Vol. 7

# Patient Warming Voice



## 最新の整形外科手術部位感染対策 麻酔科医と共有したい内容を中心に

日本麻酔科学会第64回学術集会  
ランチョンセミナー  
神戸ポートピアホテル南館

### はじめに

整形外科で行われる主な術式は骨折手術、人工関節置換術、脊椎手術などであるが、術後の順調な経過を妨げる代表的な合併症が手術部位感染 (SSI) である。変形性股関節症の人工関節置換術で術後MRCNS感染した患者が再置換までに1年半もかかり、その間、ICUに数回入室するという重症例を経験した。現在、人工関節周囲感染の標準的治療法は二期的再置換術であり、その成功率は概ね90%といわれている。しかし、これらの論文を詳細にみていくと、成功率95.1% (82例中78例) と報告している論文<sup>1)</sup>でも、SSIを発症した132例のうち34例もの患者が術後2年以内に死亡していた。実際、二期的再置換術を施行できたのは132例の内、たったの78例だけであった。また、大規模データの解析でも、再置換の成功率は低く、死亡率が高い (死亡調整ハザード: 1.30) ことが報告されている<sup>2)</sup>。すなわち、SSIは患者の生死にも関わる重大な合併症であると言える。

### SSI割合が高いのは脊椎インストゥルメンテーション手術である

米国では人工関節後のSSIは、その数も率も上昇し続けている。わが国の厚生労働省院内感染対策サーベイランス事業 (JANIS) のデータでは、人工関節置換術でのSSI発生割合は横ばいだが、脊椎手術のSSI発生割合は上昇傾向にある。英国でも脊椎手術のSSI発生割合のみが上昇傾向にある<sup>3)</sup>。

では実際、どの術式のSSI割合が最も高いのだろうか。私たちの行っている多施設研究で30日間の評価が終わり単一部位の手術を行った8,907例のデータ解析では、人工関節置換術0.6%に比べ、脊椎インストゥルメンテーション手術は2.5%と有意に高かった。オッズ比をみても、様々な変数で調整を行っても人工関節置換術に比べ調整オッズ比2.21~3.33倍と一貫して強いリスクとなった<sup>4)</sup>。このことから、特に脊椎インストゥルメンテーション手術で術後感染リスクが高いことが窺える<sup>4)</sup>。しかし、SSIは私たち整形外科医だけの努力では防ぐことはできない。SSIを少しでも減らすためには、麻酔科医や看護師の皆様との連携が不可欠である。

特に脊椎手術のSSIは、術後アウトカム (腰痛など) が悪く、国内大規模アンケート調査でも31.3%は不完全な回復、2.3%は1年以内に死亡しているとされ<sup>5)</sup>、術後インプラントを温存できる割合も低く、インプラント抜去後は矯正損失リスクがある。脊椎インストゥルメンテーション手術のSSIは非常に厄介な合併症と言える。そのため、まずは本術式に関わる医療従事者皆様に本術式がハイリスクであるということ十分に認識いただき、他の術式に比べより熱心に感染予防対策に尽力いただくことが重要と考える。

### 予防的抗菌薬の基本は第1世代セフェムを48時間以内投与

CDCがガイドライン (Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017) を改訂した①。SSIのおよそ半数は、エビデンスに基づいた対策を行うことで予防できると考えられている①。では、どのようなエビデンスがあるのか?

整形外科領域で最も情報量が多いのが、2013年に作成された『人工関節周囲感染対策における国際コンセンサス』である②。臨床の現場で問題となる204の状況を厳選し、何かしらのメッセージが書かれている。その他、国内では2015年の『骨・関節術後感染予防ガイドライン』(日本整形外科学会、日本骨・関節感染症学会)③、2016年の『術後感染予防抗菌薬適正使用のための実践ガイドライン』(日本



〈座長〉

松川 隆 先生

山梨大学大学院 医学工学総合教育部  
麻酔科学教室 教授



〈演者〉

山田 浩司 先生

関東労災病院 整形外科・脊椎外科

経歴の概略

H13.3 千葉大学医学部卒業  
H25.3 東京大学整形外科 医学博士  
H25.4~ 現職

これまで作成に関わったガイドライン

- 1) 人工関節周囲感染対策における国際コンセンサス (MSIS 2013年)
- 2) 骨・関節術後感染予防ガイドライン 改訂版 (日本整形外科学会 2015年)
- 3) 術後感染予防抗菌薬適正使用に関するガイドライン (日本化学療法学会/日本外科感染症学会 2016年)
- 4) MRSA感染症の治療ガイドライン 改訂版 (日本化学療法学会/日本感染症学会 2017年)

化学療法学会、日本外科感染症学会)④がとて最も良くまとめられている。一方、ガイドライン自体の作成方法もエビデンスに準じた作成方法が推奨されている。世界で最も採用されているのが「GRADE(Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation)」であり、WHOが2016年末にGRADEに従ったガイドライン「Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection」⑤を作成した。CDCも2017年に同様の手法で作成した改訂版を発刊した。

CDCガイドラインは、予防抗菌薬投与について、「公表されている実践ガイドラインに従って、必要であれば術前抗菌薬投与を行う」(Category IB)としており①、わが国では『術後感染予防抗菌薬適正使用のための実践ガイドライン』がこれに該当する④。本ガイドラインでは、1. 予防的抗菌薬の有効性、2. 予防的抗菌薬の推奨投与期間の2つに大きく分かれており、整形外科領域では様々な術式毎に推奨を行っている。整形外科領域では概ね予防抗菌薬投与の有効性にエビデンスがあり、骨折手術や人工関節置換術ではメタ解析でその有効性が示されている。脊椎手術に関しては、インストゥルメンテーションなしの場合でも予防抗菌薬投与の有効性を示す良質なRCTがあり、インストゥルメンテーションの有無にかかわらず予防抗菌薬投与を推奨するポジションをとっている。

問題となるのが投与期間である。CDCガイドラインは、「清潔または準清潔手術では、手術室で手術部位の閉創以降に追加の予防的抗菌薬投与を行ってはならない。ドレーン存在下でも同様である」(Category IA)としており①、WHOも同様である⑤。これは、特に整形外科領域で非常に大きな問題になると思われる。何故なら、骨折手術では半減期の短い抗菌薬を使用した場合、術前単回投与でSSIリスクが8倍になることが報告されている⑥。人工関節置換術の場合は、悪性腫瘍など比較的大きなインプラントを使用する手術でのシステマティックレビューでSSI割合は24時間以内投与だと13%、24時間以上投与だと8%であり、24時間以上投与で有意に感染割合が低下するとまとめられている⑦。脊椎インストゥルメンテーション手術でもRCTが1件あるが、術前～術中投与で4.3%、術前～術後点滴3日+内服7日投与で1.7%と報告されており、短期投与のSSI割合の方が高かった⑧。統計学的有意差は認められなかったものの、この研究は明らかにパワー不足であり、ただ単にサンプルサイズが足りないだけであった可能性が高い。これらのことから、投与期間に関するCDCガイドライン①の推奨は、整形外科領域ではむしろSSIリスクとなる可能性の術式があり、わが国では『術後感染予防抗菌薬適正使用のための実践ガイドライン』④に従うことを推奨する。本ガイドラインでは術式によって24~48時間以内と幅があり、詳細は原著をご確認いただきたい。ただし、48時間以降は予防抗菌薬投与のメリットがなく、不必要な耐性化リスクのみ高くなること。また、推奨投与期間を超えた経口抗菌薬の追加投与は不要であることを強調しておきたい。使用する抗菌薬は第1世代セフェムで十分であり、追加投与はcefazolinであれば3~4時間ごとと明記されている④。

### バンコマイシンはセファゾリンと併用 バイコマイシンパウダーはアナフィラキシーに注意

わが国のMRSA発症率は他国に比べ圧倒的に高いのが現状である。MRSAによるSSIの予防で最も高いエビデンスがあるのがバンコマイシンの予防投与である。さまざまなガイドラインでも、1.MRSAやMRS-SSIが高率な施設ではバンコマイシンを予防的抗菌薬として推奨する、2.MRSA保菌者や保菌リスクの高い患者に対してバンコマイシンの投与を推奨する、としており概ねどのような患者に対して使用すべきかについてはコンセンサスが得られつつある④⑥。また、その使用上の注意点として3.バンコマイシンはセファゾリンなどの標準投与薬と併用する、と記されている④⑥。これは、バンコマイシンのMSSA-SSIに対する予防効果が弱く、むしろSSIリスクとなる可能性があるからである。バンコマイシンを使う場合、その投与方法は、1.執

刀前2時間以内に投与開始し(c1-III)、レッドネック症候群に注意して1時間以上かけて投与する、2.1回投与量は15~20mg/kg(1回2gを上限とする)、複数回投与する場合は1日2回、3.投与期間は術前MRSA保菌患者では単回または2回(腎機能正常、24時間以内)投与(B-II)が推奨されており、1gなら1時間、2gなら2時間以上かけてゆっくりと投与することが重要である④。

人工関節を設置する際、抗菌薬含有骨セメントが使用されることもある。人工股関節置換術では、非常に強い予防効果を示したメタ解析がある⑨。非常に良くできた論文であるが、引用されている研究は全て観察研究であるという点が問題である。一方、人工膝関節は抗菌薬含有骨セメントに関するRCTがあり、それらのメタ解析ではSSI予防効果に有意差がなかった⑩。これらを踏まえ、わが国のガイドラインでは「初回手術で骨セメントを使用する場合、抗菌薬含有骨セメントの有効性が報告されているが、日本ではコンセンサスが得られていない。」(C1-III)と明記されている③。

脊椎手術では、バイコマイシンパウダーがよく使用されているが、その根拠はほぼ観察研究に基づくものである。唯一存在するRCTは、それなりのサンプルサイズでの比較であるが、結果は全くのオープンである⑪。観察研究の中でも、洗練された統計手法を駆使した解析はほぼ有意差がなく、これらの結果の解釈には注意が必要である。また、安全性の評価もまだ不足している。注意すべき有害事象としてアナフィラキシーショックの可能性を報告しているケースレポートもあり⑫、また、VRSAなど不必要な耐性化につながるリスクもあり、現時点では積極的な推奨は行えない。そのため、わが国のガイドラインでは「RCTでの有効性は証明されておらず、安全性に関してもさらなる検討が必要である」とまとめられている④。

### その他の対策

厚生労働省の薬剤耐性(AMR)対策アクションプランでは、2020年までに「抗菌薬使用を33%減らし、MRSAを51%から20%以下にする」としている。参考になるのが、英国の対策である。彼らは、この10年間でSSI原因菌におけるMRSAの割合を約25%から5%程度に減少させた⑬。では、何を行ったのか？彼らは国を挙げて手指衛生の徹底と、MRSA保菌スクリーニングと保菌者の除菌を徹底してきたのである。直近のデータでは、脊椎手術約8000件でMRSA感染がゼロだったと、驚異的なデータを報告している⑬。SSI原因菌の一部が術前鼻腔に保菌していた菌と一致したという報告があり⑬、鼻腔保菌者に対する術前の鼻腔除菌と全身薬浴はSSI予防に有用であったとする報告もある⑭。さらに、この著者は清潔手術で術後1年の死亡率も改善したと報告しており、大変興味深い⑮。わが国の複数のガイドラインでも、周術期の除菌に対しては肯定的であり、特定の条件で行うべきとしている③④⑥。そのため、今後このようなプラクティスが増えてくることが予想される。また、手指衛生が非常に重要であることも強調しておきたい。手術室で最も汚れているのは床である。そのため、床に物を落とさないこと。また、落とした場合はそれを素手で拾わないこと。さらに、素手で触ってしまったらすぐに手指消毒すること、などを徹底することが重要である。汚染された手で物を触り、それを次の人が触ることで、徐々に細菌は拡散していく。手指衛生という最も基本的な対策を疎かにすることで、あっという間に手術室内の汚染が拡大していくのである。まずはWHOの推奨する「Five moments」を全員で遵守し、普段の習慣の中でこの悪い連鎖を断ち切っていくことがとても重要である。

術前の皮膚消毒も重要である。ただ、消毒薬は全て殺菌能に限界があるということも知っておくべきである⑯。そのため、どのような消毒を行っても、消毒後に細菌は残存していると考えべきである。そのため、術野にヨードを含有した粘着ドレープでバリアを形成すること

は、理論的に有用と言える。粘着ドレープを使用する場合は、「皮膚消毒がよく乾いてから、気泡が入らないように貼る。一度貼ったら皮下縫合が終わるまで剥がさない」などその使用方法を工夫することが重要である。このような使用方法を徹底することで、著明にSSI割合を低下できたという国内の報告がある<sup>17)</sup>。わが国のガイドラインでも、この論文を引用し、「ポビドンヨード含有ドレープではSSIのリスクが減少する可能性がある」(Grade C)としている<sup>③</sup>。

また、CDCやWHOガイドラインの中で、手術部位の術中洗浄はポビドンヨードが推奨されている<sup>①⑤</sup>。実は、生理食塩水洗浄はその有用性を示すエビデンスは不十分であり、むしろポビドンヨードを使用した方がSSI予防効果があることが様々なメタ解析で明らかになりつつある<sup>18)</sup>。CDCやWHOが行ったメタ解析も同様の結果であった<sup>①⑤</sup>。一方、WHOは抗菌薬入り洗浄は意味がなく、不必要な耐性化リスクがあるとし、推奨していない<sup>⑤</sup>。

### 手術室への人の出入りは最小限にとどめる

術野では落下細菌にも注意が必要である。とくに器材トレイはカバーをかけていないと汚染率が増えることが知られており<sup>19)</sup>、使用しない時間帯は、しっかり覆うことが大切である。たとえ、クリーンルームで手術を行っていても手術関連器具は汚染されている。前述の国際コンセンサスでは204の設問の中で唯一「手術室への人の出入りは最小限にとどめることを推奨する」というコンセンサスが同意100%であった<sup>②</sup>。落下細菌量をコントロールすることの重要性は、世界中の誰もが認めるところである。

一方、近年バイオクリーンルームはむしろSSIのリスクを高めるという報告が相次いで世界中から出てきた<sup>20)</sup>。これらをメタ解析すると、人工関節手術も人工股関節手術でもバイオクリーンルームが有意にリスクとなってしまう<sup>20)</sup>。しかし、これら引用されている文献はすべて観察研究であり、多くが人工関節レジストリーデータなどの二次利用である。もともとSSIやバイオクリーンルームを評価するためのデータではない点に注意が必要である。そのため、これらのデータだけでバイオクリーンルームの有用性自体を完全否定することは時期尚早と思われる。

### 周術期正常体温を維持する

周術期の体温維持は、様々なガイドラインで非常に強く推奨されている対策である。CDCガイドライン<sup>①</sup>は「周術期正常体温を維持する」をカテゴリーⅠA、WHOガイドライン<sup>⑤</sup>は「加温装置を用いて正常体温を維持することを提案」をconditional、moderateと強く推奨し、その他のSSI予防ガイドラインでも36°C以上を維持することを推奨している(表1)。

### 表1 各種 SSI予防ガイドライン

ガイドライン	推奨
SHEA / IDSA	周術期の正常体温(≥35.5°C)を維持する 麻酔時間60分以上の手術で
Royal College of Physicians of Ireland 2012	周術期の正常体温(≥36°C)を維持する (心臓外科以外)
Health Protection Scotland bundle 2013	周術期の正常体温(≥36°C)を維持する (心臓外科以外)
UK High impact intervention bundle 2011	周術期の正常体温(≥36°C)を維持する

表2は1996年の「術中の積極的加温が有用」という報告<sup>21)</sup>で、「通常管理(34.7±0.6°C)だとSSIは19%発生したが、積極加温(36.6±0.5°C)すると6%に減少した」というものである。ただ、これはCDCのSSI定義が報告される前の論文でありSSIの定義自体に問題が残りに、SSIの追跡期間が短く(術後15日)、直腸手術のみを対象としていることから、この結果をそのまま整形外科の手術患者に当てはめることはできないと思われる。

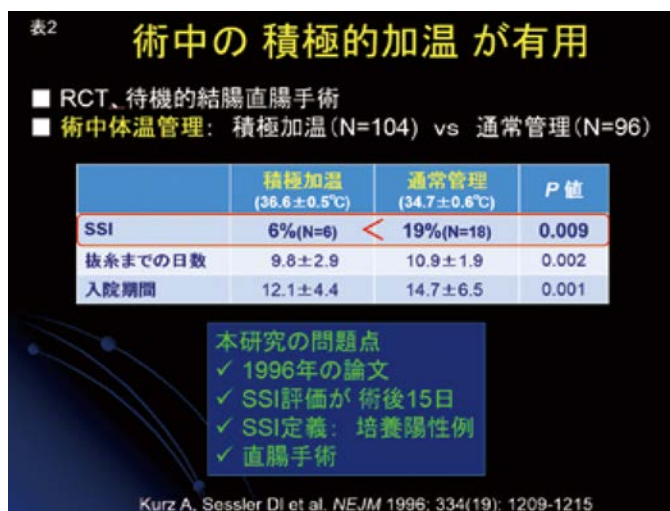
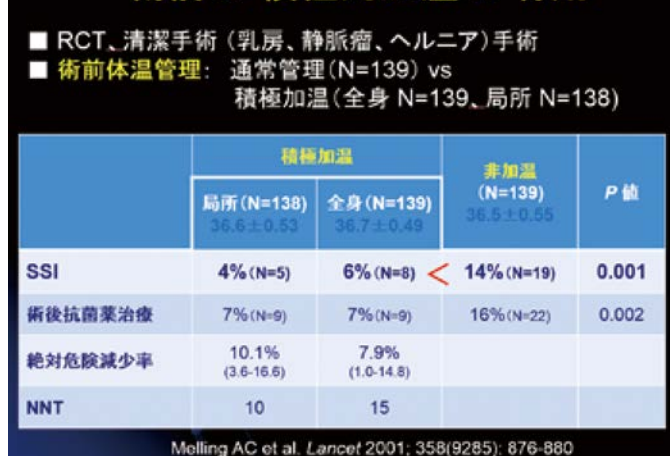


表3は2001年の「術前の積極的加温が有用」という報告<sup>22)</sup>で、「非加温(36.5±0.55°C)のSSI発生率は14%、積極加温は局所(36.6±0.53°C)で4%、全身(36.7±0.49°C)で6%」という内容である。この研究では、清潔手術が対象となっているが、例え非加温であったとしても14%というSSI%は高すぎることに、SSI評価が術後2~6週と幅があること、SSI定義自体に問題が残りに、予防抗菌薬などSSI対策が統一されていないこと、平均手術時間が50分と非常に短いことなどから、やはり本結果も整形外科手術に一般化することは非常に難しいと思われる。そのため、現時点では整形外科領域での良質なエビデンスがないと考えるべきであり、国際コンセンサスでも「整形外科手術以外の領域で患者体温管理の重要性が指摘されている。本領域はさらなる研究が必要である」とまとめられている<sup>②</sup>。

### 表3 術前の積極的加温が有用



そこで私たちは、前述の独自データから8,907例の単一部位手術症例について解析した。解析対象は手術終了時の正常体温が7,833例、低体温が1,008例で、解析方法は、1.ロジスティック回帰分析、2.Propensity scoreで重みづけ調整、3.生存曲線解析などを行った。

そこで私たちは、前述の独自データから8,907例の単一部位手術症例について解析した。解析対象は手術終了時の正常体温が7,833例、低体温が1,008例で、解析方法は、1.ロジスティック回帰分析、2.Propensity scoreで重みづけ調整、3.生存曲線解析などを行った。結果は、表4の如くSSI予防との関連は明らかとならなかったものの、手術終了時正常体温が術後30日以内の死亡リスク軽減と有意に関連していることが分かった。この死亡リスク軽減効果は重みづけを行った生存曲線や主要3術式のサブ解析でも認められ、強い一貫性を示した。サブ解析では、さらに複数の術式で他の合併症に対する予防効果を認めしたが、合併症リスク増悪との関連はいっさい認めなかった。これらのことから、「術中の正常体温維持は有益無害」であったと考えている。

加温方法には対流式と伝導式があるが、一般に温風による対流式が最も効果的であるとされる。整形外科領域の手術では、特に宇宙服を着るような手術では術者の体温が上がり集中力が下がってしまう。手術室の室温を下げたがる先生も多く、患者を積極的に加温することが望まれる。なお、NICE（英国国立医療技術評価機構）のガイドライン⑦でも、成人における偶発的の周術期低体温の管理について温風式加温を推奨している。比較的安価な対策であり、我々のデータからも術後早期死亡リスクを軽減できる可能性があることから、是非行っていただきたいプラクティスである。

表4

清潔整形外科手術における 正常体温の予防効果		
多変量ロジスティック回帰*		
術後30日 合併症	OR (95% CI)	P値
全SSI	1.15 (0.58-2.28)	0.68
尿路感染症	1.15 (0.67-1.98)	0.61
呼吸器感染症	0.61 (0.31-1.20)	0.15
心血管イベント	0.53 (0.26-1.08)	0.08
死亡	0.27 (0.11-0.64)	<0.01

\* Adjusted for Age, Gender, ASA (1&2 / 3&4), Diabete Mellitus, BMI Category, Duration of Drain Category, and Duration of Surgery Category.  
山田浩司ら 日本整形外科学会 2017

\*図表はすべて山田先生ご発表資料より

ガイドライン一覧			発刊年
①	CDC（米国疾病管理予防センター）	Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection	2017
②	MSIS:Musculoskeletal Infection Society	人工関節周囲感染対策における国際コンセンサス	2013
③	日本整形外科学会、日本骨・関節感染症学会	骨・関節術後感染予防ガイドライン	2015
④	日本化学療法学会、日本外科感染症学会	術後感染予防抗菌薬適正使用のための実践ガイドライン	2016
⑤	WHO（世界保健機関）	Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection	2016
⑥	日本化学療法学会、日本感染症学会	MRSA感染症の治療ガイドライン	2017
⑦	NICE（英国国立医療技術評価機構）	Hypothermia: prevention and management in adults having surgery	2016(更新)

参考文献

- 1) Toulson C, Walcott-Sapp S, Hur J, Salvati E, Bostrom M, Brause B, Westrich GH. Treatment of infected total hip arthroplasty with a 2-stage reimplantation protocol: update on "our institution's" experience from 1989 to 2003. J Arthroplasty. 2009 Oct;24(7) :1051-60.
- 2) Grammatico-Guillon L, Baron S, Rosset P, Gaborit C, Bernard L, Rusch E, Astagneau P. Surgical site infection after primary hip and knee arthroplasty: a cohort study using a hospital database. Infect Control Hosp Epidemiol. 2015 Oct;36(10) :1198-207.
- 3) Surveillance of Surgical Site Infections in NHS Hospitals in England 2013/14 Available at: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/386927/SSI\\_report\\_2013\\_14\\_final\\_3\\_.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/386927/SSI_report_2013_14_final_3_.pdf)
- 4) 山田浩司、中嶋香児、安部博昭 他 日本整形外科学会雑誌 Vol 91 (3) S842、2017
- 5) Nohara Y, Taneichi H, Ueyama K, Kawahara N, Shiba K, Tokuhashi Y, Tani T, Nakahara S, Iida T. JOS 2004;9:424-433
- 6) Gillespie WJ, Walenkamp GH. Antibiotic prophylaxis for surgery for proximal femoral and other closed long bone fractures. Cochrane Database Syst Rev. 2010 Mar 17;(3) :CD000244.
- 7) Racano A, Pazonis T, Farrokhvar F, Dehesi B, Ghert M. High infection rate outcomes in long-bone tumor surgery with endoprosthetic reconstruction in adults: a systematic review. Clin Orthop Relat Res. 2013 Jun;471(6) :2017-27.
- 8) Hellbusch LC, Helzer-Julien M, Doran SE, Leibrock LG, Long DJ, Puccioni MJ, Thorell WE, Treves JS. Single-dose vs multiple-dose antibiotic prophylaxis in instrumented lumbar fusion—a prospective study. Surgical Neurology 70 (2008) 622–627
- 9) Parvizi J, Saleh KJ, Ragland PS, Pour AE, Mont MA. Efficacy of antibiotic-impregnated cement in total hip replacement. Acta Orthop. 2008 Jun;79(3) :335-41
- 10) Zhou Y, Li L, Zhou Q, Yuan S, Wu Y, Zhao H, Wu H. Lack of efficacy of prophylactic application of antibiotic-loaded bone cement for prevention of infection in primary total knee arthroplasty: results of a meta-analysis. Surgical Infection 2015; 16 : 183–187
- 11) Ewaniew N, Khan M, Drew B, Peterson D, Bhandari M, Ghert M. Intrawound vancomycin to prevent infections after spine surgery: a systematic review and meta-analysis. Eur Spine J (2015) 24:533–542
- 12) Mariappan R, Manninen P, Massicotte EM, Bhatia A. Circulatory collapse after topical application of vancomycin powder during spine surgery J Neurosurg Spine 19:381–383, 2013
- 13) Perl TM et al Intranasal mupirocin to prevent postoperative Staphylococcus aureus Infections NEJM 2002;346:1871-7
- 14) Bode LG, Kluytmans JA, Wertheim HF, Bogaers D, Vandenbroucke-Grauls CM, Roosendaal R, Troelstra A, Box AT, Voss A, van der Tweel I, van Belkum A, Verbrugh HA, Vos MC. Preventing surgical-site infections in nasal carriers of Staphylococcus aureus. NEJM 2010;362:9-17.
- 15) Bode LG, van Rijen MM, Wertheim HF, Vandenbroucke-Grauls CM, Troelstra A, Voss A, Verbrugh HA, Vos MC, Kluytmans JA. Long-term Mortality After Rapid Screening and Decolonization of Staphylococcus Aureus Carriers: Observational Follow-up Study of a Randomized, Placebo-controlled Trial. Ann Surg 2016;263:511-515.
- 16) WHO Guidelines for Safe Surgery 2009 Available at: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44185/1/9789241598552\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44185/1/9789241598552_eng.pdf)
- 17) Kotani et al : Seikeigeka 51 (10) :1275-1279,2000 In Japanese
- 18) Fournel I, Tiv M, Soulias M, Hua C, Astruc K, Aho Glélé LS. Meta-analysis of intraoperative povidone-iodine application to prevent surgical-site infection. Br J Surg. 2010;97(11) :1603–1613
- 19) Bible JE, O'Neill KR, Crosby CG, Schoenecker JG, McGirt MJ, Devin CJ. Implant contamination during spine surgery Spine J. 2013 Jun;13(6) :637-40.
- 20) Gastmeier PI, Breier AC, Brandt C. Influence of laminar airflow on prosthetic joint infections: a systematic review. Journal of Hospital Infection 2012;81:73-78
- 21) Kurz AT, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. N Engl J Med, 334 (9) :1209-1215, 1996
- 22) Melling AC1, Ali B, Scott EM, Leaper DJ. Effects of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery: a randomised controlled trial. Lancet, 358(9285) : 876-880, 2001

3M、Bair Huggerは、3M社の商標です。



スリーエム ジャパン株式会社  
ヘルスケアカンパニー

感染管理製品事業部

<http://www.mmm.co.jp/hc/medical/>

Please Recycle. Printed in Japan.  
© 3M 2017. All Rights Reserved.  
HPM-799-A(011803)

2018年1月発行

カスタマーコールセンター

製品のお問い合わせはナビダイヤルで

0570-011-321

8:45~17:15 / 月~金（土日祝年末年始は除く）  
全国どこからでも市内料金でご利用いただけます