

## InTouch

CLINICAL UPDATE

### 手袋の交換 - タイミングとその理由

医療従事者を対象に、患者と医療従事者の安全と感染予防に着目した継続教育向けの自習教材

## 第 8 号

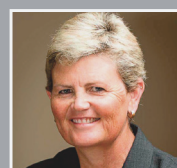
### 目次

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 背景                                       | 2  |
| 手術用手袋が SSI を予防する仕組み                      | 3  |
| 手術用手袋の完全性に関する現在のクリティカルシンキング              | 5  |
| 手袋着用に関する現在の推奨事項                          | 7  |
| 抗菌手袋が SSI リスクの軽減に果たす役割など、医療用手袋製造のイノベーション | 9  |
| 将来の見通し                                   | 9  |
| 参考文献                                     | 10 |

### 学習目標

この継続教育活動を修了すると以下が可能になります。

1. 手術部位感染 (SSI) の事象、リスク、および予防について、またこれらに対する手術用手袋の有効性についての理解を深める
2. 手術用手袋の完全性に関する現在のクリティカルシンキングについて要約できる
3. 周術期医療の指針となる主な方針および行動指針を含む手袋に関する推奨事項を特定する
4. 抗菌手袋が SSI リスクの軽減に果たす役割など、医療用手袋製造のイノベーションを理解する



キャスリン・マーフィー  
(PhD、CIC)

Infection Control Plus エグゼクティブディレクター  
兼非常勤名誉助教授、  
ボンド大学  
医療科学および薬学部  
(オーストラリア、クイーンズランド州ゴールドコースト)

マーフィー准教授には、世界各地で当社にコンサルティングサービスを提供して頂いており、今号の AnsellCares<sup>TM</sup> InTouch<sup>TM</sup> の論説をお引き受け頂きました。

本書に表明されている見解は執筆者の個人的な見解であり、アンセルまたはボンド大学としての見解ではありません。

免責事項: Infection Control Plus は、アンセルおよび関係会社のために有償コンサルティングを提供しています。キャスリン・マーフィーは、Infection Control Plus のチーフエグゼクティブオフィサー兼クリエイティブディレクターです

## 背景

手術医療は、現在最も頻繁に行われている医療介入の 1 つであり、世界保健機構 (WHO) の推定では、2012 年に世界中で行われた手術は 3 億 1,290 万件に上ります<sup>1</sup>。現在、世界人口の高齢化に伴って慢性疾患が増えており、WHO では、手術件数と手術オプションの範囲はいずれも、少なくともこの最新の調査前の 8 年間の増加率である 38% を超えると予想しています<sup>1</sup>。

信頼のおけるグローバルデータがないため、手術部位感染 (SSI) の実際の件数を予想することはできませんが、WHO では、低所得 (LMI) 諸国では手術を受けた患者さんの 3 分の 1 が SSI を発症していることを示唆しています。高所得諸国では、手術のタイプによって異なりますが、SSI を発症する患者さんの割合は 0.75% ~ 9.5% であると報告されています<sup>2</sup>。SSI は、軽く済む場合もありますが、多くの場合は生涯続く重篤な結果を招き、有病率、さらには死亡率を上昇させることもあります<sup>3</sup>。

医療制度については、米国、そして最近ではオーストラリアなど、P4P (Pay for Performance) 制度を導入している一部の国では、SSI は高くつきます。特定の SSI に関連付けられている追加コストが保険でカバーされない場合や、それぞれの SSI について政府から病院への補助金が罰則的に拒否される場合があります<sup>4</sup>。

SSI は、軽く済む場合もありますが、多くの場合は生涯続く重篤な結果を招き、有病率、さらには死亡率を上昇させることもあります

同様に憂慮すべき世界的問題が、薬剤が病原体に効かなくなる薬剤耐性 (AMR) です<sup>5</sup>。SSI の予防は、SSI 治療のための予防的抗菌薬投与の慎重な使用、あるいは抗生物質の過剰で回避可能な使用を減少させることで、AMR の削減に大きく貢献します<sup>5, 6</sup>。

SSI 予防は早急に必要であると認識しているにもかかわらず、専門家は最近、長く信じられてきた SSI の原因、患者固有と手術上の SSI リスクの関係、そしてその結果、新しい技術および介入を SSI 予防に導入することの真の価値に疑問を抱くようになりました<sup>6</sup>。

外科医はもともと、手術中の空気汚染が SSI の主な原因であると考えていました。しかしながら、抜け漏れを防ぎ滅菌野および手術部位の無菌状態を適切に保つといった、「完璧な外科技術および手術室での行動」も重要であることに気づきました<sup>6</sup>。

そのため今号の InTouch では、損傷のない完全な状態の手袋がいかに関与するか、反対に損傷のある不完全な手袋がいかに関与するか SSI リスクを増大させるかに関連する根拠を検証、検討します。

抜け漏れを防ぎ滅菌野および手術部位の無菌状態を適切に保つといった、「完璧な外科技術および手術室での行動」も重要である<sup>6</sup>



## 手術用手袋がどのように SSI を予防するか

1800 年代半ば以来、外科医および助手は、患者さんの SSI 発症リスクを増やす行動、手法、状況、および介入を正しく認識し、理解を深め、それに対抗しようとしてきました<sup>3</sup>。

たとえば、手術環境の管理や、滅菌テクニックの導入および継続によって実行される厳格な対策や行動などです<sup>3</sup>。

SSI 予防のための個々の推奨事項は地域、国、さらには世界の様々なガイドライン<sup>2, 7-11</sup> ごとに異なるため慣行が標準化されておらず、あいまいになっていますが<sup>12</sup>、感染制御および予防策<sup>13</sup>の重要性、たとえば手術室の清掃、手術前の手指衛生、防護用滅菌ガウンおよび手袋の着用、手術部位の消毒、とりわけ滅菌テクニック<sup>14</sup>を確立、維持し、患者さんに病原菌を移さないようにすることに疑問の余地はありません<sup>13, 14</sup>。

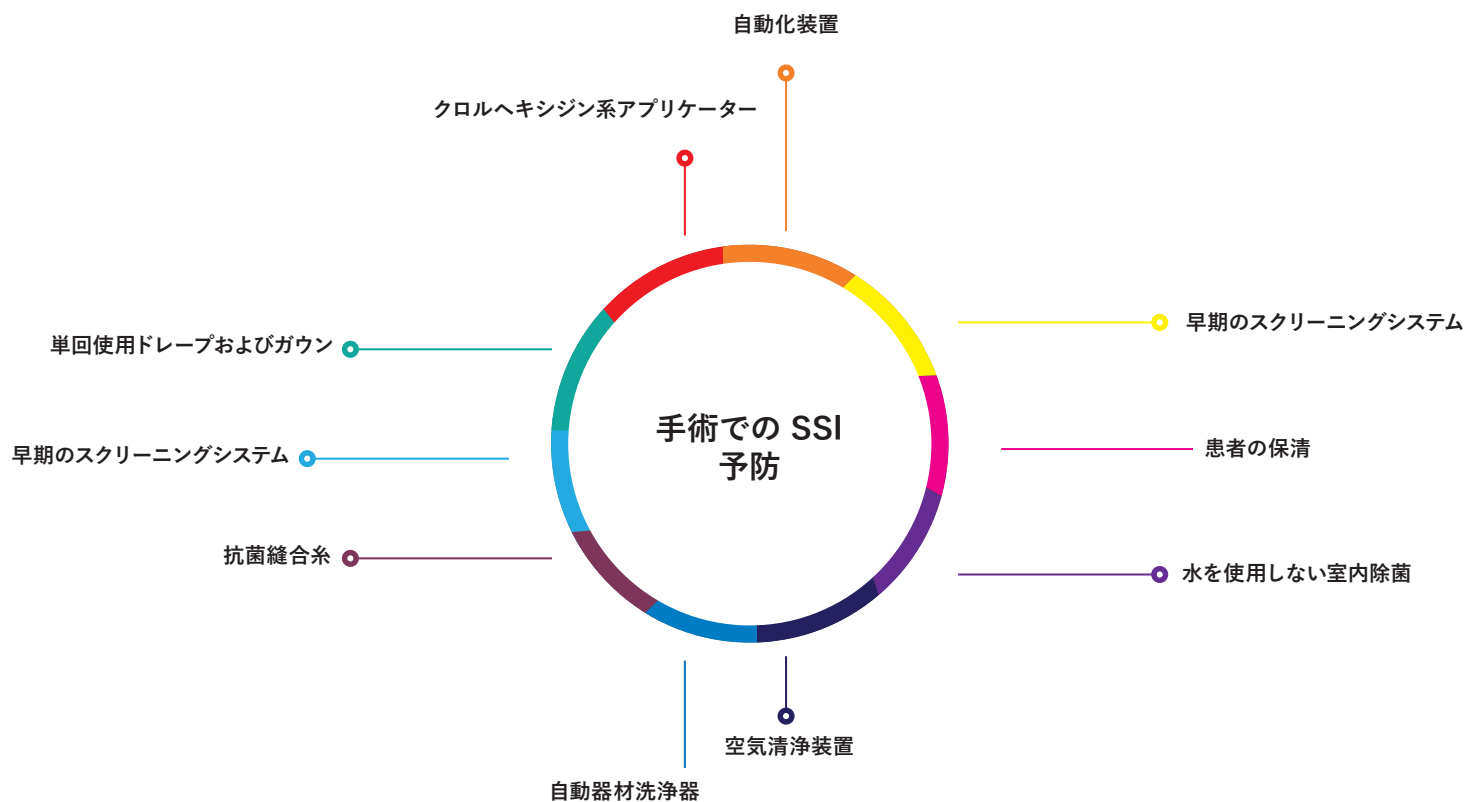
早期のスクリーニングシステム、患者の保清、水を使用しない室内除菌、単回使用ドレープおよびガウン、抗菌縫合糸、自動器材洗浄器、

自動器材洗浄器、および創を保護し還流するシステムなどといった、新しい、または現在のものに代わる対策、技術革新、および製剤によって、さらなる感染予防の選択肢が提供される可能性があります<sup>3, 6, 13-17</sup>。

また、手術部位汚染を予防するためのバリアや、滅菌物と清潔な手術スタッフから患者への病原菌伝播を予防するためのバリアが重要であることに、疑念の余地はありません<sup>2, 7-11</sup>。

手袋は、このようなバリアのうち最も重要なものの 1 つです。ベルデイムは次のように述べています<sup>18</sup>。

「…手術での手袋着用は、無菌状態の優れた見本であり、着用者の皮膚細菌から術野を保護すると同時に、患者さんの体液から手術チームを防護しています。」



## 手術用手袋がどのように SSI を予防するか

手術用手袋は、通常は滅菌されており、血液、体液との接触を防ぎ、手術創や重要な滅菌野（尿道留置カテーテルや長期留置型血管カテーテルなどが使用される）の汚染を防ぐためのバリアとして、手術室スタッフ、麻酔および集中治療スタッフ、そしてその他の臨床医療従事者によって日常的に使用されています<sup>19-21</sup>。

手術用手袋を使用することは、適切な抗菌石鹸と流水、あるいはアルコール系消毒薬（ハンドrub）を使用し、適切に手を乾燥させてから滅菌の手術用手袋を着用する、といったこのような適切な行動から免れられないことを意味します<sup>2, 6</sup>。

術中に手術用手袋に穴が開くことは一般的であり、必ず無菌操作を損なう行為と分類されます。滅菌テクニックに不備があると、病原菌に汚染するリスクが生じます。

「…手術での手袋着用は、無菌状態の優れた見本であり、着用者の皮膚細菌から術野を保護すると同時に、患者さんの体液から手術チームを防護しています。」



院内感染した黄色ブドウ球菌

そのような不備には、不備に気づくまでまた修正するまでの時間に応じて 4 段階の分類が提案されています<sup>3</sup>。Gaines は、以下のように報告しています。

|       |               |
|-------|---------------|
| タイプ 1 | ただちに破損に気づく    |
| タイプ 2 | 破損してから短時間に気づく |
| タイプ 3 | 後に破損に気づく      |
| タイプ 4 | 破損に全く気づかない    |

病原体が手袋の穴を通過する可能性があるため、手袋の完全性が損なわれるいかなる種類の破れも深刻です。このように病原体が通過すると、必然的に手術側の汚染が増加します<sup>22</sup>。

SSI<sup>22</sup>、あるいは汚染された挿入型も含むデバイス関連の医療関連感染（HAI）が発生するかどうかは、病原体の量と毒性、および病原体の侵入に抵抗するための宿主の免疫力が影響します<sup>23-26</sup>。

滅菌テクニックに不備があると、病原菌に汚染するリスクが生じます

## 手術用手袋の完全性に関する現在のクリティカルシンキング

外科医、特に整形外科医<sup>24, 27, 18</sup>が薬剤耐性、人工股関節置換術など難しい処置の必要性の増加、インプラントの長期的安全性、および SSI が患者アウトカムに及ぼす影響などの複雑な問題に取り組む中で、手術用手袋の使用など定評ある感染予防および制御対策における詳しい検証・調査を目にすることはよくあります<sup>28</sup>。研究者および使用者は特に、手術用手袋の穿孔頻度、手袋の一重以上の使用が手術用手袋の穿孔にどのように影響するか、手袋穿孔の早期発見を促進する方法、および新しい手袋の製法が SSI に与える影響について理解を深めることに関心を抱いています。

手術用手袋の穿孔は多数の事例が報告されており、3.58%<sup>18</sup>から78%<sup>29</sup>にのぼります。手術用手袋の完全性を脅かす要因には、手元で行うタスクの特性、術式、着用者の手術や無菌スキルおよび利き手、鋭利物のタイプ（特に手袋との接触面の鋭利さ）、手袋の連続着用時間、そして手袋にかかる機械的ストレスなど様々あります<sup>24</sup>。

手術用手袋の穿孔は多数の事例が報告されており、3.58%<sup>18</sup> から 78% にのぼります<sup>29</sup>

通常、術者または患者のいずれかの潜在的曝露のリスクは、複雑な開腹・開胸手術の方が、低侵襲な外科的および滅菌処置よりも高くなっています<sup>3</sup>。最近の研究では、手袋の使用枚数と術式別に穿孔率が比較されており、手袋を1重に使用した場合には15.2%、2重に使用した場合には14.4%、緊急手術の場合には15.5%、待機的手術の場合には14.3%という結果になっています<sup>25</sup>。

別の研究では、手袋穿孔の特徴や処置、そしてSSI リスクへの影響などに焦点が当てられています。香港で行われたある研究では、人工膝関節全置換術における手袋穿孔の

リスク要因と、術後に発生する表層手術部位感染および人工関節感染のリスクについて調査されました。この研究で、表層手術部位感染の率は、穿孔が視認できる手袋を術者が不慮に着用していたグループ（9.1%）の方が、術者の手袋に穿孔がないグループ（0.5%）と比較して顕著に高いことが判明しました。すべての術者は手袋を二重に着用し、ドレーピング後、セメント充填の前、その他穿孔が視認できたときなど、処置中の様々な場面で定期的に手袋を交換していました。



Mistelli らによる研究<sup>26</sup> など、手袋穿孔の原因と予防の研究においては一般的に多くの研究者が、慣例的に二重手袋を実施し、一定のタイミングあるいは場面で術中に規則的にアウター手袋を交換することにより、手袋穿孔の発生を減らすと推奨しています。

彼らは、このような手順は着用者の防護につながると同時に、手袋表面の細菌量が減少するため、手術部位汚染の可能性が減ると考えています<sup>18</sup>。

全部でない<sup>22</sup>にしろ多く<sup>30-32</sup>の手袋穿孔はまったく気づかれないままか<sup>18, 23, 29</sup>、手術終了後または終了間近に見つかるため、一部の手術室スタッフが手袋穿孔に関するリスクを正當に評価しない可能性があります<sup>22, 23</sup>。中には極めて微小な手袋穿孔もあるため、早期発見が難しくなっています<sup>24</sup>。

慣例的に二重手袋を実施し、一定のタイミングあるいは場面で術中に規則的にアウター手袋を交換することにより、手袋穿孔の発生を減らします

## 手術用手袋の完全性に関する現在のクリティカルシンキング

また、多数の手袋穿孔が発見されないままであるということも懸念材料です。なぜなら、知らないうちに手袋着用者の手に細菌が繁殖し手術部位を汚染したり<sup>32</sup>、医療従事者が患者の潜在的病原体に曝露する可能性があるためです<sup>22</sup>。

同様に手袋着用者は、破れたあるいは穿孔した手袋をただちに交換する必要があることも重要です。調査では、手袋に穿孔が見つかった場合、66.7%の手袋着用者はすぐに手袋を交換していることが示されています<sup>22</sup>。

また、多数の手袋穿孔が見つからないままであるということも懸念材料です。なぜなら、知らないうちに手袋着用者の手に細菌が繁殖して手術部位を汚染している可能性があるためです<sup>32</sup>

大多数の手袋着用者は手袋の穿孔に気づかないため、専門家は、慣例的に二重手袋を実施し、手袋の穿孔や破れを発見しやすくするシステムを採用するよう推奨しています<sup>22</sup>。このようなシステムを採用すれば、手袋の不具合にすばやく気づき、スムーズに交換できます。不具合の生じた手袋を早期に交換すれば、手袋の穿孔を介し病原体が伝播するリスクが排除されます。

2014 コクランレビューで言及された根拠では、二重インディケーター（異色）手袋では標準手袋（一重または同色での二重手袋）と比べ、1枚の手袋の穿孔の数が平均 90% 少ないことを示しています<sup>33</sup>。他の研究では、二重に手袋を着用することで、医療従事者への術中の血液曝露リスクが 6~13 倍減る可能性があることと示されています<sup>19</sup>。これらは、二重手袋が日常慣行として世界中で推奨される説得力のある理由となっています<sup>19</sup>。

アウター手袋のほぼ半数の穿孔はインナー手袋と同様の位置に発生するため、アウター手袋のみを交換するだけでは、スタッフの防護は不十分です<sup>29</sup>。使用者が穿孔の存在を認識しているかどうかにかかわらず、一方のアウター手袋を交換するときは、アウターとインナー両方の手袋を交換する必要があります<sup>24</sup>。

最近の手袋には最初から二重になっている製品もあり、追加の防護レイヤーを提供すると共に、すばやく簡単に着用でき、またインナー手袋は濃い色であるため、穿孔を早期に発見できるようになっています。最初から二重になっている手袋を使用すれば、二重手袋の実施率が上がる可能性もあります。最初から二重になっている手袋を利用すれば、従来の 2 組目の手袋の梱包がなくなるため、個別のパッケージに入った 2 組の手袋を買うよりも梱包ゴミも削減できます。

使用者が穿孔の存在を認識しているかどうかにかかわらず、一方のアウター手袋を交換するときは、アウターとインナー両方の手袋を交換する必要があります<sup>24</sup>



## 手袋着用に関する現在の推奨事項

手術中は全く損傷を受けていない状態の手袋を少なくとも1双は着用すべきであることはすべてのガイドラインで推奨されていますが、術中の定期的な手袋交換と二重手袋を実施することについては、大きく意見が分かれています<sup>2, 7-11, 14, 34, 25</sup>。間違いなく世界で最も重要な公衆衛生機関である WHO と米疾病予防管理センター (CDC) が作成した SSI ガイドラインでは、どちらも二重手袋と手術用手袋の定期交換の問題が言及されていません<sup>2, 11</sup>。2015 年欧州会議で、WHO 組織のキーアドバイザー数名が「…追加で手袋を着用すること、術中の手袋交換、あるいは手袋の種類がSSIの率に及ぼす効果を評価する入手可能なエビデンスは極めて限定的であり、質に乏しい…」<sup>36</sup>と発言し、高所得国だけでなく、低中所得国でも実現可能なガイドラインの必要性を訴えていた WHO の立場からすれば、これはある程度予想がついていました。

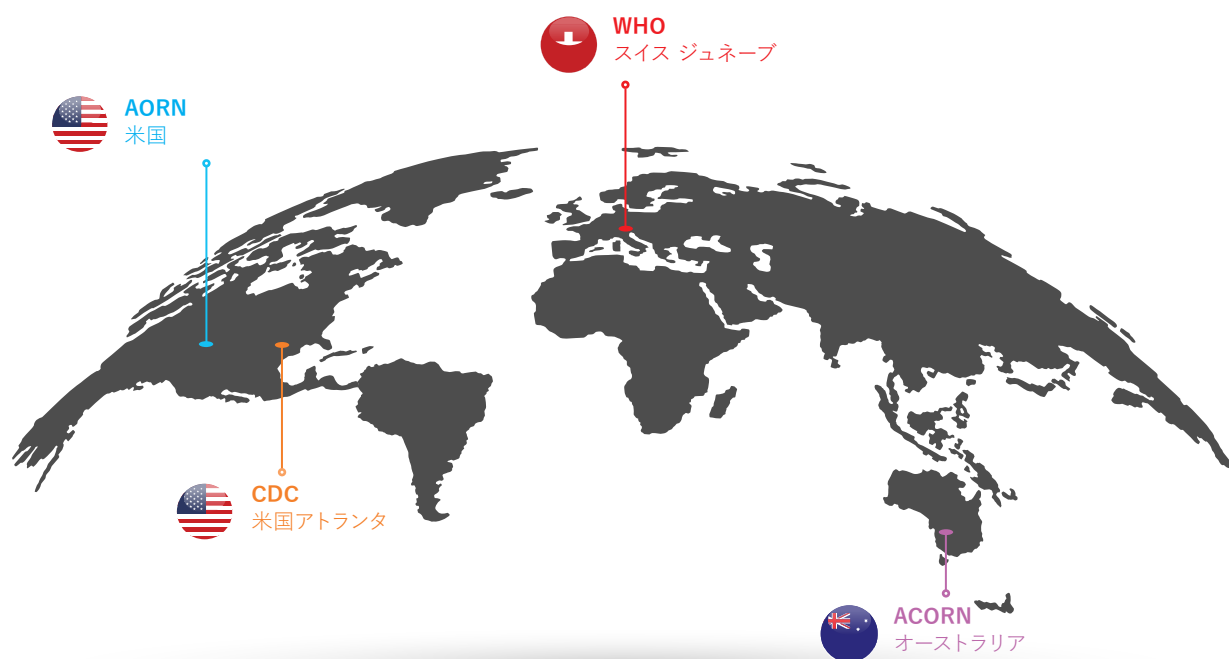
対照的に、8 ページの表 1 に示す通り、米国整形外科学会 (AAOS)、米国周術期看護学会 (AORN)、オーストラリア周術期看護学会 (ACORN) などの活発な手術チームが作成したガイドライン<sup>7, 8, 14, 34, 35</sup>では、慣例的な二重手袋実施の優位性が明記されており、さらには定期的な手袋交換を必要とする業務または事象が指定されています。

多くの手術慣行と同様、ランダム化比較試験を実施して、これらの問題についてさらに理解を深める必要があり、もっとよくデザインされた研究が実施されるまで、手袋使用を含む慣行は専門分野、処置固有、または外科医固有の規範および選好のいずれかの特性に従ってばらばらに行われるでしょう。

ガイドラインによって手袋の使用および手袋の交換に関する推奨事項にばらつきがあるのには、恐らく、多くの生体内 (インビボ) および試験管内 (インビトロ) 研究の検定力が不足していたために、発見された事項の標準化および推奨事項の取り込みが限定的になってしまった可能性があるでしょう。また、外科研究を制限する倫理的制約や実用的制約についても考える必要があります。

残念ながら、多くの手術ガイドラインに特定の推奨事項が記述されていないことで、慣行にばらつきが生じているのには、多くの外科専門および副専門分野が、アウトカム、論理、または科学よりもむしろ、外科医の好みに影響を受けている可能性があります<sup>37</sup>。

多くの手術ガイドラインに特定の推奨事項が記述されていないことで、慣行にばらつきが生じているのには、多くの外科専門および副科専門分野が、アウトカム、論理、または科学よりもむしろ、外科医の好みに影響を受けている可能性があります<sup>37</sup>



## 手袋着用に関する現在の推奨事項

|                             | 手袋交換の推奨                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 二重手袋の実施                                                          | その他                                                                                                |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WHO <sup>2</sup>            | 推奨なし                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 推奨なし                                                             |                                                                                                    |
| CDC <sup>11</sup>           | 推奨なし                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 推奨なし                                                             | 手術チームの手術時手洗いを実施するメンバーは、滅菌手袋を着用                                                                     |
| EPIC/<br>NICE <sup>10</sup> | 推奨なし                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 手袋が穿孔するリスクが高く、汚染の結果が深刻である可能性がある場合には、滅菌手袋を二重着用することを検討             |                                                                                                    |
| SHEA <sup>9</sup>           | 手術チームのスタッフ全員が二重手袋を実施し、穿孔に気づいた場合には手袋を交換                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 手術チームのスタッフ全員が二重手袋を実施し、穿孔に気づいた場合には手袋を交換                           |                                                                                                    |
| AORN <sup>8, 14</sup>       | 手術チームの手術時手洗いを実施するメンバーは、以下の場合に手術用手袋を交換 <ul style="list-style-type: none"> <li>各手術の後</li> <li>実際に汚染した場合、あるいは汚染が疑われる場合</li> <li>手術環境で着用したヘルメットまたはフェイスシールドに触れた後</li> <li>マイクロスコープまたは光学接眼レンズの調整後</li> <li>メタクリル酸メチルに直接触れた直後</li> <li>着用者の汗により手袋が緩くなり始めたとき、あるいは脂肪や体液を吸収した結果、手袋が膨張し始めたとき</li> <li>視認できる不具合あるいは穿孔がある場合、またはその疑いがある場合</li> <li>90 分 から 150 分ごと</li> </ul> | 手術時手洗いを実施する周術期チームメンバーは、手袋穿孔時の手の曝露を防ぐために、一枚の上にもう一枚の二重の手袋を着用すべきである | 米疾病予防管理センター (CDC)、米国外科学会 (American College of Surgeons)、および米国整形外科学会 (AAOS) はすべて、侵襲的処置中の二重手袋に賛成している |
| ACORN <sup>7, 35</sup>      | 滅菌手袋は、手術中 1.5～2 時間の着用時間ごと、およびその他の術中の重要な場面（インプラントなどの人工物の取り扱い）ごとに取り換える。                                                                                                                                                                                                                                                                                           | できればインナーに別の色があるインディケーター手袋を使用し、引き続き二重手袋の慣行は推奨。                    |                                                                                                    |
| その他 <sup>34</sup>           | 手術後、外科医はアウター手袋を交換し、清潔なアウター手袋でドレッシング材を貼付し、汚染したドレープや機器に不注意に触れて手袋を汚さないよう注意する                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                  |                                                                                                    |

表 1: グローバル SSI 予防ガイドラインの抜粋における、手袋着用に関する推奨事項の要約

## 抗菌手袋が SSI リスクの軽減に果たす役割など、医療用手袋製造のイノベーション

高頻度で起こる手袋穿孔および手袋着用者による不具合の見逃しに対応できる革新的なソリューションを開発することが、近年の手袋メーカーの主な目標となっています。また、手術時手洗い後でも手袋着用者の手に細菌が繁殖することについての理解が進んだことも、手袋メーカーの追い風となっています。

手袋メーカーは、一重および二重の手術用手袋を細菌が通過するという新たな知見と共に、抗菌処理済み (AMT) 検査検診用・手術用手袋を紹介しました<sup>19, 31, 32, 38-40</sup>。

AMT 医療用手袋は誤った手袋の使用法のいくつかの側面を打開するようデザインされています。たとえば、過度または長時間の手袋着用<sup>38</sup>、穿孔の見逃し、タイムリーに手袋を交換しない、周辺にある物品の表面<sup>38</sup>および手術部位の不意の汚染などです<sup>32</sup>。

手術テクニックおよびアウトカム、患者と医療従事者の安全、微生物の適応作用、薬剤耐性そして手術部位の皮膚の準備といった既に行われている対策との関連と影響、術前の手指消毒、含浸またはコーティングされたデバイス、および創を保護し還流するシステムなど、これらにおける AMT 手袋の長期的な影響を判断するには、他の新しい感染予防デバイスと同様、さらなる研究が必要です。

また AMT 手袋は、手術以外にも、HAI 発生リスクが高い患者がいる医療分野に恩恵をもたらし、感染予防を提供する可能性を秘めています。たとえば ICU、新生児、腎臓、血液、臓器移植、癌の病棟などです。逆に、HAI および SSI 予防における今後の課題は、現在の私たちには考えもつかない新しい介入およびイノベーションを必要とする可能性があり、またそれは、すでに医療以外の社会的、職業的、およびプロフェッショナル環境ですでに使用されている可能性があります。

### AMT 手袋の有効性に関する初期研究は有望で、以下の効果が示されました：

- ・ 通常のケアの中で、患者周辺の物品に付着した微生物の生息と増殖を防止することにより、それらの物品の汚染を防ぐ<sup>38-40</sup>
- ・ 術中に手袋が破れたときに、着用者の手の細菌叢の増殖を抑えることにより、手術部位汚染のリスクを減らす<sup>32</sup>
- ・ 穿孔した手術用手袋の細菌の通過を減らす<sup>19, 31</sup>

## 将来の見通し

今号の InTouch では、手袋使用と SSI リスクおよび予防に関連する現在の慣行、研究、ガイドラインの推奨事項、そしてイノベーションについて概説しました。この概説では、SSI 予防において手術用手袋が果たす重要な役割が理解されているにもかかわらず、患者と臨床医療従事者に安全を

提供するために改善が必要であることを中心に説明しました。

InTouchの今後の号では、医療、特に外科医療における患者と医療提供者のさらなる安全を確保するための追加情報および見識を提供していきます。

### 品質改善で最初に焦点を当てるべき領域：

手袋を着用していても、必ず手指消毒を実施する必要があり、滅菌された手術用手袋は全く損傷を受けていない場合のみ効果があることを容認する

手袋の穿孔が発生する可能性が高い、あるいは手術部位感染が重篤になる可能性がある場合などの複雑な手術には、慣例的に二重手袋を実施することが適切である

すべての複雑な手術の重要な局面で、慣例的に二重手袋と術中交換（アウター手袋とインナー手袋の両方）を導入する

手袋穿孔とそれに続く周囲の環境や患者または医療従事者の汚染が発生する可能性のあるケアや手術で、AMT 手袋の使用を検討する

前述の慣行を反映した標準化ガイドラインおよび推奨事項を明らかにする

## 参考文献

- Weiser TG, Haynes AB, Molina G, et al. Size and distribution of the global volume of surgery in 2012. *Bull World Health Organ*. 2016;94(3):201-209F.
- World Health Organization. Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection. 2016; <http://www.who.int/gpsc/ssi-guidelines/en/> Accessed 10th November 2016.
- Gaines S, Luo JN, Gilbert J, Zaborina O, Alverdy JC. Optimum Operating Room Environment for the Prevention of Surgical Site Infections. *Surgical infections*. 2017;18(4):503-507.
- Magid B, Murphy C, Lankiewicz J, Lawandi N, Poulton A. Pricing for safety and quality in healthcare: A discussion paper. *Infection, Disease & Health*. 2018;23(1):49-53.
- World Health Organization. Global action plan on antimicrobial resistance. 2015; [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/193736/9789241509763\\_eng.pdf?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/193736/9789241509763_eng.pdf?sequence=1). Accessed 4th April 2018, 2018.
- Chauveaux D. Preventing surgical-site infections: Measures other than antibiotics. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2015;101(1, Supplement):S77-S83.
- Australian College of Operating Room Nurses. Standards for Perioperative Nursing in Australia. In: 14th ed. Adelaide, South Australia: Australian College of Operating Room Nurses; 2017.
- Association of Operating Room Nurses. Perioperative Standards and Recommended Practices For Inpatient and Ambulatory Settings. In: *Sterilization*. Denver, CO: Association of Operating Room Nurses; 2013.
- Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, et al. Strategies to Prevent Surgical Site Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2014;35(S2):S66-S88.
- Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect*. 2014;86 Suppl 1:S1-70.
- Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, et al. Centers for disease control and prevention guideline for the prevention of surgical site infection, 2017. *JAMA Surgery*. 2017;152(8):784-791.
- Hebden JN, Murphy C. Minimizing ambiguity to promote the translation of evidence-based practice guidelines to reduce health care-associated infections. *Am J Infect Control*. 2013;41(1):75-76.
- Dunn D. Examining the Significance of Infection Prevention Practices. *AORN Journal*. 2017;105(5):442-445.
- Spruce L. Back to Basics: Sterile Technique. *AORN Journal*. 2017;105(5):478-487.
- Parvizi J, Barnes S, Shohat N, Edmiston CE, Jr. Environment of care: Is it time to reassess microbial contamination of the operating room air as a risk factor for surgical site infection in total joint arthroplasty? *Am J Infect Control*. 2017.
- Septimus EJ, Schweizer ML. Decolonization in prevention of health care-associated infections. *Clinical Microbiology Reviews*. 2016;29(2):201-221.
- Young HL, Reese S, Knepper B, Miller A, Mauffrey C, Price CS. The effect of preoperative skin preparation products on surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014;35(12):1535-1538.
- Beldame J, Lagrave B, Lievain L, Lefebvre B, Frebourg N, Dujardin F. Surgical glove bacterial contamination and perforation during total hip arthroplasty implantation: When gloves should be changed. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2012;98(4):432-440.
- Daeschlein G, Kramer A, Arnold A, Ladwig A, Seabrook GR, Edmiston CE, Jr. Evaluation of an innovative antimicrobial surgical glove technology to reduce the risk of microbial passage following intraoperative perforation. *Am J Infect Control*. 2011;39(2):98-103.
- National Health and Medical Research Council. Australian Guidelines For The Prevention and Control of Infection In Healthcare. 2010. <https://www.nhmrc.gov.au/guidelines/publications/cd33>. Accessed 6th July 2014.
- U.S. Food and Drug Administration. Guidance for Industry and FDA Staff: Medical Glove Guidance Manual. 2008; <https://www.fda.gov/downloads/MedicalDevices/DeviceRegulationandGuidance/GuidanceDocuments/UCM428191.pdf>. Accessed 17 January, 2018.
- de Oliveira AC, Gama CS. Evaluation of surgical glove integrity during surgery in a Brazilian teaching hospital. *American Journal of Infection Control*. 2014;42(10):1093-1096.
- Tlili MA, Belgacem A, Sridi H, et al. Evaluation of surgical glove integrity and factors associated with glove defect. *American Journal of Infection Control*. 2018;46(1):30-33.
- Goldman AH, Haug E, Owen JR, Wayne JS, Golladay GJ. High Risk of Surgical Glove Perforation From Surgical Rotatory Instruments. *Clin Orthop Relat Res*. 2016;474(11):2513-2517.
- Makama JG, Okeme IM, Makama EJ, Ameh EA. Glove Perforation Rate in Surgery: A Randomized, Controlled Study To Evaluate the Efficacy of Double Gloving. *Surgical infections*. 2016;17(4):436-442.
- Misteli H, Weber WP, Reck S, et al. Surgical glove perforation and the risk of surgical site infection. *Archives of surgery*. 2009;144(6):553-558; discussion 558.
- Li X, Li M, Li J, et al. Glove perforation and contamination in fracture fixation surgeries. *Am J Infect Control*. 2017;45(4):458-460.
- Jid LQ, Ping MW, Chung WY, Leung WY. Visible glove perforation in total knee arthroplasty. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2017;25(1):2309499017695610.
- Harnoss JC, Partecke LI, Heidecke CD, Hubner NO, Kramer A, Assadian O. Concentration of bacteria passing through puncture holes in surgical gloves. *Am J Infect Control*. 2010;38(2):154-158.
- Hubner NO, Goerdts AM, Stanislawski N, et al. Bacterial migration through punctured surgical gloves under real surgical conditions. *BMC infectious diseases*. 2010;10:192.
- Leitgeb J, Schuster R, Yee BN, et al. Antibacterial activity of a sterile antimicrobial polyisoprene surgical glove against transient flora following a 2-hours simulated use. *BMC Surg*. 2015;15:81.

## 参考文献

31. Leitgeb J, Schuster R, Yee BN, et al. Antibacterial activity of a sterile antimicrobial polyisoprene surgical glove against transient flora following a 2-hours simulated use. *BMC Surg*. 2015;15:81.
32. Assadian O, Kramer A, Ouriel K, et al. Suppression of surgeons' bacterial hand flora during surgical procedures with a new antimicrobial surgical glove. *Surgical infections*. 2014;15(1):43-49.
33. Mischke C, Verbeek JH, Saarto A, Lavoie MC, Pahwa M, Ijaz S. Gloves, extra gloves or special types of gloves for preventing percutaneous exposure injuries in healthcare personnel. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2014;3:CD009573.
34. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Preventing the Transmission of Bloodborne Pathogens. 2012; [https://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/About/Opinion\\_Statements/advistmt/1018%20Preventing%20the%20Transmission%20of%20Bloodborne%20Pathogens.pdf](https://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/About/Opinion_Statements/advistmt/1018%20Preventing%20the%20Transmission%20of%20Bloodborne%20Pathogens.pdf). Accessed 4th April, 2018.
35. Johnson J, Osborne S. Surgical hand antisepsis, gowning and gloving - Not necessarily the way it has always been done. *ACORN*. 2016;29(2):52-54.
36. Landelle C, Kubilay Z, Damani N, et al. Do different intraoperative glove practices reduce surgical site infections? A systematic review. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*. 2015;4(Suppl 1):O30-O30.
37. Lipsett PA. Surgical site infection prevention—what we know and what we do not know. *JAMA Surgery*. 2017;152(8):791-792.
38. Ali S, Wilson APR. Effect of poly-hexamethylene biguanide hydrochloride (PHMB) treated non-sterile medical gloves upon the transmission of *Streptococcus pyogenes*, carbapenem-resistant *E. coli*, MRSA and *Klebsiella pneumoniae* from contact surfaces. *BMC infectious diseases*. 2017;17(1):574.
39. Kahar Bador M, Rai V, Yusof MY, Kwong WK, Assadian O. Evaluation of the efficacy of antibacterial medical gloves in the ICU setting. *J Hosp Infect*. 2015;90(3):248-252.
40. Leitgeb J, Schuster R, Eng AH, et al. In-vitro experimental evaluation of skin-to-surface recovery of four bacterial species by antibacterial and non-antibacterial medical examination gloves. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2013;2(1):27.31. Leitgeb J, Schuster R, Yee BN, et al. Antibacterial activity of a sterile antimicrobial polyisoprene surgical glove against transient flora following a 2-hours simulated use. *BMC Surg*. 2015;15:81.
32. Assadian O, Kramer A, Ouriel K, et al. Suppression of surgeons' bacterial hand flora during surgical procedures with a new antimicrobial surgical glove. *Surgical infections*. 2014;15(1):43-49.
33. Mischke C, Verbeek JH, Saarto A, Lavoie MC, Pahwa M, Ijaz S. Gloves, extra gloves or special types of gloves for preventing percutaneous exposure injuries in healthcare personnel. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2014;3:CD009573.
34. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Preventing the Transmission of Bloodborne Pathogens. 2012; [https://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/About/Opinion\\_Statements/advistmt/1018%20Preventing%20the%20Transmission%20of%20Bloodborne%20Pathogens.pdf](https://www.aaos.org/uploadedFiles/PreProduction/About/Opinion_Statements/advistmt/1018%20Preventing%20the%20Transmission%20of%20Bloodborne%20Pathogens.pdf). Accessed 4th April, 2018.
35. Johnson J, Osborne S. Surgical hand antisepsis, gowning and gloving - Not necessarily the way it has always been done. *ACORN*. 2016;29(2):52-54.
36. Landelle C, Kubilay Z, Damani N, et al. Do different intraoperative glove practices reduce surgical site infections? A systematic review. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*. 2015;4(Suppl 1):O30-O30.
37. Lipsett PA. Surgical site infection prevention—what we know and what we do not know. *JAMA Surgery*. 2017;152(8):791-792.
38. Ali S, Wilson APR. Effect of poly-hexamethylene biguanide hydrochloride (PHMB) treated non-sterile medical gloves upon the transmission of *Streptococcus pyogenes*, carbapenem-resistant *E. coli*, MRSA and *Klebsiella pneumoniae* from contact surfaces. *BMC infectious diseases*. 2017;17(1):574.
39. Kahar Bador M, Rai V, Yusof MY, Kwong WK, Assadian O. Evaluation of the efficacy of antibacterial medical gloves in the ICU setting. *J Hosp Infect*. 2015;90(3):248-252.
40. Leitgeb J, Schuster R, Eng AH, et al. In-vitro experimental evaluation of skin-to-surface recovery of four bacterial species by antibacterial and non-antibacterial medical examination gloves. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2013;2(1):27.

アンセル、® および ™ は、アンセルまたはその関連会社が所有する商標です。取得済み米国特許または米国および米国以外の国の申請中特許 : [www.ansell.com/patentmarking](http://www.ansell.com/patentmarking)  
© 2021 Ansell Limited. All Rights Reserved.

#### 北米

Ansell Healthcare Products LLC  
111 Wood Avenue South  
Suite 210  
Iselin, NJ 08830 USA

#### ヨーロッパ、中東、アフリカ

Ansell Healthcare Europe NV  
Riverside Business Park  
Blvd International 55  
1070 Brussels, Belgium

#### アジア太平洋

Ansell Services (Asia) Sdn. Prima  
6, Prima Avenue,  
Block 3512, Jalan Teknokrat 6  
63000 Cyberjaya, Malaysia

#### オーストラリアおよびニュージーランド

Ansell Limited  
Level 3, 678 Victoria Street  
Richmond, Vic, 3121  
Australia

#### 日本

アンセル・ヘルスケア・ジャパン株式会社  
〒106-0032 東京都港区六本木 3-4-31  
アンセルオフィス 2 階

[www.ansell.com](http://www.ansell.com)