

# 手術時手指消毒の 手引き

監修 安原 洋

東京大学医学部附属病院 手術部 部長・教授

Surgical  
Hand  
Antisepsis

## 手術時手指消毒 実例紹介

- 大阪市立大学医学部附属病院
- 熊本大学医学部附属病院
- がん研有明病院
- 自治医科大学附属さいたま医療センター
- JR 東京総合病院
- 岐阜市民病院

# 「手術時手指消毒の手引き」 発刊にあたって

手術時手指消毒は手術における基本手技のひとつです。手指消毒はSemmelweisによって150年以上前に提唱されましたが、技術進歩に伴うその後の変遷を経た現在も、その手技は決してひとつに統一されていません。その理由のひとつに、現行の手技は感染制御という観点からは、ある意味到達点に達しており、Semmelweisの時代のように手技の優劣を示す決定的な臨床成績が示しにくくなっていることがあげられます。またその一方で、今の手術時手指消毒には、手技の効率化や経済性、医療従事者に対する負担軽減、施設における受容性など、術後の感染予防といった本来の目的以外の付加的価値が求められていることももうひとつの理由になっていると思われます。

このような背景から、この手引き書が生まれました。本書では、豊富な文献を引用しつつ、今まさに「手術時の手洗い」のスタンダードとなりつつあるラビング法やツーステージ法を中心に、手術時手指消毒が詳しく解説されています。読者は本書を一読することで、ご自身の施設の実情にあった手技を選ぶことができます。これは見方によっては、テーラーメイド医療に即した手引き書といえるかもしれません。また、本書では日常的に手術時手指消毒を行う医療従事者が、日ごろの手洗いでふと感じた疑問を、気軽に調べることができるよう、コンパクトな記載を心がけました。本書は、多くの情報を手軽に入手できる、今の時代にあった欲張りな手引き書にもなっています。この手引き書が一人でも多くの手術医療に携わる皆様のお役に立てば編集に携わった一人として望外の幸せです。

本書を編集するにあたって多大なるご尽力を賜ったサラヤ株式会社 学術部の皆様には、心より感謝申し上げます。

2013年11月吉日

東京大学医学部附属病院 手術部  
部長・教授 安原 洋

# CONTENTS

## 用語解説

## 第1章 手術時手指消毒 概論

1. 手術時手指消毒の目的	2
2. 手術時手指消毒に用いる消毒剤	2
3. スクラビング法、揉み洗い法、ツーステージ法	2
3.1 スクラブ剤の特徴	
3.2 消毒時間	
3.3 ブラシの使用	
3.4 手術時手指消毒に用いる水	
4. ラビング法	7
4.1 アルコール手指消毒剤の特徴	
4.2 アルコール手指消毒前の洗浄	
4.3 アルコール手指消毒剤の使用量と消毒時間	
4.4 教育	
4.5 コスト	
【コラム1】 アルコール手指消毒剤が使用できない人への対応	
5. ラビング法とスクラブ剤を用いた手術時手指消毒方法の比較	12
5.1 消毒効果	
5.2 手術部位感染（SSI）発生率	
5.3 皮膚への影響と受容性	
6. 手術時手指消毒を行う前の重要事項	14
6.1 爪と付け爪	
6.2 マニキュア	
6.3 装飾品	
6.4 手術時手指消毒前の洗浄とネイルクリーナー、ネイルブラシ	
7. 手袋を外したときの手指消毒	15
8. ハンドケア	15
【コラム2】 クロルヘキシジングルコン酸塩の殺菌効果を阻害する成分	
9. 手術時手指消毒に関する各種ガイドラインなど	17
10. 手術時手指消毒に使用する消毒薬の有効性評価試験方法	20
【コラム3】 ヒビスコール <sup>®</sup> 液A0.5%のEN 12791による評価	
参考文献	23

## 第2章 手術時手指消毒 実例紹介

1. ツーステージ法	
大阪市立大学医学部附属病院	28
熊本大学医学部附属病院	32
2. ラビング法	
がん研有明病院	36
自治医科大学附属さいたま医療センター	40
JR 東京総合病院	44
岐阜市民病院	48

# 用語解説

## 普通石けん

殺菌剤を含有しない化粧品の洗浄剤と、殺菌剤（イソプロピルメチルフェノール、トリクロサン、ベンザルコニウム塩化物など）を含有するが殺菌作用が緩和な医薬部外品の洗浄剤が普通石けんに含まれる。通常、物理的洗浄作用のみを目的として使用される。非抗菌性石けんと呼ばれることもある<sup>1)</sup>。

## スクラブ剤

界面活性剤を含んだ医薬品の消毒剤で、手または皮膚の消毒に用いられる。日本では、殺菌剤としてクロルヘキシジングルコン酸塩を4w/v%またはポビドンヨードを7.5w/v%含有する製剤がある。物理的洗浄作用と化学的殺菌作用を併せ持つ。抗菌性石けんと呼ばれることもある<sup>1)</sup>。

## アルコール手指消毒剤

アルコールを含有する医薬品の手指消毒剤のこと。殺菌

効果は、抗微生物スペクトルが広く、即効性であるが、洗浄効果はない。日本においてアルコール手指消毒剤の多くは、エタノールを76.9～81.4v/v%含有する。殺菌成分としてエタノールのみ含有している製剤と、エタノールに残留殺菌活性成分であるクロルヘキシジングルコン酸塩を0.2w/v%、0.5w/v%、1w/v%含有する製剤、ベンザルコニウム塩化物を0.2w/v%含有する製剤、ポビドンヨードを0.5w/v%含有する製剤があり、残留殺菌活性成分を含有する製剤は持続殺菌活性が期待できる。米国疾病管理予防センター（Centers for Disease Control and Prevention：CDC）と世界保健機関（World Health Organization：WHO）の手指衛生ガイドラインや国内のガイドラインなどにおいて、手術時手指消毒に用いられるアルコール手指消毒剤は、持続殺菌活性のあることが推奨されている<sup>2-5)</sup>。

## 手術時手指消毒

通過菌を除去し、さらに皮膚常在菌も減少させることを目的に医療従事者が手術前に行う手指消毒のこと。主な手術時手指消毒の方法を表1に示す。

表1 主な手術時手指消毒方法

方法名	主な消毒方法
スクラビング法 <sup>*1</sup>	スクラブ剤を用い、ブラシを使用して手と前腕をブラッシングし消毒を行う方法
揉み洗い法	スクラブ剤を用い、ブラシは指先のみ使用またはまったく使用せず、素手で手と前腕を擦り消毒を行う方法
ツーステージ法 <sup>*2</sup>	スクラブ剤を用いて手と前腕を消毒し、滅菌ペーパータオルを用いて水分を拭き取り、完全に乾かした後、アルコール手指消毒剤を用いて手（と前腕）を消毒する方法
ラビング法 <sup>*3</sup>	普通石けんと流水を用いて手と前腕の汚れを洗い落とし、未滅菌ペーパータオルを用いて水分を拭き取り、完全に乾かした後、アルコール手指消毒剤を用いて手と前腕を消毒する方法

\*1「スクラブ法」とも呼ばれる    \*2「2剤併用法」とも呼ばれる    \*3「ウォーターレス法」とも呼ばれる

# 第1章

## 手術時手指消毒 概論

## 1 手術時手指消毒の目的<sup>3, 6, 7)</sup>

コアグララーゼ陰性ブドウ球菌、プロピオニバクテリウム属、コリネバクテリウム属のような皮膚常在菌が手術部位感染 (SSI) を起こすことは稀であるが、深部組織への侵襲処置、インプラント医材が挿入されている場合や、患者が重篤な易感染状態にある場合などは、感染を引き起こす可能性がある。手術時手指消毒は、手術前に医療従事者が行う手指消毒であり、手術中に術者の手袋が破損した場合でも、術者の手の皮膚に存在する細菌による術野汚染を防止するために行われる。したがって、手術時手指消毒は、通過菌を除去し、さらに皮膚常在菌も減少させることを目的とし、手術中の手袋内で細菌の増殖を抑えることまでもが求められている。

## 2 手術時手指消毒に用いる消毒剤

手術時手指消毒に用いる消毒剤は、刺激性の低い殺菌成分を含有し、抗微生物スペクトルが広く、作用が迅速かつ持続的であることが求められる<sup>2)</sup>。手術時手指消毒に用いる消毒剤の抗微生物スペクトルは、細菌と真菌に対して可能な限り広くなければならない<sup>3)</sup>。なお、ウイルスや芽胞形成菌によるSSIは稀であり、現在のところ各国の手術時手指消毒剤の認可の試験にこれらの微生物は含まれていない<sup>3)</sup>。

わが国において手術時手指消毒に用いられる主な消毒剤を表2にまとめた。

## 3 スクラビング法、揉み洗い法、ツーステージ法

スクラブ剤を用いる手術時手指消毒方法には、スクラビング法、揉み洗い法、ツーステージ法がある(表1)。スクラビング法はブラシを用いるため、手荒れを生じやすく、手荒れのある皮膚には多数の細菌が小膿瘍を形成するため、感染防止の面から好ましくない<sup>6)</sup>。

これらのことから、ブラシを使用しない揉み洗い法や揉み洗い後アルコール手指消毒剤を用いるツーステージ法が行われるようになってきている。ツーステージ法は、現在わが国において一番多く行われている手術時手指消毒方法であり、2010年に行われた日本麻酔科学会認定病院1,165施設を対象としたアンケート調査の結果では、48%(320 / 671)の施設で推奨されていた<sup>8)</sup>。ツーステージ法の例を図1(P.4、5)に示す。

表2 日本において手術時手指消毒に用いられる主な消毒剤

種類	薬剤
スクラブ剤	4% クロルヘキシジングルコン酸塩スクラブ剤 7.5% ポビドンヨードスクラブ剤
アルコール手指消毒剤	0.2% クロルヘキシジングルコン酸塩含有エタノール手指消毒剤 0.5% クロルヘキシジングルコン酸塩含有エタノール手指消毒剤 1% クロルヘキシジングルコン酸塩含有エタノール手指消毒剤 0.2% ベンザルコニウム塩化物含有エタノール手指消毒剤 0.5% ポビドンヨード含有エタノール手指消毒剤

### ■ 3.1 スクラブ剤の特徴

わが国においてスクラブ剤を用いた手術時手指消毒に使用される消毒剤は、4%クロルヘキシジングルコン酸塩または7.5%ポビドンヨードを含有したスクラブ剤である。

これまでクロルヘキシジングルコン酸塩とポビドンヨードの手指消毒効果について、消毒直後の効果は類似し、持続殺菌効果はクロルヘキシジングルコン酸塩のほうが優れているとされてきた<sup>3, 9)</sup>。しかし、手術時手指消毒においてクロルヘキシジングルコン酸塩スクラブ剤（以下、クロルヘキシジンスクラブ剤）とポビドンヨードスクラブ剤の消毒効果を比較した最近のシステマティック・レビューでは、消毒直後の消毒効果においてもクロルヘキシジンスクラブ剤のほうが優れていることが示唆されている<sup>10, 11)</sup>。クロルヘキシジンスクラブ剤とポビドンヨードスクラブ剤の手術時手指消毒前後の手または指先の菌数の比較においてクロルヘキシジンスクラブ剤のほうが明らかに消毒後の菌数が少ない、または菌数の対数減少値が大きいことが報告されている<sup>12-14)</sup>。また、クロルヘキシジンスクラブ剤は、手術時手指消毒を行ってから6時間後であっても手袋の中の手の菌数が消毒前の値（ベースライン値）より低く保たれているが<sup>14)</sup>、ポビドンヨードスクラブ剤では手術時手指消毒を行ってから3時間後にはベースライン値から確実な減少は認められなくなる<sup>12, 14)</sup>。さらに、クロルヘキシジンスクラブ剤は、5日間の連続使用において手術時手指消毒後の手の菌数の対数減少値が増強される累積殺菌効果を示すが、ポビドンヨードスクラブ剤では累積殺菌効果は認められていないことが報告されている<sup>14, 15)</sup>。

なお、ポビドンヨードは、手指衛生に使用する他の

生体消毒薬に比べ刺激性接触皮膚炎を生じやすい<sup>2)</sup>。クロルヘキシジンスクラブ剤またはポビドンヨードスクラブ剤をそれぞれ用いて頻回の手洗いを行ったときの皮膚への影響を確認した報告では、頻回の手洗い前後においてポビドンヨードスクラブ剤は明らかに経皮水分蒸散量が増加し、皮膚鱗屑の脱落が増加した人の割合が多かった<sup>16)</sup>。

### ■ 3.2 消毒時間


スクラブ剤を用いた手術時手指消毒に求められる消毒時間は、短縮化される傾向にあり10分間などの長時間スクラブは必要なく、通常は2～6分間で行われる<sup>2)</sup>。わが国においては、1988年頃からスクラブ剤とディスポーザブルブラシを1個使用した6分間の手術時手指消毒（スクラビング法）が行われるようになり<sup>17, 18)</sup>、その後、6分間と3分間の手術時手指消毒で消毒効果に差がないことが報告されている<sup>19)</sup>。

完全股関節形成術において4%クロルヘキシジンスクラブ剤を用いた5分間と10分間の手術時手指消毒の効果を比較した報告では、消毒直後は10分間のほうが5分間より指先の菌数を減少させた。手術後の指先の菌数においてもわずかに5分間のほうが高かったが、消毒直後から手術後に増加した菌数は、手術時間が90分を超える手術で10分間のほうが5分間より有意に高かった。これらのことから、この報告では関節形成術前の手術時手指消毒に5分間を推奨している<sup>20)</sup>。

4%クロルヘキシジンスクラブ剤を用いて2分間、4分間、6分間の手術時手指消毒を行い、手の菌数を確認した報告では、4分間と6分間は2分間より手の菌数は減少していたが、統計学的な有意差は認められなかった。このことから、この報告では手術を何件か続けて

図1 ツーステージ法 例

**1**



両腕の指先から肘関節の中枢側約5cmまでを流水下で洗浄する。

**2 スクラブ剤を用いた消毒(1回目)**

スクラブ剤を約5mL手のひらに取り、手順**3**~**12**に従って両腕の指先から肘関節の中枢側約5cmまでを1分間消毒する。

手の位置は常に肘より高く保つ。これによって肘からの水による手の再汚染を防ぐことができる。手のひらや指の背面などしわのある部位は、しわを伸ばして擦る。



**3 手のひら**



手のひらを擦り合わせる。

**9 右手首から**



右腕の手首から肘関節の中枢側約5cmまでを左手のひらで擦る。

**10 右肘関節の中枢側約5cmまで**



**11 左手首から**



左腕の手首から肘関節の中枢側約5cmまでを右手のひらで擦る。

**12 左肘関節の中枢側約5cmまで**



**16**




1枚は左手の中に保持したまま、もう1枚を引き出して左手首に掛けて右手でタオルの端をつかみ肘関節に向かって拭き上げる。

**17**



拭き上げたら右手でつかんでいた内側を離し、外側を引いて外し、捨てる。

**18**



次に左手に持っていたタオルを右手首に掛けて左手でタオルの端をつかみ肘関節に向かって拭き上げる。拭き上げたら左手でつかんでいた内側を離し、外側を引いて外し、捨てる。

**23 指の間**



両手のひらを合わせ、指と指の間を擦る。途中で上下の指を組みかえる。

**24 指の背面**



左右の指を組み合わせ、右手の指の背面を左手のひらと擦り合わせる。次に左手の指の背面を右手のひらと擦り合わせる。

**25 親指**



左手の親指を右手のひらで握り回転させ擦る。次に右手の親指を左手のひらで握り回転させ擦る。

**26 手首**



左手首を右手のひらで握り回転させ擦る。次に右手首を左手のひらで握り回転させ擦る。手の位置は肘より上の高さに保ち、手を完全に乾かす。



**4 手の甲**

左手の甲を右手のひらで擦る。次に、右手の甲を左手のひらで擦る。

**5 指の間**

両手のひらを合わせ、指と指の間を擦る。途中で上下の指を組みかえる。

**6 指の背面**

左右の指を組み、右手の指の背面を左手のひらと擦り合わせる。次に左手の指の背面を右手のひらと擦り合わせる。

**7 親指**

左手の親指を右手のひらで握り回転させ擦る。次に右手の親指を左手のひらで握り回転させ擦る。

**8 指先**

右手の指先を左手のひらで、回転、前後方向に擦る。次に左手の指先を右手のひらで、回転、前後方向に擦る。

**13 すすぎ**

すすぎは、水が指先から肘方向にだけ流れるように行う。

**14 スクラブ剤を用いた消毒(2回目)**

2分間

もう一度 約 5mL

さらにスクラブ剤を約5mL手のひらに取り、**手順3~12**に従って**2分間**消毒を行う。ただし、**手順10、12**は**肘関節まで**とする。その後、**手順13**に従ってすすぐ。

**15 手拭き(滅菌タオル)**

滅菌タオル(2枚1組)を周辺に触れないように、手の中に丸め込みながら取り、手指、手のひら、手の甲を拭く。

**19 アルコール手指消毒剤を用いた消毒**

15秒以上 約 3mL

手と前腕を完全に乾かした後、ノータッチ式ディスペンサーからアルコール手指消毒剤を約3mL左手のひらに取り、両手の指先から手首までを消毒する。**(手順20~26)**15秒間以上アルコール手指消毒剤が乾かないようにする。

**20 指先**

右手の指先をアルコール手指消毒剤に浸し、爪先をよく消毒する。次にアルコール手指消毒剤を右手に移し、左手の指先を浸し、爪先をよく消毒する。

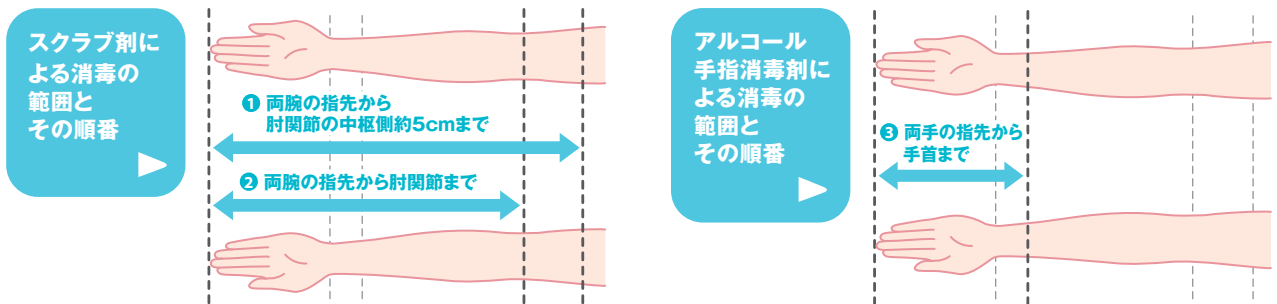
**21 手のひら**

両手のひらを擦り合わせる。

**22 手の甲**

左手の甲を右手のひらで擦る。次に、右手の甲を左手のひらで擦る。

● ツーステージ法における消毒の範囲とその順番



行う場合の最初の手術では4分間の手術時手指消毒を行い、2件目以降は2分間の手術時手指消毒を行うことを推奨している<sup>21)</sup>。ポビドンヨードスクラブ剤を用いた5分間と3分間の手術時手指消毒を比較した報告では、5分間と3分間で指先の菌数に差はなかった<sup>22)</sup>。

ポビドンヨードスクラブ剤を用いて1分間消毒後アルコール手指消毒剤10mLで消毒する方法または4%クロルヘキシジンスクラブ剤を用いて2分間消毒後アルコール手指消毒剤で30秒間消毒する方法は、それぞれのスクラブ剤で5分間消毒した場合と同程度の効果があることが報告されている<sup>23, 24)</sup>。

このようにスクラブ剤を用いた手術時手指消毒は、

長時間行う必要がないことが認められ短縮化される傾向にあるが、日常的に手術時手指消毒を行っている手術部看護師や外科医師と日常的に手術時手指消毒を行っていない医学部学生などでは、消毒手技や手の皮膚常在菌数(医学部学生は、手術部看護師、外科医師より手の皮膚常在菌数が多い<sup>17, 25)</sup>)に差があるため、これらも考慮し十分な消毒時間と確実な消毒手技が行われなければならない。

### ■ 3.3 ブラシの使用

ブラッシングは手荒れを生じやすく、手荒れのある皮膚には多数の細菌が小膿瘍を形成するため、感染防止の面から好ましくない<sup>6)</sup>。

スクラブ剤を用いた手術時手指消毒においてブラシを使用した場合と使用しなかった場合の手の菌数の減少を比較した報告では、消毒を行ってから45分後の菌数の減少は同程度であった<sup>26)</sup>。また、ブラシを指先のみで使用、またはブラシをまったく使用せずスクラブ剤で消毒後アルコール手指消毒剤を用いて消毒する方法は、手術時手指消毒として十分な効果が得られることが確認されている<sup>27-30)</sup>。

さらに、ブラシを使用せず手のひらで擦る場合であっても何度も擦る必要がないことが示唆されている<sup>31)</sup>。10%ポビドンヨードスクラブ剤を用いて手のひらで擦る手術



時手指消毒を3回行う方法と、同様の手術時手指消毒を1回行った後スクラブ剤をすすがずに皮膚に残したまま同じ時間放置する方法を比較した報告では、どちらの方法も有意に指先の菌数を減少させたとしている<sup>31)</sup>。

### ■ 3.4 手術時手指消毒に用いる水

わが国において手術時手指消毒に使用する水に関しては、医療法施行規則の第二十条第三項で「手術室には滅菌手洗いの設備を附属して有していなければならない」とされていたため、長年にわたり滅菌水が使用されてきた。しかし、2005年2月1日に医療法施行規則が改正公布され「滅菌手洗い設備」が「清潔な手洗い設備」という表現に改正され<sup>32, 33)</sup>、これによって、手術時手指消毒に水道水の使用が事実上認められた。

水道水または滅菌水によるスクラブ剤を用いた手術時手指消毒後の手の菌数を比較した検討では、水道水と滅菌水で菌数に有意差は認められなかった<sup>34)</sup>。一方で、きちんと管理されていない滅菌水は汚染されやすく、一定の塩素濃度が保たれている水道水のほうが汚染されにくいとする報告もある<sup>35)</sup>。

医療法施行規則の改正に伴って出された厚生労働省医政局長通知の中で「手洗い設備は、常時清潔に保たれるような適切な管理が行われている必要があるとともに、水道水により手洗い設備に供給される水についても適切な管理が行われている必要がある」とされている<sup>33)</sup>。日本の水道法の水質基準では、一般細菌は100colony forming unit(以下、CFU)/mL以下、大腸菌は検出されてはならないことが定められており<sup>36)</sup>、また水道法施行規則で遊離残留塩素は0.1mg/L以上保持することとなっている<sup>37)</sup>。

## 4 ラビング法

アルコール手指消毒剤を用いて手術時手指消毒を行う方法は、ラビング法またはウォータースレス法と呼ばれている。これは、欧州では以前からよく行われていた方法である<sup>38, 39)</sup>。わが国においては、2002年CDCが発表した「医療現場における手指衛生のためのガイドライン」においてアルコール手指消毒剤を用いた手術時手指消毒方法が推奨されて以降<sup>2)</sup>、採用する施設が増え始め、現在においても増加傾向にある<sup>8)</sup>。

ラビング法は、施設によって様々な手順で行われている<sup>40)</sup>(第2章 手術時手指消毒 実例紹介 参照)。ラビング法の例を図2(P.8、9)に示す。

ラビング法による手術時手指消毒を行う際は、アルコール手指消毒剤をまんべんなく手と前腕に十分塗布することが重要である。なお、アルコール手指消毒剤を乾くまで強く擦り続けると皮膚の常在菌を表出させることが示唆されているので注意が必要である<sup>41, 42)</sup>。また、滅菌手袋はアルコール手指消毒剤を完全に乾かしてから装着する<sup>2, 3)</sup>。アルコール手指消毒剤が完全に乾く前に手袋を装着すると刺激性皮膚炎を発症する可能性があるため注意が必要である<sup>43)</sup>。

### ■ 4.1 アルコール手指消毒剤の特徴

アルコール手指消毒剤は、抗微生物スペクトルが広く、副作用が少ない<sup>3)</sup>。また、すすぎ水による微生物再汚染のリスクがなく、手術時手指消毒に要する時間の短縮が可能となる。

わが国において使用可能な医薬品のアルコール手指消毒剤には、殺菌成分としてエタノールのみを含有している製剤とエタノールに残留殺菌活性成分であるクロ

図2 ラビング法 例 参考文献3 参照一部改変

**1**

両腕の指先から肘関節の中枢側約5cmまでを流水下で洗浄する。



**2** 普通石けんを用いた洗浄

普通石けんを適量手のひらに取る。



**3** 指先から肘関節の中枢側約5cmまで洗浄

1分～1分30秒間



**4** すすぎと手拭き (未滅菌ペーパータオル)

十分にすすいだ後、未滅菌ペーパータオルで水分を拭き取る。



**7** 右手首から

10～15秒間



右腕の手首から肘関節までアルコール手指消毒剤が全体に行き渡るように塗布する(10～15秒間)。

**8** 右肘関節まで



**9** アルコール手指消毒剤を用いた消毒

ノータッチ式ディスペンサーからアルコール手指消毒剤を約3mL右手のひらに取る。

約3mL



**13** アルコール手指消毒剤を用いた消毒

ノータッチ式ディスペンサーからアルコール手指消毒剤を約3mL手のひらに取る。

約3mL

1分間以上\* (手順14～18)

手順14～18に従って、両手を消毒する(1分間以上\*)。



**14** 手のひら



両手のひらを擦り合わせる。

**18** 親指



左手の親指を右手のひらで握り回転させ擦る。次に右手の親指を左手のひらで握り回転させ擦る。

**19** 乾燥



手の位置は肘より上の高さに保ち、手と前腕を完全に乾かす。

\*手術時手指消毒の時間は、メーカーの指示に従い、手順の動作を繰り返す。ヒビスコール®液A0.5%を用いた場合は、手順14～18において1分間以上乾燥しない状態を保つ。

**5 アルコール手指消毒剤を用いた消毒**

ノータッチ式ディスペンサーからアルコール手指消毒剤を約3mL左手のひらに取る。

手と前腕にまんべんなくアルコール手指消毒剤を塗布する。  
手のひらや指の背面などしわのある部位は、しわを伸ばして塗布する。  
メーカーの推奨消毒時間内は、アルコール手指消毒剤が乾燥しないように、適宜追加する。



**6 右指先**

5秒間

右手の指先をアルコール手指消毒剤に十分浸し、爪先をよく消毒する(5秒間)。



**10 左指先**

5秒間

左手の指先をアルコール手指消毒剤に十分浸し、爪先をよく消毒する(5秒間)。



**11 左手首から**

10~15秒間

左腕の手首から肘関節までアルコール手指消毒剤が全体に行き渡るように塗布する(10~15秒間)。



**12 左肘関節まで**



**15 手の甲**



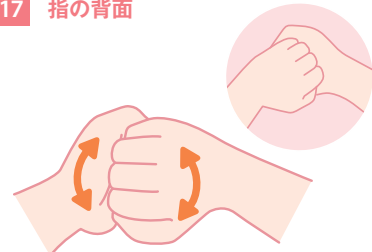
左手の甲を右手のひらで擦る。次に、右手の甲を左手のひらで擦る。

**16 指の間**



両手のひらを合わせ、指と指の間を擦る。途中で上下の指を組みかえる。

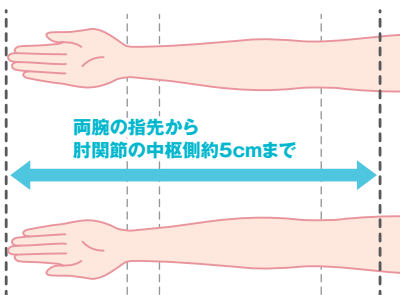
**17 指の背面**



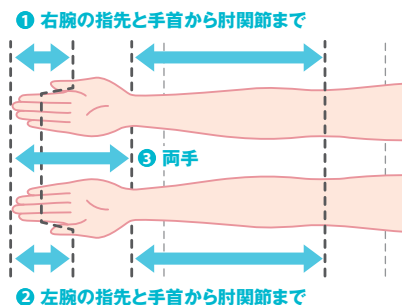
左右の指を組み合わせ、右手の指の背面を左手のひらと擦り合わせる。次に左手の指の背面を右手のひらと擦り合わせる。

**● ラビング法における普通石けんによる洗浄範囲とアルコール手指消毒剤による消毒の範囲とその順番**

普通石けんによる洗浄範囲



アルコール手指消毒剤による消毒の範囲とその順番



ルヘキシジングルコン酸塩を0.2%、0.5%、1%含有する製剤、ベンザルコニウム塩化物を0.2%含有する製剤、ポビドンヨードを0.5%含有する製剤がある。手術時手指消毒には、持続殺菌活性のあるアルコール手指消毒剤の使用が推奨されるため<sup>2-5)</sup>、持続殺菌効果に優れたクロルヘキシジングルコン酸塩含有エタノール手指消毒剤（以下、クロルヘキシジンエタノール手指消毒剤）が適している<sup>44-46)</sup>。また、クロルヘキシジンエタノール手指消毒剤は、他の残留殺菌活性成分を含有するエタノール手指消毒剤より皮膚への安全性が高いことが報告されている<sup>47)</sup>。

1%クロルヘキシジン61w/w%エタノール手指消毒剤とアルコールのみを含有しているアルコール手指消毒剤による手術時手指消毒の効果を比較した報告では、6時間後の持続殺菌効果は1%クロルヘキシジン61w/w%エタノール手指消毒剤のほうが優れていた<sup>44)</sup>。0.2%クロルヘキシジンエタノール手指消毒剤と0.2%ベンザルコニウム塩化物含有エタノール手指消毒剤（以下、ベンザルコニウムエタノール手指消毒剤）による手術時手指消毒の持続殺菌効果を比較した

報告では、0.2%クロルヘキシジンエタノール手指消毒剤のほうが優れていることが示唆された<sup>46)</sup>。0.5%クロルヘキシジンエタノール手指消毒剤または0.2%クロルヘキシジンエタノール手指消毒剤を用いて指先から肘関節の下まで消毒を行ったときの消毒効果の比較では、消毒直後は両製剤に有意差は認められなかったが、6時間後の持続殺菌効果は0.5%クロルヘキシジンエタノール手指消毒剤のほうが優れていたと報告されている<sup>48)</sup>。

残留殺菌活性成分を含有するエタノール手指消毒剤のパッチテストによる皮膚刺激指数の比較では、0.2%クロルヘキシジンエタノール手指消毒剤、0.2%ベンザルコニウムエタノール手指消毒剤、0.5%ポビドンヨード含有エタノール手指消毒剤、そして0.5%クロルヘキシジングルコン酸塩エタノール液を比較したところ、0.2%クロルヘキシジンエタノール手指消毒剤と0.5%クロルヘキシジングルコン酸塩エタノール液の皮膚刺激指数が最も低く、皮膚に対して安全性が高いと報告されている<sup>47)</sup>。

## ■ 4.2 アルコール手指消毒前の洗浄

アルコール手指消毒剤を用いた手術時手指消毒を行う前に普通石けんと流水を用いて手と前腕の汚れを洗い落とす必要がある。アルコール手指消毒剤には洗浄効果がないため、手に目に見える汚れがある場合には普通石けんと流水を用いた洗浄により汚れを取り除かなければならない。また、アルコール手指消毒剤は、芽胞に対して消毒効果がない<sup>49)</sup>。したがって、芽胞は普通石けんと流水を用いた洗浄により、物理的に取り除かなければならない<sup>3, 49)</sup>。

手術が連続して行われる場合は、アルコール手指消毒剤を用いた手術時手指消毒の前に、必ずしも普通



石けんと流水を用いた洗浄を行う必要はない<sup>3)</sup>。アルコール手指消毒剤を用いた手指消毒前に、普通石けんと流水を用いた洗浄を行った場合と行わなかった場合で手の常在菌に対するアルコール手指消毒剤の消毒効果を比較した報告では、普通石けんと流水を用いた洗浄を行わない乾いた手のほうが、消毒効果が高い傾向が報告されている<sup>50-53)</sup>。しかし、手術中に手袋が破損し、血液などで手が目に見えて汚れた場合は、アルコール手指消毒を行う前に普通石けんと流水を用いた洗浄を行い、汚れを除去しなければならない。

普通石けんと流水を用いた洗浄後は、ペーパータオル(未滅菌でよい)を用いて十分に水分を拭き取り、完全に乾かさなければならない。乾燥が不十分なままアルコール手指消毒剤を用いた場合、アルコール手指消毒剤の効果を減弱させる可能性がある。

#### ■ 4.3 アルコール手指消毒剤の使用量と消毒時間

ラビング法では、決められた消毒時間の間、アルコール手指消毒剤が手指と前腕の表面全体を被い、濡れた状態を保つことが重要である<sup>54)</sup>。したがって、アルコール手指消毒剤の使用量は、各個人の手や前腕の大きさなどによって異なる。マニュアル等で定められたアルコール手指消毒剤の使用量はあくまでも目安であり、決められた消毒時間内にアルコール手指消毒剤が乾くようであれば、消毒時間を満たすよう適宜アルコール手指消毒剤を追加しなければならない。なお、手術時手指消毒時間は、メーカーの推奨する時間に従う<sup>3)</sup>。また、アルコール手指消毒剤を用いた手術時手指消毒の技術が未熟な医療従事者が消毒を行う場合には、塗り残しがないよう消毒回数を増やすなど考慮する<sup>46)</sup>。



#### 4.4 教育

ラビング法において、アルコール手指消毒剤を手と前腕にまんべんなく塗布する技術は、消毒効果に影響を与えるため非常に重要である。アルコール手指消毒剤の塗布技術は、感染制御の専門的分野の訓練を受けた専門家においても欠如していることが確認されている<sup>55)</sup>。また、アルコール手指消毒剤の塗布が不十分だったことなどを含むアルコール手指消毒剤の不適切な使用が原因と考えられるSSI発生率の増加事例も報告されている<sup>56)</sup>。これらのことから、スクラブ剤を用いた手術時手指消毒方法（スクラビング法、揉み洗い法、ツーステージ法）からラビング法へ変更する場合には、ラビング法に関する教育や訓練を行うことが望ましい。

#### 4.5 コスト

ラビング法は、スクラブ剤を用いた手術時手指消毒と

比べ経済的である<sup>43, 57-61)</sup>。わが国のいくつかの報告によればラビング法は、スクラビング法、揉み洗い法またはツーステージ法と比べ、おおよそ経費が1/2～1/8になることが認められている<sup>57-61)</sup>。

## 5 ラビング法とスクラブ剤を用いた手術時手指消毒方法の比較

### 5.1 消毒効果

ラビング法とスクラブ剤を用いた手術時手指消毒の消毒効果を比較した報告では、有意差がなかったとする報告<sup>57, 63)</sup>とラビング法のほうが優れていたとする報告があり<sup>12, 38, 58, 64)</sup>、その評価は定まっていない。たとえば、差がなかったとする報告では、0.5%クロルヘキシジンエタノール手指消毒剤によるラビング法と4%クロルヘキシジンスクラブ剤による揉み洗い法の

#### コラム

### 1

## アルコール手指消毒剤が使用できない人への対応

アルコール過敏症などの理由によりどうしてもアルコール手指消毒剤が使用できない場合は、クロルヘキシジンスクラブ剤またはポビドンヨードスクラブ剤を用いた手術時手指消毒を行う。ブラッシングは手荒れを生じるため、ブラシは使用しないほうがよい（3.3 ブラシの使用 参照）。

なお、アルコール過敏症でなくてもアルコール手指消毒剤を用いて手指消毒を行ったときに、しみたり、灼熱感を感じたりする場合があります。これは、何ら

かの原因で表皮のバリア機能が低下しているからである。このような場合、医療従事者がアルコール手指消毒剤の使用を避け、手洗い（普通石けんまたはスクラブ剤を用いた洗浄）を行う頻度が増えることで、さらに表皮のバリア機能が損傷を受けることが危惧されている<sup>62)</sup>。医療従事者は、日頃からハンドローションやクリームを用いてハンドケアを行い、皮膚を健常に保つことが重要である（8. ハンドケア 参照）。



効果を比較し、消毒直後および3時間後において手の菌数に有意差は認められなかったとしている<sup>57)</sup>。その一方で、0.5%クロルヘキシジンエタノール手指消毒剤によるラビング法のほうが消毒直後の手の菌数を有意に減少させたとする報告もある<sup>58)</sup>。

またラビング法とツーステージ法の消毒効果を比較した報告においても評価は定まっていない。たとえば、差がなかったとする報告では、0.5%クロルヘキシジンエタノール手指消毒剤によるラビング法と4%クロルヘキシジンスクラブ剤使用後0.2%クロルヘキシジンエタノール手指消毒剤を用いたツーステージ法の消毒効果を比較し、消毒直後または3時間後において手の菌数の対数減少値に有意差が認められなかった<sup>59)</sup>。その一方で、0.5%クロルヘキシジンエタノール手指消毒剤によるラビング法のほうが消毒直後の手の菌数を有意に減少させた<sup>58)</sup>、または3時間後の持続殺菌効果が優れていたとする報告がある<sup>60)</sup>。また、ラビング法とツーステージ法で同じ0.5%クロルヘキシジン70w/w%イソプロパノール手指消毒剤を用いた報告では、4%クロルヘキシジンスクラブ剤使用後0.5%クロルヘキシジン70w/w%イソプロパノール手指消毒剤を用いるツーステージ法のほうが消毒直後、3時間後において指先の菌数の対数減少値が大きかったことが報告されている<sup>65)</sup>。

消毒剤の残留殺菌活性の比較では、0.5%クロルヘキシジン70w/w%イソプロパノール手指消毒剤、4%クロルヘキシジンスクラブ剤、7.5%ポビドンヨードスクラブ剤、60%イソプロパノールの各消毒剤を用いて手指消毒を行った後、手に *Enterococcus faecium* または *Enterobacter cloacae* を接種し、直後、1分後、3分後、10分後、30分後に菌を回収したところ、

0.5%クロルヘキシジン70w/w%イソプロパノール手指消毒剤が最も優れた残留殺菌活性を示した<sup>66)</sup>。

## ■ 5.2 手術部位感染 (SSI) 発生率

ラビング法とスクラビング法において、SSIの発生率は差がないことが報告されている<sup>43, 67, 68)</sup>。

フランスの6施設で行われた無作為化同等性試験においてSSIの発生率は、ラビング法実施群で2.44% (55/2,252)、スクラビング法実施群で2.48% (53/2,135)であり、同等性が確認されている<sup>67)</sup>。

年間約2,000件の心臓手術を行うカナダの Montréal Heart Instituteで行われた検討では、従来のスクラビング法が行われていた期間のSSI発生率は3.31% (69/2,084)、ラビング法を導入してからのSSI発生率は3.59% (78/2,175)と統計学的に有意差は認められなかった<sup>43)</sup>。

またわが国においても、ラビング法とスクラビング法でSSIの発生率に有意差がなかったことが報告されている<sup>68)</sup>。

## ■ 5.3 皮膚への影響と受容性

アルコール手指消毒剤はスクラブ剤と比較して、皮膚への障害が少なく<sup>64, 69)</sup>、医療従事者から使用を好まれることが報告されている<sup>43, 58, 60, 69)</sup>。手術時手指消毒において1%クロルヘキシジン61w/w%エタノール手指消毒剤と4%クロルヘキシジンスクラブ剤の皮膚への影響を比較した報告では、1%クロルヘキシジン61w/w%エタノール手指消毒剤のほうが、皮膚損傷が少なく、より使用が好まれた<sup>69)</sup>。また、アルコール手指消毒剤は、病棟での使用において、普通石けんと流水を用いた洗浄と比較しても皮膚炎や乾燥が起き

にくいことが報告されている<sup>70)</sup>。アルコール手指消毒剤の皮膚副作用発生率に関する報告では、0.5%クロルヘキシジン70v/v%イソプロパノール手指消毒剤の使用において医療従事者の皮膚副作用の発生率は、0.47%(13 / 2,750)と稀であった<sup>71)</sup>。

手術時手指消毒に用いられる消毒剤は、消毒効果や皮膚への影響とともに実際の使いやすさも重要である。ラビング法とスクラビング法の消毒時間の遵守を比較した報告では、ラビング法のほうが高い遵守率であった<sup>67)</sup>。

## 6 手術時手指消毒を行う前の重要事項

手術時手指消毒を行う前の重要事項を表3に示す。

表3 手術時手指消毒を行う前の重要事項

- 爪は短く保つ。
- 爪先は爪やすりできれいにする。
- 付け爪はつけない。
- マニキュアは塗らない。
- すべての装飾品(指輪、腕時計、ブレスレット等)は外す。
- 手術室領域に入る前や手に目に見える汚れがある場合には、普通石けんと流水を用いて手と前腕を洗浄する。
- 手を洗浄する時は、爪先に注意し、よく洗浄する。爪先に汚れがある場合には、流水下でネイルクリーナーを使用して爪先から汚れを取り除く。
- ネイルブラシは使用しない。もし、使用する場合は、滅菌されたネイルブラシを用いる。

参考文献3 参照一部改変

### 6.1 爪と付け爪

爪先には沢山の細菌が存在し<sup>72, 73)</sup>、その多くはコアグララーゼ陰性ブドウ球菌、次いで真菌やグラム陰性桿菌、コリネバクテリウムである<sup>72)</sup>。

付け爪を付けている医療従事者の指先は、付け爪を付けていない医療従事者の指先よりグラム陰性桿菌や真菌の陽性率が高く、手洗いまたは手指消毒後においても同様の傾向がある<sup>74-76)</sup>。また、付け爪をしていた看護師が原因となった心臓血管手術後の*Serratia marcescens*によるSSIの多発例が報告されている<sup>77)</sup>。

CDCやWHOの手指衛生ガイドラインでは、爪の先端の長さは1/4インチ(6.3mm)または5mmより短く保つことが勧告されている<sup>2, 3)</sup>。しかし、最近の報告では、爪の先端の長さが2mmより長いと手の菌数は多くなり、黄色ブドウ球菌の保菌率が高くなることがわかった<sup>78, 79)</sup>。また、長い爪は手術用手袋を破損させることがある<sup>80)</sup>。

### 6.2 マニキュア

マニキュアは塗ったばかりであれば、爪の菌数を増加させることはない<sup>79, 81)</sup>。しかし、剥がれていると、スクラブ剤を用いた手術時手指消毒後においてマニキュアを塗ったばかり、または塗っていない爪より菌数が多いことが報告されている<sup>81)</sup>。

### 6.3 装飾品

指輪の装着は、多くの報告で手の細菌量を高め、グラム陰性桿菌の保菌率を高めると結論づけている<sup>79)</sup>。



爪は短く保つ

また、腕時計はそれを装着していた部分の皮膚や手の細菌量を増加させることが報告されている<sup>79, 82, 83</sup>。

#### ■ 6.4 手術時手指消毒前の洗浄と ネイルクリーナー、ネイルブラシ

手術室スタッフは手術室領域に入る前に、普通石けんと流水を用いて手と前腕を洗浄しなければならない。これは、芽胞による汚染リスクを排除するために強く推奨される<sup>3</sup>。また、手に目に見える汚れがある場合も普通石けんと流水を用いた洗浄により汚れを取り除く必要がある。手を洗浄する場合、爪先に沢山の細菌が存在するため<sup>72, 73</sup>、爪先を十分に洗浄することが重要である。

スクラブ剤を用いた手術時手指消毒前にネイルブラシまたはネイルクリーナー（ネイルピック）を使用しても、手術時手指消毒の効果は改善されないことが報告されている<sup>84</sup>。したがって、ネイルブラシまたはネイルクリーナーは、手術時手指消毒前に必ずしも使用する必要はない。ただし、爪先に汚れがある場合には、ネイルクリーナーを用いて流水下で汚れを取り除く<sup>3</sup>。ネイルブラシは、皮膚損傷や角層細胞の剥離を促進するため使用しない<sup>3</sup>。やむを得ずネイルブラシを用いる場合は、滅菌したネイルブラシを用いる<sup>3</sup>。

## 7 手袋を外したときの手指消毒

手術中の手袋交換時または手術終了時など手袋を外した時は、手指衛生が必要である<sup>85</sup>。手術時の手袋は、手術開始から90分または120分で高率に破損することが報告されており<sup>86, 87</sup>、長時間に渡る手術では手術中の手袋交換が必要である。その際、手に目に

見える汚れがなければ、アルコール手指消毒剤を用いて手の消毒を行う。血液などで手に目に見える汚れがある場合には、普通石けんと流水を用いた洗浄を行い汚れを除去し、ペーパータオルで水分を取り除いた後、アルコール手指消毒剤で消毒を行う。

## 8 ハンドケア

看護師のおおよそ70～80%は、手荒れをしているとの報告がある<sup>88, 89</sup>。手指の皮膚損傷は、皮膚細菌叢を変化させ、ブドウ球菌、真菌、グラム陰性桿菌の定着頻度が高くなる<sup>90</sup>。医療従事者にとってハンドケアは非常に重要であり、CDCやWHOの手指衛生ガイドラインにおいても医療従事者にハンドローションやクリームを提供することが推奨されている<sup>2, 3</sup>。ハンドケア製品を用いる場合は、手術時手指消毒剤の殺菌効果に影響を与えない製剤を使用する（コラム 2参照）。



## コラム

## 2

## クロルヘキシジングルコン酸塩の殺菌効果を阻害する成分

クロルヘキシジングルコン酸塩の殺菌効果は、アニオン（陰イオン）成分によって減弱することがあるため注意が必要である<sup>6, 91-95)</sup>。アニオン成分は、普通石けん、ハンドクリーム、ジェル状のアルコール手指消毒剤に使用されている場合がある。

陰イオン界面活性剤は、洗浄効果が高いため多くの普通石けんで使用されている。そのため、手術時手指消毒の前に芽胞や汚れを落とす目的で普通石けんと流水を用いた洗浄を行った場合は、すすぎを十分に行う必要がある。

ハンドクリームにおいてもアニオン成分が含まれている製剤があり、そのアニオン成分がクロルヘキシジングルコン酸塩の持続殺菌効果を阻害することが示唆されている<sup>91, 92)</sup>。したがって、医療現場でハンドクリームを用いる場合は、消毒効果に影響を与えない製品を選択する必要がある。

アルコール手指消毒剤のジェル化に使用されているアニオン系増粘剤がクロルヘキシジングルコン酸塩の持続殺菌効果を不活化することが指摘されている<sup>93-95)</sup>。エタノールをジェル化する技術には大きく分けて2つの方法が存在する<sup>96)</sup>。アニオン系増粘剤（カルボキシビニルポリマー）を使用する方法と非イオン性のセルロース系増粘剤を使用する方法である。カルボキシビニルポリマーは、イオン成分が存在するとジェル化しない

性質があり、カチオン（陽イオン）系殺菌剤であるクロルヘキシジングルコン酸塩やベンザルコニウム塩化物を含むアルコール手指消毒剤のジェル化に適さない。したがって、カチオン系殺菌剤を含むアルコール手指消毒剤のジェル化には、セルロース系増粘剤が使用されることが多い。手術時手指消毒では持続殺菌活性のある手指消毒剤の使用が望まれていることから<sup>2, 3)</sup>、クロルヘキシジングルコン酸塩を含まず、クロルヘキシジングルコン酸塩の持続殺菌効果を阻害することが報告されているカルボキシビニルポリマーのようなアニオン系増粘剤を含むアルコール手指消毒剤は、手術室領域では使用しないほうがよいと言える<sup>93-95)</sup>。ただし、カルボキシビニルポリマーは、セルロース系増粘剤より乾いた後の剥離物（ヨレ）が出にくく、使用感も良いという特徴があり、カルボキシビニルポリマーを含むアルコール手指消毒剤は、手指消毒が頻回に行われる病棟での手指衛生遵守率の向上に期待できる製剤である<sup>96)</sup>。また、CDCやWHOの手指衛生ガイドラインにおいても、手術時手指消毒以外の手指衛生では、手指消毒剤の持続殺菌活性を求めていない<sup>2, 3)</sup>。したがって医療施設では、アルコール手指消毒剤の成分や特徴を理解し、手術室領域と病棟で使用されるアルコール手指消毒剤を選択することが重要である。

## 9 手術時手指消毒に関する各種ガイドラインなど

CDCが2002年に発表した「医療現場における手指衛生のためのガイドライン」<sup>2)</sup>、WHOが2009年に発表した「医療における手指衛生に関するWHOガイドライン」<sup>3)</sup>、日本手術医学会が2013年に発表した「手術医療の実践ガイドライン(改訂版)」<sup>4)</sup>の中から手術時手指消毒に関する勧告を表4、表5、表6に示す。また、平成23年6月17日に改正された厚生労働省医政局指導課長通知「医療施設における院内感染の防止に

ついて」の「医療機関等における院内感染対策に関する留意事項」<sup>5)</sup>(以下、厚労省通知の留意事項)の中から手術時手指消毒に関する留意事項を表7に示す。

各ガイドラインまたは厚労省通知の留意事項において、手術時手指消毒は持続殺菌活性のあるアルコール手指消毒剤もしくはスクラブ剤を用いて行うことが推奨されている。また、厚労省通知の留意事項では、スクラブ剤と水道水による手術時手指消毒後においても最後にアルコール手指消毒剤を用いた擦式消毒を併用することが望ましいとされている<sup>5)</sup>。

表4 CDC 医療現場における手指衛生のためのガイドラインで示されている手術時手指消毒に関する勧告<sup>2)</sup>

- 手術時の手のスクラブに先立ち、指輪、腕時計、ブレスレットを外す(Ⅱ)。
- 流水下でネイルクリーナーを使って指の爪先から汚れを取り除く(Ⅱ)。
- 手術実施に際して、滅菌手袋を着用する前に、持続殺菌活性のある抗菌性石けんもしくはアルコール手指消毒剤のいずれかを用いて、手術時手指消毒を行うことが望ましい(ⅠB)。
- 抗菌性石けんを用いる場合には、メーカーの推奨する時間で手および前腕をスクラブする。通常は2～6分間である。長時間のスクラブ(たとえば、10分間)は必要ない(ⅠB)。
- 持続殺菌活性のある手術用のアルコール手指消毒剤を用いる場合には、メーカーの指示に従う。アルコール手指消毒剤を塗布する前に、非抗菌性石けんであらかじめ手および前腕を洗い、手および前腕を完全に乾かす。アルコール手指消毒剤を推奨どおりに塗布したら、滅菌手袋を着用する前に、手および前腕を完全に乾かす(ⅠB)。

CDC : Centers for Disease Control and Prevention

( )内は勧告カテゴリー

抗菌性石けん : スクラブ剤

非抗菌性石けん : 普通石けん

表5 WHO 医療における手指衛生に関するWHOガイドラインで示されている手術時手指消毒に関する勧告<sup>3)</sup>

- 手術時手指消毒を始める前に指輪、腕時計、ブレスレットを外す(Ⅱ)。付け爪は禁じる(ⅠB)。
- シンク類は水跳ねの危険性を減らすように設計すべきである(Ⅱ)。
- 手に目に見える汚れがある場合は、手術時手指消毒の前に普通石けんで手を洗う(Ⅱ)。  
ネイルクリーナーを用いて爪先の汚れを取り除く(できれば流水下で行うことが望ましい)(Ⅱ)。
- 手術時手指消毒にブラシの使用は推奨しない(ⅠB)。
- 手術時手指消毒は、滅菌手袋を着用する前に、持続殺菌活性のある抗菌性石けんまたはアルコール手指消毒剤を用いて行うべきである(ⅠB)。
- 手術室において水質が保証されていない場合は、外科的処置を行う際、滅菌手袋を着用する前に、アルコール手指消毒剤を用いた手術時手指消毒が推奨される(Ⅱ)。
- 抗菌性石けんを用いて手術時手指消毒を行う場合、メーカーが推奨する時間、手および前腕をスクラブする。通常は2~5分間である。長時間のスクラブ(たとえば10分間)は必要ない(ⅠB)。
- 持続殺菌活性のある手術用のアルコール手指消毒剤を用いる場合には、塗布時間はメーカーの指示に従う。乾いた手にもみ製剤を塗布する(ⅠB)。  
手術時の手のスクラブとアルコール手指消毒剤を用いた手術時手指消毒を連続して同時に行わない(Ⅱ)\*。
- アルコール手指消毒剤を用いる場合、手術時手指消毒の間、手と前腕のアルコール手指消毒剤が乾かないよう十分な製剤量を使用する(ⅠB)
- アルコール手指消毒剤の塗布の後は、滅菌手袋を装着する前に手と前腕を完全に乾かす(ⅠB)。

WHO : World Health Organization

( )内は勧告カテゴリー

抗菌性石けん : スクラブ剤

\* 引用文献となっているKampfらの報告では<sup>62)</sup>、手洗い(普通石けんまたはスクラブ剤を用いた洗浄)は、皮膚が湿潤し中毒性皮膚反応を起こしやすくなり、加えて皮膚表面の皮脂層を取り除き皮膚の刺激と乾燥を促進させるため、通常アルコール手指消毒の前に手洗いは必要ないとしている。また、アルコール手指消毒後手洗いを行うと、皮膚表面の皮脂層だけでなく、アルコール手指消毒剤に含まれている保湿剤も取り除かれるため、手指消毒のすぐ後に手を洗うべきではないとしている。

表6 日本手術医学会 手術医療の実践ガイドライン(改訂版)で示されている手術時手指消毒に関する勧告<sup>4)</sup>

- 手術時手洗いの目的は、たとえ術中に手袋が破損したとしても、術野が汚染される細菌数を最小限とすることである。
- 持続殺菌効果のある擦式消毒用アルコール製剤もしくは抗菌性石けん(生体消毒のスクラブ剤)を用いる。
- 手術時手洗いには、滅菌水を用いる必要はなく、水道水を用いても同様の効果が得られる。
- 手術時手洗い法として、従来のブラシを用いるスクラブ法に対して、ブラシを使わずに擦式消毒用アルコール製剤を手指から前腕に十分に擦り込むラビング法が推奨されている。
- 手術時手洗いに関するその他の推奨事項：
  - 1) 爪は短く切り、人工爪は付けない。
  - 2) 手洗いを行う場合には、指輪やブレスレットなどの装飾品は着用しない。
  - 3) マニキュアは塗って4日程経過すると、感染源となりうるので、手洗い前に除去する。

手術時手洗い：手術時手指消毒

擦式消毒用アルコール製剤：アルコール手指消毒剤

抗菌性石けん：スクラブ剤

表7 厚生労働省医政局指導課長通知「医療施設における院内感染の防止について」の「医療機関等における院内感染対策に関する留意事項」で示されている手術時手指消毒に関する留意事項<sup>5)</sup>

- 手術時手洗いの方法としては、持続殺菌効果のある速乾性擦式消毒薬(アルコール製剤等)による消毒又は手術時手洗い用の外用消毒薬(クロルヘキシジン・スクラブ製剤、ポビドンヨード・スクラブ製剤等)と水道水による手洗いを基本とし、水道水を使用した手術時手洗いにおいても、最後にアルコール製剤等による擦式消毒を併用することが望ましいこと。

手術時手洗い：手術時手指消毒

アルコール製剤：アルコール手指消毒剤

## 10 手術時手指消毒に使用する消毒薬の有効性評価試験方法

欧米には、生体消毒薬の効力を評価する基準となる標準試験法が存在する。米国には、アメリカ食品医薬品局 Food and Drug Administration (FDA) の暫定的最終モノグラフ Tentative Final Monograph (US-TFM) に規定される、アメリカ材料試験協会 American Society for Testing and Materials (ASTM) の標準試験法があり、欧州には、欧州標準化委員会 European Committee for Standardization / Comité Européen de Normalisation (CEN) の欧州連合欧州規格 European Union-European Norm (EU-EN) における標準試験法がある。しかし、わが国においては、公的標準的評価方法はいまだ策定されておらず、統一されていない種々の試験方法で評価されている現状がある。このような中、2011年に日本環境感染学会 消毒薬評価委員会より「生体消毒薬の有効性評価指針：手指消毒 2011 (案)」が作成され、日本における生体消毒薬評価方法の標準化を目的として検討された日本環境感染学会としての提案が提示された<sup>97)</sup>。標準試験法としては、米国と欧州の2つの流れがあることを勘案し、製品の使用目的(用法)および期待される効果などに応じて、FDAのUS-TFMに規定される ASTM E1115、およびCENのEU-ENにおける EN12791のいずれかに準じた試験方法を採用して国際化を図ることを基本的方針としている。

表8に米国と欧州の手術時手指消毒剤評価方法における要求事項の比較を示す<sup>98, 99)</sup>。手の菌の採取方法に関しては、US-TFMは、被験者の手に滅菌手袋を装着し、その中に採取液を入れ、菌を揉み出し採取する<sup>100)</sup>。

一方EU-ENは、採取液の入ったペトリディッシュの底に指先を1分間擦りつけ、指先の菌を採取する<sup>99)</sup>。

ベースライン値の測定においては、US-TFMは、2週間抗菌作用物質の使用を避けた後、3日間で3回行う。1日目測定後、3日目、5日目、7日目のうち2日選択し測定を行い、3回の測定の平均を各被験者のベースライン値とする<sup>100, 101)</sup>。この時1回目と2回目のベースライン測定値がそれぞれ $1 \times 10^5$ CFU/片手以上の人が被験者として選択される<sup>98, 100)</sup>。EU-ENは、1週間抗菌作用物質の使用を止めた後試験を行うが、すべての結果において少なくとも18名の被験者が必要であり、試験薬と対照薬(60v/v% n-プロパノール)の消毒直後と3時間後の各試験におけるベースライン値の平均値が $3.5 \log_{10}$ CFU/mL以上であることが要求される<sup>99)</sup>。

消毒効果の評価に関しては、US-TFMは試験薬剤を用いた手指消毒を5日間にわたり合計11回(1日目1回、2日目、3日目、4日目各3回、5日目1回)行い、1日目(1回消毒後)、2日目(2回消毒後)、5日目(11回消毒後)の消毒直後の菌数減少がそれぞれ $1 \log_{10}$ 、 $2 \log_{10}$ 、 $3 \log_{10}$ 以上であることが要求されている<sup>98, 101)</sup>。さらにUS-TFMは1日目、2日目、5日目の試験で消毒してから6時間後の菌数がベースライン値を上回らないことが要求されている<sup>98, 101)</sup>。一方、EU-ENは必須事項として、試験薬を用いて消毒時間などメーカーの情報に従って行った消毒と60v/v% n-プロパノールを用いた3分間の消毒の消毒直後と3時間後のRF: reduction factor(対数減少値)を比較して有意に小さくないことが要求される<sup>99)</sup>。また、持続殺菌効果があるということをも明記する場合は、追加要求事項として、消毒してから3時間後の対数減少値が対照薬である60v/v% n-プロパノールより有意に大きいことが要求される。



表 8 米国と欧州の手術時手指消毒剤評価方法における要求事項の比較<sup>98, 99)</sup>

比較項目	米国 US-TFM (ASTM E 1115)	欧州 EU-EN (EN 12791)
菌採取部位	手全体	指先
被験者の ベースライン値	1回目と2回目の評価で $\geq 1.0 \times 10^5$ CFU/片手	平均 $\geq 3.5 \log_{10}$ CFU/mL (採取液)
消毒直後の効果	片手あたりの菌数減少 1日目(1回消毒後) : $\geq 1 \log_{10}$ 2日目(2回消毒後) : $\geq 2 \log_{10}$ 5日目(11回消毒後) : $\geq 3 \log_{10}$	60v/v% n-プロパノールよりRFが有意に 小さくない* <sup>1</sup>
持続殺菌効果	1日目、2日目、5日目の実験で 消毒してから6時間後の菌数が ベースライン値を上回らない	消毒してから3時間後、60v/v% n-プロパノールより RFが有意に小さくない* <sup>2</sup>  持続殺菌効果があることを明記する場合の追加要求 事項 : 消毒してから3時間後、60v/v% n-プロパ ノールよりRFが有意に大きい* <sup>3</sup>

RF : reduction factor (対数減少値)

 $\log_{10} \text{RF} = \log_{10} \text{消毒前の値 (CFU/mL) (ベースライン値)} - \log_{10} \text{消毒後 (直後または3時間後) の値 (CFU/mL)}$ 

CFU : colony forming unit

\*<sup>1</sup> ウィルコクソンの符号付順位和検定 有意水準 :  $P = 0.1$  (片側検定)\*<sup>2</sup> ウィルコクソンの符号付順位和検定 有意水準 :  $P = 0.01$  (両側検定)\*<sup>3</sup> ウィルコクソンの符号付順位和検定 有意水準 :  $P = 0.01$  (片側検定)

コラム

3

ヒビスコール®液A0.5%のEN 12791による評価

ヒビスコール®液A0.5%をEN 12791に基づいて評価した。試験は、Hygiene Nord GmbH, Greifswald (Germany)に依頼し行った。

方法

試験薬剤

- ヒビスコール®液A0.5% (0.5w/v%クロルヘキシジングルコン酸塩、76.9~81.4v/v%エタノール)
- 対照薬 (60v/v% n-プロパノール)

中和剤

4%ポリソルベート80、0.5% SDS、0.4%レシチン、0.5%チオ硫酸ナトリウム、3%サポニン

被験者

爪は短く清潔で、切り傷、擦り傷がないなど正常な手の皮膚を持つ健康被験者20名

ベースラインの測定

カリ石けん液で手を1分間洗浄し、滅菌ペーパータオルで乾かした。トリプトソーヤ液体培地が入ったペトリディッシュの底に、指先(親指を含む)を1分間擦りつけて菌を採取した。ペトリディッシュは片手あたり1枚用いた。採取液を段階希釈し、トリプトソーヤ寒天培地に塗抹した。培養は37±1°Cで24時間行い、菌数を求めた。さらに24時間培養し成長の遅い菌を含め菌数を求めた。

消毒方法

ヒビスコール®液A0.5%を3mL手に取り、図3の手順で両手を1分間消毒した。対照薬も同様に3mL手に取り、図3の手順で両手を3分間消毒した。このとき、乾きそうになったら、さらに3mL追加し、それぞれ規定の時間、乾かない状態を保った。



図3 手指消毒手順

消毒効果の評価

消毒直後、片方の手から菌を採取した。中和剤を加えたトリプトソーヤ液体培地の入ったペトリディッシュの底に、指先(親指を含む)を1分間擦りつけて菌を採取した。菌の採取を行わなかった手には、手術用滅菌手袋を装着し、3時間外部からの汚染を遮断した。3時間後、手袋を外し、同様に菌を採取した。採取液は、中和剤を加えた希釈液を用いて段階希釈を行い、トリプトソーヤ寒天培地に塗抹した。培養は、37±1°Cで24時間行い、菌数を求めた。さらに24時間培養し成長の遅い菌数を求めた。各菌数は対数に変換し(log<sub>10</sub>CFU)、ベースラインの菌数から消毒後の菌数を差し引き、各消毒方法における菌数の対数減少値を求めた。

有意差検定

ウィルコクソンの符号付順位和検定を用いた。

結果

結果を図4に示す。ヒビスコール®液A0.5%の対数減少値は、対照薬と比べ消毒直後(P=0.431、有意水準P=0.1)、3時間後(P=0.044、有意水準P=0.01)で有意な差はなかった。このことからヒビスコール®液A0.5%は、EN 12791の要求事項を1分間の消毒で満たす製品といえる。

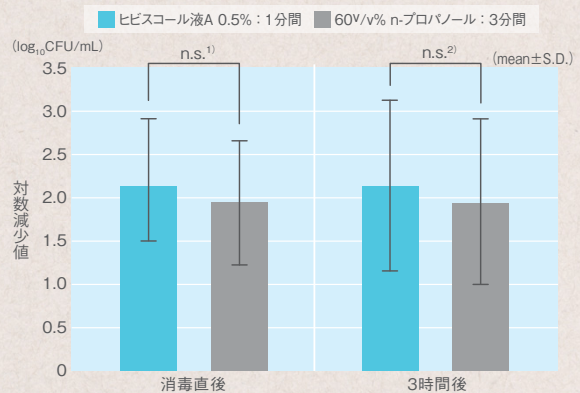


図4 ヒビスコール液A0.5%のEN12791に基づく殺菌力試験結果  
ウィルコクソンの符号付順位和検定  
n.s.: 有意差なし  
1) P値: P = 0.431; 有意水準: P = 0.1 (片側検定)  
2) P値: P = 0.044; 有意水準: P = 0.01 (両側検定)

# 参考文献

- 1) 大久保憲 訳, 小林寛伊 監訳. 医療現場における手指衛生のためのCDCガイドライン. 大阪 : メディカ出版 2003.
- 2) Boyce JM, Pittet D. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Morbidity and Mortality Weekly Report 2002 ; 51 RR-16.  
<http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/RR/RR5116.pdf>
- 3) World Health Organization. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. 2009.  
[http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597906\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597906_eng.pdf)
- 4) 日本手術医学会. 手術医療の実践ガイドライン(改訂版). 手術医学 2013 ; **34** suppl.
- 5) 厚生労働省医政局指導課長. 医療機関等における院内感染対策について. 平成23年6月17日. 医政指発0617第1号. (別記) 医療機関等における院内感染対策に関する留意事項.
- 6) 小林寛伊, 大久保憲, 尾家重治 : 消毒・滅菌の基本. 小林寛伊 編集. [新版] 消毒と滅菌のガイドライン. 東京 : へるす出版 2011 ; 7-43.
- 7) 矢野久子, 小林寛伊 : 手洗い. 小林寛伊 編集. 感染制御学. 東京 : へるす出版 1996 ; 361-368.
- 8) 臼杵尚志, 宮脇有紀. 2010年の国内における術前手術時手指消毒法の実態調査. 手術医学 2011 ; **32**(4) : 317-322.
- 9) Rotter ML. Arguments for alcoholic hand disinfection. J Hosp Infect 2001 ; 48 Suppl A : S4-S8.
- 10) Tanner J, Swarbrook S, Stuart J. Surgical hand antisepsis to reduce surgical site infection. Cochrane Database Syst Rev 2008 ; (1) : CD004288. doi : 10.1002/14651858.
- 11) Jarral OA, McCormack DJ, Ibrahim S, et al. Should surgeons scrub with chlorhexidine or iodine prior to surgery?. Interact Cardiovasc Thorac Surg 2011 ; **12**(6) : 1017-1021.
- 12) Herruzo-Cabrera R, Vizcaino-Alcaide MJ, Fdez-Aciñero MJ. Usefulness of an alcohol solution of N-duopropenide for the surgical antisepsis of the hands compared with handwashing with iodine-povidone and chlorhexidine: clinical essay. J Surg Res 2000 ; **94**(1) : 6-12.
- 13) Furukawa K, Tajiri T, Suzuki H, et al. Are sterile water and brushes necessary for hand washing before surgery in Japan?. J Nippon Med Sch 2005 ; **72**(3) : 149-154.
- 14) Aly R, Maibach HI. Comparative antibacterial efficacy of a 2-minute surgical scrub with chlorhexidine gluconate, povidone-iodine, and chloroxylonol sponge-brushes. Am J Infect Control 1988 ; **16**(4) : 173-177.
- 15) Hobson DW, Woller W, Anderson L, et al. Development and evaluation of a new alcohol-based surgical hand scrub formulation with persistent antimicrobial characteristics and brushless application. Am J Infect Control 1998 ; **26**(5) : 507-512.
- 16) Larson E, Leyden JJ, McGinley KJ, et al. Physiologic and microbiologic changes in skin related to frequent handwashing. Infect Control 1986 ; **7**(2) : 59-63.
- 17) 小林寛伊 編集. 手術時手洗いのすべて. 東京 : へるす出版 2000.
- 18) 小林寛伊, 都築正和. ディスポーザブルブラシを用いた手術時手洗い方法. 手術部医学 1989 ; 10(3) : 446-448.
- 19) 小林寛伊, 大久保憲, 樋口道雄, 他. 短時間サージカルスクラップの検討. 手術部医学 1992 ; **13**(3) : 458-463.
- 20) O'Farrell DA, Kenny G, O'Sullivan M, et al. Evaluation of the optimal hand-scrub duration prior to total hip arthroplasty. J Hosp Infect 1994 ; **26**(2) : 93-98.
- 21) O'Shaughnessy M, O'Malley VP, Corbett G, et al. Optimum duration of surgical scrub-time. Br J Surg 1991 ; **78**(6) : 685-686.
- 22) Hingst V, Juditzki I, Heeg P, et al. Evaluation of the efficacy of surgical hand disinfection following a reduced application time of 3 instead of 5 min. J Hosp Infect 1992 ; **20**(2) : 79-86.
- 23) Deshmukh N, Kramer JW, Kjellberg SI. A comparison of 5-minute povidone-iodine scrub and 1-minute povidone-iodine scrub followed by alcohol foam. Mil Med 1998 ; **163**(3) : 145-147.
- 24) Pereira LJ, Lee GM, Wade KJ. An evaluation of five protocols for surgical handwashing in relation to skin condition and microbial counts. J Hosp Infect 1997 ; **36**(1) : 49-65.
- 25) Nasadowski R, Newman JT, Tan E, et al. Experience as a factor in the efficacy of the surgical scrub. J Foot Surg 1988 ; **27**(5) : 440-446.
- 26) Loeb MB, Wilcox L, Smaill F, et al. A randomized trial of surgical scrubbing with a brush compared to antiseptic soap alone. Am J Infect Control 1997 ; **25**(1) : 11-15.
- 27) 田宮洋一. 手術医における短時間の手術時手洗い — 爪部のみブラッシングを行なう2剤使用による方法 —. 手術医学 1997 ; **18**(4) : 394-398.
- 28) 粕田晴之, 福田博一, 林和, 他. グルコン酸クロルヘキシジンに

- 擦式エタノール消毒薬を併用した手術時短時間手洗いの有用性. 環境感染 1999 ; **14**(2) : 132-135.
- 29) 西村チエ子, 飯島みち子, 金丸敬. 2剤併用(ヒビスクラブとウエルバス)によるブラシを用いない手指消毒法の検討. 外科診療 1985 ; **27**(10) : 1387-1390.
- 30) 國見和美, 新井直美. もみ洗い法の手術時手洗いにおける優位性についての検討 —もみ洗い導入にむけて—. 手術医学 2003 ; **24**(2) : 71-74.
- 31) Poon C, Morgan DJ, Pond F, et al. Studies of the surgical scrub. Aust N Z J Surg 1998 ; **68**(1) : 65-67.
- 32) 官報 第4024号. 平成17年2月1日.
- 33) 厚生労働省医政局長. 医療法施行規則の一部を改正する省令の施行について. 平成17年2月1日 ; 医政発第0201004号.
- 34) 藤井昭, 西村チエ子, 粕田晴之, 他. 手術時手洗いにおける滅菌水と水道水の効果の比較. 手術医学 2002 ; **23**(1) : 2-9.
- 35) Oie S, Oomaki M, Yorioka K, et al. Microbial contamination of 'sterile water' used in Japanese hospitals. J Hosp Infect. 1998 ; **38**(1) : 61-65.
- 36) 水質基準に関する省令. 成15年5月30日. 厚生労働省令第101号. 最終改正 平成23年1月28日厚生労働省令第11号.
- 37) 水道法施行規則. 昭和32年12月14日厚生省令第45号.最終改正 平成24年9月6日厚生労働省令第124号.
- 38) Larson EL, Butz AM, Gullette DL, et al. Alcohol for surgical scrubbing? Infect Control Hosp Epidemiol 1990 ; **11**(3) : 139-143.
- 39) Larson EL. APIC guidelines for handwashing and hand antisepsis in health care settings. Am J Infect Control 1995 ; **23** : 251-269.
- 40) 大久保憲 監修. 手術時手指消毒の解説. サラヤ株式会社 2006.
- 41) 森口弘之, 小川みどり, 黒川雅代. 速乾性手指消毒剤による「通常の擦式消毒法」と「塗布し自然乾燥する方法」の消毒効果の比較検証. 環境感染誌 2007 ; **22** suppl : 225.
- 42) 岩本果奈, 大路雅樹, 和田祐爾, 他. 消毒手技の殺菌効力に及ぼす影響に関する評価(手指への正しい塗布方法について) —消毒手技の標準化に向けた事例研究—. 第35回日本防菌防黴学会年次大会要旨集 2008 : 77.
- 43) Marchand R, Theoret S, Dion D, et al. Clinical implementation of a scrubless chlorhexidine/ethanol pre-operative surgical hand rub. Can Oper Room Nurs J 2008 ; **26**(2) : 21-22, 26, 29-31.
- 44) Olson LK, Morse DJ, Duley C, et al. Prospective, randomized in vivo comparison of a dual-active waterless antiseptic versus two alcohol-only waterless antiseptics for surgical hand antisepsis. Am J Infect Control 2012 ; **40**(2) : 155-159.
- 45) 古川清憲, 小川龍, 野呂瀬嘉彦, 他. 新しい手術時手指消毒法. J Nippon Med Sch 2004 ; **71**(3) : 190-197.
- 46) 倉藤晶子, 上村明子, 金子栄子, 他. ラビング法による効果的な手術時手指消毒の検討 —消毒手順と消毒効果—. 手術医学 2008 ; **29**(4) : 255-261.
- 47) 東禹彦. ヒビスコール<sup>®</sup>液Aのパッチテストによる皮膚安全性および光毒性の検討. 皮膚 1994 ; **36**(3) : 343-348.
- 48) 今村豊, 山下葉子, 因幡美津子, 他. 0.5<sup>W</sup>/v%グルコン酸クロルヘキシジン含有エタノール製剤の手指消毒効果の検討. 環境感染 2007 ; **22**(1) : 28-32.
- 49) Oughton MT, Loo VG, Dendukuri N, et al. Hand hygiene with soap and water is superior to alcohol rub and antiseptic wipes for removal of *Clostridium difficile*. Infect Control Hosp Epidemiol 2009 ; **30**(10) : 939-944.
- 50) Hübner NO, Kampf G, Löffler H, et al. Effect of a 1 min hand wash on the bactericidal efficacy of consecutive surgical hand disinfection with standard alcohols and on skin hydration. Int J Hyg Environ Health 2006 ; **209**(3) : 285-291.
- 51) Hübner NO, Kampf G, Kamp P, et al. Does a preceding hand wash and drying time after surgical hand disinfection influence the efficacy of a propanol-based hand rub?. BMC Microbiol 2006 ; **6** : 57.
- 52) Blech MF, Hartemann P, Paquin JL. Activity of non antiseptic soaps and ethanol for hand disinfection. Zentralbl Bakteriol Mikrobiol Hyg B 1985 ; **181**(6) : 496-512.
- 53) Kampf G, Ostermeyer C. A 1-minute hand wash does not impair the efficacy of a propanol-based hand rub in two consecutive surgical hand disinfection procedures. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2009 ; **28**(11) : 1357-1362.
- 54) Kampf G, Ostermeyer C. Influence of applied volume on efficacy of 3-minute surgical reference disinfection method prEN 12791. Appl Environ Microbiol 2004 ; **70**(12) : 7066-7069.
- 55) Widmer AE, Dangel M. Alcohol-based handrub : evaluation of technique and microbiological efficacy with international infection control professionals. Infect Control Hosp Epidemiol 2004 ; **25**(3) : 207-209.
- 56) Haessler S, Connelly NR, Kanter G, et al. A surgical site infection cluster: the process and outcome of an investigation--the impact of an alcohol-based surgical antisepsis product and human behavior. Anesth Analg 2010 ; **110**(4) : 1044-1048
- 57) 白石正, 川合由美, 布施明美, 他. 0.5<sup>W</sup>/v%グルコン酸クロル

- ヘキシジンエタノールローションおよび4 W/V%グルコン酸クロルヘキシジンスクラブの手指消毒効果および経済効果の比較. 環境感染誌 2008 ; **23**(2) : 124-128.
- 58) 尾家重治, 土家大輔, 神谷晃, 他. 術前手指消毒におけるウォーターレス法(ラビング法)の効果. 感染制御 2009 ; **5**(3) : 237-242.
- 59) 中居肇, 吉田泰憲, 澤田とも子. 0.5 W/V%クロルヘキシジングルコン酸塩含有エタノール製剤を用いたウォーターレス法の手術時手指消毒としての評価. 環境感染誌 2009 ; **24**(5) : 342-346.
- 60) 奥西淳二, 和田祐爾, 尾家重治. Waterless 手術時手指消毒法の有用性. 環境感染誌 2010 ; **25**(4) : 217-222
- 61) 大久保憲. 医療機器と感染防止 — 効率的な感染防止の実施に向けて —. 感染と消毒 2005 ; **12** 別冊1 : 8-11.
- 62) Kampf G, Löffler H. Dermatological aspects of a successful introduction and continuation of alcohol-based hand rubs for hygienic hand disinfection. J Hosp Infect 2003 ; **55**(1) : 1-7.
- 63) 小林寛伊, 山崎きよ子, 大久保憲, 他. 標準的術前手洗いアルコール系消毒薬による術前手指消毒の比較検討. LISTER CLUB学術集会記録 2003 ; **3** : 6-8.
- 64) Pietsch H. Hand antiseptics: rubs versus scrubs, alcoholic solutions versus alcoholic gels. J Hosp Infect 2001 ; 48 Suppl A : S33-S36
- 65) Rotter ML, Koller W. Surgical hand disinfection : effect of sequential use of two chlorhexidine preparations. J Hosp Infect 1990 ; **16**(2) : 161-166.
- 66) Wade JJ, Casewell MW. The evaluation of residual antimicrobial activity on hands and its clinical relevance. J Hosp Infect 1991 ; 18 Suppl B : 23-28.
- 67) Parienti JJ, Thibon P, Heller R, et al. Hand-rubbing with an aqueous alcoholic solution vs traditional surgical hand-scrubbing and 30-day surgical site infection rates : a randomized equivalence study. JAMA 2002 ; **288**(6) : 722-727.
- 68) 深田民人, 藤井昭, 戸田芳美, 他. 当院における手術時手洗方法変更によるSSI発生率. 手術医学 2006 ; **27**(3) : 212-214.
- 69) Larson EL, Aiello AE, Heilman JM, et al. Comparison of different regimens for surgical hand preparation. AORN J 2001 ; **73**(2) : 412-414, 417-418, 420 passim.
- 70) Boyce JM, Kelliher S, Vallande N. Skin irritation and dryness associated with two hand-hygiene regimens: soap-and-water hand washing versus hand antisepsis with an alcoholic hand gel. Infect Control Hosp Epidemiol 2000 ; **21**(7) : 442-448.
- 71) Graham M, Nixon R, Burrell LJ, et al. Low rates of cutaneous adverse reactions to alcohol-based hand hygiene solution during prolonged use in a large teaching hospital. Antimicrob Agents Chemother 2005 ; **49**(10) : 4404-4405.
- 72) McGinley KJ, Larson EL, Leyden JJ. Composition and density of microflora in the subungual space of the hand. J Clin Microbiol 1988 ; **26**(5) : 950-953.
- 73) Hedderwick SA, McNeil SA, Lyons MJ, et al. Pathogenic organisms associated with artificial fingernails worn by healthcare workers. Infect Control Hosp Epidemiol 2000 ; **21**(8) : 505-509.
- 74) Pottinger J, Burns S, Manske C. Bacterial carriage by artificial versus natural nails. Am J Infect Control 1989 ; **17**(6) : 340-344.
- 75) Hedderwick SA, McNeil SA, Lyons MJ, et al. Pathogenic organisms associated with artificial fingernails worn by healthcare workers. Infect Control Hosp Epidemiol 2000 ; **21**(8) : 505-509.
- 76) McNeil SA, Lyons MJ, Hedderwick SA, et al. Effect of hand cleansing with antimicrobial soap or alcohol-based gel on microbial colonization of artificial fingernails worn by health care workers. Clin Infect Dis 2001 ; **32**(3) : 367-372.
- 77) Passaro DJ, Waring L, Armstrong R, et al. Postoperative *Serratia marcescens* wound infections traced to an out-of-hospital source. J Infect Dis 1997 ; **175**(4) : 992-995.
- 78) Rupp ME, Fitzgerald T, Puumala S, et al. Prospective, controlled, cross-over trial of alcohol-based hand gel in critical care units. Infect Control Hosp Epidemiol 2008 ; **29**(1) : 8-15.
- 79) Fagernes M, Lingaas E. Factors interfering with the microflora on hands: a regression analysis of samples from 465 healthcare workers. J Adv Nurs 2011 ; **67**(2) : 297-307.
- 80) Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, et al. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Infect Control Hosp Epidemiol 1999 ; **20**(4) : 247-278.
- 81) Wynd CA, Samstag DE, Lapp AM. Bacterial carriage on the fingernails of OR nurses. AORN J 1994 ; **60**(5) : 796, 799-805.

- 82) Field EA, McGowan P, Pearce PK, et al. Rings and watches: should they be removed prior to operative dental procedures?. J Dent 1996 ; **24**(1-2) : 65-69.
- 83) Jeans AR, Moore J, Nicol C, et al. Wristwatch use and hospital-acquired infection. J Hosp Infect 2010 ; **74**(1) : 16-21
- 84) Okgün Alcan A, Demir Korkmaz F. Comparison of the efficiency of nail pick and brush used for nail cleaning during surgical scrub on reducing bacterial counts. Am J Infect Control 2012 ; **40**(9) : 826-829.
- 85) Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, et al. 2007 Guideline for Isolation Precautions : Preventing Transmission of Infectious Agents in Health Care Settings. CDC.  
[http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/isolation/isolation\\_2007.pdf](http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/isolation/isolation_2007.pdf)
- 86) 佐藤直樹, 加藤伸彦, 大沢修子, 他. サージカルグラブテクニック- 感染防止のための手術用手袋の役割. 手術医学 2004 ; **25**(4) : 309-311.
- 87) Partecke LI, Goerdt AM, Langner I, et al. Incidence of microperforation for surgical gloves depends on duration of wear. Infect Control Hosp Epidemiol 2009 ; **30**(5) : 409-414
- 88) 藤原順子, 西澤節江, 小田真璃恵, 他. 消毒剤・ゴム手袋による手荒れの調査. 手術部医学 1992 ; **13**(2) : 395-398.
- 89) 澤井洋子, 結城房子, 大久保憲, 他. 手術時手洗いにおける消毒剤の皮膚におよぼす影響について. 手術部医学 1993 ; **14**(2) : 289-292.
- 90) Larson EL, Hughes CA, Pyrek JD, et al. Changes in bacterial flora associated with skin damage on hands of health care personnel. Am J Infect Control 1998 ; **26**(5) : 513-521.
- 91) Walsh B, Blakemore PH, Drabu YJ. The effect of handcream on the antibacterial activity of chlorhexidine gluconate. J Hosp Infect 1987 ; **9**(1) : 30-33.
- 92) Benson L, LeBlanc D, Bush L, et al. The effects of surfactant systems and moisturizing products on the residual activity of a chlorhexidine gluconate handwash using a pigskin substrate. Infect Control Hosp Epidemiol 1990 ; **11**(2) : 67-70.
- 93) Kaiser N, Klein D, Karanja P, et al. Inactivation of chlorhexidine gluconate on skin by incompatible alcohol hand sanitizing gels. Am J Infect Control 2009 ; **37**(7) : 569-573.
- 94) 曾川芳郎, 小林寛伊, 梶浦工, 他. ジェルタイプのアルコール手指消毒薬はクロルヘキシジンの持続的殺菌効果を阻害するか?. 医療関連感染 2009 ; **2**(2) : 61-65.
- 95) 曾川芳郎, 小林寛伊, 梶浦工, 他. アルコール製剤のクロルヘキシジン活性阻害について. 医療関連感染 2010 ; **3**(1) : 1-5.
- 96) 和田祐爾. 講座 抗菌技術への取り組みの現状課題1 環境浄化薬剤(4)手指消毒薬開発の重要ポイント —速乾性手指消毒ラビング剤の開発(過去・現在・未来)—. Boukin Bobai 2011 ; **39**(4) : 253-259.
- 97) 環境感染学会 消毒薬評価委員会. 生体消毒薬の有効性評価指針: 手指消毒 2011(案). 環境感染誌 2011 ; **26** Suppl 2 : S1-S5.
- 98) Heeg P, Ostermeyer C, Kampf G. Comparative review of the test design Tentative Final Monograph (TFM) and EN 12791 for surgical hand disinfectants. J Hosp Infect 2008 ; **70** Suppl 1 : 22-26.
- 99) EN 12791 : 2005. Chemical disinfectants and antiseptics. Surgical hand disinfection. Test method and requirement (phase 2, step 2). Brussels : CEN Comité Européen de Normalisation, 2005.
- 100) ASTM E 1115-02. Standard test method for evaluation of surgical hand scrub formulations. 2002.
- 101) Anonymous. Tentative final monograph for health care antiseptic products ; proposed rule. Fed Register 1994 ; **59**(116) : 31401-31452.



サラヤ医療従事者向けサイト Medical SARAYA <http://med.saraya.com/>

2013年11月作成

**SARAYA** サラヤ株式会社

〒546-0013 大阪市東住吉区湯里2-2-8  
TEL.06-6797-2525 <http://www.saraya.com/>

資料請求・お問い合わせ先

サラヤ株式会社 学術部（受付時間：平日 9:00～18:00）  
TEL.06-4706-3938 FAX.06-6209-0242  
E-mail: [gakujutsu@saraya.com](mailto:gakujutsu@saraya.com)