

**Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings  
Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices  
Centers for Disease Control and Prevention**

この文書はCDCが公開している「Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices」を訳したものです。もとの文書はインターネット上で公開されています。2002年11月25日現在はここです。

<http://www.cdc.gov/handhygiene/>

表1～10、およびボックスは文の最後にまとめて載せてあります。

新潟県立六日町病院麻酔科 市川高夫  
新潟県南魚沼六日町大字六日町636-2  
Tel 025-772-7111  
Fax 025-772-7119  
e-mail: little\_karuka@nifty.ne.jp

**Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings  
Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices**

**Morbidity and Mortality Weekly Report**

10月25日の勧告と報告、2002 / Vol. 51 / No. RR-16

Centers for Disease Control and Prevention : 疾病管理予防センター (CDC)

SAFER / HEAL HEALTHIER THIER / PEOPLE PEOPLETM

INSIDE: 継続教育検査

医療施設における手指衛生のためのガイドライン

病院感染対策実施の勧告

Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA

諮問委員会および the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA

手指衛生プロジェクトチーム

MMWR

-----  
引用の時の表記

疾病管理予防センター (CDC)

Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings

## **Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices**

医療施設における手指衛生のためのガイドライン：

医療感染症コントロール練習諮問委員会と HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force の推薦。

MMWR 2002;51(No. RR-16):

-----  
MMWR シリーズの出版物は、疫学的計画事務所、疾病管理予防センター（アメリカ疾病管理予防センター（CDC））、米国厚生省、アトランタ、GA 30333 によって発表されます。

疾病管理予防センター（CDC）

**Julie L. Gerberding, M.D., M.P.H. Director**

**David W. Fleming, M.D.**

**Deputy Director for Science and Public Health**

**Dixie E. Snider, Jr., M.D., M.P.H.**

**Associate Director for Science**

**Epidemiology Program Office**

**Stephen B. Thacker, M.D., M.Sc.**

**Director**

**Office of Scientific and Health Communications**

**John W. Ward, M.D.**

**Director**

**Editor, MMWR Series**

**Suzanne M. Hewitt, M.P.A.**

**Managing Editor**

**Rachel J. Wilson**

**Douglas W. Weatherwax**

**Project Editors**

**Malbea A. Heilman**

**Beverly J. Holland**

**Visual Information Specialists**

**Quang M. Doan**

**Erica R. Shaver**

**Information Technology Specialists**

## 目次

<u>第 部</u>	5
<u>手指衛生に関する科学的データの調査</u>	5
<u>歴史的展望</u>	5
<u>正常皮膚細菌叢</u>	7
<u>正常皮膚生理学</u>	8
<u>用語の定義</u>	9
<u>手の上の病原体の伝播の証拠</u>	1 2
<u>手伝達のモデル</u>	1 4
<u>手指衛生と医療でもたらされた病原体との関係</u>	1 4
<u>手指衛生製品の効果を評価することに使われる方法</u>	1 6
<u>手指衛生に使われる製剤の評価</u>	1 9
<u>石けん</u>	1 9
<u>アルコール類</u>	2 0
<u>クロルヘキシジン</u>	2 4
<u>クロロキシレノール</u>	2 6
<u>ヘキサクロロフェン</u>	2 7
<u>ヨウ素とヨードフォア</u>	2 8
<u>四級アンモニウム化合物</u>	2 9
<u>トリクロサン</u>	3 0
<u>他の薬剤</u>	3 1
<u>芽胞形成細菌に対する消毒剤の作用</u>	3 2
<u>消毒剤に対する細菌の感受性低下</u>	3 2
<u>手術時手指消毒</u>	3 3
<u>石けん、消毒剤スクラブ/界面活性剤、及びアルコール類の相対的な効果</u>	3 5
<u>手指衛生の方策による刺激性接触皮膚炎</u>	3 5
<u>薬剤の弊害を減らすために提案された方法</u>	3 7
<u>手指衛生剤を選ぶ時、考慮すべき因子</u>	3 8
<u>医療従事者の手指衛生実施</u>	4 1
<u>行動から学ぶ教訓</u>	4 6
<u>改善を促進するために使われる方法</u>	4 7
<u>改善された手指衛生の推進の効能とインパクト</u>	4 8
<u>手指衛生に関する他の方針</u>	3 9
<u>手指衛生調査研究会協議事項</u>	5 3
<u>ウェブ上にある手指衛生に関する資源</u>	5 3

<a href="#">第 II 部 勧告</a>	5 4
<a href="#">カテゴリー</a>	5 4
<a href="#">勧告</a>	5 4
<a href="#">第 III 部</a>	5 8
実行のための指標	
文献	
付録	
継続教育活動	CE-1

[表 1](#) エンベロープを持ったウイルスに対する消毒剤の殺ウイルス活性

[表 2](#) エンベロープを持たないウイルスに対する消毒剤の殺ウイルス活性

[表 3](#) さまざまな手指上の生き残れる細菌数を減少させることにおける、アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤に対する石けんまたは消毒剤スクラブの相対的効果( 1 / 10 減少( 対数減少) を達成することに基づいて) の比較研究

[表 4](#) 手術前の手指洗浄のための製品を使用した後直後の手から採取された細菌数を減少させることにおける、アルコール含有製品に対する石けん又は消毒剤スクラブの相対的効果の比較研究

[表 5](#) 清潔な手から常在細菌叢の遊離を減らすことにおける手術時擦り込み式手指手洗い溶液の効果

[表 6](#) 医療従事者における手洗い頻度

[表 7](#) 医療従事者の手洗いの平均時間

[表 8](#) 医療寿自社の手指衛生順守実態(1981-2000 年)

[表 9](#) 病院において手指衛生の促進を成功させる戦略

[表 10](#) 指衛生実行の順守改善と医療によってもたられた感染症率との関連性

[ボックス 1](#) 手指衛生実施への順守に影響する因子

[ボックス 2](#) 医療従事者教育および動機づけプログラムの項目

[ボックス 3](#) 手指衛生調査研究会議事項

この報告の題材は国立感染症センターの局長 James M. Hughes 医学博士、と医療の質促進部門局長代理 Steve Solomon 医学博士によって始められた；

医療施設における手指衛生のためのガイドライン

**Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force**

医療感染症コントロール実施諮問委員会と HICPAC/SHEA/APIC/IDSA 手指衛生プロジェクトチームの推薦

(注：HICPAC：医療感染管理諮問委員会、SHEA：米国医療疫学学会、APIC：感染管理疫学専門家協会、IDSA 米国感染症学会)

準備された先生：

John M. Boyce, M.D.(Hospital of Saint Raphael New Haven, Connecticut)

Didier Pittet, M.D.(University of Geneva Geneva, Switzerland)

## 要約

医療施設における手洗いに関するデータの調査に基づき、「医療施設における手指衛生のガイドライン」が医療従事者(HCWs)に提供されます。

さらに、手指衛生実施の改善を進展させ、医療における患者や職員への病原微生物の伝播を減少させる特別の勧告が提供されます。

このガイドラインは1985年のアメリカ疾病予防センター(CDC)ガイドライン(Garner JS, Favero MS. CDC guideline for handwashing and hospital environmental control, 1985. *Infect Control* 1986;7:231-43)と1995年のAPIC発行のガイドライン(Larson EL, APIC Guidelines Committee. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control* 1995;23:251-69)以降に出された研究を調査し、職員の手洗い実施の詳細な調査、推薦された手洗い実施への職員順守レベル、そして順守に不利に影響している因子を検討します。アルコール・ベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤の *in vivo* の効能と、それらの使用と関係している皮膚炎発生率が低いことについての新しい研究が検討されます。

多くの専門分野にわたる手指衛生実施促進プログラムの価値と手指衛生を改善するアルコール・ベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤の潜在的な役割を述べている最近の研究を要約します。

関連する問題 (例えば手術用消毒剤、ハンドローション、あるいはクリームの使用と、人工爪着用など)に関する推薦も含まれます。

## 第 部

手指衛生に関する科学的データの調査

歴史的展望

代々、石けんと流水での手洗いが個人的な衛生の対策と考えられてきました。(1)

消毒剤で手を洗淨する概念は多分19世紀の初頭に現われました。

早くも1822年に Labarraque ( フランスの薬剤師 ) がカルシウムやナトリウムの塩化物を含んだ溶液が人間の死体の悪臭を根絶させることができること、そしてこのような溶液が消毒剤や防腐剤として使われることができることを示しました。(2)

1825年に出版された論文で、彼は医師と接触感染感染症をもった患者が、彼らの手を塩化物溶液で濡らすことは有益であろうと記述しました。(2)

1846年に、ゼンメルヴァイス ( Ignaz Semmelweis ) は、ウィーン総合病院の第一診療棟で学生や医師によって分娩させられた女性の方が、第二診療棟で助産婦によって分娩させられた女性よりも死亡率が高いと述べました。(3)

彼は検死解剖室から産科病棟に直接来た医師が、産科病棟に入る前に石けんと水で手を洗っているにもかかわらず、手に不愉快な臭気を持っていることに気付きました。

彼は、非常に多くの褥婦に影響した産褥熱は、検死解剖室から学生や医師の手を介して伝えられた「死体のような粒子」によって引き起こされたと仮定しました。

1847年5月時点で、彼は、おそらく塩素化合物の分かっている脱臭効果ゆえに、病棟での患者毎に塩素溶液で学生と医師が手をきれいにすべきと主張しました。

第一診療棟での母体死亡率はその後劇的に低下し、何年間も低いままでした。

ゼンメルヴァイスによるこの介入が、患者との接触の間において、石けんと流水での手洗いより消毒剤によって手指の汚染をしっかりときれいにするのが、接触感染の医療での伝播を減らすことを示唆した最初の証拠です。

1843年に、オリバー・ウェンデル・ホームズは独自に、産褥熱が健康な職員の手によって広げられたと断定しました。(1)

彼はその広がりを抑えることができるだろうとする方策を記述しましたが、彼の勧告はその時は産科の実施にはほとんど影響をあたえませんでした。

しかし、ゼンメルヴァイスとホームズによる独創的な研究の結果として、手洗いが徐々に医療施設の病原体の伝播を防ぐための最も重要な方策の一つとして認められるようになりました。

1961年に、アメリカ公共医療サービスは医療従事者(HCWs)の使用に勧められる手洗い術式を説明したトレーニングフィルムを製作しました。(4)

その時は、職員は患者の接触の前後に1～2分間の石けんと流水で手を洗うように勧められました。消毒剤で手をすすぐことは手洗いより有効でないと考えられ、救急あるいはシンクの使用ができない場所においてのみ勧められました。

1975年と1985年に、病院の手洗い実施が記述された正式なガイドラインがCDCによって出版されました。(5,6)

これらのガイドラインは、多くの患者との接触の間、石けんで手を洗うこと、そして侵襲的な処置やリスクの高い患者さんを扱う時は消毒剤スクラブで洗うことを推奨しました。

シンクが利用可能でない状況でのみ、速乾性擦り込み式手指消毒剤(例えば、アルコールベースの溶液)の使用が推薦されました。

1988年と1995年に、手洗いと手指消毒のためのガイドラインが感染症コントロール専門者協会(APIC)によって出版されました。(7,8)

手洗いのため推薦されたものは、アメリカ疾病予防センター(CDC)のガイドラインのものと同じでした。

1995年のAPICのガイドラインは、アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤についてのより詳細な議論を含み、それより前のガイドラインで勧められていたより多くの臨床の場面での使用を支持しました。

1995年と1996年にHICPACは、(バンコマイシン耐性腸球菌(VRE)及びメチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)のような)多剤耐性病原菌の患者の部屋から出る時には、手を清潔にするために、消毒剤スクラブか速乾性擦り込み式手指消毒剤のどちらかの使用を薦めました。(9,10)

定型的な患者ケアの場合と同じように、これらのガイドラインは他の臨床状況での手洗いや手指消毒についての有用な勧告を含んでいました。

APIC及びHICPACのガイドラインがほとんどの病院によって採用されましたが、推薦された手洗い実施への医療従事者の順守は容認できないほど低いままでした。(11,12)

現場での最近の進歩は、手指衛生に関する科学的データの調査と医療施設における手指衛生実施を改善するように設計された新しいガイドラインの発達を刺激しました。

HICPAC、米国医療疫学学会(SHEA)、APIC、そして米国感染症学会(IDSA)からの代表者が含まれている作業部会によって、最新のレビューと付随勧告が用意されました。

## 正常皮膚細菌叢

手を洗淨することへの異なるアプローチの目的を理解するために、正常な皮膚細菌叢の知識は必要不可欠です。

正常なヒトの皮膚には細菌が住み着いています。

身体の部位により総好気性菌数はさまざまです(例えば、頭皮上で $1 \times 10^6$  CFU/cm<sup>2</sup>、腋窩で $5 \times 10^5$  CFU/cm<sup>2</sup>、腹壁で $4 \times 10^4$  CFU/cm<sup>2</sup>、前腕で $1 \times 10^4$  CFU/cm<sup>2</sup>)。(13)

医療関係者の手の上の全体の細菌数は $3.9 \times 10^4$ から $4.6 \times 10^6$ に及んでいます。(14-17)

1938年に、手から検出される細菌は2つのカテゴリーに分けられました。

すなわち通過菌と常在菌です。(14)

皮膚の表面層に生息する通過菌は、日常の手洗いで除去することができます。

それらは患者や患者の近くの汚染した環境表面に直接接触することにより、しばしば医療従事者に付着します。

通過菌叢は最もしばしば医療でもたらされる感染と関係する微生物です。

常在細菌叢は皮膚のより深い層に付着しており、より除去しがたいです。

さらに、常在細菌叢(例えばコアグラールゼ陰性ブドウ球菌やジフテロイド類)は、そのような感染に関係することはまずありません。

医療職員の手は病原性の細菌叢（例えば、黄色ブドウ球菌）、グラム陰性桿菌、あるいは酵母などで永続的にコロニー化しているかもしれません。

研究者は、個々人の間では、通過菌および常在細菌叢の細菌数はさまざまであるが、特定の個人においてはたいていかなり一定であることを示しました。

## 正常皮膚の生理学

皮膚の第一の機能は水分喪失を減らし、有害刺激と微生物に対し保護し、一般的に環境への透過性バリアーとしての作用です。

その基本構造は以下の通りです：

表面的な部位(表皮角質層と呼ばれている)は厚さが10-20  $\mu\text{m}$ です；

角質層の下は生きている表皮(50-100  $\mu\text{m}$ )、真皮(1-2 mm)及び皮下組織(1-2 mm)です。

経皮吸収への関門は表皮角質層、皮膚の最も薄くて、最も小さい区画に存在します。

表皮角質層は角質細胞（つまり hornycell）で、平らな多面体の核を持たない細胞で、生きている表皮の中で見られる最終変化したケラチン生成細胞の遺残組織を含んでいます。

角質細胞は本来、交差結合（クロスリンク）されたタンパクと共有的に結合した脂質により安定化した細胞外組織で被われ、不溶性の束になったケラチンから構成されます。

角質層の角質細胞の結合とは、角質層の結合に重要な角質接着版（例えば、コルネオデスモソーム）のような極性のある構造です。

角質層の細胞間の部分は、本来ケラチン生成細胞が最終変化する間に層状体の細胞外分泌によって産生された脂質から成り立っています。

細胞間の脂質は有能な皮膚バリアーのために必要とされ、唯一の連続的な領域を形成します。

表皮角質層のすぐ下は層状の表皮で、主として表皮角質層の合成に関与しているケラチン化している上皮細胞で10-20の層状構造です。

この層は同様に皮膚色素沈着に関係しているメラニン形成細胞、抗原提示と免疫応答にとって重要であるランゲルハンス細胞、まだ正確な知覚受容の役割が完全に解明されていないメッケル細胞を含んでいます。

最終変化を遂げたケラチン生成細胞のように、それらは平らになり、角質細胞に特有な大きさになります：すなわち、それらの直径は10-12から20-30  $\mu\text{m}$ 、大きさも10-20倍になります。生きている表皮は血管系を含んでおらず、ケラチン生成細胞は組織間液を通しての受動拡散により深部から栄養素を得ます。

皮膚は動的な構造です。

バリアー機能はただ下部にある表皮が死んで変質し収縮することから生ずるものではありません。

むしろ、角化と落屑の過程は深くつながっていて、表皮角質層の合成は脱落と同じ割合で起こります。

今では皮膚バリアーの形成は恒常的な調節の下にあるという重要な証拠があります。

これは皮膚剥離または溶媒抽出によるバリアー機能障害への表皮の応答反応で説明されます。ケラチン生成細胞増殖率が直接皮膚バリアーの完全状態に影響するという状況証拠があります。増殖率の全体的な上昇は以下にあげるものの利用可能時間の減少になります：

1)栄養素(例えば必須脂肪酸)の摂取、2)タンパク及び脂質合成、そして3)皮膚バリアー機能のために必要とされている前駆物質分子の処理。

表皮増殖率の量的にはわずかであるが慢性的な増加が、同様に皮膚バリアー機能の変化につながるかどうかは不明なままです。

このように、刺激物によって引き起こされた表皮の増殖によるバリアー機能の低下の程度も同様に不明なままです。

表皮角質層形成の現在における理解は、皮膚バリアー機能障害への表皮の応答の研究からもたらされました。

皮膚バリアーを障害させる実験的な方法：1)極性のない溶剤で皮膚脂質の抽出；2)接着テープを使っての表皮角質層の物理的な剥離；そして3)化学的な誘発刺激。

これらの実験方法の全てが経皮的水分喪失(TEWL)によって決定されるような皮膚バリアー機能低下をもたらします。

最も研究された実験的なシステムはアセトンでのマウス皮膚処置です。

これは、皮膚バリアー機能の減少を示す TEWL の著しい上昇をおこします。

アセトン処置により選択的に皮膚からグリセロリピッドとステロールが取り除かれます。

このことはこれらの脂質がバリアー機能にはそれだけで十分とは言えないが、しかし必須であることを示しています。

界面活性剤が同じように細胞間の脂質領域に対するアセトンとして作用します。

正常なバリアー機能の回復は二相性です：

バリアーの50 - 60%回復は一般的には6時間までに見られますが、バリアー機能が完全に正常になるには5 - 6日必要です。

## 用語の定義

アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤 (Alcohol-based handrub)：

手の上の生きている微生物の数を減らすために手指に塗るためにデザインされたアルコールを含んでいる製剤。

アメリカ合衆国では、このような製剤は通常60%-95%のエタノールかイソプロパノールを含有しています。

消毒剤スクラブ剤 (Antimicrobial soap)：

消毒剤を含んでいる界面活性剤

消毒剤 (Antiseptic agent)：

消毒剤は微生物叢の数を減らすために皮膚に適応される抗菌性の物質。

例えば、アルコール類、クロルヘキシジン、塩素、ヘキサクロロフェン、ヨウ素、クロロキシレノール(PCMX)、四級アンモニウム塩、及びトリクロサンが含まれます。

消毒剤を用いた手洗い (Antiseptic handwash) :

消毒剤スクラブと流水で手を洗うこと。

速乾性擦り込み式手指消毒 (Antiseptic handrub) :

存在する微生物の数を減らすために手の全ての表面に速乾性擦り込み式手指消毒製品を適用すること。

蓄積作用 (Cumulative effect) :

試験材料の頻回の適用後にも微生物数が引き続き減少すること。

手指の汚染除去 (Decontaminate hands) :

速乾性擦り込み式手指消毒または消毒剤スクラブと流水で手の上の細菌数を減らすこと。

界面活性剤 (Detergent) :

界面活性剤(すなわちサーファクタント)は洗淨作用のある化合物です。

それらは親水性の部分と親油性の部分から構成され、4つのグループに分けられます:陰イオン性、陽イオン性、両性、非イオン性の洗淨剤。

医療施設で手洗いや消毒剤を用いた手洗いで使用される製品はさまざまなタイプの界面活性剤を表わしますが、「石けん」という用語はこのガイドラインではこのような界面活性剤を参照するのに使用されます。

(訳者注:日本では石けんというこのガイドラインに使われている plain soap のことを指す。界面活性剤という意味で石けんという言葉を使用することはない。英語圏では界面活性剤イコール soap であるので、この日本語訳において「石けん」は plain soap のこととし、soap は全て界面活性剤とした。)

手指消毒 (Hand antisepsis) :

消毒剤スクラブまたは速乾性擦り込み式手指消毒剤のどちらかを使う。

手指衛生 (Hand hygiene) :

手洗い、消毒剤を用いた手洗い、速乾性擦り込み式手指消毒剤、あるいは手術時手指消毒に適応させる一般的な用語。

手洗い (Handwashing)

(非抗菌性の)石けんと流水で手を洗うこと。

持続効果 (Persistent activity) :

製品が使用された後も微生物の増殖や生存を予防したり抑制する抗菌効果が継続したり広がったりすること。

この活性は適応後数分または数時間で部位を検査し、ベースラインと比較しての抗菌効果を示すことで明らかにされます。

この特性はまた「残存効果 (residual activity)」と呼ばれます。

実質的に活性な有効成分でもそうでなくとも、手洗いの間に細菌の数を実質的に低下させていれば、持続効果を示すことができます。

石けん ( Plain soap ):

石けんとは、抗菌剤を含んでいないか、単に保存剤として効果のある程度の極めて薄い濃度の抗菌剤を含んでいるものをいう。

実質的なもの ( Substantivity ):

実質的なものとは、(手をすすいだり乾かした後も皮膚に残っているような)皮質角質層に付着した有効成分の属性である。

手術時手指消毒 ( Surgical hand antisepsis ):

手術に関する職員により、手術前に通過菌を取り除き、および手の常在細菌叢を減らすために、消毒剤を用いた手洗いまたは速乾性擦り込み式手指消毒を行うこと。

消毒剤スクラブにはたいいてい持続抗菌効果があります。

目視できる手指の汚染 ( Visibly soiled hands ):

目で見て汚れている、あるいは目で見てタンパク性の物質、血液、他の体液 (例えば、糞便や尿)で汚れている手指。

流水を用いない消毒剤 ( Waterless antiseptic agent ):

他からの水の使用を必要としない消毒剤。

このような薬剤を用いた後には、薬剤が乾くまで手をこすり合わせます。

米国食品医薬品局(FDA)製品分類( Food and Drug Administration (FDA) product categories ):

1994年のFDA医療消毒剤製品のための暫定的最終モノグラフが製品を3つに分類しています。

以下にそれを示します(19):

・患者の手術前の皮膚準備 ( Patient preoperative skin preparation ):

正常皮膚の微生物数を実質的に減らす、速効性の、広域スペクトルの、持続効果のある消毒剤入りの製剤。

・消毒剤を用いた手洗い、すなわち医療従事者の手洗い ( Antiseptic handwash or HCW handwash ):

頻回使用のためにデザインされた消毒剤を含有している製剤;それは正常の皮膚の微生物の数を、適切な洗浄、すすぎ、及び乾燥の後に最初のベースライン・レベルまで減らします;それは広域スペクトルで、速効性で、そして可能なら持続性です。

・手術時手洗い ( Surgical hand scrub ):

正常皮膚の微生物の数を実質的に減らす消毒剤入りの製剤;それは広域スペクトルで、速効性で、持続性です。

## 手の上の病原体が伝播する証拠

医療従事者の手を介して一人の患者からもう一人の患者まで医療によってもたらされた病原体が伝播するためには次の連続的な事柄が必要です。

- ・患者の皮膚の上にある有機体、または患者の近くの周りの無生物物体の上に落ちた有機体が、医療従事者の手に伝播しなければなりません。
- ・有機体は少なくとも職員の手の上で数分間は生存できなければなりません。
- ・次に、従事者による手洗いまたは手指消毒がつかるところ不適切であるか忘れられたか、手指衛生には不適切な薬剤であったに違いないかです。
- ・最後に、ケアを行う人の汚れた手が、他の患者に、または無生物物体が患者に直接接触するかしなければなりません。

医療によってもたらされた病原体は、感染したりドレーンされている創傷からだけでなく、しばしば患者の正常な皮膚定着部分からももたらされます。(20-31)

会陰あるいは鼠径部分は最も甚だしく定着しやすく、腋窩、体幹、及び(手を含む)上肢も同様にしばしば定着します。(23,25,26,28,30-32)

多くの微生物(例えば、黄色ブドウ球菌、プロテウス・ミラビリス、クレブシエラ及びアシネトバクター類)の数は、ある患者等の皮膚の正常な部分において $10^2 \sim 10^6/\text{cm}^2$ 個存在します。

(25,29,31,33)

糖尿病患者、慢性の腎不全で透析を受けている患者、慢性の皮膚炎を持っている患者等は、正常皮膚にも黄色ブドウ球菌が定着している傾向にあります。(34-41)

生きた微生物を含んでいる皮膚の扁平上皮は毎日ほぼ $10^6$ 乗個、正常皮膚から脱落するので(42)、患者の衣服、ベッド・リネン、ベッドサイド家具、及び患者の直近くにある他の対象が、患者の細菌叢で汚れているようになっていることは驚くにあたりません。(30,43-46)

そのような汚染は特にブドウ球菌か腸球菌(これらは乾燥に強い)によることが多い。

(訳者注; ドラフトでもこの乾燥と思われる語を *dessication* と記述しているが *desiccation* の誤用と思われる。英次郎や、*American Heritage Dictionary* などの普通の辞書には出ていないがアメリカでは使われているのかもしれない)

患者の細菌叢から職員の手に伝播する患者ケアの行為様式に関するデータはわずかしきありません。(26,45-51)

過去において、手指汚染を引き起こすことが最も見込まれる患者ケア行為を層分類しようという試みがなされましたが(52)、起きた細菌汚染のレベルを定量化することによっては、そのような層化方式は決して有効ではありませんでした。

看護師がいわゆる「きれいな」行為(例えば、患者を持ち上げる、脈をとる、血圧を計る、または口腔体温を計る;あるいは患者の手、肩または鼠径部に触れるといった)においても、クレブシエラ類の $100 \sim 1000$  CFUで彼女等の手は汚染されます。(48)

同じように、他の研究ではプロテウス・ミラビリスが甚だしく定着している患者の鼠径部を触れた

看護師の手が培養され(25)、看護師の手からグローブジュース標本中に10~600 CFU/mLの微生物が検出されました。

最近、他の研究者は直接患者と接触する創傷ケア、血管内カテーテルケア、気道ケア、あるいは患者分泌液処置を含む行為の間における医療従事者の手の汚染を研究しました。(51)

指先寒天培地を使って、指先から0~300 CFUの細菌を見い出しました。

この研究から、直接患者との接触および気道ケアはケア供給者の指を最も汚染する傾向にありました。

グラム陰性桿菌が単独で15%、そして黄色ブドウ球菌が11%をしめました。

患者ケア活動の継続時間が、強く医療従事者の手の細菌汚染の程度に関係しました。

「きれいな処置」または入院患者の正常皮膚への接触で、職員はグラム陰性桿菌か黄色ブドウ球菌、腸球菌、あるいはクロストリジウム・デフィシルで手を汚染します。(26,45,46,53)

さらに、respiratory syncytial virus(RSV)感染症の乳幼児の世話をしている職員に、ある行為(例えば、乳児をほ乳する、おむつを換える、乳幼児と遊ぶといった)を行うことで、RSVが付着しました。(49)

乳児の分泌物で汚染した表面を触っただけの職員もまた、RSVで手を汚染し、彼らの口あるいは結膜の粘膜に移植しています。

他の研究が同様に、医療従事者が患者の部屋の無生物物体に触れるだけで彼らの手(手袋)を汚染しているかもしれないことを証明しました。(46,53-56)

病院職員の手指汚染を扱っている研究のどれにおいても、汚染で感受性のある患者に病原体の伝播が起こったかどうか決定できるようにはデザインされていませんでした。

他の研究は、医療でもたらされた可能性のある病原体で医療従事者の手が汚染することは証明しましたが、患者の接触の前のどんな様式に関連しているか明らかにしていません。(15,17,57-62)

例えば、手袋着用が医療職員の中で一般的になる前に、隔離ユニットで働いている看護師の15%が彼女らの手で、中央値 $1 \times 10^4$  CFUの黄色ブドウ球菌を持ち運んでいました。(61)

総合病院で働いている看護師の29%には彼女らの手に(中央値 $3,800$  CFUの)黄色ブドウ球菌を持っていて、皮膚科患者のための病院で働いている看護師の78%が彼女らの手に(中央値 $14.3 \times 10^6$  CFUの)病原体を持っていました。

同じく、看護師の17%~30%が、手でグラム陰性桿菌(中央値  $3,400$  CFU から  $38,000$  CFU)を持ち運びました。

他の研究で、黄色ブドウ球菌は集中治療室職員の21%の手から見つけられ、内科医の21%と看護婦保菌者の5%が彼らの手に病原体の $1000$  CFU以上を持っていることがわかりました。

(59)

他の研究で、脳神経外科ユニットに勤務する職員の手には低いレベルの定着、平均 $3$  CFUsの黄色ブドウ球菌と $11$  CFUsのグラム陰性桿菌、が見い出されています。(16)

連続に行った培養により、医療職員の100%が少なくとも一度はグラム陰性桿菌を運び、64%が少なくとも一度は黄色ブドウ球菌を運んだことが明らかにされました。

## 手伝達のモデル

数人の治験者が異なる実験モデルを使って病原菌の伝播を研究しました。

一つの研究で、あたかも大腿部の脈拍を取っているように看護師に15秒、患者の鼠径部に触れるように頼みました。(25)

そして看護師は石けんと流水または、アルコールでの手すすぎ使って手をきれいにしました。手をきれいにした後、その指での尿道カテーテル材料に触ってもらい、カテーテルの一部が培養されました。

研究で、石けんと流水での手洗いにもかかわらず、患者の湿った皮膚の正常な部分に触れることで、看護師の手に十分な病原体が移り、結果としてカテーテルへの伝播が引き続き起こることが明らかになりました。

人為的に汚された「ドナー」組織から手による接触で、きれいな「受容者」組織に病原体を伝播させることが研究され、もしドナー組織あるいは手が濡れていれば、伝播される病原体の数はさらに多くなることが示されました。(63)

総じて、汚されたドナー組織から得られた病原体の0.06%しか手の接触によって受容者の組織に移されません。

*S. saprophyticus* と緑膿菌とセラシア属類が汚染された組織から手の接触できれいな組織に、大腸菌よりもはるかに多く移されました。(64)

病原体は注意深く乾かした手からよりも、濡れた手からは( $10^4$ 以上)ずっと大量に様々な形態の表面に伝播されます。(65)

## 手指衛生と医療でもたらされた病原体との関係

手指消毒が医療と関連する感染の発生を減らします。(66,67)

歴史的な調整を使っての介入試験と考えられるもので、ゼンメルヴァイスが1847年にウィーン総合病院の第一産科病棟で分娩させられた母体での死亡率が、病院職員が石けんと流水で手を洗った時より、消毒剤で手をきれいにした時の方が死亡率が明らかに低かったことを示しています。(3)

1960年代に、国立予防衛生研究所(NIH)と公衆衛生局長官事務所の後援を受けた、前向きコントロール試験(PCT)で、黄色ブドウ球菌の定着があると登録されている乳児を扱った後に手を洗わない看護師によってケアを受けた乳幼児は、乳幼児との接触の間にヘキサクロロフェンで手をきれいにしている看護師にケアを受けるより、その病原体によりしばしば、より早期に付着させられることを示しました。(68)

この試験で、手洗いをしないことと比べて、患者接触の間に消毒剤で手を洗うことが、医療と関連のある病原体の伝播を減らすという証拠が提供されました。

幾つかの試験で、石けんと流水での手洗いと幾つかの方法による手指消毒を比較して医療と関係する感染率への影響が研究されました。(69,70)

消毒剤での手洗いが職員によってなされた時、医療と関係する感染率がより低値でした。(69)

もう一つの研究で、消毒剤による手洗いが、いくつかの集中治療室において医療と関係した感染率の低下に関係があることをが見出されましたが、他の部所に関しては見出されませんでした。(70) 医療と関係した感染率は、石けんまたはアルコールベースの手すずぎを使用した方法と比較して、クロルヘキシジンを含んでいる界面活性剤を使つての消毒剤を用いた手洗いの後の方が低値でした。(71)

しかし組み合わせの方法が使用された期間、アルコールでのすずぎはほとんど利用されなかったし、クロルヘキシジンが利用できた時の方針への順守はより高かったため、どの因子(すなわち手指衛生の方法か順守の差か)が感染率低下に関係したか決めることは困難でした。

何人かの治験者によって、衛生的手洗いのために使われた消毒剤スクラブが変更された時、MRSAの医療に関係した付着が減少したことが見出されました。(72,73)

病院スタッフの手洗い回数を増やしたことが患者間のクレブシエラ類の伝播の減少に関係したことが報告されました(48);しかしこれらの研究では、職員における手洗いのレベルを数値化していませんでした。

最近の研究で、手指消毒がより頻回に病院職員によって遂行された時、様々な院内病原体の獲得の頻度が減少したことが報告されました(74);この研究ともう一つ(75)の両方で、医療と関係する感染の罹患率は、推奨されている手指衛生の方法を順守することを推進することで、低下することを示しています。

アウトブレイク調査で、感染と人員不足または患者過多の関連が指摘されました;関連は手指衛生の順守がお粗末になることと常に結び付いています。

アウトブレイクの間、中心静脈カテーテル関連血流感染のリスク因子が調査され(76)、交錯因子の調節の後、患者 - 看護師の割合が血流感染の独立したリスク因子として残り、危機的な域値以下の看護スタッフ数の減少が適切なカテーテル・ケアを危うくすることでこのアウトブレイクに寄与していると示唆されました。

基本的な抑制処置(例えば、手指衛生)の注意のゆるみとなって、集中治療における人員不足がMRSAの広がりを許してしまいます。(77)

新生児集中治療室でのエンテロバクター・クロアーカーのアウトブレイク(78)において、毎日の入院数がユニットの最大受入数より多く、結果として子供当たりの利用できるスペースが現在の推奨より狭くなっていました。

同時に、勤務している職員数が仕事量に比べて極めて少なく、これが同様に基本的な感染抑制措置へのゆるみになっていました。

器具に触れる前の手指衛生の実行の順守は、仕事量がピークの間ではたった25%でしかありませんでしたが、人員不足や超過密の時期が終わった後は70%に増加していました。

サーベイランスで、この期間中に入院させられることが、医療と関係する感染を獲得する危険が4

倍増になることが示されました。

この研究は仕事量と感染との関係だけでなく、抗菌薬の蔓延、手指衛生の方針への順守の貧弱さという中間的な原因にも注目させます。

## 手指衛生に使われる製品の効果を評価する方法

### 現在の方法

in vivo での手洗い、消毒剤を使った手洗い、及び手術時手指消毒プロトコルの効果の研究の方法は治験者によってさまざまです。

様々な研究の間の相違は以下の事項を含みます。

(1) 手がテストする薬剤を使用する前に適切に細菌で汚されているかどうか

(2) 指や手を汚す方法

(3) 手につける製品の量

(4) 製品が皮膚と接触している時間

(5) 検査する溶液を使用した後、皮膚から細菌を回収するために使う方法

(6) 製品の効果を表現する方法

(すなわち、皮膚から回収された細菌の減少パーセントか、皮膚から取り除かれた細菌減少の対数割合か)

これらの相違にもかかわらず、ほとんどの研究が2つの主要なカテゴリーのうちの一つになります：通過菌叢を取り除く製品に焦点を当てている研究、および手から常在細菌叢を取り除くのに使われる製品を含んだ研究です。

医療職員の手から通過菌叢を取り除くための製品のほとんどの研究は、ボランティアが石けん、消毒剤スクラブ、あるいは速乾性擦り込み式手指消毒剤を使う前に、はっきり分かっている検査用病原体の接種材料でボランティアの皮膚を人工的に汚染させます。

対照的に、手術医の手を術前にきれいにするために使われる可能性のある製品は(手術時手洗いプロトコル)、ボランティアの手の事前の人工的な汚染をすることなく、手から常在細菌叢を除去する能力を調べられます。

アメリカ合衆国で、医療職員に使用してもらおうとされている手洗い消毒の製品はFDAのOTC(Over The Table・市販)薬製品部門によって規制されています。

in vitro および in vivo での医療職員の手洗い製品と手術時手指消毒剤の検査の必要条件は、医療用消毒剤製品のためのFDAの暫定的最終モノグラフ(Tentative Final Monograph・TFM)でアウトラインが書かれています。

医療従事者の手洗いに使用される製品は、標準方法を使って評価されなければなりません。

検査製剤の使用法に従ってテストされます。

ベースラインの細菌採取と検査製剤で洗う前に、セラチア・マルセセンスの5 mLの標準懸濁液を

手に取り、手の表面にまんべんなく擦り込みます。

指定量の検査製剤を手に取り、手の全体と前腕の前 1 / 3 まで広げます。

少量の水道水を手に加え、手の全体と前腕の前 1 / 3 までを指定時間完全に泡立てます。

そしてボランティアは 30 秒間、40 度の水道水で手と前腕をすすぎます。

検査製剤で 10 回の洗浄が必要とされます。

一回目、三回目、七回目、そして十回目の洗浄の後、左右の手にラテックス手袋又はポリエステルのバッグを採取のために着用し、採取用溶液 75 mL を各々の手袋に入れます；手袋は手首の上に固定されます。

手の全ての表面を 1 分間マッサージし、標本を定量培養のため無菌的に採取します。

試料液に抗菌薬の中和剤はいつもは加えられませんが、もし、試料液中の抗菌薬の希釈がはっきりとした中和状態にならなければ、検査製剤用の特別の中和剤が加えられます。

流水を用いない製剤の為に、同じような手法が使われます。

効果のための TFM 基準は次の通りです；

最初の使用後 5 分以内で各々の手の標識細菌は  $10^{-2}$  に減少 ( $2\text{-log}10$ ) し、10 回使用後 5 分以内では  $10^{-3}$  ( $3\text{-log}10$ ) に減少する(19)。

手術時手洗いのための製品は同じく標準化された方法で評価されてきました。(19)

ボランティアはネイル・スティックで爪の下をきれいにし、爪を切ります。

全ての宝石類は手と腕からはずされます。

手と前腕 2 / 3 は 30 秒間水道水 (38 度から 42 度) ですすがれ、次に 30 秒間石けんで手を洗い、そして 30 秒間水道水ですすぎます。

そこで手の細菌のベースライン数が決められます。

次に、メーカーから提供されている方法を使って検査製品で手術時手洗いを行います。

もし製品になんの指示も提供されていないければ、二回の 5 分の手洗いと引き続きすすぎを行います。手の細菌数のベースラインからの減少は 5 日間での連続 11 回の実施で決められます。

手は、1 日目、2 日目、そして 5 日目の、最初の手洗い後、1 分、3 時間、そして 6 時間後に採取されます。

手洗い後、ボランティアはラテックス手袋を着用し、片方の手袋に 75 mL の採取用溶液を入れ、1 分間手の表面すべてをマッサージします。

無菌的に採取され、定量培養されます。

もう片方の手袋は 6 時間そのまま着用されて、同じ方法で採取されます。

TFM は製品が使われて 1 分以内にそれぞれの手は  $1 / 10$  ( $1\text{log}10$ ) に細菌数を減らし、1 日目の 6 時間以内はベースライン細菌数を超えないこと；設定されたベースラインと比較して、製品は 2 日目の最後の使用までに、使用 1 分以内にそれぞれの手の細菌叢を  $1 / 100$  ( $2\text{-log}10$ ) に、そして 5 日目の最後までに使用 1 分以内にそれぞれの手の細菌叢を  $1 / 1000$  ( $3\text{-log}10$ ) に減らすことを求めています。(19)

ヨーロッパで最も広く使われている、手指衛生の薬剤の効果を評価する方法は、ヨーロッパ標準 1

500-1997 (EN1500-化学的消毒剤、衛生的な速乾性擦り込み式手指消毒剤 - 検査法と必要事項) です。(79)

この方法は12～15人のテストボランティアと、大腸菌K12の18～24時間のブイヨン培養を必要とします。

手はやわらかな石けんで洗われ乾燥し、中手骨の中間までブイヨン培地に5秒間浸されます。

手を取り除き、余分な液体を拭き取り、手を3分間空中で乾燥させます。

細菌の採取の初期値は、中和剤を含まない10mLのトリプシン大豆ブイヨン(TSB)に60秒間、各々別々に手の指先をこねて行います。

手はブイヨンから取り除かれ、計画によって30秒間3mLの速乾性擦り込み式手指消毒剤で消毒されます。

全体の消毒時間が60秒を超えないように同じことを繰り返します。

どちらの手も5秒、流水ですすがれ、水を除きます。

各々の手の指先を10mLの中和剤を加えられたTSB内で別々にこねます。

これらのブイヨンは最終値を得るために使われます。

採取媒体の10倍(Log10)希釈液が用意され、培養されます。

3時間以内に、同じボランティアたちは参照消毒剤(60%の2-プロパノール[イソプロパノール])と検査製品でテストされます。

36で24から48時間の培養の後、コロニー数を数えます。

左右両方のコロニー数の平均が評価に使われます。

ログ還元指数が計算され、最初と最終の値と比較されます。

認められるためには、検査製品の還元指数は参考のアルコールベース速乾性擦り込み式手指消毒剤よりも優れているか同等でなければなりません。

もし相違があれば、ウィルコクソン・テストを使って、結果は統計的に分析されます。

対象のアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤で観察されたログ還元(例えば約 $10^4$ 分の1)と比較して、本質的に低い製品は標準を満たさないとして分類されます。

効能に関する異なる標準のため、前述のアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤に関するFDA TFMにおける基準とヨーロッパのEN1500文書は異なります。(1,19,79)

効果のTFM基準を満たすアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤は、必然的にEN1500基準を満たさないかもしれません。(80)

さらに、科学的研究で、医療施設において病原体の伝播を最小限に減らすために、減らす必要のある細菌や他の病原体の数の程度を確立していません(1,8);手の細菌数はどこまで減らすべきなのか、 $1/10$ ( $1\log_{10}$ ・90%減少)か、 $1/100$ ( $2\log_{10}$ ・99%減少)か、 $1/1000$ ( $3\log_{10}$ ・99.9%減少)か、 $1/10000$ ( $4\log_{10}$ ・99.99%減少)か分かっていません。

いくつかの他の方法が、またさまざまなウイルス性の病原体に対する消毒剤の効果を測定するために利用されてきました。(81-83)

## 伝統的な方法論の欠点

病院職員による平均手洗い時間はほとんどの研究では15秒以下であるという事実にもかかわらず、医療従事者によって使用されようとする手指衛生の製品を評価する現在認められている方法は、テストボランティアが30秒か1分間、石けんか消毒剤スクラブで手を洗うことを必要としています。(52,84-89)

少数の治験者が15秒の手洗いか、または衛生学的な手洗いプロトコルを使用していました。(90-94)

従って、実際医療従事者によって行われる条件での、石けんあるいは消毒剤スクラブの効能に関するデータはほとんど存在しません。

同じように、消毒剤による手洗いに使用される速乾性擦り込み式手指消毒剤製剤を評価するための、認められた方法は、3mLのアルコールを30秒間手の中で擦り込むことを必要とし、もう一回同じ時間繰り返し塗布します。

このタイプのプロトコルも同様に、医療職員における実際の使用パターンを反映しません。

さらに、製品の評価におけるボランティアは医療従事者ではなく、医療現場で働いている職員の手の細菌叢を彼らの手の細菌叢は反映していないかもしれません。

微生物の定着、そして細菌の伝播のリスク、そして交差感染というより現実的な見解を得るために、標準化したプロトコルを使用してベッドサイドでより多くの研究がなされるべきです。(51)

## 手指衛生に使われる製剤の評価

### 石けん（普通の）

石けんはエステル化された脂肪酸と水酸化ナトリウムまたは水酸化カリウムを含んでいる洗浄剤製品です。

それらは棒石けん、紙石けん、葉石けん、及び液体石けんを含む様々な形態で使用されます。それらのきれいにする作用は、手から泥、土、および様々な有機物質を除去するという洗浄剤としての特性のためです。

石けんには抗菌作用はほとんどありません。

しかし、石けんでの手洗いは、通過菌叢の付着をおおまかに取り除くことができます。

例えば、石けんと流水での15秒の手洗いは皮膚の上の細菌の数を  $1 / 10^{0.6} \sim 1 / 10^{1.1}$  (0.6-1.1log10) に減らしますが、一方30秒間の手洗いでは  $1 / 10^{1.8} \sim 1 / 10^{2.8}$  (1.8-2.8log10) に減らします。(1)

しかし、いくつかの研究では、石けんでの手洗いは、病院職員の手から病原体を除去することはできませんでした。(25,45)

石けんでの手洗いは、時々皮膚の上の細菌数の逆説的な増加となることもありえます。(92,95-97) (非抗菌性の)石けんは、エモリエントを含んでいて、皮膚過敏の原因となる傾向は低いと思われる

ていますが、皮膚過敏と乾燥に相当関係しているようです。(92,96,98)

(訳者注：emollient は皮膚軟化剤であるが一般的にエモリエントとして化粧品関係で使われている言葉である)

時々、石けんは汚染され、グラム陰性桿菌で職員の手には菌の定着をもたらすかもしれません。(99)

## アルコール類

ほとんどのアルコールベースの手の消毒剤がイソプロパノール、エタノール、n-プロパノール、あるいはこれらの2つの組み合わせです。

長年ヨーロッパでは速乾性擦り込み式手指消毒剤としてn-プロパノールが使われて来ましたが、アメリカ合衆国では医療職員の手洗いや手術時手洗いの製剤としてはTFMには載せられていません。

アルコール類の多くの研究は濃度を変えることで個々のアルコール類を評価してきました。その他の研究は2種類のアルコール類または、少量のヘキサクロロフェン、四級アンモニウム塩、ポビドンヨード、トリクロサン、またはグルコン酸クロルヘキシジンを含んでいるアルコール溶液に焦点を当ててきました。(61,93,100-119)

アルコール類の抗菌作用はタンパクを変性するという能力にあります。(120)

60%~95%の濃度のアルコール溶液がもっとも効果的です、そして水分がないとタンパクは容易に変性しないので(120)、より高い濃度では効力が落ちます。(120-122)

アルコールの含有量は重量パーセント(w/w)で表しますが、これは温度や他の変数に影響されないからです。

一方容量パーセント(vol/vol)は、温度や比重、反応濃度に影響されます。(123)

例えば、15度で調製された70%の重量パーセントのアルコールは、76.8%の容量パーセントのものと同等ですし、25度で調製されれば、80.5%の容量パーセントと同等です。(123)

速乾性擦り込み式手指消毒時のアルコール濃度はしばしば容量パーセントで表示されます。(19)

アルコール類には *in vitro* で多剤耐性菌(例えば、MRSA や VRE のような)も含んだグラム陽性およびグラム陰性菌、と結核菌そしてさまざまな真菌に対する殺菌活性があります。

(120-122,124-129)

ある種のエンベロープを持った(脂肪親和性の)ウイルス(例えば、単純ヘルペスウイルス、ヒト免疫不全ウイルス[エイズウイルス]、インフルエンザウイルス、RSウイルス、及びワクチニアウイルス)は *in vitro* でアルコール類に極めて感受性があります。(120,130,131)(表1)

B型肝炎ウイルスはエンベロープを持ったウイルスですが、若干感受性が劣りますがそれでも60%~70%のアルコールで殺滅できます。C型肝炎ウイルスもこの濃度のアルコールで、おそらく殺滅できます。(132)

消毒効果の研究で使われるブタの組織コロニーモデルで、70%エタノールと70%イソプロパノールは4%グルコン酸クロルヘキシジンを含んだ消毒剤スクラブよりもエンベロープを持ったバ

クテリオファージの力価を効果的に下げました。(133)

これらの微生物に対して効果的であるものの、アルコール類は細菌芽胞、原生動物のオーシスト(接合子嚢)そしてある種のエンベロープを持たない(脂肪親和性でない)ウイルスには極めて活性が劣っています。

おびただしい数の研究がアルコール類の *in vivo* での抗菌活性を証明してきました。

アルコール類は手の上の細菌数を効果的に減少させます。(14,121,125,134)

一般に、人為的に汚染された手からの検査用細菌の遊離の対数的減少は、30秒の適応後は平均  $1 / (10^{3.5}) (3.5 \log 10)$ 、そして1分の適応後は  $1 / 10^4 \sim 1 / 10^5 (4.0-5.0 \log 10)$  です。

(1)

1994年に、FDATFMは60%~95%のエタノールをカテゴリーI剤(すなわち、一般的に消毒剤での手洗いまたは医療従事者の手洗い製品として使うために安全で有効である)と分類しました。(19)

TFMは70%~91.3%のイソプロパノールをカテゴリーIII E(すなわち、効果的と分類するにはデータが不十分)としましたが、60%イソプロパノールはヨーロッパにおいてはアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤を比較する標準として引き続き採用されてきています。(79)アルコールは皮膚に適応される時は、早急な殺菌力がありますが、目に見えるほどの持続(つまり残留)活性はありません。

しかし、恐らくアルコール類には皮膚細菌の幾つかには致死以下の効果があるため、皮膚上の細菌の再生はアルコールベース速乾性擦り込み式手指消毒剤の使用後、ゆっくりと起こります。

(135,136)

アルコール溶液へのクロルヘキシジン、四級アンモニウム塩、オクテニジン(octenidine)あるいはトリクロサンの添加は持続効果をもたらします。(1)

アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤に含まれている濃度のアルコール類は数種類のエンベロープを持たないウイルスにも *in vivo* で活性があります。(表2)

例えば、70%イソプロパノールと70%エタノールはフィンガーパッド(訳者注:指を押し当てる板?)でのロタウイルスの力価を医療用または非医療用石けんより効果的に減少させます。

(137,138)

同じ検査方法を使った更に新しい研究では、60%エタノールを含んだ市販の製品を評価し、3種類のエンベロープを持たないウイルス(すなわち、ロタウイルス、アデノウイルス、ライノウイルス)の伝染性力価を  $1 / 1000 (3 \log)$  以上、下げることが明らかにしました。(81)

他のA型肝炎ウイルスやエンテロウイルス(例えば、ポリオウイルス)のようなエンベロープを持たないウイルスは確実に不活化するためには70%~80%のアルコールが必要であるようです。

(82,139)

しかしながら、エモリエントを含んだ70%エタノールと62%エタノールの両方の泡状の製品とも、医療用でない石けんより手の全体または指先のA型肝炎ウイルスの力価を減少させました;共に手のウイルス数を減らすのに、4%グルコン酸クロルヘキシジンを含んだ消毒剤スクラブと同等

の効果でした。(140)

同じ研究で、70%エタノールと62%エタノールの両方の泡状の製品とも、ポリオウイルスに対し、石けんと4%グルコン酸クロルヘキシジンを含んだ消毒剤スクラブよりも、大きな殺ウイルス活性を示しました。(140)

しかしながら、アルコール濃度、手がアルコールにさらされる時間、ウイルスの種類によって、アルコールはA型肝炎ウイルスや他の脂肪親和性でないウイルスには効果がないかもしれません。エンベロープを持たないウイルスの不活化は、温度、消毒剤対ウイルスの量の比、タンパクの存在で影響されます。(141)

エタノールはイソプロパノールよりウイルスに対してより大きな活性があります。

アルコールベースの製品と消毒剤スクラブの両方の *in vitro* および *in vivo* での研究でさらに、医療施設でのウイルスの直接接触感染を抑制するための最小限の殺ウイルス活性のレベルを確立する必要があります。

手が目に見えて汚いかあるいはタンパク性の物質で汚染されている時、アルコールの使用は適切ではありません。

しかし、タンパク性の物質(例えば血液)がかなり少ない時は、エタノールやイソプロパノールは石けんや消毒剤スクラブより生き残れる細菌数を減らすかもしれません。(142)

アルコールは医療によってもたらされる病原体の伝播を防ぐことができます。(25,63,64)

ある研究で、アルコールベース速乾性擦り込み式手指消毒剤で手指消毒した後の、看護師の手を介して、グラム陰性桿菌の定着のある患者皮膚からカテーテル材料への菌の移動はわずか実験の17%だけでした。(25)

対照的に、石けんと流水での手洗いに続いての実験での有機体の移動は92%に生じました。

この実験モデルは、医療職員の手が甚だしく汚染された時は、アルコールベースのすすぎを使った速乾性擦り込み式手指消毒が石けんと流水での手洗いより効果的に病原体伝播を防ぐことができることを示唆しています。

アルコールベースの製品は、医療従事者による標準的な手洗いや手指消毒で石けんや消毒剤スクラブより効果的です。(表3)(25,53,61,93,106-112,119,143-152)

アルコールベースの溶液を消毒剤スクラブと比較した研究の2つを除いた全てで、アルコールはヘキサクロロフェン、ポビドンヨード、4%クロルヘキシジン、トリクロサンを含んだスクラブで手を洗うより手の細菌数を減らしました。

耐性菌を調べた研究でも、アルコールベースの製品は石けんと流水で手洗いをしたより、医療従事者の手から回収される耐性菌の数を減らしました。(153-155)

アルコールは手術職員の術前の手洗いに有効です。

(1,101,104,113-119,135,143,147,156-159)(表4と5)

これらの多くの研究で、手の上の細菌数の計測は製品を使った直後および1~3時間後です;後の検査は手術中に手の上の細菌の再生を抑えられるかを決定するために行われます。

アルコールベースの溶液は全ての研究で石けんでの手洗いより有効であり、ほとんどの実験で消毒

剤スクラブより手の上の細菌数を減少させました。(101,104,113-119,135,143,147,157-159)  
さらにほとんどのアルコールベースの製品が、ポビドンヨードまたはクロルヘキシジンより優れていました。

アルコールベースの手指衛生製品の効能はいくつかの要因、使われるアルコールの種類、アルコールの濃度、接触時間、使われるアルコールの量、またアルコールが使用される時手が濡れているかどうか、で影響を受けます。

アルコールのわずかな量(すなわち0.2~0.5mL)を手に使っても、石けんと水で洗うより有効ではありません。(63,64)

1mLのアルコールは3mLより遥かに有効ではなかったことを示した一つの研究があります。

(91)

手につける製品の理想的な量は分かっていないので、製剤が異なれば変わるかもしれません。しかしながら、10~15秒間手を擦り合わせた後、もし手が乾いていると感じるなら、製品の量は不十分です。

アルコール含有の小さなペーパータオルは少量のアルコールしか含んでいないので、それらの有効性は、石けんと流水での手洗いの効果と似たようなものです。(63,160,161)

病院での使用が考慮されているアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤は、粘性が低いすぎ溶液(リンス)、ジェル、泡沫状の形で利用されます。

様々な剤形での相対的な効能に関して利用できるデータは限られています。

たった一つの現場実地試験で、エタノールジェルが同程度のエタノール溶液より医療従事者の手の細菌数を減らすことに幾分有効であると述べられています。(162)

しかし、より最近の研究で、リンスがテストされたジェルより手の上の細菌数を減らしたと記述しています。(80)

医療でもたらされる病原体の伝播を減らすためにアルコールベースのリンスとジェルの相対的な効果を決定するさらに多くの研究が求められます。

手指消毒のためのアルコールベース剤形の頻繁な使用は、もし剤形にエモリエント、湿潤剤、あるいはスキン・コンディショニング剤が加えられていなければ、皮膚の乾燥を惹き起こしやすいものです。

例えば、アルコールの乾燥効果は1%~3%のグリセロールか他のスキン・コンディショニング剤を添加することで減弱ないし除くことができます。(90,93,100,101,106,135,143,163,164)

さらに幾つかの最近の前向き試験で、エモリエントを含んだアルコールベースのリンスあるいはジェルは、テストされた石けんや消毒剤スクラブより皮膚の刺激性や乾燥性が少ないかもしれないことが示されました。(96,98,165,166)

臨床の場で行われたこれらの研究では、皮膚刺激性と乾燥を評価するためのさまざまな主観的および客観的な方法を用いました。

異なる剤形の製品が同じ結果になるかどうかを確立するため、更なる研究が必要です。

エモリエントを含んでいる評判のよい(訳者注:職員の多くに受け入れられることをここでは評判

のよいと訳した) アルコール性速乾性擦り込み式手指消毒剤でさえ、損傷した皮膚部分(例えば、切り傷、擦り傷)には、一時的な刺激の感覚を引き起こすかもしれません。

強い香りを持つアルコール性速乾性擦り込み式手指消毒剤は、気道アレルギーをもつ医療従事者には全く評判がよくないようです。

アルコールやいくつかのアルコール擦り込み式手指消毒剤に含まれるさまざまな添加物に対する過敏性によるアレルギー性接触皮膚炎あるいは接触性蕁麻疹症候群はめったに生じません。

(167,168)

アルコールは可燃性です。

アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤の引火点は存在するアルコールの種類と濃度によりますが、21度~24度の範囲です。(169)

結果として、アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤は高温や炎から離して、国の火災予防機関の勧告に従って貯蔵される必要があります。

ヨーロッパではアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤は長年広く使用されており、このような製品による火災発生率は低値でした。(169)

一つの最近の米国での報告で、珍しい突然発火の事例がありました、それは医療従事者がアルコールジェルを手にとって、直ちにポリエステルのアイソレーション・ガウンを脱ぎ、アルコールが蒸発する前に金属のドアに触れて起こりました。(170)

ポリエステルのガウンを脱ぐことで、かなりの量の静電気が発生し、医療従事者が金属ドアに触れた時、聞こえるほどの電気火花が発生し、彼女の手に残っていたアルコールに点火したものです。(170)

この出来事は、アルコールベースの製品を使用した時は、全てのアルコールが蒸発するまで、手を擦り合わせる必要があることを強調しています。

アルコールは揮発性なので、容器は蒸発が最小限になるようにデザインされるべきです。

アルコールベースの溶液の汚染の報告はめったにありません。

セレウス菌芽胞によるエチルアルコールの汚染による感染症の偽流行の報告が一つあります。

(171)

-----  
表 1 ~ 5  
-----

## クロルヘキシジン

グルコン酸クロルヘキシジン(2つのピグアナイドの陽イオン)は1950年代の初めに英国で開発され、1970年代にアメリカ合衆国にもたらされました。(8,172)

クロルヘキシジン塩は水に極めて少量しか溶けませんが、ジグルコネート型は水溶性です。

クロルヘキシジンの抗菌活性は細胞膜に付着し、引き続き膜の崩壊、結果的に細胞内容物の沈殿を起こすことによると思われます。(1,8)

クロルヘキシジンの即時抗菌作用はアルコールより緩慢です。

クロルヘキシジンはグラム陽性菌に対して良い活性がありますが、グラム陰性菌とカビに対しては幾分劣り、さらに結核菌に対してはごくわずかな活性しかありません。(1,8,172)

クロルヘキシジンには殺芽胞効果はありません。(1,172)

それは *in vitro* ではエンベロープを持ったウイルス(単純ヘルペスウイルス、エイズウイルス、サイトメガロウイルス、インフルエンザそしてRSウイルスなど)に効果がありますが、エンベロープを持たないウイルス(ロタウイルス、アデノウイルス、及びエンテロウイルスなど)にはほとんど効果がありません。(130,131,173)

クロルヘキシジンの抗菌作用は、血液を含めて有機的な物質やその存在にそれほど影響されるわけではありません。

クロルヘキシジンは陽イオンの分子であるため、その活性は石けん、さまざまな非有機的な陰イオン、非イオン性界面活性剤、陰イオンの乳化剤を含んでいるハンドクリームなどにより減弱させられます。(8,172,174)

グルコン酸クロルヘキシジンは多くの手指衛生製剤に含有されてきました。

0.5%あるいは0.75%のクロルヘキシジンを含んでいる水溶液製剤または界面活性剤は、石けんより有効ですが、4%のグルコン酸クロルヘキシジンを含んでいる界面活性剤より効果は劣ります。(135,175)

2%のグルコン酸クロルヘキシジンを含んでいる製剤は、4%のクロルヘキシジンの製剤よりやや効果が落ちます。(176)

クロルヘキシジンには重要な残存効果があります。(106,114-116,118,135,146,175)

アルコールベースの製剤に薄い濃度(0.5~1%)のクロルヘキシジンの添加は、アルコール単独よりも非常に大きな残存効果をもたらします。(116,135)

推薦された方法で使われる限り、クロルヘキシジンは優れた安全記録を持っています。(172)

もしあるとしても、皮膚を通過しての化合物の吸収はほとんど起こりません。

1%以上のクロルヘキシジンは結膜炎を起こすので、使用する場合、目との接触を避けるようにしなければなりません。

内耳または中耳に関する手術には、聴覚毒性のため、使用できません。

脳組織および髄膜との直接接触は避けられるべきです。

皮膚刺激性の頻度は濃度依存性で、手洗い消毒に頻回に使う時、4%製品は皮膚炎をおこしやすい。(177);グルコン酸クロルヘキシジンに対するアレルギー反応はまれです。(118,172)

時折、クロルヘキシジン溶液の汚染による院内感染アウトブレイクが見つかっています。(178-181)

## クロロキシレノール

クロロキシレノール、別名パラクロロメタキシレノール (PCMX) は化粧品と他の製品の保存薬および消毒剤スクラブの有効成分として広く使われたハロゲン置換石炭酸化合物です。

それは1920年代の終わりにヨーロッパで開発され、1950年代以来アメリカ合衆国で使われています。(182)

PCMXの抗菌作用はどうか細菌の酵素の不活化と細胞壁の変性にあります。(1)

in vitro ではグラム陽性菌に対する良い活性および、グラム陰性菌、結核菌と幾つかのウイルスに対するまあまな活性を持っています。(1,7,182)

PCMXは緑膿菌に対して有効ではありませんが、エチレン - ジアミンテトラ酢酸(EDTA)の添加で、シュードモナス類や他の病原体に対する活性が増します。

医療職員によって使用されようとしているPCMXを含有している製剤の効能を扱っている記事はこの25年ほとんど発行されず、そして研究の結果は時々矛盾していました。

例えば消毒剤を腹部の皮膚に使用した研究で、PCMXは研究された薬剤のどれよりも、即時および残存の活性が最も弱かった。(183)

しかし0.6%のPCMX、2%のグルコン酸クロルヘキシジン、あるいは0.3%のトリクロサンを使って30秒の手洗いを行なった時、PCMXの即時の効果は他の薬剤と同等でした。

5日間、18回/日使用した時、PCMXはグルコン酸クロルヘキシジンより活性は蓄積性ではありませんでした。(184)

PCMXが手術時手洗いに使われた時、一つの報告で、3%のPCMXが4%のグルコン酸クロルヘキシジンに匹敵する即時および残留活性を持っていることが報告されましたが(185)、一方、2つの他の研究では、PCMXの即時および残留活性はグルコン酸クロルヘキシジン及びポビドンヨードの両方より劣っているとされました。(176,186)

発行された研究の間の相違は、評価された製品のPCMXの種々の濃度、そしてEDTAを含んでいたかどうかといったことを含めてのテストされた製品の他の性状によるのかもしれない。(7,182)

PCMXはグルコン酸クロルヘキシジンやヨードフォアと同じほど即時的に活性でなく、残留効果もグルコン酸クロルヘキシジンで観察されるより顕著ではありません。(7,182)

1994年にFDA TFMは暫定的にPCMXをカテゴリーIIISE 活性薬剤(つまり、この薬剤を安全で効果的と分類するには不十分なデータしかない)と分類しました。(19)

FDAによるこの薬剤のさらなる評価が進行中です。

PCMXの抗菌作用は有機物の存在であまり影響されませんが、非イオンの界面活性剤により中和されます。

PCMXは皮膚を通して吸収されます(7,182)が、たいいてい評判もよく、使用によるアレルギー反応も稀です。

PCMXは0.3%-3.75%の濃度で利用されます。

PCMXを含んでいる製剤の使用中の汚染が報告されています。(187)

## ヘキサクロロフェン (Hexachlorophene)

ヘキサクロロフェンは2つの石炭酸グループと3つの塩素部分から構成されたビスフェノールです。

1950年代及び1960年代の初めに、3%のヘキサクロロフェンを含んだ乳液が広く手術時手洗いのような衛生的手洗いや病院育児室での乳児の日常的入浴のために使われました。

ヘキサクロロフェンの抗菌作用は微生物にとって必要不可欠な酵素システムを不活化するという能力のためです。

ヘキサクロロフェンは静菌的であり、黄色ブドウ球菌には良い活性があり、グラム陰性菌、真菌、及びマイコバクテリアに対しては比較的弱い活性です。(7)

衛生的手洗いと手術時手洗いとしてのヘキサクロロフェンの研究で、一回の手洗いの後では穏やかな効果しか示されませんでした。(53,143,188)

ヘキサクロロフェンは使用後数時間、残存作用があり、複数回使用の後、手の上の細菌数を徐々に減らします(すなわち蓄積効果)。(1,101,188,189)

3%のヘキサクロロフェン製剤の繰り返し使用で、薬剤は皮膚を通過して吸収されます。

ヘキサクロロフェンで入浴させられた乳幼児と定期的に手洗いのため3%のヘキサクロロフェン製品を使っていた職員ではヘキサクロロフェンの血中濃度は0.1~0.6 ppm あります。(190)

1970年代の初めに、ヘキサクロロフェンで入浴させられた乳幼児が時々神経毒性(空胞変性)を発症しました。(191)

その結果、1972年に食品医薬品局はヘキサクロロフェンを乳幼児の入浴のために日常的にもはや使われるべきではないと警告しました。

しかし育児室で乳幼児の入浴にヘキサクロロフェンの日常的使用が中止された後、かなりの治験者が病院育児室での院内黄色ブドウ球菌感染症の発生率が実質的に増加したことに気付きました。

(192,193)

幾つかの例で、乳幼児のヘキサクロロフェン入浴が再開された時、感染症の頻度は減少しました。

しかし、潜在的な神経毒性のため、ヘキサクロロフェンによる新生児の日常的な入浴を現在のガイドラインは薦めていません。(194)

この薬剤はFDA TFM による分類で、一般的には手指消毒剤としては安全で効果的ではないとされています。(19)

ヘキサクロロフェンはやけどや、広い異常でデリケートな皮膚の患者の入浴には使われるべきではありません。

3%のヘキサクロロフェンを含んでいる石けんが処方箋によってのみ利用可能です。(7)

## ヨウ素とヨードフォア ( Iodine and iodophors )

1800年代以来ヨウ素は効果的な消毒剤と認められています。

しかし、ヨウ素はしばしば皮膚の刺激と変色、開放創への使用での疼痛、そしてアレルギー反応を引き起こすため、ヨードフォアが主に消毒剤の有効成分としてのヨウ素に取って代わりました。ヨウ素分子は急速に微生物の細胞壁を貫いて、アミノ酸と不飽和脂肪酸の複合体を形成(結果としてタンパク合成阻害と細胞膜変化)することによって細胞を不活化します。(195)

ヨードフォアは、基本的なヨウ素、ヨウ化物あるいはトリヨウ化物と高分子のポリマー担体(錯化剤)から構成されます。

存在するヨウ素分子の量(いわゆるフリーのヨウ素)はヨードフォアの抗菌活性のレベルを決定します。

「利用可能な」ヨウ素はチオ硫酸ナトリウムで滴定されることができるヨウ素の総量です。(196)

10%の典型的なポビドンヨード製剤は1%の利用可能なヨウ素を含み、1ppmのフリーのヨウ素を遊離します。(196)

ヨウ素を様々なポリマーと結合させることでヨウ素の溶解度を増やし、ヨウ素の持続的な遊離を促進し、皮膚への刺激を減らします。

ヨードフォアに組み入れられた最も一般的なポリマーはポリビニルピロリドン(ポビドン)とエトキシ化非イオン洗浄剤(ポロキサマー)です。(195,196)

ヨードフォアの抗菌活性は同様にpH、温度、曝露時間、利用できる全ヨウ素の濃度、そして存在する有機的および非有機的な化合物の量とタイプ(例えばアルコールや洗浄剤)に影響されます。ヨウ素およびヨードフォアは、グラム陽性、グラム陰性、及び何種類かの芽胞形成細菌に殺菌作用を有し、さらに結核菌、ウイルス、真菌に対しても有効です。(8,195,197-200)

しかし、消毒剤として使用される濃度では殺芽胞性ではありません。(201)

in vivo における研究で、ヨードフォアが職員の手から採取される生存能力のある有機体の生体の数を減らすことを実証しました。(113,145,148,152,155)

ポビドンヨードの5%~10%は暫定的にFDA/FMによってカテゴリー 薬剤(すなわち手指消毒および医療従事者の手洗いに安全で有効である)に分類されています。(19)

いったんヨードフォアが皮膚から洗われた後、抗菌活性の残留効果がどの程度続くかははっきりしていません。

ある研究で、持続効果は6時間認められました(176);しかし他の幾つかの研究ではヨードフォアで手を洗った後、たった30~60分しか、持続効果は認められませんでした(61,117,202)。

手洗い後1~4時間手袋を付けた後に細菌数を数えた研究では、ヨードフォアの残留効果は弱いものでした。(1,104,115,189,203-208)

ヨードフォアの in vivo での抗菌作用は実際有機物(例えば、血液や痰)の存在で減弱されます。(8)

手指衛生のために使われるほとんどのヨードフォア製剤は7.5%~10%のポビドンヨードを含んでいます。

希釈によりフリーのヨウ素濃度が増えるので、より低い濃度での製品でも同様に良い抗菌作用があります。(209)

しかしフリーのヨウ素の量が増えるほど、皮膚刺激程度も同様に増えるかもしれません。(209)  
ヨードフォアはヨウ素よりも皮膚刺激性やアレルギー反応は少ないですが、一般に手指衛生に使われる他の消毒剤よりも刺激性接触皮膚炎の原因となります。(92)

時々、ヨードフォア消毒剤が不十分な製造工程の結果として、グラム陰性桿菌で汚染され、感染のアウトブレイクないし疑似アウトブレイクを引き起こしていました。(196)

#### 四級アンモニウム化合物 (Quaternary Ammonium Compounds)

四級アンモニウム化合物は直接(かなり構造と複雑さが異なる)4つのアルキル基と結合した窒素原子から構成されています。(210)

この大きな化合物のグループ、アルキル塩化ベンザルコニウムは最も広く消毒剤として使われてきました。

消毒剤として使われた他の化合物では、塩化ベンゼトニウム、塩化セトリミド、及び塩化セチルピリジウムです。(1)

これらの化合物の抗菌作用は、最初1900年代の初めに研究され、手術医の手の手術前の洗浄のための四級アンモニウム化合物が早くも1935年に使われました。(210)

このグループの化合物の抗菌作用は、細胞質膜への吸着と、続いて起こる低分子の細胞質構成物質の露出によると思われる。(210)

四級アンモニウム化合物は元来静菌性で静真菌性であります。高濃度ではある種の有機体に対しては殺菌的です。(1);それらはグラム陽性菌に対してグラム陰性桿菌より有効です。

四級アンモニウム化合物は結核菌と真菌には比較的弱い活性ですが、脂肪親和性のウイルスに対しては大きな活性を持っています。

それらの抗菌作用は有機物質の存在で逆の影響を受け、さらに陰イオンの洗浄剤と共存できません。(1,210)

1994年、FDA TFM は塩化ベンザルコニウムと塩化ベンゼトニウムをカテゴリIII SE 活性薬剤(つまり、手指消毒剤として使うには安全で効果的と分類するためにはデータが不十分)と暫定的に分類しました。(19)

FDAによるこれらの物質についてのより深い評価が進められています。

おおむね四級アンモニウム化合物は比較的評判がよいようです。

残念ながら、グラム陰性菌に対す活性が弱いため、塩化ベンザルコニウムはこれらの菌による汚染を受けやすい。

かなりのアウトブレイクや偽感染が、グラム陰性桿菌で汚された四級アンモニウム化合物からたどることができました。(211-213)

この理由のためアメリカ合衆国では、これらの化合物はこの15~20年間、めったに手の消毒に

は使用されませんでした。

しかし、塩化ベンザルコニウムか塩化ベンゼトニウムを含んでいるより新しい手洗い製品が最近医療従事者の使用のために導入されました。

最近の外科的集中治療室職員での研究で、四級アンモニウム化合物を含んだ消毒用手ふきでの手の洗淨は石けんと流水を使った手洗いと同等の効果があるが、これらは共にアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤での手指の汚染除去よりは効果が劣ることが示されました。(214)

ある実験室での研究で、アルコールを含まない四級アンモニウム化合物の擦り込み式手指消毒剤製品もボランティアの手の微生物数を減らすことに効果があったと報告しています。(215)

新しい製品が医療現場で効果的かどうか決定するため、これらの製品での更なる研究が必要です。

### トリクロサン (Triclosan)

トリクロサン(化学名：2,4,4'-trichloro-2'-hydroxydiphenylether)は1960年代に開発された非イオン性で、無色透明の物質です。

それは医療職員と一般大衆による使用のための石けんや種々の他の消費製品に取り入れられてきました。

0.2%~2%の濃度には抗菌作用があります。

トリクロサンは細菌の細胞に入り、細胞質膜およびRNAと脂肪酸とタンパクの合成に影響します。(216)

最近の研究で、この薬剤の抗菌性の活性の大部分は、エノイル-アシル運搬蛋白還元酵素の活性部位に結合することによります。(217,218)

トリクロサンは広い範囲の抗菌作用を持っていますが、静菌作用の傾向です。(1)

最小発育阻止濃度(MIC)は0.1~10ug/mLまで及びますが、一方、最小殺菌濃度は25~500ug/mLです。

トリクロサンのグラム陽性菌(MRSAを含む)に対する活性はグラム陰性桿菌とくに緑膿菌に対する活性よりも大きい。(1,216)

この薬剤は結核菌とカンジダに対しある程度の作用を持っていますが、糸状菌類に対しては活性が限られています。

トリクロサン(0.1%)は一分間の衛生的手洗いの後、手の上の細菌数を $1/10^{2.8}$ (2.8log10)に減らします。(1)

いくつかの研究で、トリクロサンが使われた後の対数減少は、クロルヘキシジン、ヨードフォア、やアルコールベースの製品が使われた時よりも低い。(1,61,149,184,219)

1994年のFDA TFMでは、1.0%以下のトリクロサンはカテゴリーIIISE 活性薬剤(つまり、手指消毒剤として使うには安全で効果的と分類するためにはデータが不十分)と暫定的に分類しました。(19)

FDAによるこれらの物質についてのより深い評価が進められています。

クロルヘキシジンのように、トリクロサンは皮膚上に残留効果があります。

ハンドケア製品の中でのこの活性は、pH、界面活性剤、エモリエントまたは保湿剤の存在、そして独特な処方イオンの性質に影響されます。(1,216)

トリクロサンの活性は本質的に有機物に影響されませんが、ある処方に含まれる界面活性剤によって形成されるミセル構造に薬剤が吸収されて活性が抑制されます。

2%以下のトリクロサンを含んでいるほとんどの製品は、評判がよく、アレルギー反応を滅多に起こしません。

病院職員に手指消毒のためのトリクロサンを含んだ製品はMRSA感染を減少させたという報告があります。(72,73)

トリクロサンはグラム陰性桿菌に対する活性を欠いており、そのため、時々汚染の報告があります。(220)

## 他の薬剤

産褥熱に関係がある母体死亡率が次亜塩素酸での手すすぎの使用で減らせることがゼンメルヴァイスによって示されてから約150年後、次亜塩素酸水溶液で30秒手を擦る効用がもう一度研究されました。(221)

水溶液は蒸留水より有効ではないと示されたのです。

ゼンメルヴァイスが使用したレジメ、つまり4%[w/w]の次亜塩素酸塩溶液で手がつつるするまで(大体5分)手を擦る方法が、他の研究者によって再考されました。(222)

この更に新しい研究で、このレジメは60%のイソプロパノールを使う1分の擦ることより30倍有効であることが示されました。

しかしながら、次亜塩素酸溶液はくり返し使用すると皮膚にしばしば刺激的であり、臭いが強いいため、手指衛生にはほとんど使用されません。

いくつかの他の薬剤がFDAによって医療に関係する消毒剤として評価されています。(19)

しかし、これらの薬剤の効果は医療従事者のための手洗い製品としての使用のために適切には評価されてきませんでした。

これらの薬剤の更なる評価が求められます。

伝統的な消毒剤(例えばヨードフォアの低濃度)を異なる濃度で使用したり、消毒剤に、ある目新しい化合物を含ませている製品が医療従事者による使用のために導入されるかもしれません。

例えば、エタノール担体に銀を含んだポリマーを加えると(すなわち、ズルファチン(R))動物や人の皮膚で持続的な抗菌活性をもつ製剤になることが予備的な研究で明らかにされました。(223)

*in vitro* で良い活性を示す新しい化合物は、医療従事者の手の上の通過菌叢と常在細菌叢を減らす効果があるかを定めるため *in vivo* で検査されなければなりません。

## 芽胞形成細菌に対する消毒剤の作用

クロストリジウム・デフィシルによる医療に関係する下痢の広範囲の流行や、郵便を介しての汚染された物品によるヒト炭疽菌感染の最近の合衆国での発生は、芽胞形成細菌に対する消毒剤の活性に関する関心を引き起こしました。

消毒剤による手指消毒または速乾性擦り込み式手指消毒剤で、使用されるどの薬剤も(アルコール類、クロルヘキシジン、ヘキサクロロフェン、ヨードフォア、PCMX、そしてトリクロサンを含む) クロストリジウム属やバチルス属に対して殺芽胞性は期待されません。(120,172,224,225)

石けんまたは消毒剤スクラブと流水で手を洗うことは、汚染された手の表面から芽胞を物理的に除去するために有効かもしれません。

医療従事者はクロストリジウム・デフィシル関連下痢患者をケアする時、手袋を着用するよう勧められるべきです。(226)

手袋を脱いだ後、手は石けんまたは消毒剤スクラブと流水で洗われるか、アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤で消毒されるべきです。

クロストリジウム・デフィシル関連感染のアウトブレイクの時は、手袋を脱いだ後は石けんまたは消毒剤スクラブと流水で手を洗うことが賢明です。

炭疽菌で汚染された物品に曝露したかその疑いのある医療従事者は同じく、石けんまたは消毒剤スクラブと流水で手を洗うことを勧められるべきです。

## 消毒剤に対する細菌の感受性低下

消毒剤に対する細菌の感受性低下は、菌種の本質的な特性か、獲得形質かです。(227)

いくつかの報告で、ある種の消毒剤(例えば、クロルヘキシジン、四級アンモニウム塩やトリクロサン)に対する感受性低下(in vitroにおけるMICで定義される)を獲得したと思われる細菌種を報告しました。(227-230)

しかし、実際に医療従事者によって使用される消毒剤の濃度は、消毒剤に感受性が低い菌株のMICより大抵相当に高いので、in vitroの所見の臨床への妥当性は疑問です。

例えば、MRSAのある菌株はクロルヘキシジンと四級アンモニウム塩に対するMICが、メチシリン感受性株より数倍高く、ある黄色ブドウ球菌株はトリクロサンに対するMICが上昇しています。(227,228)

しかし、このような菌株も実際に医療従事者が使用しているこれら消毒剤の濃度で簡単に阻止されました。(227,228)

トリクロサン耐性細菌酵素の意味は、他の消毒剤に対するより容易にこの薬剤に対する抵抗性が現れるかという問題を提起しました。(218)

さらに、トリクロサンをMexABOprM流出システムを持っているシュードモナス株にさらすことは、フルオロキノロン(複数)を含む多くの抗菌薬に対する耐性の突然変異種を選別するかもしれ

ません。(230)

消毒剤に対する感受性低下が疫学的に重要かあるいは、消毒剤に対する耐性が抗菌薬耐性株の流行に影響するかについて決定するために更なる研究が必要です。(227)

## 手術時手指消毒 (Surgical hand antisepsis)

Lister が手術前に術者の手を石炭酸で塗布することを始めた 1800 年代の終わり以降、消毒剤の入った洗浄剤や水を使わない消毒剤で手と腕を術前に洗浄すること(外科的手洗い)が実行されてきました。(231)

術前の手洗いを(非抗菌性の)石けんよりも消毒剤で行った方が手術部位感染の率がかなり低いということを証明した無作為化コントロール試験はありませんが、かなりの因子がこの実行に対し強い理論的根拠を提供しています。

外科医の手の上の細菌が、もし外科手術の間に術野にもたらされれば、創感染を引き起こすかもしれないという説得力のある証拠があります。(232); (非抗菌性の)石けんで手を洗うと、滅菌手袋の中で皮膚細菌の迅速な増殖が起こります。

しかし、消毒剤での術前の手洗いの後では、細菌の成育はゆっくりとしたものです。(14,233)

手術の間、手術チームの手の皮膚常在細菌叢を減少させておけば、もし手術中に手袋に穴が空いたり破損しても、術野に細菌が遊離されるというリスクは抑えられます。(1,156,169)

最後に、いつも消毒剤入り手術時手洗い製品を使用していた外科医が非抗菌性の製品に交換した時、手術部位感染の少なくとも一つのアウトブレイクが起こりました。(234)

手術時手洗いに使われようとする消毒剤製品は、手からの細菌遊離数を減少させる能力を評価されます;それらは

1)手洗い直後

2)手術手袋着用後 1 ~ 6 時間(残存効果)

そして 3)5 日以上頻回使用の後(蓄積効果)

直後および残存効果は最も製剤の効果の重要なものと考えられます。

アメリカ合衆国の現在のガイドラインは、手術時手洗いに使用される薬剤は正常の皮膚の微生物をはっきりと減らし、非刺激性の抗菌製剤を含んでいて、広いスペクトル活性を有し、速効性で、かつ残存効果を有していることを推奨しています。(19,235)

60%-95%のアルコール単独あるいは少量の四級アンモニウム化合物、ヘキサクロロフェンかグルコン酸クロルヘキシジンを含んでいる50%-95%の製品は、他の薬剤より手洗い直後の皮膚の細菌数をより効果的に減少させるということが示されています。(表4)

その次のもっとも活性のある薬剤(活性が減少する順番で)は、グルコン酸クロルヘキシジン、ヨードフォア、トリクロサン、そして石けんです。(104,119,186,188,203,204,206,208,236)

手術時手洗いでの PCMX の研究が矛盾する結果をもたらしたため、更なる研究で、この化合物を

上記の薬剤と比較し、その効果を立証する必要があります。(176,185,186)

アルコールが残留抗菌作用を持つとは考えられませんが、アルコールによる手術時手洗い後の手の上の細菌再生はゆっくりで、手袋装着 1 ~ 3 時間後の手の細菌数は基準値(手洗い前の値)を超えることは稀です。(1)

(注: ドラフトではここは 1 ~ 6 時間となっていた)

しかし、最近の研究では 61% のエタノール製剤単独では手洗い後 6 時間では適切な残留活性は認められませんでした。(237)

いくつかの研究で、0.5% または 1% グルコン酸クロルヘキシジンを含んでいるアルコールベースの製剤には、グルコン酸クロルヘキシジンを含んでいる界面活性剤に等しいかあるいはそれを超える残留活性があります。(1,118,135,237)\*

界面活性剤ベースの手術時手洗い用製品の残留抗菌活性は、2% あるいは 4% グルコン酸クロルヘキシジンを含んでいるもので最も強く、それに続いてヘキサクロロフェン、トリクロサン、及びヨードフォアです。(1,102,113-115,159,189,203,204,206-208,236)

ヘキサクロロフェンは繰り返される使用の後に血中に吸収されるため、手術時手洗いには使われません。

なん年もの間、外科手術スタッフは術前に 10 分間手洗いを必要とされてきましたが、これがしばしば皮膚損傷を引き起こしました。

いくつかの研究が 5 分間のスクラブが 10 分のスクラブと同じくらい効果的に細菌数を減らすことを示しました。(117,238,239)

他の研究で、2 あるいは 3 分間のスクラブは細菌数を合格水準まで減らしました。(156,205,207,240,241)

消毒剤スクラブと引き続きアルコール含有製品の使用という 2 段階の手術時手洗いが有効であるらしいことが示されました。

例えば、最初に 1 分から 2 分間 4% のグルコン酸クロルヘキシジンあるいはポビドンヨードでスクラブし次にアルコールベースの製品を使うと、消毒剤スクラブで 5 分スクラブしたと同等の効果でした。(114,242)

なん年もの間、手術時手指消毒のプロトコルは職員にブラシによるスクラブを要求してきました。しかし、この行為は職員の皮膚に損害を与え、手からの細菌の脱落の増加となる可能性があります。(95,243)

使い捨てスポンジやスポンジ・ブラシの組み合わせでスクラブすることは、ブラシでスクラブすると同じ効果で手からの細菌数を減少させます。(244-246)

しかし、いくつかの研究で、特にアルコールベース製品を使った時、手術職員の手の細菌数を合格水準に減らすために、ブラシもスポンジも必要ないことが示唆されています。

(102,117,159,165,233,237,247,248)

手洗い直後および 45 ~ 60 分での培養を行った研究があります(102,117,233,247,248) ; 他の研究では手洗い後の培養は 3 ~ 6 時間後です。(159,237)

例えば、ボランティアを使った最近の実験室での研究では、1%グルコン酸クロルヘキシジン製剤と61%エタノールをブラシなしでの使用すると、4%クロルヘキシジン含有界面活性剤をスポンジまたはブラシでの使用に比べて、参加者の手の細菌数がより低くなったことが明らかになっています。(237)

---

#### \*コメント

最近の無作為化コントロール試験で、術前に伝統的な4%ポビドンヨードつまり4%消毒剤スクラブでの5分間の手術時手洗いを行った術者と、1分間石けんで手を洗い、引き続き0.2%エチル硫酸メセトニウム(mecetronium etilsulfate)を含んだアルコールベースのリンスを使って5分間、手を擦る方法を使用した術者とで、それぞれ手術された患者での手術部位感染率が監視されました。

手術部位感染発生率は2つのグループの患者で事実上同じでした。

(Source: Parienti JJ, Thibon P, Heller R, et al. for Members of the Antisepsie Chirurgicale des Mains Study Group. 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;288:722-7)

---

### 石けん、消毒剤スクラブ、及びアルコール類の相対的な効果

ある研究では細菌数の百分率での減少効果を述べていますが、一方では計測を対数減少で求めているなど、*in vivo*での石けん、消毒剤スクラブそしてアルコールベースの速乾性擦り込み式手指種毒剤の効果に関する比較研究には問題があります。

しかし、各々の研究でテストされた薬剤の相対的な効能をまとめることは、手洗い、衛生的手洗い、消毒剤スクラブ、あるいは手術時手指消毒に向けられようとしている様々な製品の*in vivo*での活性の有用な概要を提供することができます。(表2 - 4)

### 手指衛生による刺激性接触皮膚炎

#### 刺激性接触皮膚炎の頻度と病態生理学

幾つかの調査で、看護師のおよそ25%が彼らの手に皮膚炎の症候あるいは徴候があり、85%が皮膚に問題があった病歴をもっていたことを報告しました。(249)

手指衛生製品、特に石けんと他の界面活性剤の頻回で繰り返される使用は、病院職員の慢性刺激性

接触皮膚炎の重要な原因です。(250)

皮膚刺激の原因となる界面活性剤の強さはさまざまで、エモリエントや保湿剤の添加で改善できます。

消毒剤スクラブに関係する刺激性は、消毒剤か製品の他の成分によります。

影響を受けた人はしばしば乾燥かヒリヒリする感じ、「荒れた」と感じる皮膚、そして紅斑、落屑、ひび割れの感覚を訴えます。

界面活性剤は、表皮角質層タンパクの変性、細胞間脂肪の変化、細胞間の脂質の変化(脂質部分の枯渇か再構成)、角質細胞凝集力の減少、表皮角質層の水結合能力低下により、皮膚に損傷を与える。(250,251)

皮膚の損傷は同時にブドウ球菌やグラム陰性桿菌のより頻繁な定着をもたらして、皮膚細菌叢を変化させます。(17,90)

アルコール類は入手可能な最も安全な消毒剤の中に含まれていますが、これらも皮膚の乾燥と刺激の原因となりえます。(1,252)

エタノールはn-プロパノールやイソプロパノールより刺激が少ない。(252)

皮膚炎はヨードフォアでよく報告される。(92)

皮膚炎を引き起こすかもしれない他の消毒剤は(頻度が少なくなる順に)、クロルヘキシジン、PCMX、トリクロサン、及びアルコールベースの製品である。

界面活性剤にくり返しさらされることで損傷された皮膚は、アルコールベースの製品での刺激に弱いかもしれません。(253)

製品を使用している人の経表皮的水分喪失を測定することにより決められる、市販されている手指衛生製品の刺激の強さは、メーカーから入手可能なはずで。

頻回の手洗いに関係している皮膚炎に関係するかもしれない他の因子は、手洗いにお湯を使うこと、低い相対湿度(冬の期間は珍しくない)、ハンドローションかクリームの補充をしない、それとおそらくペーパータオルの材質です。(254,255)

手袋を着用したり外す時の剪断力やラテックス・タンパクに対するアレルギーも同様に医療職員の手の皮膚炎に寄与するかもしれません。

### 手指衛生製品に関するアレルギー性接触皮膚炎

皮膚に使用された製品に対するアレルギー反応(すなわち接触アレルギー)は、遅延反応(すなわちアレルギー性接触皮膚炎)と、もっとまれな即時反応(すなわち接触性蕁麻疹)として現れます。

接触アレルギーの最も普通の原因は芳香剤と保存剤です；乳化剤は稀な原因です。(256-259)

液体石けん、ハンドローション、あるいはクリーム、及び「乳液軟膏」は医療従事者に接触アレルギーを引き起こす処方成分を含んでいるかもしれません(257,258)

四級アンモニウム化合物、ヨウ素またはヨードフォア、クロルヘキシジン、トリクロサン、PCMX およびアルコール類を含む消毒剤に対するアレルギー反応が報告されています。

(118,167,172,256,260-265)

アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤に関するアレルギー性接触皮膚炎は稀です。スイスの大きな病院でのサーベイランスで、市販のアルコール速乾性擦り込み式手指消毒剤によるアレルギーは10年以上の使用で、一例もありませんでした。(169)

2001年の終わりに、アメリカ合衆国でよく知られたアルコール性速乾性擦り込み式手指消毒剤の副作用に関する、FDAの副作用報告システムの中のデータに対する「情報要求の自由・Freedom of Information Request」によると、これらの製品による紅斑性発疹反応は一例の報告しかありませんでした。(John M Boyce, MD, Hospital of St Raphael, New Haven, Connecticut, personal communication, 2001)

しかし、医療従事者によるこれらの製品の使用が増えると、これらに対する本当のアレルギー反応に遭遇することになります。

アルコールベースの製品に対するアレルギー反応は、アルコールに対する真のアレルギー、あるいは不純物やアルデヒド代謝物に対するアレルギー、または製品の他の成分に対するアレルギーを意味します。(167)

アレルギー性接触皮膚炎または即時型の蕁麻疹反応がエタノールやイソプロパノールで起こるかもしれません。(167)

アレルギー反応はアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤に含まれている芳香剤、ベンジルアルコール、ステアリールまたはイソステアリールアルコール、フェノキシエタノール、ミリスティルアルコール、プロピレン・グリコール、パラベン、そしてベンサルコニウムを含む不活性添加物で起こるのかもしれません。(167,256,266-270)

## 薬剤の弊害を減らすために提案された方法

医療職員間の手指衛生に関する刺激性接触皮膚炎を減らす強力な戦略には、頻回の刺激性薬剤にさらされる頻度を減らすこと（特に陰イオン界面活性剤）、高刺激性の製品を皮膚損傷の少ない製品と交換すること、接触皮膚炎リスクについて職員を教育すること、ケア供給者に湿潤を与えるスキンケア製品か肌荒れ防止クリームを供給することを含みます。(96,98,251,271-273)

医療職員が手指衛生製品にさらされる頻度を減らすことは難しいと分かっているし、多くの施設で手指衛生の方針への順守のレベルを低下させるので、好ましくありません。

多くの病院では皮膚炎を最小にすることを期待して職員に「温和な」石けんを提供してきましたが、そのような製品の頻繁な使用が、消毒剤製品より大きな皮膚被害、乾燥や刺激を引き起こしている可能性もあります。(92,96,98)

刺激性の石けんや界面活性剤に職員をさらさせない一つの戦略は、さまざまなエモリエントを含んでいるアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤の使用を促進することです。

いくつかの最近の前向き無作為化試験で、エモリエントを含んでいるアルコールベースの速乾性擦

り込み式手指消毒剤が石けんあるいは消毒剤スクラブで手を洗うより、より医療従事者に評判がよいことが示されました。(96,98,166)

日常的にアルコール性速乾性擦り込み式手指消毒剤を使った後、直ちに石けんと流水で手を洗うことは皮膚炎を引き起こすかも知れません。

このため、職員はアルコール性速乾性擦り込み式手指消毒剤使用の後には、日常的に手を洗う必要もないし、勧められもしないことを指摘されるべきです。

ハンドローションとクリームはたいてい、皮膚の水分を増やし、変化したり激減している正常な皮膚のバリアー機能に寄与している皮膚脂質の代替になる湿潤剤や様々な油脂を含んでいます。

(251,271)

いくつかのコントロール試験が、このような製品の定期的(例えば、1日2回)な使用が、手指衛生製品によって引き起こされた刺激性接触皮膚炎を防ぎ治療できることを示しました。(272,273)

ある研究で、油を含んでいるローション剤の頻繁の計画的な使用により皮膚状態が改善することで、医療従事者の手洗の頻度が50%も増加しました。(273)

これらの研究は、職員にハンドケア製品の規則的な頻回の使用の意義に関して教育する必要性を強調しています。

最近、手指衛生に関する刺激性接触皮膚炎の予防のための、肌荒れ防止クリームが発売されました。このような製品は表皮の表層に吸収されて、標準の手洗いでは取り除かれない保護層を形成するように設計されています。

最近のケア供給者の皮膚状態を評価した2つの無作為化コントロール試験で、肌荒れ防止クリームが、比較のために使用されたローション剤や媒体よりよい結果をもたらしていないとしています。

(272,273)

結果として、医療従事者の中の刺激性接触皮膚炎を防ぐための肌荒れ防止クリームの役割はまだ明確ではありません。

ハンドケア製品の効果と評判についての評価に加えて、製品選定委員会は油を含んでいる製品がゴム手袋の品質や施設で使われている消毒剤の効果に対して持っているかもしれない有害な効果の可能性についても調べるべきです。(8,236)

## 手指衛生製品を選ぶ時に考慮すべき因子

医療施設で使用の可能性のある手指衛生製品を評価する時、管理者または製品選定委員会はこれらの製品の総合的な効果に影響する考えうる多くの因子を考慮する必要があります。(274,275)

看護師に評判が良くない石けん製品は、頻回の手洗いへの重要な妨げになるかも知れません。(276)

職員による評判に影響する可能性のある製品(石けんでもアルコール性速乾性擦り込み式手指消毒剤でも)の特徴として、におい、粘度(感触)、及び色が含まれます。(92,277,278)

石けんでは、泡立ちやすさが同様にユーザーの好みに影響するかもしれません。

医療従事者は勤務時間内に手を数回から30回ほど洗うかもしれないので、皮膚刺激と乾燥を引き起こす製品の性質は、医療職員による評判と根本的な使用に影響する重要な因子です。

(61,98,274,275,277,279)

(注：ドラフトでは40～50回以上となっていた)

例えば、アルコールの乾燥効果についての懸念は、アメリカ合衆国での病院のアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤製品の評判の悪さの主な原因でした。(5,143)

しかし、多くの研究がエモリメントを含んでいるアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤が医療従事者にとって納得がいくものであることを示しました。

(90,93,98,100,101,106,143,163,164,166)

アルコールベースの製品で、乾燥に時間がかかることは同様にユーザーの評判に影響するかもしれません。

手指衛生のための設備がどれほど利用しやすいかによって、職員の手洗いや手洗い消毒の頻度に影響することを示唆した研究があります。(280-283)

いくつかの医療施設で、数人の患者を収容している部屋でたった一つのシンクしか利用できなかったり、部屋のドアから離れたところにシンクがあったりしますが、それでは職員が部屋を離れるとき手を洗う気持ちを失うかもしれません。

集中治療室でも、シンクへのアクセスがベンチレータや静脈内インフュージョンポンプのようなベッドサイドの設備で妨げられることがあります。

手洗いや消毒剤での手洗いのために使うシンクとは対照的に、アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤のためのディスペンサーは配管が必要なく、各々の患者のベッドに、そして患者ケアエリアの多くの他の場所のそばで利用可能にできます。

ベッドサイドでディスペンサーが利用できることとともにアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤溶液のポケット容器が職員の手指衛生プロトコルへの順守のかなりの改善に役立ちました。(74,284)

石けんとアルコール性速乾性擦り込み式手指消毒剤の間の若干の混乱を避けるために、アルコール性速乾性擦り込み式手指消毒剤ディスペンサーは、できるならシンクの傍に置かれるべきではありません。

職員のための勤務中プログラムには、アルコール性速乾性擦り込み式手指消毒剤の使用後に石けんと流水で手を洗うことは、皮膚炎をもたらすかもしれないので必要でもなく、推薦もされないという事実を記述すべきです。

しかし何人かの職員が、アルコール・ハンド・ジェルの繰り返し使用で、手の上のエモリメントの「蓄積」を感じるので、いくつかのメーカーは、ジェルの5～10回の使用後、石けんと流水による手洗いをすすめてきました。

自動手洗い機が手洗いの質と頻度の改善をもたらしたという事実はありません。(88,285)

最近技術が進歩して自動手洗い機や監視システムが開発されましたが、その利用が医療従事者にお

ける手指衛生順守の持続的な改善に結び付いたという研究はごく限られています。

自動手洗い設備や監視システムの更なる評価が必要です。

メーカーや供給元によって提供されるディスペンサーシステムは手指衛生製品を評価する時に同様に考慮される必要があります。

1) 職員が使おうとしたとき詰まったり、部分的に詰まったり、製品が出なかったり、2) 的確に手の上に供給しないディスペンサーは医療職員による使用しようとする気持ちをなくするかもしれません。

粘り気のあるアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤が利用できるある病院では、ディスペンサーレバーの一押しでケア供給者の手に製品を供給できたのは65%でしかなく、ディスペンサーの9%は完全に詰まっていました。(286)

さらに、供給された量はしばしば適量以下で、時には、ケア供給者の手の代わりに壁の上噴き出させられました。

医療施設で使われた手指衛生製品のコストに関して利用できる情報は限られています。(165,287)

450床のベッドのコミュニティ教育病院で患者ケアエリアでのこれらのコストが評価されました(287)；病院が2%のクロルヘキシジンを含んでいる製剤、石けん、及びアルコール性リンスに二万二千ドル(一人の患者に1日につき0.72ドル)使いました。(287)

臨床および患者ケアエリア以外への手指衛生の供給品を合わせると、石けんと手の消毒剤ための年間総予算は三万ドル(患者一人につき一日およそ1ドル)でした。

他の施設での年間の手指衛生製品予算は、使用パターンの違いやさまざまな製品の価格のため、相当に変わります。

ある研究者は(287)もし液体石けんの相対的な価格を1.0とすると、1リットルあたりの2%のグルコン酸クロルヘキシジン界面活性剤で1.7倍、アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤製品では1.6~2.0倍、アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤泡製品では4.5倍高くなるとしました。

消毒剤スクラブ対ブラシなしアルコールベース速乾性擦り込み式手指消毒剤による手術時手洗いの最近のコスト比較では、アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤の方が、術前手洗いでコストも時間も少なくて済んだことが明らかになりました。(165)

2つのCCUで行われた試験で、アルコール性速乾性擦り込み式手指消毒剤を使ったコストが手洗いに消毒剤スクラブを使うのに比べ半分であることを見い出しました(それぞれの使用で0.025ドル対0.05ドル)。(166)

手指衛生製品のための支出を視野に入れるため、医療施設は手指衛生製品のためのそれらの予算と、「医療でもたらされる感染症」に関係していると推定された過剰の病院コストとを比較して考慮すべきです。

(訳者注：日本の医療保険の現状ではまだこの意見は病院経営の立場からはそぐわない。残念だが。)

たった4例か5例の平均的重症度の「医療でもたらされる感染症」に付随する過剰な病院経費と、

入院患者ケアエリアで使われた手指衛生製品の全年度予算と匹敵するようです。たった1例の重症の手術部位感染症、下部気道感染、あるいは血流感染は、病院に手指衛生に使われた消毒剤の全年度予算より多くの支出をもたらすでしょう。(287)

手指衛生促進プログラムの効果の量的評価を行なった2つの研究があります。(72,74)

一つの研究では、7ヶ月の期間にMRSA発生率の減少に続いて、バンコマイシンの使用が減ったことで、およそ一万七千ドルのコストの節約ができたことを報告しました。(72)

もう一つの研究では、手指衛生促進プログラム(速乾性擦り込み式手指消毒剤の使用増加とポスター作成)に関する直接経費と医療従事者勤務時間に関係する間接経費の両方を検討し、経費を年間五万七千ドル以下(患者一人当たり平均1.42ドル)と見積もりました。

アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤溶液の使用増加に伴う余分の経費は、100患者・日につき平均6.07ドル増えました。

一つの感染症を避けることで二千百ドルの節約がなされ、たった25%しか感染率の低下が観察されないと控え目に見積もっても、そのプログラムは非常に費用効率が高かったわけです。

このように、病院管理者は、もし手指衛生製品の購買がもっと効果的で、より職員に受け入れられれば、院内感染の発生を避けられることを考慮しなければなりません;年間の「医療でもたらされる感染症」をわずかに予防するだけで、改良された手指衛生製品の費用の増加分以上を節約できます。

## 医療従事者における手指衛生の実施

病院で行われた観察研究で、1回の勤務時間につき医療職員は平均5回から30回、手を洗いました(表6)(17,61,90,98,274,288);何人かの看護師は1回の勤務時間で100回まで手を洗いました。

手指衛生の全病院でのサーベイランスで、手洗いの必要とされた場面の平均数は病棟間で著しく異なることがわかりました。

例えば、患者管理1時間当たりの手指衛生を必要とされた場面の平均数は、集中治療室の看護師は平均20回であるのに比べ、小児科の病棟の看護師は8回でした。(11)

医療職員による手洗いや衛生的手洗いの継続時間は、観察研究で短いものでは平均6.6秒から21秒でした(表7)。(17,52,59,84-87,89,249,279)

非常に短い時間で手を洗うことに加えて、職員はしばしば手と指の全体を洗うことに失敗しています。(288)

## 推薦された手指衛生実施への医療従事者の順守

### 手指衛生順守の観察研究

医療従事者の推奨されている手指衛生の実施の順守は受け入れがたいほど不十分でありました、基本的な平均率は5%から81%でした(全体的な平均は40%)。(表8)(71,74,86,87,276,280,281,283,285,289-313)

順守(あるいは非順守)を定義する方法と、管理観察の方法は、報告されている研究でかなりさまざまであることが指摘されるべきで、多くの論文は使用した方法と基準について、詳細な情報を記載していません。

ほとんどの研究は主たる成果判定として、手指衛生の順守を研究していますが、一方、限られた研究は、より広い調査の一部として順守を検討しています。

何人かの治験者が様々な介入を実行した後、順守が改善したと報告しましたが、ほとんどの研究の追跡期間は短く、改善が長期に継続しているかどうか立証していません。

他の研究で、手指衛生の方策への順守を改善する長期のプログラムの期間中、手洗い行為の持続的な改善が起こっていることが実証されています。(74,75)

-----  
ボックス1.  
-----

### 順守に影響する因子

手指衛生に影響する因子は、手指衛生の勧告への順守の欠除の理由として疫学的研究および医療従事者からの報告で認識されたものを含みます。

手指衛生への順守が劣悪であるためのリスク因子は、いくつかの順守を改善させる観察研究か介入で客観的に決定させられました。(11,12,274,292,295,314-317)

これらの中で、看護師よりむしろ医師または看護アシスタントがほとんどいつも順守の減少に関係していました。(ボックス1)

これまでは行われた最も大きな全病院的な医療従事者での手指衛生実行調査で(11)、勧告された手指衛生の方策への順守の不良の予測因子が確認されました。

患者ケア1時間あたりの手指衛生が必要とされた場面の数と定義して、予測変数には、専門職種、病棟、時刻/曜日、及び患者ケアの種類と程度を含み、様々です。

2,834回の手指衛生が必要とされた場面での観察で、平均の順守は48%でした。

多変量解析で、他の医療職員との週末での比較で、順守不履行は看護師で最も低かった(オッズ比0.6、95%の信頼区間[CI95]0.4-0.8)。

順守不履行は内科病棟に比べて集中治療室で(オッズ比2.0、95%信頼区間1.3-3.1)、細菌の汚染のリスクが高い処置の時(オッズ比1.8、95%信頼区間1.4-2.4)および患者管理の緊張度が高い場合(21-40回の必要場面ではオッズ比1.3、95%の信頼区間1.0-1.7; 41-60回の必要場面ではオッズ比2.1、95%信頼区間1.5-2.9; 60回以上の必要場面ではオッズ比2.1、95%信頼区間1.3-3.5)で多かった。

手指衛生の要求がより高いほど、順守がより低いわけです；患者ケアの緊張度が1時間につき10回の必要な場面を超えた時、時間当り10回の必要な場面の増加ごとに平均5%(+2%)づつ順守が減少しました。

同じように、手指衛生のための適応が一般より頻回である集中治療室(ICU)で、最も低い順守率(36%)が見られています(平均して患者・時間当り20回の必要な場面があります)。

他のどこよりも平均患者ケアの緊張度の低い(平均、患者・時間当り8回の必要な場面)小児科で、最も高い順守率(59%)が観察されました。

この研究の結果は以前のガイドラインへの完全な順守が非現実的である可能性があり、手指衛生への容易なアクセスが順守を改善するのに役立つことを暗示しています。(11,12,318)

手指衛生実施の推薦への順守の障害としてわかったものは；手指衛生剤によって引き起こされた皮膚刺激、手指衛生供給品の利用しにくさ、医療職員と患者関係の障害、ケアの優先順位(すなわち、患者の要求が手指衛生よりも優先されること)、手袋を付けること、健忘性、ガイドラインの知識の不足、手指衛生のための時間不足、仕事量過多と人員不足、そして医療でもたらされる感染率に対し手指衛生を改善することという決定的な影響を示している科学情報の不足、です。

(11,274,292,295,315-317)

手指衛生ガイドラインの順守への障害が、観察研究で評価され定量されました。

(12,274,292,295,314-317)(ボックス1)

手指衛生薬剤による皮膚刺激性は適切な順守に対する重要な障害です。(319)

石けんと界面活性剤が定期的に用いられる時、皮膚に損傷を与えうるので、医療従事者は手指衛生薬剤のあり得る効果についてより良く知られる必要があります。

この題材に関する知識と教育の欠除が、動機づけへの障害です。

いくつかの研究で、エモリエントを含んでいるアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤(60-90%vol/volのイソプロピル、エタノール、あるいはn-プロパノールであるかどうかにかかわらず)は、テストされた石けんや界面活性剤よりも皮膚刺激は少なかった。

さらに、テストされたエモリエントを含んだアルコールベースの製品は、テストされた界面活性剤と少なくとも同等に評判がよく効果的であった。

同時に、いくつかのハンドローションは皮膚の落屑やひび割れを減らし、手からの微生物の脱落を減らします。(67,272,273)

シンク、石けん、薬用界面活性剤、あるいはアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤であるかどうかにかかわらず、手指衛生必需品を容易に利用できることは、推奨される手指衛生への最善の順守に不可欠です。

次の患者に移る前に看護師が患者のベッドサイドから離れて、シンクに行き、手を洗い、乾かす時間は、頻回の手洗いや手指消毒の支障になります。(11,318)

工学的管理が順守を促進させてきました、しかし、「手指衛生行動の注意深いモニタリング」を、新しい手洗い用具でのマイナス効果の可能性を除外するために行うべきです。(88)

発表された研究では論争中であるため、手指衛生方針への順守での手袋の着用の効果はまだはっきり

りと確立されたわけではありません。(87,290,301,320)

手袋を使用しようが交換しようが、手指衛生は必要です。

患者との接触後や、同じ患者でも「汚い」身体部位から「きれいな」部位への中に手袋を脱がなかった場合は、手指衛生の勧告に順守しなかったと見なすべきです。(11)

臨床の実際の状況に近づけた研究において、患者との接触の間に手袋を洗ったり再使用した時の手袋を脱いだ後の手の上の細菌数は  $1 / (10^0 \sim 10^{4.7})$  ( $0-4.7\log$ ) でした。

よって、こういうことは止めるべきです；手袋を脱いだ後は手を洗うか消毒すべきです。

手指衛生の実行に障害になっていることは以下が不足しているためです；

1)手指衛生のためのガイドラインの知識、2)患者管理の間的手指衛生をすべき機会の認識、そして3)病原体の交差感染の危険の自覚。

さらに、ある医療従事者は手洗いが必要な時に、観察では行っていないのに、自分では行ったと信じていることです。(89,92,295,296,322)

手指衛生行動の認識できる障害は施設に対してだけでなく、医療従事者の同僚に関しても存在しています。

従って、施設および小グループの両方においての力関係が、医療従事者の手指衛生実行の改善を保証するためのシステム改革を行なうときに考慮される必要があります。

### 手指衛生促進のため目指すべきターゲット

手指衛生を促進するためのターゲットは、順守しないことによる危険因子の評価、勧告への順守の欠除の理由、医療従事者の適切な行動を容易にするために重要と認識されている他の因子についての研究から導きだされます。

幾つかの因子（ボックス1）は修正できませんが、他は変えることができます。

対処しなければならない因子の一つは、医療従事者が手をきれいにするために必要な時間です。

伝統的な手洗いに必要な時間は、以前のガイドラインに完全に順守することを非現実的なものとしていますし(11,12,318)、手指衛生用具をもっと早く使えることが順守を改善することを手助けするでしょう。

ICUで行われた一つの研究で、看護師が患者のベッドサイドから離れ、シンクまで歩き、手を洗い、患者のケアに戻るまで62秒かかったことを明らかにしました。(318)

対照的に、患者のベッドサイドでアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤を使用すると1/4の時間ですむと見積もられました。

手指衛生用具を容易に使用できるようにすることは、適切な手指衛生行動に必須であり、多くの医療施設で達成できます。(323)

特に、必要性の高い部所（例えば、多くのICU）多忙な状況下、患者が多すぎたり、人員不足の時間帯などでは、医療従事者は手を洗うより、速乾性擦り込み式手指消毒剤の方がより使い易いかもしれません。(323)

さらに、アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤の使用は、石けんと流水や消毒剤スクラブでの伝統的な手洗いより、必要な時間が少ないだけでなく(166,318)早く(1)、そして手への刺激も少ないことから、よりよい方法かもしれません。(1,67,96,98,166)

アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤はまた、手指衛生の順守の持続した改善が感染率の減少に結び付いたと報告した唯一のプログラムで使用されました。(74)

しかし、継続的な教育的で意欲を持たせるような活動を提供することなく、アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤を使用させることは、手指衛生行為の長期にわたる改善にならないかもしれません。(313)

手指衛生薬剤の使用の増加は皮膚の乾燥に関係するかもしれないので、スキンケア・ローションの自由な利用が勧められます。

教育は手指衛生実施改善のための要です。

教育プログラムで扱われなければならないトピックは、以下の事項が欠如していることを含みます；

1)手指衛生の改善が、医療でもたらされる感染と有機物の伝播への抑制において決定的なインパクトとなるという科学的な情報；

2)手指衛生のガイドライン、および毎日の患者ケアにおける手指衛生のための適応に関する不十分な知識の認識；

3)大多数の医療従事者で平均的な手指衛生順守が低いことに関する知識；そして

4)手指衛生薬剤およびスキンケア・皮膚防御薬剤の使用の適切さ、効能、および理解に関する知識。

医療従事者は施設の中で機能するグループ中で大いに活躍できるようになる必要があります。

手指衛生を改善するためのターゲットは医療従事者個々に結び付く因子のみでなく、全体としてのグループや施設に関する因子をも含みます。(317,323)

グループレベルの手指衛生改善のためのターゲットとしては例えば、手指衛生順守に関する教育や実行に対するフィードバック；仕事量過多、業務縮小、人員削減を避ける努力；各部所での主要なメンバーから手本となるように薦め、準備すること、などです。

施設レベルでの手指衛生改善のターゲットは、1)文書としてのガイドライン、手指衛生薬剤、スキンケアの促進と薬剤または手指衛生設備；2)順守の文化と伝統；そして3)管理上のリーダーシップ、認可、サポート、そして報奨などです。

様々な施設で行われた幾つかの研究で、推奨される手指衛生実行の順守が控え目であったりむしろ低レベルであることは、このような順守は病棟や医療の種類によって様々であることを示しています。

これらの結果は、教育講座がある種の職員の為に特別に計画される必要があるかもしれないことを示唆しています。(11,289,290,294,317,323)

## 行動から学ぶ教訓

### 理論

1998年に、広く行われている行動に関する理論と、医療職についてのそれらの適応について、より成功する介入をどのように狙うかを、さらに良く理解しようとした研究者によって検討されました。(317)

研究者たちは手指衛生の実行を強化するための仮想の枠組みを提案し、行動に関する介入を計画する時の個人及び施設における因子の複雑さを考慮する重要性を強調しました。

行動に関する理論と二次的な介入が、最初に個人の従業員に向けられましたが、持続的な変化を起こすためにはこの実践では不十分であった可能性があります。(317,324,325)

手指衛生実施を狙った介入は、行動の相互作用の様々なレベルについて説明しなければなりません。(12,317,326)

このように、個人としての因子、環境的制約、施設内雰囲気相互依存が手指衛生キャンペーンの戦略的計画と開発の中で気を配られなければなりません。

病院での手指衛生改善の介入はこれら全ての立場・状況における変動要因を考慮すべきです。手指衛生の行動に含まれる様々な因子には、行動に向かう意志と態度、認められている社会規範、認められている行動規制、認められている感染リスク、手指衛生実施、認められているお手本、認められている知識そして動機づけを含みます。(317)

変える必要のある因子には 1)現状に対する不満、2)代案の認識、そして 3)個人及び施設双方のレベルにおいての変化させるための能力と可能性の認識を含みます。

後者は教育と動機づけを意味しますが、前者2つはシステムの変更を必要とします。

手指衛生勧告への順守が乏しい理由の報告の中で(ボックス 1)、あるものがはっきりと施設つまりシステムに関係しています(例えば、次のものの欠除です。手指衛生を施設的に優先事項とする、管理的な認可、及び安全性に対する雰囲気)。

これらの理由の全てで、多くの施設において組織変革が必要ですが、3番目のものは管理への参加、目にみえる安全プログラム、許容水準の作業ストレス、報告された問題に対する寛大かつ支持的な態度、そして予防的戦略の効果に対する信念が必要です。(12,317,325,327)

もっとも重要な事として、感染制御の実行の改善には、1)基本的信念を探求すること、2)行動の変化のグループ(あるいは個人)の継続した評価、3)変化の適切な過程での介入、そして 4)個人及びグループの創造性を支持すること、が必要です。(317)

変化の過程の複雑さのため、たった一つの介入ではしばしば失敗します。

このように、多様な多くの専門分野にわたる戦略がおそらく必要とされます。(74,75,317,323,326)

## 改善を促進するために使われる方法

### 手指衛生

手指衛生の推進は150年以上取り組まれてきました。

院内教育、情報パンフレット、ワークショップや講義、自動ディスペンサー、手指衛生順守率の成績発表などが一時的な改善と関係あるとされてきました。(291,294-296,306,314)

病院での手指衛生改善のいくつかの戦略が公開されてきました(表9)。

これらの戦略には教育、動機づけ、あるいはシステムの変化が必要です。

ある戦略は疫学的な証拠に基づき、その他は著者や他の研究者の経験や最新の知見のレビューに基づいています。

ある状況ではいくつかの戦略は不必要かもしれませんが、他では有用かもしれません。

特に、手指衛生薬剤の変更は、仕事量が多くかつ手指衛生が特に求められる施設や病棟で、アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤が使えない時に、有益であるかもしれません。

(11,73,78,328)

しかしながら、推奨された手指衛生薬剤の変更はもし、手の皮膚の過敏性が高まっている時や期間に導入されたり、スキンケア製品(例えば、保護クリームやローション)の準備なしに導入されれば有害となるかもしれません。

追加の特別の要素は、教育的、動機づけプログラムの中に含まれるよう考慮されるべきです(ボックス2)。

手指衛生の成功した促進に関係できたいくつかの戦略は、システムの変更が必要かもしれません(ボックス1)。

手指衛生の順守と促進は個人的および組織の両方のレベルでの因子を必要とします。

変化しようとする個人的および組織的な態度(自らを有効に働かせる能力)の強化、両方のレベルでの職員の積極的参加を得ること、組織的な安全に対する雰囲気(モラル)の促進が、感染制御専門家の役割の現在の認識を超える課題です。

教育を増やすこと、個人的に強化された技術、適切な報奨、管理的認可、自己参加の強化、多くの組織のリーダーの積極的参加、健康への脅威の認識の強化、自らを有効に働かせる能力、そして社会的圧力の認識(12,317,329,330)、もしくはこれらの因子の複合が、医療従事者の手指衛生への順守を改善させることができるかどうかについては、更なる研究が必要です。

結局、推奨された手指衛生実行への順守ということは、共有された目的を達成するために、互いに依存した特質の要素の組み合わせが相互作用しながら、「患者の安全という文化」の一部になるべきです。(331)

ある施設での、これらの仮説的考察と成功する実際の経験の両方を基礎として、手指衛生の実行の順守を促進する戦略は、多様でかつ多くの専門にわたるべきです。

しかし、戦略は実行される前に、さらに研究されなければなりません。

-----  
表 9  
-----

ボックス 2 .  
-----

## 改善された手指衛生の推進の効能とインパクト

医療でもたらされる感染率における改善された手指衛生のはっきりとしたインパクトの科学的情報の欠除は、手指衛生推奨への適切な順守に対する障害になりえます。

(ボックス 1)

しかしながら、エビデンスは、改善された手指衛生が医療でもたらされる感染率を下げるができるという信念を支持します。

適切な手指衛生を行わないと、医療でもたらされる感染を引き起こし、多剤耐性有機物を広げると考えられ、アウトブレイクに重大に寄与すると認識されてきました。

医療でもたらされる感染のリスクにおける手指衛生の影響について、9つの病院での研究の大多数は、改善された手指衛生実行と感染率減少の間に一時的な関係を明らかにしました。(表 10)

(48,69-75,296)

この中の一つの研究で、新生児集中治療室で特有のMRSAが、新しい手指消毒剤(1%トリクロサン)の導入後7ヶ月でなくなった;培養を行うことによる毎週の活発なサーベイランスの実施を含む、全ての他の感染制御方策が機能していた。(72)

他のもう一つの研究で、新生児室で22名の乳児を含むMRSAのアウトブレイクの報告がありません。(73)

集中的努力にもかかわらず、新しい消毒剤(例えば0.3%トリクロサン)が追加されるまでアウトブレイクはコントロールできなかった;手袋やガウン、コホーティング(訳者注:同じ疾患を同じ場所などに集めること)活動的なサーベイランスのために培養を行うことを含む全ての以前から用いられていたコントロール方策が適切に維持されていました。

ジュネーブ大学病院での手指衛生を改善する長期にわたる病院全体でのプログラムの効果が最近報告されました。(74)

日常患者ケアの間的手指衛生ガイドラインへの全面的な順守が、病院全体での観察調査の間、監視されました。

これらの監視は、ベッドサイドでアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤を特に強調した手指衛生キャンペーンの実行の前と最中、1994年12月から1997年12月まで、半年ごとに続けられました。

擦り込み式手指消毒剤の一人用サイズのボトルの溶液は全ての病棟に配られ、特別仕様のホルダーが手指消毒が容易に行えるよう全てのベッドの上に設置されました。

医療従事者はポケットにボトルを入れて持ち歩くように奨励され、1996年に(それまでの丸いものの代わりに)平らなボトルがポケットに入れ使いやすいように作られました。

促進戦略は多彩であり、壁ポスターを使い、ベッドサイドから施設全体に擦り込み式手指消毒剤の促進、そしてすべての医療従事者に定期的な成績フィードバックをと(医療従事者の多くの専門分野に渡るチームを巻き込んだ(もっと詳しい方法論を見るために <http://www.hopisafe.ch> を参照してください)。

医療でもたらされた感染率、MRSA交差感染の発生率、そして手指消毒剤の消費が測定されました。

推奨される手指衛生実行の順守は1994年の48%から1997年の66%に徐々に改善されました( $p<0001$ )。

石けんと流水による手洗いへの依存は安定していましたが、手指消毒の頻度が研究の間に著しく増え( $p<0001$ )、そしてアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤溶液の消費が1993年から1998年の間に1000名の患者あたり3.5リットルから15.4リットルに増えまし( $p<0001$ )。

手指消毒の回数の増加は、劣悪な順守のわかっていた危険因子を調整したあとに増えたわけではありませんでした。

同じ期間の間、すべての医療でもたらされた感染とMRSAの伝播率の両方とも減少しました。(共に  $p<005$ )

観察されたMRSA伝播の減少は、手指衛生順守の改善と同時に、MRSAをコロニーとして持っている患者を見つけ隔離することや、積極的な調査培養の実行にも影響を受けていたかもしれません。(332)

ジュネーブ大学病院での経験は、数年にわたって続けられた改善を伴った手指衛生キャンペーンの最初の報告です。

多様の追加プログラムもまた、長期にわたる手指衛生実行の持続的改善をもたらしました(75);多くの研究は6から9ヶ月の観察期間に限られていました。

これらの研究は医療でもたらされる感染の予防における手指衛生の独立した貢献度を評価するようにはデザインされていませんでしたが、結果は、改善された手指衛生の実行が病原微生物の伝播リスクを減らすことを示しています。

手指衛生促進の交差感染のリスクにおける有効性は、同様に地域における学校やデイケアセンター(333-338)で実施された観察でも報告されています。(339-341)

-----  
表 10  
-----

## 手指衛生に関する他の方策

### 手の爪と人工的な爪

研究で、手の爪下部分はバクテリア、ほとんどの場合コアグラエゼ陰性ブドウ球菌、グラム陰性桿菌（シュードモナス属を含む）、コリネバクテリウムそして酵母の高濃度の存在場所であることがわかっています。(14,342,343)

新しく塗られたマニキュアが爪の周囲の皮膚からの細菌数を増加させることはありませんが、はがれたマニキュアは手の爪の上の細菌数を増加させるかもしれません。(344,345)

むしろ注意深い手洗いつまり手術時手洗いを行った後に、職員はしばしば爪下空間に重大な数の病原体をかくまっていることがあります。(346-348)

人工爪が医療でもたらされる感染の伝播に関係しているかどうかははっきりしていません。

しかし、人工爪をつける医療従事者は、自然の爪の人よりも手洗いの前でも後でも爪先にグラム陰性病原体を隠し持つことが多いようです。(347-349)

ほとんどの細菌の発育は爪床皮膚に接している約 1 mmの部分で起こるので、自然又は人工的な爪の長さが重要なリスク因子かどうかははっきりしていません。(345,347,348)

最近、新生児集中治療室での緑膿菌アウトブレイクは、手にシュードモナス類の関係した菌種をもった二人の看護師（一人は長い自然の爪、もう一人は長い人工爪をしていた）に拠るものとされました。(350)

患者は管理というより、アウトブレイクの原因として寄与したかもしれないシュードモナスが長いまたは人工爪にコロニー化していた曝露期間中、二人の看護師にケアされました。

人工爪を着けていた職員がグラム陰性桿菌や酵母による幾つかの他のアウトブレイクに疫学的に関係づけられて来ました。(351-353)

人工爪を着けていることが感染の危険を引き起こすという事実を述べてはいますが、更なる研究が適正です。

### 手袋着用ポリシー

アメリカ疾病予防センター（CDC）が推奨する医療従事者が手袋を着用する目的は、1)患者から感染を職員が受けるリスクを減らす、2)医療労働者の細菌叢が患者に伝播するのを防ぐ、そして3)一人の患者から他の患者に伝播する細菌叢による職員の手の一時的な汚染を減少させることです。(354)

後天性免疫不全症候群（AIDS）流行の出現前に、もともとはある種の病原体の保菌あるいは感染症患者をケアする職員によって、あるいはB型肝炎の高リスクの患者と接する職員によって手袋は着用されていました。

1987年以来、HIVや他の血液関連病原体の患者から医療従事者への伝播を防ぐために手袋使用の劇的な増加が起きています。(355)

労働安全健康局(OSHA)は血液や血液で汚染されているだろう体液に触れる可能性のある全ての

患者ケア行為で手袋を着用するよう指示しています。(356)

医療従事者の手の汚染を防ぐための手袋の効果はいくつかの臨床的研究で確認されています。

(45,51,58)

一つの研究で、患者との接触の間に手袋を着用している医療従事者の手は1分間の患者ケアあたりたった平均3 C U F の汚染ですが、手袋をつけない場合は16 C F U でした。(51)

2つの他の研究で、クロストリジウム・デフィシルやV R E を持った患者のケアをする職員も含めて、患者と直接接触する職員の大多数において、手袋を着用することが手の汚染を防いだことを明らかにしました。(45,58)

手袋着用は同時に、職員が環境表面を触る時も手にV R E が付着することを防いでくれます。(58)

手が非常に汚染した時、手洗いや手指消毒は全ての潜在的な病原体を除去するわけではないので、手への濃厚な汚染を防ぐ事は重要と考えられています。(25,111)

いくつかの研究が、手袋着用は、医療現場で病原体の伝播を減らすことができるという証拠を提供しています。

医療従事者に全ての体液を扱う時プラスチック手袋を日常的に着用する必要があるとする、前向きコントロール試験で、患者の中でのクロストリジウム・デフィシル下痢症の発生は、介入前は1000患者退院(cases/1,000 patient discharges)あたり7.7例であったのが、介入後1.5まで減少しました。(226)

無症候クロストリジウム・デフィシル保菌の流行も「手袋」病棟では実質的に減少しましたが、対象病棟では減少しませんでした。

V R E やM R S A が流行していた集中治療室でも、全ての医療従事者に治療室の全ての患者をケアするために手袋着用が必要としたことが(すなわち、普遍的手袋着用 universal glove use)、アウトブレイクを制御するのに役立ちました(357,358)

職員の手指衛生習慣での手袋着用の影響は明らかではありません。

いくつかの研究で、手袋を着用していた職員が、患者の部屋を離れる時手を洗わない傾向にあることを見出しました。(290,320)

対照的に、2つの他の研究は、手袋を着用していた職員が患者ケアの後、実質的に手を洗う傾向にあることを見出しています。(87,301)

医療従事者による手袋使用に関する以下の注意は考えられなければなりません。

手袋は手が汚れることを完全には防がないと職員は知らされるべきです。

患者に定着している細菌叢は、患者に接触している間に手袋を着用している医療従事者の30%以上の手からもたらされているかもしれませぬ。(50,58)

さらに、手袋着用はB型肝炎や単純ヘルペスウイルスによる感染を受けてしまうことを完全には防止しませぬ。(359,360)

このような例で、病原体はおそらく手袋の小さな損傷を通してあるいは手袋を脱ぐ時に手を汚染して、ケア供給者の手に付着します。(50,321,359,361)

医療従事者によって使用された手袋は通常、天然ゴムのラテックスか合成の非ラテックス素材(例

えばビニール、ニトリル、そしてネオプレン [ クロロプレンのポリマーとコポリマー ] ) でできています。

医療従事者と患者におけるラテックス感作の流行増加のため、F D A はラテックス感受性の従業員が使えるよう医療施設で合成手袋が利用できるようにするとともに、蛋白含量を減少させたいいくつかのパウダーつきとパウダーなしラテックス手袋を認可しました。

出版されている研究で、手袋が使用前後に検査されたり、検査法が手袋のリークを検出するための方法であるかどうかに関らず、手袋のバリアー信頼性は手袋素材の種類と品質、使う程度、使用時間、製造会社によって様々です。(359,361-366)

出版されている研究で、ビニール手袋は、頻度の検出では使用後にもっとも見出されたのですが、ラテックス手袋よりしばしば欠損がありました。(359,361,364,367)

しかし、正常なビニール手袋はラテックス手袋を匹敵する防護性を提供します。(359)

限られた研究ですが、ニトリル手袋のリーク率はラテックス手袋とほぼ同じです。(368-371)

患者ケア行為に最も適している種類を職員が選べるように、2種類以上の手袋が利用できるようにしておくことが望ましい。

最近の研究で、手袋の質が改良されてきてはいるが(366)、手袋を脱いだ後手指は洗浄されるべきです。(8,50,58,321,361)

手袋は洗浄されたり再使用されるべきではありません。(321,361)

石油ベースのハンドローションやクリームは手袋の性能に悪い影響を与えるかもしれません。(372)

パウダーつき手袋を使用した後、いくつかのアルコール性速乾性擦り込み式手指消毒剤は職員の手の上に残ったパウダーと作用して、手にざらざらした感触を残すかもしれません。

パウダーつきの手袋を普通に使用している施設では、様々なアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤を、このような不都合な作用のもとになる製品を選択してしまわないように、パウダーつき手袋を脱いだ後に検査すべきです。

職員は患者間で手袋を脱がないことが、有機物の伝播の一因になるかもしれないことを指摘されるべきです(358,373)

## 宝石類

いくつかの研究で指輪の下の皮膚が、指輪のない皮膚より甚だしく細菌の定着を起こしていることを示しました。(374-376)

ある研究で、看護師の40%が指輪の下の皮膚にグラム陰性桿菌(例えば、エンテロコッカス・クロアチカ、クレブシエラ、アチネトバクター)を持っており、何人かの看護師は同じ菌を指輪の下に数ヶ月も持ち運んでいることが明らかになりました。(375)

更に最近の研究で、60名以上の集中治療室の看護師を含めて、多変量解析で指輪はグラム陰性桿菌と黄色ブドウ球菌の持ち運びの唯一の重要なリスク因子であり、菌の濃度は着用している指輪の

数に関係していました。(377)

指輪の着用が病原体のより大きな伝播となるかははっきりしていません。

2つの研究で、手洗い後の手の細菌定着数の平均は指輪を着けている人と、着けていない人で同じでした。(376,378)

指輪着用が医療施設において、病原体のより大きな伝播になるかを立証するために、更なる研究が必要です。

### 手指衛生調査研究会議事項

手指衛生に関係する多くの出版された研究がこの数年にかなり増えましたが、手指衛生製品や推奨された方針への職員の順守を改善する戦略に関する多くの疑問は、解答がないままです。

いくつかの関心項目は業界の研究者や臨床治験担当者によって依然として解決されなければなりません。(ボックス3)

### ウェブ上の手指衛生資源

手指衛生を改善に関する更なる情報は以下で得ることができます；

<http://www.hopisafe.ch>

University of Geneva Hospitals, Geneva, Switzerland

<http://www.cdc.gov/ncidod/hip>

CDC, Atlanta, Georgia

<http://www.jr2.ox.ac.uk/bandolier/band88/b88-8.html>

Bandolier journal, United Kingdom

<http://www.med.upenn.edu>

University of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylvania

-----  
ボックス3  
-----

## 第 II 部 勧告

### カテゴリー

これらの勧告は、医療従事者の手の衛生管理習慣を改善し、かつ医療行為における病原微生物の患者及び医療従事者での伝播を減らすためにデザインされています。

このガイドラインと勧告は、食品加工や食品サービス施設で使用されることは考慮されていないので、FDA の Model Food Code で提供される指導に代わることは意図していません。

以前の CDC/HICPAC ガイドラインと同じように、個々の勧告は、既存の科学のデータ、理論的な原理、適応性、および経済的インパクトに基づいて分類されています。

勧告を分類するための CDC/HICPAC システムは次の通りです：

カテゴリーIA：よくデザインされた実験、臨床又は疫学的な研究に支持されている強く実施することが勧告されるもの。

カテゴリーIB：いくつかの実験、臨床または疫学的研究により支持されまた、強い理論的な根拠により、強く実施が勧告されているもの。

カテゴリー IC：連邦あるいは州の規制や基準により実行することが必要とされるもの。

カテゴリーII：臨床あるいは疫学的な研究または理論的な根拠による示唆により支持され、実施が推奨されているもの。

無勧告；未解決な問題。不十分な証拠しかなく効果があるという合意のない行為。

### 勧告

（訳者注：用語の項でも述べられているが、「手指の汚染除去 ( Decontaminate hands )」とは「速乾性擦り込み式手指消毒または消毒剤スクラブと流水で手の上の細菌数を減らすこと」の意味である。石けんと流水での手洗いは含まれないと解釈できる）

#### 1. 手洗いと手指消毒の適応

A. 手が目で見て汚れていたり、タンパクを含んだ物質で汚染した時は、石けんと流水または、消毒剤スクラブと流水で手を洗いなさい。( IA ) (66).

B. もし手が目で見て汚れていないなら、アイテム 1C-J に記載されている他の臨床全てで、日常的に手指の汚染除去のため、アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤を使いなさい。( IA ) (74,93,166,169,283,294,312,398).

あるいは、アイテム 1C-J に記載されている全ての臨床で、消毒剤スクラブと流水で手を洗いなさい( IB ) (69-71,74)。

C. 患者と直接接触する前には手指の汚染除去を行ないなさい。( IB ) (68,400).

D. 中心静脈血管内カテーテルを挿入する時、滅菌手袋を着用する前に手指の汚染除去を行ないなさい。( IB)(401,402).

E. 尿道留置カテーテルや外科的処置を必要としない他の侵襲的な器具を挿入する前には、手指の汚染除去を行ないなさい。( IB ) (25,403).

- F. (脈拍または血圧測定、または患者を持ち上げる時のような)患者の正常な皮膚との接触の後には、手指の汚染除去を行ないなさい。(IB) (25,45,48,68).
- G. 手が目で見て汚れていなくとも、体液または排泄物、粘膜、正常でない皮膚、またはドレッシングされている創傷に触れた後には、手指の汚染除去を行ないなさい。IA (400) .
- H. 患者ケアの間に、汚染された身体の部分からきれいな身体の部分へ(手が)移動するなら、手指の汚染除去を行ないなさい。(II) (25,53).
- I (医療機器を含む)患者のそばの無生物の物体に触った後は、手指の汚染除去を行ないなさい。(II) (46,53,54).
- J. 手袋を脱いだ後は、手指の汚染除去を行ないなさい。(IB)(50,58,321).
- K. 食事の前、そしてトイレを使った後は、石けんと流水または消毒剤スクラブと流水で手を洗いなさい。IB (404-409) .
- L. 抗菌処理したティッシュ(すなわちウェットティッシュ)が石けんと流水で手を洗うことの代わりとして考慮されるかもしれませんが。  
医療従事者の手の細菌数を減らすためのアルコール・ベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤や消毒剤スクラブと流水ほど有効ではないので、それらはアルコール・ベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤や消毒剤スクラブを使うための代用にはなりません (IB) (160,161)。
- M. もし炭疽菌への曝露が疑われたり明らかであれば、石けんと流水または消毒剤スクラブと流水で手を洗いなさい。  
アルコール類、クロルヘキシジン、ヨードフォア、及び他の消毒剤は芽胞に対して効果が劣るので、このような状況下では手洗いとすすぎという物理的な作用が推奨されます。(II) (120,172,224,225).
- N. 医療施設における手指衛生のための非アルコール・ベースの擦式手指消毒剤の日常的な使用に関しては勧告していない。未解決の問題。
- ## 2. 手指衛生の方法
- A. アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤で手指の汚染除去を行う時は、片手の手掌に製剤を取り、手が乾くまで手と指にくまなく塗りながら手を擦り合わせなさい。(IB) (288,410).  
使用する量はメーカーの勧告に従ってください。
- B. 石けんと流水で手を洗う時は、まず水で手をぬらし、メーカーの推奨する量を手に取り手と指にくまなく塗りながら、しっかり最低15秒間は手をこすり合わせなさい。  
水で手をすすいで、ペーパータオルで完全に手を乾燥させなさい。  
蛇口を閉めるために、ペーパータオルを使用してください。(IB) (90-92,94,411).  
あつい湯にくり返しさらすことが、皮膚炎の危険を増やすかもしれないので、あつい湯を使うことを避けてください。(IB) (254,255).
- C. 石けんと流水で手を洗う時、液体、固形、紙、あるいは粉石けんが利用できます。  
固形石けんを使用する時は、水抜きができる入れ物と小さめの固形石けんを使用すべきです(II) (412-415).

D. つり下げあるいは回転式の頻回使用の布タオルは医療施設での使用に適当ではありません(II) (137,300).

### 3. 手術時手洗い

A. 手術時手洗いを始める前に、指輪、時計、及びブレスレットをはずしなさい。(II) (375,378,416).

B. 流水の下でネイル・クリーナーを使って、爪の下から汚れカスを取り除きなさい( II ) (14,417).

C. 手術を行う時滅菌手袋着用前に、残存効果のある消毒剤スクラブかアルコール・ベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤を使っての手術時手洗いが推奨される。(IB)(115,159,232,234,237,418).

D. 消毒剤スクラブを使って手術時手洗いをを行う時、メーカーによって推奨される時間(たいてい 2 - 6 分) 手と前腕を擦り洗いしなさい。

長い擦り洗いの時間(例えば 10 分) は必要ではありません。(IB) (117,156,205,207,238-241).

E. 残存効果のあるアルコール・ベースの手術用速乾性擦り込み式手指消毒剤を使用する時は、メーカーの指示に従ってください。

アルコール溶液を用いる前に、石けんで前もって手と前腕を洗い、完全に手と前腕を乾かしなさい。推奨されるようにアルコール・ベースの製品を塗布した後、手と前腕を滅菌手袋を着用する前に完全に乾燥させなさい (IB)(159,237).

### 4. 手指衛生製剤の選択

A. 特に一回の勤務帯で複数回使う時、効果的な低刺激の製品を職員に提供してください。(IB) (90,92,98,166,249).

この勧告は臨床現場で患者ケアの前後の手指消毒に使用される製品と手術関係者に使用される手術時手指消毒に使用される製品に適合されます。

B. 医療職員による手指衛生製品の受け入れが最大になるように、考慮中の全ての製品の感触、香り、及び皮膚許容性に関して、ケア提供者から意見を聞いてください。

手指衛生製品の価格は製品選択に影響する主要なファクターであるべきではありません。(IB) (92,93,166,274,276-278).

C. 石けん、消毒剤スクラブ、またはアルコール・ベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤を選ぶ場合、手をきれいにするために使用された製品や現場で使用されるスキンケア製品や手袋の種類との間での全ての知られている相互作用に関して、メーカーから情報を求めること。(II) (174,372).

D. 決定を行う前に、ディスペンサーが適切に機能し、製品の適切な量が出るかどうか確認するため、様々な製品メーカーや卸業者のディスペンサー装置を評価しなさい。(II) (286).

E. 石けん液を、途中まで使用したディスペンサーに加えないでください。

ディスペンサーへの「継ぎ足し」の行為は、石けん液の細菌汚染をもたらすかもしれません。(IA) (187,419).

### 5. スキンケア

A. 手指消毒または手洗いと関連した刺激性接触皮膚炎の発生を最小限とするために、手のローションまたはクリームを医療従事者に提供してください。(IA)(272,273).

B. その施設で使用されている消毒剤スクラブの持続効果に、手のローション、クリームやアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤がどんな影響があるかの情報を、メーカーに求めること。(IB) (174,420,421).

#### 6. 手指衛生の他の面について

A. (例えば集中治療室や手術室での) 高リスクの患者さんと直接接触する時は、人工爪やつけ爪はしない。(IA) (350-353) .

B. 生爪の先の長さは 1/4 インチ ( 6.35 ミリ ) 未満とする。(II)(350).

C. 血液または他の潜在的な感染性物質、粘膜、および正常でない皮膚に接触する可能性のある時は、手袋を着用してください。(IC) (356) .

D. 患者のケアの後は、手袋を脱ぐ。一人以上の患者さんのケアのために同じ手袋を着用しない、また他の患者さんに移動する時手袋を洗うようなことはしない。(IB) (50,58,321,373).

E. 患者さんのケアにおいて、汚染した部位から清潔な部位に移る時は手袋を交換する。(II)(50,51,58) .

F. 医療現場において指輪着用に関する勧告はない。未解決の問題 .

#### 7. 医療従事者の教育および動機づけプログラム

A. 医療従事者の手の衛生習慣を改善するプログラムとして、手の汚染をもたらす患者さんへのケア行為の種類、手を洗うために用いられる様々な方法の利点と欠点を職員に教育してください。(II) (74,292,295,299).

B. 医療従事者の推奨された手指衛生の実行の順守を監視し、それらの実績に関する情報を職員に提供する。(IA)(74,276,292,295,299,306,310) .

C. 医療従事者が手指の汚染除去をすることを思い出すよう、患者さんおよび患者家族が働きかけるよう勧める。(II) (394,422).

#### 8. 管理方法

A. 手の衛生管理の順守の改善を制度上の優先事項にし、適切な管理者によるサポートと資金を提供する。(IB)(74,75).

B. 職員が推奨された手の衛生習慣を順守することを改善するように企画された、多くの学問領域にわたるプログラムを実施する。(IB) (74,75).

C. 手の衛生順守を改善する多くの学問領域にわたるプログラムの一環として、すぐに使用可能なアルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤製品を医療従事者に提供してください。(IA) (74,166,283,294,312).

D. 患者ケアの仕事が多くてきつい部所で働く職員において、手指衛生の順守を改善するために、患者の部屋の入り口あるいはベッドサイドや他の適切な場所に、そしてまた持ち運びできる個人用のポケットサイズの容器で、アルコール・ベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤を利用できるようにする。(IA)(11,74,166,283,284,312,318,423) .

E. アルコール・ベースの速乾性手指消毒剤の在庫品は、可燃物に認められた保管庫か場所に保管すること。(IC).

## 第 III 部

### 実行のための指標

1. 以下の実行のための指標は医療従事者の手指衛生順守の改善を計るために推奨されます。
  - A. 【順守を職員によって行われた手指衛生の出来事の回数】を【病棟や部所において手指衛生を行うべき機会の回数】で割って、定期的に観察し記録しなさい。  
職員に彼らの行動に関してフィードバックしなさい。
  - B. 1,000 患者・日当たりのアルコールベース速乾性擦り込み式手指消毒剤（または手洗いか手指消毒に使用された界面活性剤）の使用量を観察しなさい。
  - C. 人工爪をつけることを扱っている方針への順守を観察しなさい。
  - D. 感染のアウトブレイクが起こった時、医療従事者の手指衛生の適切さを評価しなさい。

表1 エンベロープを持ったウイルスに対する消毒剤の殺ウイルス活性

Ref.no.	テスト方法	ウイルス	薬剤	結果
(379)	懸濁	HIV	19% EA	LR = 2.0 in 5 minutes
(380)	懸濁	HIV	50% EA 35% IPA	LR > 3.5 LR > 3.7
(381)	懸濁	HIV	70% EA	LR = 7.0 in 1 minute
(382)	懸濁	HIV	70% EA	LR = 3.2B 5.5 in 30 seconds
(383)	懸濁	HIV	70% IPA/0.5% CHG 4% CHG	LR = 6.0 in 15 seconds LR = 6.0 in 15 seconds
(384)	懸濁	HIV	Chloroxylenol Benzalkonium chloride	Inactivated in 1 minute Inactivated in 1 minute
(385)	懸濁	HIV	ポピドンヨード Chlorhexidine	Inactivated Inactivated
(386)	懸濁	HIV	界面活性剤/0.5%PCMX	Inactivated in 30 seconds
(387)	懸濁/乾燥血漿 チンパ°ンジ°-チャレン ジ°	HBV	70% IPA	LR = 6.0 in 10 minutes
(388)	懸濁/血漿、チンパ° ンジ°-チャレンジ°	HBV	80% EA	LR = 7.0 in 2 minutes
(389)	懸濁	HSV	95% EA 75% EA 95% IPA 70% EA + 0.5% CHG	LR > 5.0 in 1 minute LR > 5.0 LR > 5.0 LR > 5.0
(130)	懸濁	RSV	35% IPA 4% CHG	LR > 4.3 in 1 minute LR > 3.3
(141)	懸濁	Influenza Vaccinia	95% EA 95% EA	Undetectable in 30 seconds Undetectable in 30 seconds
(141)	Handtest	Influenza Vaccinia	95% EA 95% EA	LR > 2.5 LR > 2.5

Note:

HIV = human immunodeficiency virus, EA = ethanol, LR = Log10 reduction, IPA = isopropanol,  
CHG = chlorhexidine gluconate, HBV = hepatitis B virus, RSV = respiratory syncytial virus,  
HSV = herpes simplex virus, HAV = hepatitis A virus, PCMX = chloroxylenol

表2 エンベロープを持たないウイルスに対する消毒剤の殺ウイルス活性

Ref.no.	テスト方法	ウイルス	消毒剤	結果
(390)	懸濁	ロタ	4% CHG 10% Povidone-Iodine 70% IPA/0.1% HCP	LR < 3.0 in 1 minute LR > 3.0 LR > 3.0
(141)	Handtest  Finger test	アデノ ポリオ コサッキー アデノ ポリオ コサッキー	95% EA 95% EA 95% EA 95% EA 95% EA 95% EA	LR > 1.4 LR = 0.2 - 1.0 LR = 1.1 - 1.3 LR > 2.3 LR = 0.7 - 2.5 LR = 2.9
(389)	懸濁	エコー	95% EA 75% EA 95% IPA 70% IPA + 0.5% CHG	LR > 3.0 in 1 minute LR < 1.0 LR = 0 LR = 0
(140)	Finger pad	HAV	70% EA 62% EA foam 石けん 4% CHG 0.3% Triclosan	87.4% reduction 89.3% reduction 78.0% reduction 89.6% reduction 92.0% reduction
(105)	Finger tips	牛のロタ	n-propanol + IPA 70% IPA 70% EA 2% triclosan water (control) 7.5% povidone-iodine 石けん 4% CHG	LR = 3.8 in 30seconds LR = 3.1 LR = 2.9 LR = 2.1 LR = 1.3 LR = 1.3 LR = 1.2 LR = 0.5
(137)	Finger pad	ヒトロタ	70% IPA 石けん	98.9% decrease in 10 seconds 77.1%
(138)	Finger pad	ヒトロタ	70% IPA 2% CHG 石けん	99.6% decrease in 10 seconds 80.3% 72.5%
(81)	Finger pad	ロタ ライノ	60% EA gel 60% EA gel	LR > 3.0 in 10 seconds LR > 3.0

		アデノ	60% EA gel	LR > 3.0
(139)	Finger pad	ポリオ	70% EA 70% IPA	LR = 1.6 in 10 seconds LR = 0.8
(200)	Finger tips	ポリオ	石けん 80% EA	LR = 2.1 LR = 0.4

Note:

HIV = human immunodeficiency virus, EA = ethanol, LR = Log10 reduction,

IPA = isopropanol, CHG = chlorhexidine gluconate, HBV = hepatitis B virus,

RSV = respiratory syncytial virus, HSV = herpes simplex virus, and HAV = hepatitis A virus.

表3 さまざまな手指上の生き残れる細菌数を減少させることにおける、アルコールベースの速乾性擦り込み式手指消毒剤に対する石けんまたは消毒剤スクラブの相対的効果(1/10減少(対数減少)を達成することに基づいて)の比較研究

Ref.no.	年	皮膚汚染方法	分析方法	時間 (秒)	相対効果
(143)	1965	現存細菌叢	Finger-tip agar culture	60	石けん < HCP < 50% EA foam
(119)	1975	現存細菌叢	Hand-rub broth culture	-	石けん < 95% EA
(106)	1978	人工的汚染	Finger-tip broth culture	30	石けん < 4% CHG < P-I < 70% EA = alc.CHG
(144)	1978	人工的汚染	Finger-tip broth culture	30	石けん < 4% CHG < 70% EA
(107)	1979	現存細菌叢	Hand-rub broth culture	120	石けん < 0.5% aq.CHG < 70% EA < 4% CHG < alc.CHG
(145)	1980	人工的汚染	Finger-tip broth culture	60 - 120	4% CHG < P-I < 60% IPA
(53)	1980	人工的汚染	Finger-tip broth culture	15	石けん < 3% HCP < P-I < 4% CHG < 70% EA
(108)	1982	人工的汚染	Glove juice test	15	P-I < alc. CHG
(109)	1983	人工的汚染	Finger-tip broth culture	120	0.3 - 2% triclosan = 60% IPA = alc. CHG < alc. triclosan
(146)	1984	人工的汚染	Finger-tip agar culture	60	Phenolic < 4% CHG < P-I < EA < IPA < n-P

(147)	1985	現存細菌叢	Finger-tip agar culture	60	石けん < 70% EA < 95% EA
(110)	1986	人工的汚染	Finger-tip broth culture	60	Phenolic = P-I < alc. CHG < n-P
(93)	1986	現存細菌叢	Sterile-broth bag technique	15	石けん < IPA < 4% CHG = IPA-E = alc. CHG
(61)	1988	人工的汚染	Finger-tip broth culture	30	石けん < triclosan < P-I < IPA < alc. CHG < n-P
(25)	1991	患者接触	Glove-juice test	15	石けん < IPA-E
(148)	1991	現存細菌叢	Agar-plate/im age analysis	30	石けん < 1% triclosan < P-I < 4% CHG < IPA
(111)	1992	人工的汚染	Finger-tip agar culture	60	石けん < IPA < EA < alc. CHG
(149)	1992	人工的汚染	Finger-tip broth culture	60	石けん < 60% n-P
(112)	1994	現存細菌叢	Agar-plate/im age analysis	30	石けん < alc. CHG
(150)	1999	現存細菌叢	Agar-plate culture	N.S.	石けん < commercial alcohol mixture
(151)	1999	人工的汚染	Glove-juice test	20	石けん < 0.6% PCMX < 65% EA
(152)	1999	人工的汚染	Finger-tip broth culture	30	4% CHG < 石けん < P-I < 70% EA

**Note:**

Existing hand flora = without artificially contaminating hands with bacteria, alc. CHG = alcoholic chlorhexidine gluconate, aq. CHG = aqueous chlorhexidine gluconate, 4% CHG = chlorhexidine gluconate detergent, EA = ethanol, HCP = hexachlorophene soap/detergent, IPA = isopropanol, IPA-E =isopropanol + emollients, n-P = n-propanol, PCMX = chloroxynol detergent, P-I = povidone-iodine detergent, and N.S. = not stated.

表4 手術前の手指洗淨のための製品を使用した後直後の手から採取された細菌数を減少させることにおける、アルコール含有製品に対する石けん又は消毒剤スクラブの相対的効果の比較研修

Ref.no.	年	分析方法	相対効果
(143)	1965	Finger-tip agar culture	HCP < 50% EA foam + QAC
(157)	1969	Finger-tip agar culture	HCP < P-I < 50% EA foam + QAC
(101)	1973	Finger-tip agar culture	HCP soap < EA foam + 0.23% HCP
(135)	1974	Broth culture	石けん < 0.5% CHG < 4% CHG < alc. CHG
(119)	1975	Hand-broth test	石けん < 0.5% CHG < 4% CHG < alc. CHG
(118)	1976	Glove-juice test	0.5% CHG < 4% CHG < alc. CHG
(114)	1977	Glove-juice test	P-I < CHG < alc. CHG
(117)	1978	Finger-tip agar culture	P-I = 46% EA + 0.23% HCP
(113)	1979	Broth culture of hands	石けん < P-I < alc. CHG < alc. P-I
(116)	1979	Glove-juice test	70% IPA = alc. CHG
(147)	1985	Finger-tip agar culture	石けん < 70% - 90% EA
(115)	1990	Glove-juice test, modified	石けん < triclosan < CHG < P-I < alc. CHG
(104)	1991	Glove-juice test	石けん < 2% triclosan < P-I < 70% IPA
(158)	1998	Finger-tip broth culture	70% IPA < 90% IPA = 60% n-P
(159)	1998	Glove-juice test	P-I < CHG < 70% EA

Note:

QAC = quaternary ammonium compound, alc. CHG = alcoholic chlorhexidine gluconate, CHG = chlorhexidine gluconate detergent, EA = ethanol, HCP= hexachlorophene detergent, IPA = isopropanol, and P-I = povidone-iodine detergent

表5 清潔な手から常在細菌叢の遊離を減らすことにおける手術時擦り込み式手指手洗い溶液の効果

研究	擦り込み式薬剤	濃度* (%)	時間(分)	平均対数減少	
				直後	持続(3時間)
1	n-Propanol	60	5	2.9 †	1.6 †
2			5	2.7 †	NA
3			5	2.5 †	1.8 †
4			5	2.3 †	1.6 †
5			3	2.9 §	NA
4			3	2.0 †	1.0 †
4			1	1.1	0.5 †
6	Isopropanol	90	3	2.4 §	1.4 §
6		80	3	2.3 §	1.2 §
7		70	5	2.4 †	2.1 †
4			5	2.1 †	1.0 †
6			3	2.0 §	0.7 §
5			31.	1.7c	NA
4			3	1.5 †	0.8 †
8			2	1.2	0.8
4			1	0.7 †	0.2
9			1	0.8	NA
10		60	5	1.7	1.0
7	Isopropanol + chlorhexidine gluc. (w/v)	70 + 0.5	5	2.5 †	2.7 †
8			2	1.0	1.5
11	Ethanol	95	2	2.1	NA
5		85	3	2.4 §	NA
12		80	2	1.5	NA
8		70	2	1.0	0.6
13	Ethanol + chlorhexidine gluc. (w/v)	95 + 0.5	2	1.7	NA
14		77 + 0.5	5	2.0	1.5 ¶

8		70 + 0.5	2	0.7	1.4
8	Chlorhexidine gluc. (aq.Sol., w/v)	0.5	2	0.4	1.2
15	Povidone-iodine (aq.Sol., w/v)	1.0	5	1.9 †	0.8 †
16	Peracetic acid (w/v)	0.5	5	1.9	NA

Note:

NA = not available.

Source: Rotter M. Hand washing and hand disinfection [Chapter 87]. In: Mayhall CG, ed. Hospital epidemiology and infection control. 2nd ed. Philadelphia,

PA: Lippincott Williams & Wilkins, 1999.

Table 5 is copyrighted by Lippincott Williams & Wilkins; it is reprinted here with their permission and permission from Manfred Rotler, M.D., Professor of Hygiene and Microbiology, Klinisches Institute fur Hygiene der Universitat Wien, Germany.

\* Volume/volume unless otherwise stated.

† Tested according to Deutsche Gesellschaft fur Hygiene, and Mikrobiologic (DGHM)-German Society of Hygiene and Microbiology method.

§ Tested according to European Standard prEN.

¶ After 4 hours.

-----

表6 医療従事者における手洗い頻度

Ref.no.	年	平均回数 / 時間	範囲	時間あたりの平均回数
(61)	1988	5/8 hour	記載なし	
(89)	1984	5-10/shift	記載なし	
(96)	2000	10/shift	記載なし	
(273)	2000	12-18/day	2-60	
(98)	2000	13-15/8 hours	5-27	1.6-1.8/hr
(90)	1977	20-42/8 hours	10-100	
(391)	2000	21/12 hours	記載なし	
(272)	2000	22/day	0-70	
(88)	1991	1.7-2.1/hr		
(17)	1998	2.1/hr		
(279)	1978	3/hr		
(303)	1994	3.3/hr		

表7 医療従事者の手洗いの平均時間

Ref.no.	年	平均/中間 時間
(392)	1997	4.7-5.3 seconds
(303)	1994	6.6 seconds
(52)	1974	8-9.3 seconds
(85)	1984	8.6 seconds
(86)	1994	<9 seconds
(87)	1994	9.5 seconds
(88)	1991	<10 seconds
(294)	1990	10 seconds
(89)	1984	11.6 seconds
(300)	1992	12.5 seconds
(59)	1988	15.6-24.4 seconds
(17)	1998	20.6 seconds
(279)	1978	21 seconds
(293)	1989	24 seconds

表8 医療従事者の手指衛生順守実態(1981-2000年)

Ref.no	年	場所	前(B)/ 後(A)	初期 順守率	介入後 順守率	介入
(280)	1981	ICU	A	16%	30%	シンクを使い易くした
(289)	1981	ICU	A	41%	-	
		ICU	A	28%	-	
(290)	1983	All wards	A	45%	-	
(281)	1986	SICU	A	51%	-	
		MICU	A	76%	-	
(276)	1986	ICU	A	63%	92%	履行成績フィードバック
(291)	1987	PICU	A	31%	30%	予防衣着用
(292)	1989	MICU	B/A	14%/28%*	73%/81%	フィードバック、方針の概説、メモやポ スター掲示
		MICU	B/A	26%/23%	38%/60%	
(293)	1989	NICU	A/B	75%/50%	-	
(294)	1990	ICU	A	32%	45%	速乾性擦り込み式手指消毒剤導入
(295)	1990	ICU	A	81%	92%	最初に勤務中につづいてグループフィ ードバック
(296)	1990	ICU	B/A	22%	30%	
(297)	1991	SICU	A	51%	-	
(298)	1991	Pedi OPDs	B	49%	49%	掲示板、フィードバック、医師への口頭 での注意喚起
(299)	1991	Nursery and NICU	B/A†	28%	63%	フィードバック、文書および環境培養の 結果の配布
(300)	1992	NICU/ot hers	A	29%	-	
(71)	1992	ICU	N.S.	40%	-	
(301)	1993	ICUs	A	40%	-	
(87)	1994	Emerge ncy Room	A	32%	-	
(86)	1994	All	A	32%	-	

		wards				
(285)	1994	SICU	A	22%	38%	自動手洗い機を利用できるようにした
(302)	1994	NICU	A	62%	60%	ガウン着用を不要とした
(303)	1994	ICU Wards	AA	30%/29%	-	
(304)	1995	ICU Oncol Ward	A	56%	-	
(305)	1995	ICU	N.S.	5%	63%	文書、フィードバックとデモ
(306)	1996	PICU	B/A	12%/11%	68%/65%	公然とした観察とフィードバック
(307)	1996	MICU	A	41%	58%	日常的ガウン・手袋着用
(308)	1996	Emergency Dept	A	54%	64%	掲示板/概要を書いた紙の配布
(309)	1998	All wards	A	30%	-	
(310)	1998	Pediatric wards	B/A	52%/49%	74%/69%	フィードバック、映画、ポスターとパンフレット
(311)	1999	MICU	B/A	12%/55%	-	
(74)	2000	All wards	B/A	48%	67%	ポスター、フィードバック、管理者のサポート、アルコール速乾性擦り込み式手指消毒剤
(312)	2000	MICU	A	42%	61%	アルコール速乾性擦り込み式手指消毒剤を利用可能にした
(283)	2000	MICU CTICU	B/A B/A	10%/22% 4%/13%	23%/48% 7%/14%	教育、フィードバック、アルコール/ゲルを利用可能にした
(313)	2000	Medical wards	A	60%	52%	教育、注意喚起、アルコールゲルを利用可能にした

Note:

ICU = intensive care unit, SICU = surgical ICU, MICU = medical ICU, PICU = pediatric ICU, NICU = neonatal ICU, Emerg = emergency, Oncol = oncology, CTICU = cardiothoracic ICU, and N.S. = not stated.

\* Percentage compliance before/after patient contact.

\* 患者との接触前/後の順守割合 † 無生物対象物との接触の後

表9 病院において手指衛生の促進を成功させる戦略

戦略	変化のためのツール*	選ばれた文献†
教育	E(M,S)	(74,295,306,326,393)
日常の観察とフィードバック	S(E,M)	(74,294,306,326,393)
工学的コントロール 手指衛生を可能に、簡単で、使いやすくする	S	(74,281,326,393)
アルコールベース速乾性擦り込み式手指消毒剤を利用可能にする	S	(74)
(少なくとも需要が大きな状況で)	S	(74,283,312)
患者教育	S(M)	(283,394)
職場での注意喚起	S	(74,395)
管理的な認可/報奨	S	(12,317)
手指衛生薬剤の変更	S(E)	(11,67,71,283,312)
医療従事者の手のスキンケアを促進/容易にする	S(E)	(67,74,274,275)
個人および施設のレベルでの積極的参加を得る	E,M,S	(74,75,317)
施設の安全に対する雰囲気改善	S(M)	(74,75,317)
個人及び施設の自らを有効に働かせる能力を高める	S(E,M)	(74,75,317)
患者過多、人員不足、過重労働を避ける	S	(11,74,78,297,396)
上記の戦略のいくつかの組み合わせ	E,M,S	(74,75,295,306,317,326)

\*行動の変化の原動力は複雑であり、教育(E)、動機づけ(M)およびシステムの変化(S)を含む。

†選ばれた文献のみを列挙しました；読者は網羅的な参考文献リストのため、より大規模なレビューを参照すべきです(1,8,317,323,397)

表 10 手指衛生実行の順守改善と医療によってもたらされた感染症率との関連性

年	Ref.no.	病院状況	結果	追跡調査期間
1977	(48)	成人 I C U	独特のクレブシエラ属による医療でもたらされた感染の減少	2 年
1982	(69)	成人 I C U	医療でもたらされた感染率の減少	N.S.
1984	(70)	成人 I C U	医療でもたらされた感染率の減少	N.S.
1990	(296)	成人 I C U	効果なし(手指衛生順守改善の平均は統計学的有為ではなかった)	1 1 ヶ月
1992	(71)	成人 I C U	2 つの異なる手指衛生薬剤の間で、医療でもたらされる感染の率の間に本質的な差があった	8 ヶ月
1994	(72)	新生児 I C U	他の多くの感染制御方法を一緒に使って、MRSA を排除できた。バンコマイシン使用を削減できた。	9 ヶ月
1995	(73)	新生児室	他の多くの感染制御方法を一緒に使って、MRSA を排除できた。	3 . 5 年
2000	(75)	医療 I C U / 新生児 I C U	介入病院で V R E の割合を相対的に 8 5 % 削減できた。コントロールの病院では 4 4 % の削減であった。MRSA には変化がなかった。	8 ヶ月
2000	(74)	病院全体	医療でもたらされる感染症と MRSA の交叉感染の率の一年間の全体的な有病数の大幅な削減が得られた。積極的な観察培養と接触予防策が同じ期間実行された。	5 年

Note:

ICU = 集中治療室 (intensive care unit)、NICU = 新生児 I C U (neonatal ICU)

MRSA = メチシリン耐性黄色ブドウ球菌、MICU = 医療 I C U (medical ICU)

N.S. = 記載なし (not stated)

## ボックス1

### 手指衛生実施への順守に影響する因子\*

推薦された手指衛生実施への順守が劣悪であることに関する、観察されたりリスク因子

- ・ 医師の現状（看護師よりもむしろ）
- ・ 看護助手の現状(看護師よりもむしろ)
- ・ 男性
- ・ 集中治療室での勤務
- ・ 平日勤務（週末に対して）
- ・ ガウン/手袋着用
- ・ 自動化されたシンク
- ・ 交差感染のリスクの高い行為
- ・ 患者管理 1 時間あたりの手指衛生をすべきとされた場面が多いこと。

手指衛生の順守が劣悪であると自己報告された因子です。

- ・ 手洗い薬剤が刺激と乾燥を引き起こす原因となっていること
  - ・ シンクの利用が不便/シンクの不足
  - ・ 石けんとペーパータオルの不足
  - ・ 頻繁な多忙/不十分な時間
  - ・ 人員不足/混雑・入院過多
  - ・ 患者要求が優先される
  - ・ 手指衛生が患者と医療職員との関係を障害する
  - ・ 患者からの感染を受ける危険が低い
  - ・ 手袋着用/手袋使用が手指衛生のを不必要にするという信念
  - ・ ガイドライン/方針の知識不足
  - ・ 考えないこと/健忘性
  - ・ 同僚や上司に手本がない
  - ・ 手指衛生の価値に関する疑念
  - ・ 推薦の不一致
  - ・ 医療でもたらされる感染率における手指衛生の改善の決定的な影響についての科学的情報の欠除
- 更に適切な手指衛生への認識された障害
- ・ 個人的あるいは組織的レベルでの手指衛生促進への積極的な参加の欠除
  - ・ 手指衛生のための手本の欠除
  - ・ 手指衛生のための組織的な方針の欠除
  - ・ 反対者に対する管理規制および同調者へ報酬の欠除
  - ・ 組織的な安全に対する風土の欠除

\*Source: Adapted from Pittet D. Improving compliance with hand hygiene in hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol 2000;21:381-6

## ボックス2

### 医療従事者教育および動機づけプログラムの項目

#### 手洗いの理論的根拠

- ・患者への微生物伝播の潜在的リスク
- ・医療従事者が患者から有機物をもたらされることによりコロニー化または感染を受ける潜在的リスク
- ・医療からもたらされる感染に関連する罹患率、死亡率、及びコスト

#### 手洗いの適応

- ・患者の正常皮膚に触れる時(例えば、脈や血圧を測る、理学所見をとる、患者をベッドで持ち上げるなど)(25,26,45,48,51,53)
- ・患者から極近いところの環境表面との接触(46,51,53,54)
- ・手袋を脱いだ後(50,58,71)

#### 手指衛生の方法

- ・手指衛生溶液の量
- ・手指衛生施行時間
- ・手指衛生薬剤の選択
- アルコールベース速乾性擦り込み式手指消毒剤は職員の手の上の細菌数を減らすために最も有効な薬剤である。

消毒剤スクラブつまり消毒剤界面活性剤は次に有効であり、石けんは最も効果的でない。(1,398)

- 石けんと流水は目で見て汚れている手に勧められる
- アルコールベース速乾性擦り込み式手指消毒剤はすべての臨床の場面(手が目で見て汚れている場合を除く)で、日常的に手の汚染を除去するために勧められ、手術時手指消毒の選択の一つとしても勧められる。

#### 手の皮膚の健康を維持する方法

- ・ローションとクリームは刺激性接触皮膚炎による皮膚の乾燥と刺激を予防するか最小限に抑えることができる。
- ・評判のよいローションやクリームを使う
- ・ローションやクリームを用いるための推薦されたスケジュール

#### 患者ケア責任者/管理者の期待

- ・推奨される手指衛生実行の順守を支持し、その有効性に関する文書
- ・推奨される手指衛生実行の順守を実証できる手本となる人(399)

#### 手袋使用の適応と限界

- ・手の汚染は検査用手袋の小さな検出できない穴から起こるかもしれない。(321,361)
- ・手袋を脱ぐ時に汚染が生じるかもしれない。(50)
- ・手袋着用をしていても手指衛生は必要性である。(58)
- ・患者ケア後手袋を脱がないと、患者から別の患者に微生物の伝播を起こすかもしれない。(373)

### ボックス3

#### 手指衛生調査研究会議事項

##### 教育と促進

- ・医療従事者(HCWs)に微生物の手の汚染や交差感染となりうる患者ケアの行為の種類についてよりよい教育を提供しなさい
- ・卒業前コースでの手指衛生促進プログラムの開発と実行
- ・手指衛生行動における集団教育の影響の研究
- ・頻回の手袋使用が奨励されるべきかそうでないのかについて決定する研究をデザインし行ないなさい。
- ・エビデンスに基づいた手を洗淨する適応を決定してください(医療従事者が患者との全ての接触の後に手を洗淨することを期待するのは非現実的であるかもしれないと考えて)
- ・異なる医療従事者集団で、手指衛生の行為と促進の主要な決定要因を評価してください
- ・管理者の援助を得る方法を開発する
- ・手指衛生改善のための多くの専門に渡るプログラムの異なる構成要素の影響の導入と評価

##### 手指衛生薬剤とハンドケア

- ・手指衛生製品のためのもっとも適切な製剤を決めてください
- ・持続抗菌効果をもつ製剤が、当面の効果に限られる製剤より感染率をより効果的に減らすかどうか決定してください
- ・手指消毒を使用して、伝統的な手洗いの組織的な変更を研究してください
- ・手指衛生薬剤の使用と適切な塗布を容易にするための装置を開発してください。
- ・刺激性が低い手指衛生薬剤を開発してください。
- ・ハンドケア・ローション、クリーム、そして手指衛生薬剤に伴う潜在的な刺激性を最小限にする他のバリアーの、あり得る利点と、最終的な相互作用を研究してください。

##### 研究室のおよび疫学的研究開発

- ・患者から患者そして、環境から患者への交差感染の研究のための実験モデルを開発してください。
- ・実際の医療現場での使用を反映する、特に少ない適応量と適応時間を考慮しながら、薬剤の *in vivo* での効果を評価するための新しいプロトコールを開発してください
- ・新しいデバイスや適切な代理マーカーを使って、行為に対する頻回の個々人へのフィードバックを行ないながら、手指衛生順守を監視してください。
- ・感染率の予測可能なリスク減少を成し遂げるために要求される手指衛生順守の増加を百分率で決定してください。
- ・推奨された手指衛生への順守の改善が、感染率におよぼす影響について、もっとはっきりしたエビデンスを出してください。
- ・成功例と非成功例の促進キャンペーンの費用効果の評価を提供してください。