

原著

## 新しい手術時手指消毒法

ブラッシングから手揉み洗いへ

古川 清憲<sup>1</sup> 小川 龍<sup>2</sup> 野呂瀬嘉彦<sup>3</sup> 田尻 孝<sup>1</sup><sup>1</sup> 日本医科大学大学院医学研究科臓器病態制御外科学<sup>2</sup> 日本医科大学麻酔科学教室<sup>3</sup> 日本医科大学微生物学・免疫学教室A New Surgical Handwashing and Hand Antisepsis  
From Scrubbing to RubbingKiyonori Furukawa<sup>1</sup>, Rho Ogawa<sup>2</sup>, Yoshihiro Norose<sup>3</sup> and Takashi Tajiri<sup>1</sup><sup>1</sup>Surgery for Organ Function and Biological Regulation, Nippon Medical School, Graduate School of Medicine<sup>2</sup>Department of Anesthesiology, Nippon Medical School<sup>3</sup>Department of Microbiology and Immunology, Nippon Medical School

## Abstract

In 2002, the Centers for Disease Control and Prevention ( CDC ) published guidelines for surgical handwashing and hand antisepsis on the Internet. According to these guidelines, we revised our surgical handwashing method from scrubbing with brushes to rubbing with antiseptic. The new method consists of scrubbing around the nails with brushes and rubbing the hands and arms with antiseptic from the elbow to the antebrachium. A total of 182 surgeons and operating-room nurses participated in the current study. Bacterial contamination was investigated using the glove-juice method.

The new surgical handwashing method is simple, and requires only a short time to perform ( 2 minutes 50 seconds ) The bacterial examination confirmed that rubbing the hands with antiseptic was significantly more effective than scrubbing with brushes. In terms of sterilization or prolonged effects, 4% chlor-hexidine gluconate ( CHG ) was superior to 7.5% povidone-iodine ( PVI ) throughout a 3-hour period after hand antisepsis. Although bacterial counts were increased 3 hours after the beginning of surgery, additional hand rubbing with 0.2% chlorhexidine-83% ethanol ( Hibisoft™ ) was effective in suppressing the number of bacteria. Hibisoft™ successfully prolonged sterilization for more than 3 hours.

For long surgical procedures, CHG should be used as an antiseptic and gloves should be changed every 3 hours, alcohol-based hand rubbing should also be performed 3 hours after the initial handwashing. This new technique will be included in the OSCE curriculum to ensure its standardization. Moreover, in-depth education regarding central operating-room practices is desired.

( J Nippon Med Sch 2004; 71: 190-197 )

Key words: surgical handwashing, surgical hand antisepsis, glove-juice method, surgical hand rubbing, alcohol-based hand rubbing

Correspondence to Kiyonori Furukawa, Surgery for Organ Function and Biological Regulation, Nippon Medical School, Graduate School of Medicine, 1-1-5, Sendagi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8603, Japan

E-mail: seiken-f@nms.ac.jp

Journal Website ( <http://www.nms.ac.jp/jnms/> )

## はじめに

手術時手洗いは、手指の通過菌を洗浄・消毒除去し、かつ付着する常在菌を減少させて、術後感染症を防止しようとする外科における基本的習熟事項の一つである。従来から、当院の手術部や当教室を含めた多くの診療科での手術時手洗いは6分間(3分間×2回)のブラッシングを行う方法(以下:従来法)であった。しかし、この方法は手洗い時間が長く、手荒れや皮膚損傷による細菌の増殖が起こり易い<sup>1)</sup>ことが指摘されていた。2002年、CDCはインターネット上に手術時手洗いについてのガイドライン<sup>2)</sup>を公開した。われわれはこのガイドラインを参考に、従来法に替えて手揉み洗い法を採用することを検討すると同時に、速乾性擦式アルコールによる2段階消毒法の効果についても合わせ検討したので報告する。

## 対象と方法

### 1. 期間

平成14年11月1日から平成15年3月15日

### 2. 使用薬剤

#### (1) 手指消毒薬

7.5% ポビドンヨード(手術用イソジン<sup>TM</sup>, 明治製菓株式会社, 以下:PVI)と4%(W/V)グルコン酸クロルヘキシジン(ヒビスクラブ<sup>TM</sup>, 住友製薬株式会社, 以下:CHG)を使用した。

#### (2) 速乾性擦式アルコール

0.2% 塩化ベンザルコニウム・83% v/v エタノール液(ウェルパス<sup>TM</sup>, 丸石製薬, 以下:WP)と0.2% クロルヘキシジン・83% v/v エタノール液(ヒビソフト<sup>TM</sup>, 住友製薬, 以下:HS)を使用した。

### 3. 対象

医師73名と看護師18名を被験者とし手揉み洗い法を指導した。手揉み洗い法と従来法の比較のため、被験者のなかで手揉み洗いを初めて行った11人(初回)と、2回目の11人(2回目)を無作為に抽出し、手揉み洗いに比較的懐疑的な11名が従来のブラッシング手洗いを行った。対象者は上記被験者で、3時間以上の手術を予定し本研究への協力が得られた手術チームのスタッフとし、使用する手指消毒薬別にPVI群(PVI使用)25名、CHG群(CHG使用)25名、WP群(WP使用)15名、HS群(HS使用)15名に分けた。なお、

対象者のうち1回参加した人は看護師14名、医師42名、2回参加した人は看護師3名、医師9名であった。

### 4. 新しい手術時手洗い法

爪下・爪周囲のブラシ洗浄と手揉み洗いによる手指消毒を基本とした。

#### (1) 準備の素洗い(10秒)

流水で手や腕に付着している汚れを洗い流すとともに、手や腕を十分に湿らせる。

#### (2) 爪下・爪周囲の洗浄(30秒)

ブラシに手指消毒薬(PVIまたはCHG)を約5mlとり、左爪下・爪周囲をブラッシングする(15秒)。右爪についても同様に行なう(15秒)。

#### (3) 手揉み洗い(70秒)

1) 手掌に手指消毒薬(PVIまたはCHG)を約5ml取り、両方の手掌、手背、前腕、上腕肘頭10cmまでまんべんなく泡立てながらのばす(10秒)。

2) 手の手掌、手背、指間、各指(指は1本ずつ)を丁寧に揉み洗する(15秒)。右手も同様に行なう(15秒)。

3) 左の手関節、前腕、上腕肘10cmまで丁寧に揉み洗する(15秒)。右手も同様に行なう(15秒)。

#### (4) すすぎ(20秒)

流水で洗い流す。

#### (5) 手揉み洗い(70秒)

(3)の手揉み洗いと同様に行なうが、揉み洗い範囲は肘下までとする。

#### (6) すすぎ(20秒)

流水で洗い流す。

#### (7) 水分のふき取り

滅菌手拭きペーパータオルで手指、前腕の水分をふき取る。

### 5. 速乾性擦式アルコールによる2段階消毒

PVIを用いて手揉み洗いを行った後に、WPまたはHSを3ml手掌に取り手指から手首にかけて擦り込みながら乾燥させた。

### 6. 手術時手洗いの実施

月、火、水曜日の午前の手術で、その週に初めて手術時手洗いを行うスタッフ(看護師は除く)を対象とした。ブラシは市販の合成樹脂製品を高圧蒸気滅菌し再生して用いた。消毒時間はストップウォッチを用いて正確を期した。

## 7. 検体の採取方法と時期ならびに細菌検査法

検体の採取と処理法はグローブ・ジュース変法<sup>3</sup>に準じた。すなわち、装着した手術用手袋内にサンプル採取液<sup>4</sup> (  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  10.1 g,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0.4 g, TritonX-100 1.8 g を蒸留水 1 L に溶解し高圧蒸気滅菌した ) 20 ml を注入し、手袋全体になじませながら、サンプル採取液がこぼれないように対側の手で手首を押さえ 1 分間に 60 回手指の屈伸を繰り返した。手洗い直後は右手袋内から、手洗い 3 時間後は左手袋内からサンプル採取液を取り、30 分以内に中和剤<sup>4</sup> ( 10% Tween80, 3% Lecithin, 0.5%  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  になるように蒸留水に溶解し高圧蒸気滅菌した ) をサンプル採取液 : 中和剤 = 4 : 1 になるように添加し、これを原液とした。生菌数の測定は、この原液の 10 倍希釈系列を作製した後、原液および各希釈液の 1 ml をプレハート・インフュージョン寒天培地 ( 栄研株式会社 ) に加えて混釈し 37℃, 48 時間培養し、発育したコロニー数を測定することにより行った。菌数 ( colony forming units; cfu ) は片手 ( H ) あたりに換算 ( cfu/H ) した。細菌の検出限界は 25 cfu/H であり、常用対数での菌数 0 は  $\log_{10} ( 0 + 1 ) = 0$  として表示した。

## 8. 統計学処理

手揉み洗い法と従来法の比較は Man-Whitney 検定で、2 群間比較は Fisher's の正確検定で、それぞれ  $p < 0.05$  をもって有意差ありとした。消毒薬別の 3 時間後の細菌の増加頻度は Man-Whitney 検定を用い  $p < 0.0167$  ( 5% の 1/3 ) をもって有意差ありとした。

## 結果

### 1. 新しい手洗い法と従来法の比較 ( Fig. 1 )

PVI を用いた手洗い後の手指細菌数を手揉み洗い法と従来法で比較した。手揉み洗いを初めて行った ( 初回 ) 11 人の検出細菌数が 0 cfu/H から  $4.2 \times 10^4$  cfu/H, 対数の平均菌数 ( 以下 ; 対数平均値 ) が 2.6 であり、2 回目の 11 人では検出細菌数が 0 cfu/H から  $2.5 \times 10^3$  cfu/H, 対数平均値が 1.6 と、初回より 2 回目の揉み洗い経験者において明らかに検出細菌が減少した ( $p = 0.014$ )。一方、従来法を行った 11 人では検出細菌数が  $2.6 \times 10^3$  cfu/H から  $1.0 \times 10^5$  cfu/H, 対数平均値が 2.6 であり、2 回目の手揉み洗い経験者より有意に手指細菌数が多く認められた ( $p = 0.022$ )。

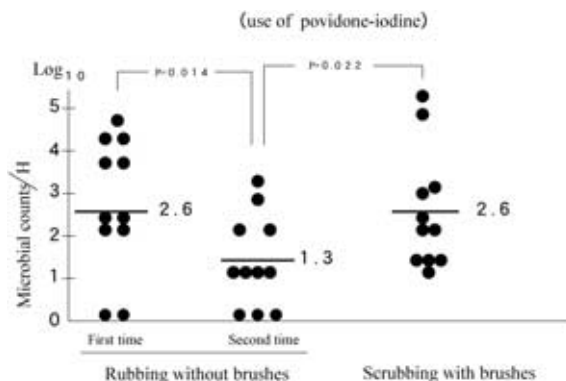


Fig. 1 Comparison of surgical hand antisepsis with or without brushing

The bacterial examination confirmed that rubbing the hands with antiseptic was significantly effective than scrubbing with brushes ( $p = 0.022$ )

## 2. 手指消毒薬別の細菌検出状況 ( Table 1 )

### ( 1 ) PVI 群

手洗い直後では、細菌陽性者が 12 名 ( 48% ), 中央値が 0 cfu/H, 対数平均値が 0.88 であった。手洗い 3 時間後では、細菌陽性者が 18 名 ( 72% ), 中央値が  $5.0 \times 10^3$  cfu/H, 対数平均値が 1.65 であった。手洗い直後から 3 時間後に細菌数が変化しなかった人は 8 名 ( 32% ), 増加した人は 17 名 ( 68% ) でその増加菌数  $\{ = \log ( 3 \text{ 時間後の菌数} / \text{直後の菌数} ) \}$  の平均は 0.78 であった ( Table 2 )。

### ( 2 ) CHG 群

手洗い直後では、細菌陽性者が 4 名 ( 16% ), 中央値が 0 cfu/H, 対数平均値が 0.41 であった。手洗い 3 時間後では、細菌陽性者が 8 名 ( 32% ), 中央値が 0 cfu/H, 対数平均値が 0.76 であった。手洗い直後に細菌陰性であった 21 名中 17 名 ( 68% ) が 3 時間後も細菌陰性であった。手洗い直後より 3 時間後に細菌数が増加した人は 8 名 ( 32% ) でその増加菌数の平均は 0.36 であった ( Table 2 )。

### ( 3 ) PVI 群と CHG 群の比較 ( Table 2 )

手洗い後に手指細菌が検出された人は、手洗い直後 ( $p = 0.032$ ) と手洗い 3 時間後 ( $p = 0.010$ ) のいずれにおいても CHG 群が PVI 群に比べて有意に少なかった。手洗い直後の細菌数より手洗い 3 時間後の細菌数が多く認められた人は CHG 群 ( 8 名, 32% ) が PVI 群 ( 17 名, 68% ) に比べて明らかに少なかった ( $p = 0.001$ )。その際の増加菌数は CHG 群が PVI 群に比べて有意に少なかった ( $p = 0.020$ )。

Table 1 Number of bacteria detected after surgical hand rubbing

In terms of sterilization or prolonged effects, 4% chlor-hexidine gluconate was superior to 7.5% povidone-iodine throughout a 3 hour period after hand antisepsis. Bacterial counts, however, was increased 3 hours after both of hand antisepsis

Povidone-iodine			Chlor-hexidine gluconate		
No.	0 hours *	3 hours **	No.	0 hours *	3 hours **
1	0	0	1	0	0
2	0	0	2	0	0
3	0	0	3	0	0
4	0	0	4	0	0
5	0	0	5	0	0
6	0	0	6	0	0
7	0	0	7	0	0
8	0	2.5 × 10	8	0	0
9	0	2.5 × 10	9	0	0
10	0	2.5 × 10	10	0	0
11	0	7.5 × 10	11	0	0
12	0	1.2 × 10 <sup>2</sup>	12	0	0
13	0	3.2 × 10 <sup>2</sup>	13	0	0
14	2.5 × 10	2.5 × 10	14	0	0
15	2.5 × 10	5.0 × 10	15	0	0
16	2.5 × 10	5.0 × 10	16	0	0
17	2.5 × 10	7.5 × 10	17	0	0
18	2.5 × 10	1.2 × 10 <sup>2</sup>	18	0	2.5 × 10
19	2.5 × 10	2.0 × 10 <sup>2</sup>	19	0	2.5 × 10
20	2.5 × 10	4.2 × 10 <sup>3</sup>	20	0	2.5 × 10
21	5.0 × 10	1.0 × 10 <sup>2</sup>	21	0	7.5 × 10
22	1.5 × 10 <sup>2</sup>	2.5 × 10 <sup>2</sup>	22	7.5 × 10	1.5 × 10 <sup>3</sup>
23	1.5 × 10 <sup>2</sup>	3.1 × 10 <sup>3</sup>	23	1.5 × 10 <sup>2</sup>	2.5 × 10 <sup>2</sup>
24	5.0 × 10 <sup>2</sup>	3.6 × 10 <sup>3</sup>	24	1.5 × 10 <sup>2</sup>	1.3 × 10 <sup>3</sup>
25	2.3 × 10 <sup>3</sup>	3.1 × 10 <sup>4</sup>	25	8.3 × 10 <sup>3</sup>	2.0 × 10 <sup>4</sup>

( cfu/H )

\*: 0 hours is the time just after surgical handwashing, \*\*: 3 hours is 3 hours after surgical handwashing.

Table 2 Bacteriological results of surgical hand rubbing

There are more persons that bacteria was significantly positive in 4% chlor-hexidine gluconate than 7.5% povidone-iodine, at both the time just after surgical handwashing and 3 hours after surgical handwashing.

	Povidone-iodine	Chlor-hexidine gluconate	
positive bacteria	0 hours *	12 ( 48% )	P = 0.032
	3 hours **	18 ( 72% )	P = 0.010
Value of Median ( cfu/H )	0 hours	0	
	3 hours	5.0 × 10	
Average of logarithm ( cfu/H )	0 hours	0.88	
	3 hours	1.65	
Change in bacterial count after three hours	No change	8 ( 32% )	
	Increased	17 ( 68% )	P = 0.001
	Average of increased bacteria <sup>1)</sup>	0.78	P = 0.020

0: < 25 cfu/H

\* 0 hours is the time just after surgical handwashing, \*\* 3 hours is 3 hours after surgical handwashing.

<sup>1)</sup> Increased bacteria = log number of bacteria 3 hours/0 hours )

Table 3 Evaluation of additional alcohol-based hand rubbing agents  
0.2% chlorhexidine-83%ethanol ( Hibisoft™ ) was effective for suppressing the bacterial increase.

Welpas™			Hibisoft™		
No	0 hours *	3 hours **	No	0 hours *	3 hours **
1	0	0	1	0	0
2	0	0	2	0	0
3	0	0	3	0	0
4	0	0	4	0	0
5	0	0	5	0	0
6	0	0	6	0	0
7	0	2.5 × 10	7	0	0
8	2.5 × 10	0	8	0	0
9	2.5 × 10	1.1 × 10 <sup>3</sup>	9	0	0
10	5.0 × 10	2.5 × 10	10	0	0
11	1.0 × 10 <sup>2</sup>	2.0 × 10 <sup>3</sup>	11	5.0 × 10	0
12	1.7 × 10 <sup>2</sup>	2.3 × 10 <sup>4</sup>	12	5.0 × 10	2.5 × 10
13	2.2 × 10 <sup>2</sup>	2.5 × 10	13	5.0 × 10	5.0 × 10
14	1.0 × 10 <sup>3</sup>	2.5 × 10 <sup>2</sup>	14	1.2 × 10 <sup>2</sup>	5.0 × 10
15	1.1 × 10 <sup>4</sup>	1.3 × 10 <sup>3</sup>	15	1.1 × 10 <sup>3</sup>	2.5 × 10

( cfu/H )

\*: 0 hours is the time just after surgical handwashing, \*\*: 3 hours is 3 hours after surgical handwashing.

### 3. 速乾性擦式アルコール追加時の細菌検出状況 ( Table 3 )

#### ( 1 ) WP 群

手洗い直後では、細菌陽性者が 8 名 ( 53.3% ) , 中央値が  $2.5 \times 10$  cfu/H , 対数平均値が 1.21 であった . 手洗い 3 時間後の細菌陽性者が 8 名 , 中央値が  $2.5 \times 10$  cfu/H , 対数平均値が 1.43 であった . 手洗い直後より 3 時間後に細菌数が減少した人は 5 名 ( 33.3% ) でその減少菌数 { =  $\log$  ( 3 時間後の菌数 / 直後の菌数 ) } の平均は 0.63 , 増加した人は 4 名 ( 26.7% ) でその増加菌数の平均は 1.87 , 増減しなかった人は菌数 0 cfu/H の 6 名 ( 40.0% ) であった ( Table 4 ) .

#### ( 2 ) HS 群

手洗い直後では、細菌陽性者が 5 名 ( 33.3% ) , 中央値が 0 cfu/H , 対数平均値が 0.68 であった . 手洗い 3 時間後の細菌陽性者が 4 名 ( 27.7% ) , 中央値が 0 cfu/H , 対数平均値が 0.41 であった . 手洗い直後に細菌陽性であった 5 人中 4 人が手洗い 3 時間後に細菌数が減少 ( 減少菌数の平均が 0.97 ) し , 残りの 1 人は変化しなかった . 手洗い直後に細菌陰性であった 10 人と  $5.0 \times 10$  cfu/H であった 1 人を含む 11 名 ( 73.3% ) が 3 時間後も手洗い直後と同じ値を示した . 手洗い 3 時間後に菌数が増加した人は認められなかった ( Table 4 ) .

### 4. 手指消毒法と手洗い 3 時間後における手指細菌数の増加 ( Fig. 2 )

手洗い直後より手洗い 3 時間後に手指細菌数が多く検出された人は PVI 群が 68% , CHG 群が 32% , WP 群が 26.7% , HS 群が 0% であり , PVI を対照とすると HS の追加消毒は有意に (  $p < 0.0001$  ) 細菌の増加を抑制した .

### 考 察

当院は緊急手術を含めて手術件数が多いため、従来法による手術時手洗いを 1 日に 2 ~ 3 回行なうことも珍しくなく、手術スタッフに手荒れや皮膚炎が多くみられ、病院感染対策上からもブラシを使わない手揉み洗い法が求められていた . しかし、手術時手洗いを変更するに当たって手洗い時間の短縮や手揉み洗いの除菌効果への不安などから、直ちに手揉み洗い法へ移行することに懐疑的な医師や看護師が少なくなかった .

2002 年 10 月 25 日、CDC は手指衛生ガイドライン<sup>2</sup> の第 1 部手術時手指消毒の項で「 5 分間と 10 分間の手洗いでは細菌数の減少に差がみられない . 2.3 分間の手洗いでも許容レベルまで細菌を減少させることが出来る . 界面活性剤ベースの消毒薬に引き続いてアルコールベースの消毒薬を使用する 2 段階消毒法はより

Table 4 Comparison of additional alcohol-based hand rubbing agents after using povidone-iodine

		Welpas™	Hibisoft™	
Positive bacteria	0 hours *	8 (53.3%)	5 (33.3%)	P = 0.462
	3 hours **	8 (53.3%)	4 (27.7%)	P = 0.263
Median of bacterial counts (cfu/H)	0 hours	2.5 × 10	0	
	3 hours	2.5 × 10	0	
Average of logarithm (cfu/H)	0 hours	1.21	0.68	
	3 hours	1.43	0.41	

0: < 25 cfu/H

\*: 0 hours is the time just after surgical handwashing, \*\*: 3 hours is 3 hours after surgical handwashing.

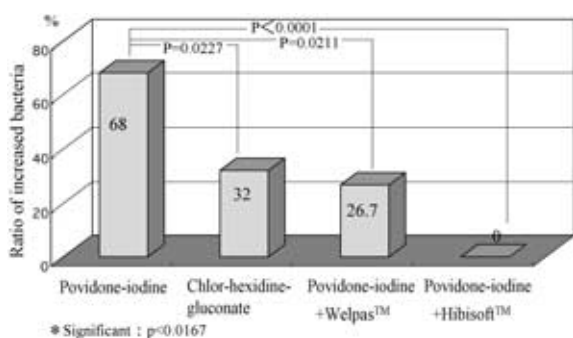


Fig. 2 Increased bacteria comparison three hours after surgical handwashing using various antiseptic solutions  
Especially, Hibisoft™ successfully prolonged sterilization for more than 3 hours.

有効である。ブラシは皮膚の損傷や剥落のリスクを高める。手指細菌を基準以下に減少させるにはブラシもスポンジも必須でない。」などを示し、第2部の手術時手洗いの項ではより具体的に「指輪、時計、プレスレットをはずし、流水下でネイルクリーナーを使用して爪下の屑(垢)を取り除き、残留効果のある界面活性剤ベースの消毒薬またはアルコールベースの消毒薬を用いた手洗いをを行う」と勧告した。

われわれはこのような CDC の勧告を参考に、手揉み洗いのみでは洗い残しが危惧される爪下や爪周囲をブラシを用いて洗浄し、手指は界面活性剤ベースの手指消毒薬で手揉み洗いをする手術時手洗い法とした。本法の特徴の一つは、将来手洗い水に水道水を用いることを念頭において手指の洗浄と消毒を明確にしたことにある。この手術時手洗い法の有用性を検証するためには、手指常在菌の検出と消毒持続効果の判定に優れたグローブ・ジュース法を用いた細菌学的検索を行い、消毒時間の正確性を図り、より多くの診療科の先

生方や看護師に参加・対象となって頂き、実施日を月、火、水の午前中に限定することで連続する手洗いの影響を出来るだけ排除することが最小限必要な事項と考えた。

まず、手揉み洗い法と従来法(平均手洗い時間5分10秒)を比較した。手揉み洗い2回目の方の検出細菌は従来法に比べて明らかに減少(P=0.0138)していることから、手揉み洗い法は手洗い時間が短くても手指細菌の減少効果が従来法に比べて有意に優れていることが示された。

手術時手洗いにおける手指の残存細菌数についての明確な基準はないが、手術に支障のない細菌数は $2 \times 10^4$ 以下であること<sup>56</sup>あるいは常在菌を出来るだけ減少させること<sup>7</sup>が望ましいとの報告がある。今回、手洗い前の手指細菌数を調べていないが、手洗い直後の細菌数が最大で $10^3$ オーダであったことは、手術時手洗い法としての本法の有用性が示されているものと考えられる。手洗い時間についての明確な指針はないが、米国外科学会は指先部分のみのブラッシングを併用した最低120秒間の手洗いを推奨し報告している<sup>3</sup>。われわれも少人数ではあるが120秒間の手揉み洗いでも十分な菌数の減少が得られている(未発表データ)が、最低120秒間の薬剤の接触時間を確保するため20秒間の安全域を加えて薬剤接触時間を140秒間とし、これを2回に分けて70秒間の手洗いを2回することとした。

手指消毒薬の消毒効果について、手洗い直後と手洗い3時間後の細菌検出陽性者が共に明らかにPVI群よりCHG群に少ないことから、消毒効果はその持続効果を含めてCHGがPVIより優れていた。しかし、手洗い3時間後にPVI群で $3.1 \times 10^4$  cfu/HとCHG群で $2.0 \times 10^4$  cfu/Hを示したものが各1名に認められ、手指細菌数が著しく多い例も観察された。一般に手術

時手洗いの消毒効果を妨げる要因として、消毒薬の消毒持続効果、手荒れ、発汗、手袋の破損(ピンホール)などが考えられる。今回の二人には明らかな手荒れ、著しい発汗、粗大な手袋の破損を認めなかったが、ピンホールについては検索しなかった。手術時間が3時間を超えるとピンホールの頻度が有意に増加するとの報告<sup>9</sup>がある。ピンホールと術後感染の関連について Cruse ら<sup>10</sup>は電気抵抗法によるピンホールの検索で手術終了時の手袋の11.6%にピンホールが発見されたが、そのピンホールが確認された時の患者(141名)には1例も創感染を認めなかったと報告した。しかし、3時間以上に及ぶ手術では手指細菌数の増加やピンホールの頻度の増加により術野汚染が危惧されることから、消毒持続効果の高い手指消毒薬を使用したり、手術後3時間で手袋を交換するなどの工夫が必要と考える。

最近、フランスで手術時手指消毒法の違いによる術野感染(surgical site infection; SSI)の発症に関する無作為化同等性試験の結果が発表され、手指消毒薬(PVIまたはCHG)と速乾性擦式アルコール消毒薬との間にSSIの発症率に有意差がない<sup>11</sup>と報告された。速効性で強力な皮膚消毒薬であるエタノールと速効的でないが皮膚に残存して持続的抗菌作用を発揮する持続活性型消毒薬(グルコン酸クロルヘキシジン、塩化ベンザルコニウム、ポピドンヨード)との組み合わせである速乾性擦式アルコールは理想的手指消毒薬であると考えられている。そこで、3時間以上の手術を想定し、WPまたはHSを追加する2段階消毒法の消毒持続効果を、細菌が比較的多く検出されたPVI群で検討した。手洗い直後ではWPとHSはともにその追加効果を認めなかった。これはWPやHSの手掌への摂取量を3mlとしたためアルコールとしての量が少なかった可能性が考えられる。今後は手の大きさに応じて3.5mlから6mlへと増量すべきであると考えられる。消毒持続効果を手洗い直後と3時間後の細菌数の変化からみると、WPは消毒持続効果を有するものの短時間であるという可能性が示唆され、HSは手術用手袋を装着しても長時間消毒効果が持続することが確認された(Fig. 2)。これはグルコン酸クロルヘキシジンが皮膚と強い親和性を有し、その化学的活性が長時間(6時間以上)持続する<sup>12</sup>との報告と一致する。このように消毒持続効果を期待する場合にはWPよりHSを追加する2段階消毒法が有用と考えられる。

以上より、手指消毒薬としてのPVIとCHGは手術に支障のない程度の細菌数の減少効果が同じように得られたことから臨床的に消毒薬としての効果はほぼ同

等と考えられるが、細菌数の減少の程度からは細菌学的に後者が有意に優れていた。アレルギーなどを考慮すると臨床においては両者を用意すべきであろう。また、手術時間が3時間を超える場合には、初回手洗いにCHGを用い、ついで速乾性擦式アルコールを追加し、3時間後に手袋を交換するとともに、手袋交換時に速乾性擦式アルコールを追加する、などの工夫が必要と考える。また、手術時手洗いを一定の水準に保つためには、本法を外科の基本手技の一つとしてOSCEに組み入れたり、中央手術部による一括教育が望まれる。

## 結 論

1. 手揉み洗いは簡便で、短時間で行うことが出来る。
2. 手揉み洗いは従来法に比べて手指細菌の減少効果が有意に優れていた。
3. 消毒効果は手洗い直後と手洗い3時間後のいずれにおいてもCHGがPVIより有意に優れていた。
4. PVI群とCHG群の手揉み洗い3時間後に各1名ずつ細菌数が著しく多い例が観察された。
5. WPまたはHSの追加は消毒持続効果(3時間後)を示し、とくにHSでは手指細菌数の増加を全く認めなかった。

**謝辞:** 本研究は、日本医科大学付属病院の手術室を使用している外科系診療部、看護部、基礎医学の共同研究で、手術チームを対象とした病院感染対策の一環として行った。術前・術中の多忙な時間帯にもかかわらず医師や看護師の方々の積極的なご協力に感謝申し上げます。

共同研究者

倉藤晶子, 佐々木恵, 山内沙織, 上村明子, 金子栄子(日本医科大学付属病院看護部中央手術室)

なお、本論文の要旨は第58回日本消化器外科学会総会シンポジウム(2003.7.東京)、日本手術医学会総会(2003.11.福岡)において発表した。

## 文 献

1. Mitchell KG, Rawluk DJR: Skin reactions related to surgical scrub-up results of a Scottish survey. *Br J Surg* 1984; 71: 223-224.
2. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices. *MMWR* 2002; 51 (No. PR 16)
3. 神木照雄, 二永秀男: グローブジュース法による手指

- 消毒効果に対する検討 . 外科診療 1982; 24: 513-518.
- 4 . Kunisada T, Yamaguchi K, Oda S, Hara O: Study of a neutralizer system for in vivo evaluation of antiseptics. *Kankyo Igaku* 1999; 14: 127-131.
  - 5 . 樋口道雄 : 手術部医学マニュアル① . 手術時手洗い方法 . 井口 潔 , 都築正和監修 . 1987; pp 81-87 , 文光堂 東京 .
  - 6 . Price PB: The bacteriology of normal skin: A new quantitative test applied to a study of the bacterial flora and the disinfectant action of mechanical cleaning. *J Infect Dis* 1938; 63: 301-318.
  - 7 . Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR: Guideline for prevention of surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 178-247.
  - 8 . Larson EL: APIC Guideline for handwashing and hand antiseptics in health care settings, 1995. *Am J Infect Control* 1995; 23: 251-269.
  - 9 . 山村義孝 , 小寺泰弘 , 紀藤 毅 , 雨森貞子 : 手術用手袋の術中損傷についての検討 . *臨床外科* 1998; 53: 787-792.
  - 10 . Cruse PJ, Foord R: The epidemiology of wound infection a 10-year prospective study of 62, 939 wounds. *Surg Clin North Am* 1980; 60: 27-40.
  - 11 . 森兼啓太 : アルコール性溶液を用いた擦式手洗いと従来の手術時スクラブ式手洗いによる 30 日間手術部位感染率の比較 . *JAMA (日本版)* 2003; 4: 48-54.
  - 12 . Larson E: APIC Guidelines for infection control practice, guideline for use of topical antimicrobial agents. *Am J Infect Control* 1988; 16: 253-266.

( 受付 : 2004 年 1 月 9 日 )

( 受理 : 2004 年 2 月 9 日 )

---