〈原 著〉

擦式アルコール製剤の使用量および指先の擦り込みが除菌効果に与える影響の検討

東 知宏¹⁾・荒川 満枝²⁾・池原 弘展¹⁾・森本美智子¹⁾・鶴飼 和浩¹⁾*Effect of the Quantity of Alcohol-based Hand Rub and Fingertip Rubbing on Bacterial Elimination*Tomohiro AZUMA¹⁾, Mitsue ARAKAWA²⁾, Hironobu IKEHARA¹⁾, Michiko MORIMOTO¹⁾ and Kazuhiro UGAI¹⁾¹⁾College of Nursing Art & Science, University of Hyogo, ²⁾Oita University Faculty of Medicine School of Nursing

(2011年9月13日 受付・2012年1月11日 受理)

要 旨

医療施設では擦式アルコール製剤を用いた手指消毒が推奨されているが、実際には製剤の使用量が規定より少なく、指先を擦り込んでいないと報告されている。そこで手指消毒時の指先擦り込みの有無、製剤使用量の違いが除菌効果に影響を与えるか検証した。

研究協力者は指先擦り込み実施群と指先擦り込み非実施群に分け、それぞれ製剤を規定の3 mLと半量の1.5 mL使用し手指消毒を行った、手指消毒前後の細菌をスタンプ法により指先、指中央、手掌から採取し除菌効果の差を検証した。

指先擦り込み非実施群では、指先の除菌率が指中央、手掌と比較して有意に低かった(製剤使用量3 mL, 1.5 mLともに $p < 0.001$)。また、指先擦り込み非実施群は、実施群と比較して指先の指数減少値が有意に低かった(製剤3 mL使用時 $p < 0.01$, 1.5 mL使用時 $p < 0.001$)。指先擦り込み非実施群では、製剤使用量が1.5 mLの場合、3 mL使用した場合と比較して指先の指数減少値が有意に低かった($p < 0.01$)。指中央、手掌では製剤使用量の違い、指先擦り込みの有無による除菌効果の差はなかった。これらより、手指消毒時に指先を擦り込まなければ除菌効果が低下することを認識し、指先擦り込みを意識して手指消毒を行う必要があるといえる。さらに、製剤使用量を規定の半量以下とすると、除菌効果がより低下することを認識しておく必要がある。

Key words : 擦式手指消毒, 手指衛生, 製剤使用量, 除菌効果

はじめに

医療関連感染はカテーテル関連血流感染や手術部位感染、人工呼吸器関連肺炎など多岐にわたるが、患者を感染から守ることは医療者にとって重要な役割のひとつである。医療従事者は患者や環境表面から病原性微生物が手を汚染し^{1,2)}、他の患者や環境表面へ伝播している³⁾。この人と人、環境表面と患者間という感染経路の遮断において、手指衛生は重要な役割を担っており、適切な手指衛生により医療関連感染を減少させることができる^{4~6)}。

擦式アルコール製剤を用いた手指消毒方法については、2003年度厚生労働科学研究「医療施設における院内感染(病院感染)の防止について」において「擦式アルコー

ル製剤は15秒以内に乾燥しない程度の十分量(約3 mL)を使用し、アルコールが完全に揮発するまで両手を擦り合わせる必要がある」と記載されている⁷⁾。また、2002年にアメリカ疾病予防管理センター(Centers for Disease Control and Prevention: CDC)より公開された「医療施設における手指衛生のためのガイドライン」においては、「擦式アルコール製剤で手指の汚染除去をする場合、製剤を片方の掌にとり、手の全体をくまなく両手で手が乾くまで擦り込む、製剤の使用量は製造元の勧告に従う」と勧告されている⁸⁾。しかし、実際に行われている手指消毒内容には問題があると考えられる。大須賀は、洗浄剤と流水による手洗いと擦式手指消毒薬を使用した手指消毒における手指衛生手技を比較するため、手指の部位別に洗浄、もしくは擦り込みを実施したか観察し、その差を報告している⁹⁾。その結果擦式手指消毒

¹⁾兵庫県立大学看護学部, ²⁾大分大学医学部看護学科

薬を使用した場合、洗浄剤と流水を使用した手洗いと比較し、手掌と手掌側の指を除くすべての部位における擦り込みの実施率が低く、特に母指、指先、手首では5%以下であると報告している。また、CDCによる勧告や厚生労働科学研究の記載に反して、実際の医療の現場では、擦式手指消毒剤を少量しかとらない医療従事者が多いと考えられており、石渡ら¹⁰⁾と前田ら¹¹⁾は、実際の使用量が少ないことを報告している。

このように、臨床における手指消毒は指示されている方法とは異なっている。これまで、製剤の使用量の違いが除菌効果に与える影響の検証はなされてきたが^{10,12,13)}、これらの研究では臨床における手指消毒手技の現状は反映されておらず、手指消毒手技の違いや、手指消毒手技の違いと製剤使用量の差の、両方の違いによる除菌効果への影響に関する研究は見られない。そこで本研究では、臨床で多用されるにもかかわらず、擦り込みが実施されていない指先に焦点を当て、指先における手指消毒時の除菌効果を、指中央と手掌をコントロール群として比較検討した。本研究の目的は、擦式手指消毒時の指先擦り込みの有無と製剤使用量の差が、指先と指中央、手掌における除菌効果に及ぼす影響を検討し、臨床で行われている手指消毒の除菌効果を明らかにすることである。

材料と方法

1. 研究協力者

研究協力者は研究の趣旨を説明し同意の得られた、手荒れとアルコールアレルギーのない18～42歳の女性24名。擦式アルコール製剤の持続効果による細菌数への影響を考慮し、研究に参加する前24時間以内にアルコール製剤を使用した者は研究協力者から除いた。

2. 実験期間

2008年9月～2009年8月。

3. 細菌採取方法

擦式アルコール製剤はウエルパス®(83%エタノール、0.2%塩化ベンザルコニウム、丸石製薬株式会社)を使用した。

細菌の採取は、手指消毒前後にスタンプ法を用いて指先、指中央、手掌から行った。指先の細菌はSCDLP寒天培地(SCDLP寒天培地「栄研」，栄研化学)を使用し、指中央、手掌の細菌はSCDLP寒天培地(クリーンスタンプ25「ニッスイ」，日本製薬)を用いた。手指消毒後の細菌検査は、肉眼的に消毒薬が乾燥したことを確認してから行った。

指先の細菌検査は五指すべての指で行った。まず1cm²の正方形のマーキングを行った台紙上に寒天培地を設置し、培地が破損しないように指先の腹側を45度の状態でマーク内に接地し、その後爪部の細菌を採取する

ため指先を90度まで起こした。細菌検査は、培養中に寒天培地が破損することを考慮しおのおの一指ずつ3回行った。指中央の細菌採取は第二～第四指の指腹中央部から1回行った。手掌の細菌検査は手掌中央から1回行った。

細菌数は、培養後に発生した細菌コロニー(colony forming units; 以下CFUs)を全数カウントした。指先の細菌コロニー数は、3回採取した結果のうち最も多いものを採用し、五指の総和を指先の細菌コロニー数とした。

4. 手指消毒および細菌検査手順

手指消毒手順は丸石製薬株式会社が提示している「ウエルパス®手指消毒薬0.2%の使用法¹⁴⁾」を採用した。

〈手指消毒手順〉

製剤の使用量が一定となるよう、ノズルは研究者がブッシュした。その後の手指消毒手順は以下の通りである。

- 1) 製剤を手掌にとる。
- 2) 指先に製剤を擦り込む。
- 3) 手掌に製剤を擦り込む。
- 4) 手背に製剤を擦り込む。
- 5) 指間に製剤を擦り込む。
- 6) 母指に製剤を擦り込む。
- 7) 手首に製剤を擦り込む。
- 8) 自然乾燥させる。

〈細菌検査手順〉

右手の細菌検査をした後、左手に手袋を装着した状態で手指消毒手順の2)の項目を除いた1)から8)の手順で手指消毒を行い、右手の細菌検査をした。これを指先擦り込み非実施群とする。その後左手の手袋を外し、右手に手袋を装着した後、左手の細菌検査をした。その後手指消毒手順1)から8)を行い、左手の細菌検査をした。これを指先擦り込み実施群とする。

製剤の使用量は製品規定の3mLと半量の1.5mLとし、それぞれにおける指先擦り込み非実施群と実施群からデータを収集した。

5. 統計処理

指先、指中央、手掌それぞれにおける、手指消毒時の細菌コロニー数の変化は、カウントした細菌コロニー数をlog₁₀で指数化し(log CFUs)、Wilcoxon符号付順位検定を用いて検証した。各部位間の除菌効果の差は、採取面積が異なるため除菌率を使用しMann-Whitney検定を行い検証した。指先、指中央、手掌それぞれにおける、指先擦り込みの有無や製剤使用量の違いによる除菌効果への影響は、指数減少値と手指消毒後に採取された細菌コロニー数(log CFUs)を用い、Mann-Whitney検定を行い検証した。

除菌率(%) = {(手指消毒前細菌コロニー数 - 手指消毒後細菌コロニー数) / 手指消毒前細菌コロ

二一数}×100

指数減少値(log CFUs) = $\log_{10}$ 手指消毒前細菌コロニー数
 $-\log_{10}$ 手指消毒後細菌コロニー数

有意水準は $p < 0.05$ とした。検定の計算には統計処理ソフト「SPSS Statistics ver.19.0」を使用した。

6. 倫理的配慮

本研究は兵庫県立大学看護学部研究倫理委員会の審査と承認を得た後に行った。

結 果

1. 手指消毒前後の細菌コロニー数の比較

指先, 指中央, 手掌すべての部位において, 擦式アルコール製剤の使用量, 指先擦り込みの有無にかかわらず, 手指消毒後は手指消毒前よりも細菌コロニー数が有意に減少していた(すべての部位で $p < 0.001$)。

2. 手指消毒部位間の除菌効果の比較

製剤使用量が 3 mL の場合, 指先擦り込み非実施群の指先における除菌率は, 指中央, 手掌と比較し有意に劣っていた(指中央, 手掌ともに $p < 0.001$) (表 1)。

製剤使用量が 1.5 mL の場合, 指先擦り込み非実施群の指先における除菌率は, 指中央, 手掌と比較し有意に劣っていた(指中央, 手掌ともに $p < 0.001$) (表 1)。一方製剤使用量が 3 mL, 1.5 mL とともに, 指先擦り込み実施群では指先における除菌率と, 指中央, 手掌との間に差がなかった(表 1)。

3. 手指消毒部位別の除菌効果の比較

部位別にみると, 指先では製剤使用量が 3 mL の場合, 1.5 mL の場合ともに指先擦り込み非実施群の指数減少値は, 実施群と比較して有意に低かった(製剤使用量 3 mL, 1.5 mL とともに $p < 0.001$) (図 1)。さらに, 製剤使

用量が 3 mL の場合, 1.5 mL の場合ともに, 指先擦り込み非実施群は実施群と比較して除菌後に検出された細菌コロニー数が有意に多かった(製剤使用量 3 mL: $p < 0.01$, 1.5 mL: $p < 0.001$) (表 2)。

また, 指先擦り込み非実施群では, 製剤使用量が 3 mL の場合と比較し, 1.5 mL の場合手指消毒時の指数減少値が有意に低かった($p < 0.01$) (図 1)。さらに, 指先擦り込み非実施群では, 製剤使用量が 3 mL の場合と比較し, 1.5 mL の場合は手指消毒後に採取される細菌コロニー数が有意に多かった($p < 0.05$) (表 2)。指先擦り込み実施群では, 製剤使用量の違いによる, 手指消毒時の指数減少値および手指消毒後に採取される細菌コロニー数の差はなかった。

一方, 指中央, 手掌では製剤使用量の差, 指先擦り込

図 1 指先における指数減少値の比較

表 1 手指消毒部位ごとの除菌率

製剤量		部 位	除 菌 率 (%)			
			Mean (±SD)	Median (IQR)		
指先擦り込み 非実施群	3 mL	指先 (N=24)	80.0 (±25.7)	90.4 (76.0-97.5)	***	***
		手掌 (N=22)	100.0 (±0.0)	100.0 (100.0-100.0)		
		指中央 (N=22)	100.0 (±0.0)	100.0 (100.0-100.0)		
	1.5 mL	指先 (N=24)	52.5 (±30.1)	55.8 (39.0-70.1)	***	***
		手掌 (N=24)	89.7 (±22.3)	100.0 (92.2-100.0)		
		指中央 (N=23)	87.9 (±24.1)	100.0 (85.4-100.0)		
指先擦り込み 実施群	3 mL	指先 (N=24)	96.5 (±5.3)	100.0 (93.3-100.0)		
		手掌 (N=22)	96.6 (±11.0)	100.0 (100.0-100.0)		
		指中央 (N=22)	93.2 (±23.4)	100.0 (100.0-100.0)		
	1.5 mL	指先 (N=24)	96.6 (±4.5)	98.4 (93.9-100.0)		
		手掌 (N=23)	96.9 (±5.7)	100.0 (96.1-100.0)		
		指中央 (N=23)	91.9 (±21.5)	100.0 (92.7-100.0)		

*** $p < 0.001$

表2 手指消毒後の細菌コロニー数(N=24)

部位	製剤量	指先擦り込み	細菌コロニー数(logCFUs)	
			Mean(±SD)	Median(IQR)
指先	3 mL	非実施群	0.95(±0.77)	0.90(0.23-1.68)
		実施群	0.29(±0.50)	0.00(0.00-0.38)
	1.5 mL	非実施群	1.50(±0.58)	1.52(1.04-1.96)
		実施群	0.45(±0.52)	0.15(0.00-0.88)
指中央	3 mL	非実施群	0.00(±0.00)	0.00(0.00-0.00)
		実施群	0.00(±0.00)	0.00(0.00-0.00)
	1.5 mL	非実施群	0.11(±0.34)	0.00(0.00-0.00)
		実施群	0.06(±0.14)	0.00(0.00-0.00)
手掌	3 mL	非実施群	0.00(±0.00)	0.00(0.00-0.00)
		実施群	0.04(±0.13)	0.00(0.00-0.00)
	1.5 mL	非実施群	0.11(±0.27)	0.00(0.00-0.00)
		実施群	0.09(±0.22)	0.00(0.00-0.00)

* p<0.05

** p<0.01

*** p<0.001

みの有無の違いによる、手指消毒時の指数減少値および手指消毒後に採取された細菌コロニー数に差はなかった(表2)。

考 察

本研究では、指中央と手掌をコントロール群とし、指先における擦式アルコール製剤の使用量の違い、指先擦り込みの有無による除菌効果の差を検討した。その結果、指先擦り込み非実施時には製剤の使用量に関わらず、手指消毒時の指先の除菌効果は指中央、手掌と比較して低下していることが判明した。さらに、製剤使用量を規定の半量である1.5 mLにすると、規定量を使用し手指消毒を行った場合と比較し、指先の除菌効果が低下していることが明らかとなった。指先擦り込み非実施時であっても、手指消毒を行う過程で製剤が指先に付着するため、指先を除菌することができるが、指先の擦り込みを行わないために指先に付着する製剤量が不十分ですぐに乾いてしまい、除菌効果の発現が低下したと考えられる。さらに、手指消毒に使用する製剤量が少ない場合には指先に付着する製剤量も減少するため、指先擦り込み非実施群における、指先の除菌効果低下への影響が大きくなったと考えられる。

指先擦り込み実施群では、製剤の使用量に関わらず指先、指中央、手掌間の除菌効果には差がなかった。このことから、製剤使用量が少ない場合であっても、まず指先の擦り込みを行い、その後手全体に製剤を塗布することにより、指先においても、指中央や手掌と同程度の除菌効果を得られることが判明した。

一方、指中央と手掌は、製剤使用量の違いと指先擦り込みの有無による除菌効果への影響を受けなかった。これは指中央と手掌が製剤を手に取り2番目に擦り合わせる部位であるため、たとえ規定の半量であっても製剤が指中央と手掌全体に行き届くことにより、製剤使用量の違いと指先の擦り込みの有無による影響を受けなかったものと考ええる。大須賀は、手掌の擦り合わせ実施率は99.6%であったと報告しており⁹⁾、実際の製剤使用量が少ない臨床においても、指中央と手掌は推奨されている手指消毒を行った場合と同等の除菌効果を得ているといえる。しかし、指先擦り込みの実施が5%以下であったという大須賀の研究⁹⁾や、実際に使用されている擦式手指消毒剤の量が規定よりも少ないという石渡ら¹⁰⁾や前田ら¹¹⁾の研究結果と、本研究における、手指消毒方法の不備により指先における除菌効果が低下するという結果から、臨床でよく行われている手指消毒では、指先における除菌効果が低下していると考えられる。Pittetらの研究では、医療従事者は日々のケア中、特に患者への直接接触、呼吸器のケア、体液の取扱いにおいて患者の細菌叢を獲得していることが示されており¹⁾、Buresらの研究では、医療従事者は医療現場にあるキーボードから病原性微生物を獲得していることが示されている²⁾。そして、患者への接触、処置時に医療従事者は主に指先を使用しており、キーボードを操作する際にも使用するのは指先である。そのため、医療従事者がキーボードや患者から獲得した病原性微生物を除菌し、他の患者への伝播を防ぐためには、多用される指先を確実に消毒する必要がある。したがって、擦式手指消毒では医療従事者は手順通りに早い段階で、消毒部位として重要な指先を確実に擦り込む必要があると言える。

石渡ら¹⁰⁾やLarsonら¹²⁾、Kampf¹³⁾の研究では、擦式アルコール製剤の使用量が少ない場合、手指消毒による除菌効果が低下することが示されている。本研究では、製剤使用量が少ない場合であっても指先の擦り込みを行うことにより、指先、指中央、手掌では製剤を規定量使用した場合と同等の除菌効果が得られており、石渡ら、Larsonら、Kampfの研究結果とは異なっている。その理由として、石渡らやLarsonら、Kampfの研究では、除菌前後の細菌コロニーの検出にグローブジュース法を用い、手全体の細菌コロニー数の変化を観察している。一方、本研究ではスタンプ法を用いて指先、指中央、手掌に限定し細菌コロニー数の変化を観察した。したがって、石渡ら、Larsonら、Kampfの研究において、製剤使用量が少ないことにより除菌効果が有意に低下した原因は、指先、指中央、手掌以外の部位における除菌効果の低下による影響であることが推測される。その原因としては、擦式アルコール製剤を使用し手指消毒を行う際、指先、指中央、手掌の擦り込みは手指消毒手順の前

半で実施され、その他の部位である指間、手背、手首の擦り込みはその後に実施される。そのため製剤の使用量が少ない場合であっても、指先、指中央、手掌を擦り込む段階では製剤が擦り込んだ部位に塗布されており有効な除菌効果を発現するが、指間、手背、手首を擦り込む段階では塗布と揮発により製剤が減少しており、除菌効果の低下を招くものと考えられる。本研究では、手指消毒時の指先、指中央、手掌における除菌効果および、部位間の除菌効果の差を明らかにすることができたが、指間や手背といった手指の異なる部位については検討することができなかったため、今後検討が必要である。また、本研究の協力者は女性だけであった。女性と比較し男性の手は大きい場合が多いため、男性が手指消毒を行う際に必要な製剤量も相対的に多くなることが推測される。そのため、男性を対象として本研究行った場合には、擦式アルコール製剤の使用量が少ないことによる影響が大きくなる可能性があるため、男性を対象とした検証も必要と考える。

謝 辞：本研究を行うにあたりご協力いただきました皆様、およびご指導いただきました兵庫県立大学坂下玲子教授に深謝いたします。

利益相反について：利益相反はない。

文 献

- Pittet D, Dharan S, Touveneau S, Sauvan V, Perneger TV: Bacterial Contamination of the Hands of Hospital Staff During Routine Patient Care. *Arch Intern Med* 1999; 159: 821-6.
- Bures S, Fishbain JT, Ueyhara CFT, Parker JM, Berg BW: Computer keyboards and faucet handles as reservoirs of nosocomial pathogens in the intensive care unit. *Am J Infect Control* 2000; 28(6): 465-71.
- Duckro AN, Blom WB, Lyle EA, Weinstein RA, Hayden MK: Transfer of vancomycin-resistant *Enterococci* via health care worker hands. *Arch Intern Med* 2005; 165: 302-7.
- Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mourouga P, Sauvan V, Touveneau S, *et al.*: Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Lancet* 2000; 356: 1307-12.
- Larson EL, Early E, Cloonan P, Sugrue S, Parides M: An organizational climate intervention associated with increased handwashing and decreased nosocomial infections. *Behav Med* 2000; 26(1): 14-22.
- Grayson ML, Jarvie LJ, Martin R, Johnson PD, Jodoin ME, McMullan C, *et al.*: Significant reductions in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bacteraemia and clinical isolates associated with a multisite, hand hygiene culture-change program and subsequent successful statewide roll-out. *Med J Aust* 2008; 188: 633-40.
- 大久保 憲：平成 15 年度厚生労働科学研究費補助金（厚生労働科学特別研究事業）分担研究報告書：国，自治体を含めた院内感染対策全体の制度設計に関する緊急特別研究。
<http://www.mhlw.go.jp/topics/2005/02/dl/tp0202-1.pdf>, accessed August 26, 2011.
- Boyce J, Pittet D: Guideline for hand hygiene in health-care settings. Recommendations of the healthcare infection control practices advisory committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand hygiene task force. *MMWR Recomm Rep* 2002; 51: 1-44.
- 大須賀ゆか：擦式手指消毒法と流水下での手指衛生行動の比較検討。環境感染 2005; 20(1): 13-8.
- 石渡 渚，鈴木佳奈子，松本春菜，矢島慶子，小野麻里子，土田沙織，他：速乾性擦式消毒薬の消毒効果および日常的な使用法に関する検討。環境感染誌 2009; 24(5): 319-23.
- 前田ひとみ，深井喜代子：手洗い教育に関する研究 I—基礎看護学実習における看護学生の手洗い・手指衛生行動の実態から—。INFECTION CONTROL 2005; 14(5): 478-83.
- Larson EL, Eke PI, Wilder MP, Laughon BE: Quantity of Soap as a Variable in Handwashing. *Infect Control* 1987; 8(9): 371-5.
- Kampf G: How effective are hand antiseptics for the postcontamination treatment of hands when used as recommended? *Am J Infect Control* 2008; 36(5): 356-60.
- 丸石製薬株式会社：ウエルパス手指消毒液 0.2% の使用法。
http://www.maruishi-pharm.co.jp/med/main_product/wel/index.php, accessed August 26, 2011.

〔連絡先：〒673-8588 兵庫県明石市北王子町 13 号 71 番
兵庫県立大学看護学部 東 知宏
E-mail: tomohiro_azuma@cns.u-hyogo.ac.jp〕

Effect of the Quantity of Alcohol-based Hand Rub and Fingertip Rubbing on Bacterial Elimination

Tomohiro AZUMA¹⁾, Mitsue ARAKAWA²⁾, Hironobu IKEHARA¹⁾, Michiko MORIMOTO¹⁾ and Kazuhiro UGAI¹⁾

¹⁾*College of Nursing Art & Science, University of Hyogo,* ²⁾*Oita University Faculty of Medicine School of Nursing*

Abstract

Antiseptic hand rub is recommended in medical facilities. However, it is reported that staff frequently use less than the recommended quantity of alcohol-based hand rub when washing their hands. Furthermore, the hand rub is often not rubbed into the fingertips. The aim of this study was to verify whether there is a significant difference in the bacterial elimination effect according to the quantity of the hand rub used and also if the degree of thoroughness in rubbing the hand rub into the fingertips makes a significant difference or not. Participants were divided into fingertips rubbing groups and fingertips non-rubbing groups. Each group did a antiseptic hand rub using both the standard quantity (3 mL) and half the standard quantity (1.5 mL) of alcohol-based hand rub. The numbers of bacteria on the fingertips, fingers and palms were counted using the agar stamp method before and after the hand rub. In the fingertips non-rubbing group, the bacterial elimination rate ON the fingertips was significantly lower compared to the fingers and palms (both 3 mL and 1.5 mL $p < 0.001$). Also the $\log_{10}$ reduction of the fingertips was significantly lower in the non-rubbing group compared to the fingertips rubbing group (3 mL $p < 0.01$, 1.5 mL $p < 0.001$). Furthermore, in the fingertips non-rubbing group, the $\log_{10}$ reduction of the fingertips was significantly lower when 1.5 mL of hand rub was used than when 3 mL of hand rub was used ($p < 0.01$). There was no difference in the bacterial elimination effect between the fingers and palms according to the quantity of hand rub or whether the hand rub was used on the fingertips. Furthermore it is necessary to recognize that the bacterial elimination effect will decrease if the quantity of hand rub used is less than half the recommended quantity.

Key words : antiseptic hand rub, hand hygiene, hand rub usage, bacterial elimination effect