

■ Concise communications

手指に播種した芽胞に対する各種の手指衛生方法の効果について

菅原えりさ、小林寛伊、梶浦 工、比江島欣慎、曾川芳郎、遠藤博久、竹内千恵

東京医療保健大学大学院

Comparison of various Hand hygiene methods for the Spores contaminate on hands

Erisa Sugawara , Hiroyoshi Kobayashi, Takumi Kajiura, Yoshimitu Hiejima,
Yoshiro Sogawa, Hirohisa Endo, Chie Takeuchi

Division of Infection Prevention and Control, Postgraduate School, Tokyo Healthcare University

要旨：

アルコールに抵抗性があるといわれるノロウイルスや *Clostridium difficile* の芽胞による医療関連感染が問題となる場合がある。これらのウイルスや芽胞は石けんと流水手洗いで物理的に洗い流すことが有効であるとする研究が海外では報告されているが、本邦において具体的に検討された研究は見当たらない。そこで、非病原性の枯草菌芽胞を塗布した手指に、80w/w%エタノール、抗菌性スクラブ剤、非抗菌石けんをそれぞれ適用し、各手指衛生法の有効性を検証した。

方法： 供試細菌は枯草菌 ATCC6633(栄研化学)を用いた。被験者 7 名の予洗い後の両手に芽胞液 0.2mL (106CFU/ml) を塗布し全体にこすり合わせ乾燥させた。この手指を 80w/w%エタノール 1mL ×3 回ラビング、4%クロルヘキシジングルコン酸塩含有スクラブ剤 (以降 4%CHG スクラブ剤) 3mL30 秒スクラブ+30 秒流水、そして非抗菌石けん 3mL30 秒スクラブ+30 秒流水で手指衛生後、グローブジュース変法を用いて片手あたりの菌数を求めた。手指衛生前の菌数も同様に求め、各群の菌数減少値 (RF) を算出し 3 群間で比較した。

結果： 各群の RF (平均±標準偏差) は、80w/w%エタノール群 0.28±0.09、4%CHG スクラブ剤群 2.03±0.36、非抗菌石けん群は 1.93±0.33 で、4%CHG スクラブ剤と非抗菌石けんは 80%エタノール群に比べ有意に高い RF を示した。4%CHG スクラブ剤と非抗菌石けんの RF に有意な差は認められなかった。

考察： 当実験で使用した芽胞に対しては、アルコールはほとんど無効であった。一方、4%CHG スクラブ剤と非抗菌石けん菌数減少効果は共にアルコールより有意に優れており、物理的な洗浄が有効であることが、国内で使用されている 4%CHG スクラブ剤においても確認された。

尚、今回の検討では、4%CHG スクラブと非抗菌石けんの芽胞洗浄効果はほぼ同等であり、4%CHG スクラブ剤の洗浄効果と CHG が有しているといわれている持続活性の両機能を生かした臨床での使用方法の検討が課題である。

Key words : Spores, Alcohol-based hand rub, antimicrobial soap,
non antimicrobial soap

1. はじめに

手指衛生方法としてアルコールラビングが主流であるが、昨今、アルコールに抵抗性があるといわれる *Norovirus* や *Clostridium difficile* 芽胞^{1)~4)} による医療関連感染が問題となる場合がある。

これらのウイルスや芽胞は流水石けん手洗い等で物理的に洗い流すことが有効との報告が海外ではみられるが^{5)~8)}、国内での検討は十分ではない。

今回、非病原性の *Bacillus subtilis* 芽胞を被験者の手指に播種し、わが国の臨床現場で繁用されている非抗菌石けん、主に手術時手指消毒薬として使用されている 4% CHG スクラブ剤、そして 80w/w%エタノールを適用し、

グローブジュース変法を用いて、各手指衛生方法による菌数減少値 (RF) を比較した。

また、手術時手指消毒方法として Waterless 法が推奨される中、4%CHG スクラブ剤の手術時に限らない幅広い活用を検討するための基礎的データを得る目的も兼ねている。

2. 方法

手指の損傷のない健常被験者 7 名(男性 6 名 女性 2 名 平均年齢±標準偏差: 41.8±6.4)を対象とした。実験に供した製剤は日本薬局方消毒用エタノール (以後 80%エタノール) (76.9~81.4vol%消毒用エタノール「ヨシダ®」吉田製薬)、4%CHG スクラブ剤 (「ヒビスクラブ®」大日本住友製薬)、無添加せっけん泡のハンドソープ (MIYOSHI®) (以後非抗菌石けん) である。供試芽胞形成菌は *Bacillus subtilis* ATCC6633(栄研化学)を用いた。菌回収方法はグローブジュース変法 (以下 GJ 法) を用いた。GJ 法とは、手のサイズより少し大きめの滅菌手袋 (ダーマブレン、ノンパウダー; ジェイ・エム・エス®、非ラテックス) を装着し、片手あたり 50ml の回収液 (Na₂HPO₄ (リン酸水素二ナトリウム); 10.1g, KH₂PO₄ (リン酸二水素カリウム); 0.4g, TritonX-100; 1g, ポリソルベート 80; 10g, レシチン; 3g, 精製水; 1000mL) を両手に入れる。手首は止血バンドで留め、メトロノームに合わせて1分間に60回グーパーを繰り返す方法である。

実験手順は以下のとおりである。

1) コントロール

- (1) 流水石けん 30 秒洗い、30 秒すすぎ乾燥。
- (2) 80w/w%エタノールをワンプッシュ (3ml) でラビングし乾燥させる
- (3) 芽胞 (各 0.2m (各 100µ) : 10⁶CFU/ml) を左右各手拳に接種し両手全体にラビングし乾燥
- (4) GJ 法実施

2) 80w/w%エタノール

- (1) コントロール (1) ~ (3) まで同様
- (2) 80w/w%エタノール 3ml (1 ml を 3 回に分けて塗布) を手全体にこぼさないようにラビング
- (3) GJ 法

3) 非抗菌石鹸

- (1) コントロール (1) ~ (3) まで同様
- (2) 非抗菌石けん 3ml で 30 秒洗い、30 秒すすぎ乾燥
- (3) GJ 法

4) 4%CHG

- (1) コントロール (1) ~ (3) まで同様
- (2) 4%CHG スクラブ剤 3ml で 30 秒洗い、30 秒すすぎ乾燥
- (3) GJ 法

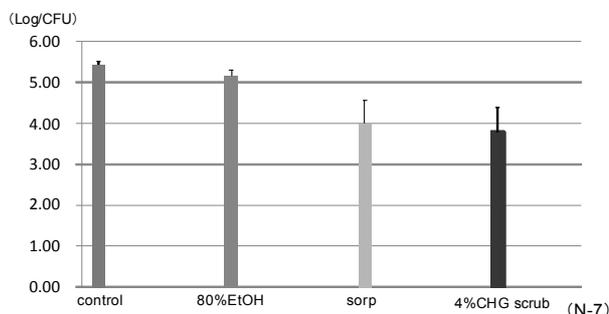
それぞれの製剤移行時は流水石けん手洗いとアルコール塗布を行った。

手袋内の回収液から片手 1 ml ずつ回収し、1mL の希釈液 (ポリソルベート 80; 100g、レシチン; 30g、精製水; 1000mL) で 2 倍希釈し、ソイビーン・カゼイン・ダイジェスト寒天 (SCDA) 培地に塗布した。

各培地は 32.5±2°C で 2~3 日間培養したのち、発育コロニーを計数し、片手あたりの菌数を算出した。統計解析は JMP7 を用いた。

3. 結果

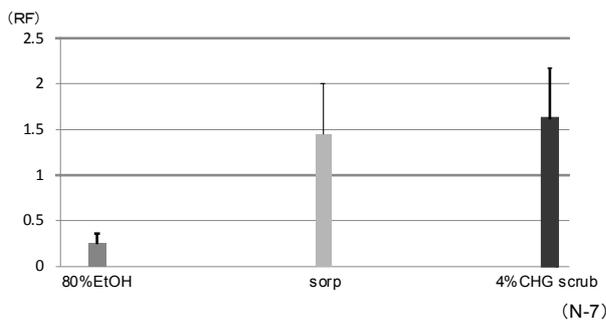
図 1 の如く、各群の供試芽胞の回収値 (平均±標準偏差) はコントロール群 5.42±0.08、80w/w%エタノール群 5.16±0.13、非抗菌石けん群は 3.98±0.57、4%CHG スクラブ剤群 3.80±0.58 であった。従って、図 2 のように各群の RF (平均±標準偏差) は、80w/w%エタノール群 0.28±0.08、4%CHG スクラブ剤群 2.03±0.36、非抗菌石けん群は 1.93±0.33 で、80w/w%エタノール群ではほとんど菌数の減少が得られなかった。各群を比較すると表 1 のように、4%CHG スクラブ剤と非抗菌石けん



供試製剤	平均±標準偏差
control	5.42 ± 0.08
80%EtOH	5.16 ± 0.13
SORP	3.98 ± 0.57
4%CHGscrub	3.80 ± 0.58

培養条件 32.5±2°C、2~3日間培養

図 1 各製剤の芽胞 回収値



供試製剤	RF 平均±標準偏差
80%EtOH	0.28±0.08
SORP	1.92±0.33
4%CHGscrub	2.03±0.36

培養条件 32.5±2°C、2~3日間培養

図2 各製剤の菌数減少値

表1 各製剤間の菌数減少値比較

比較製剤	比較RF値	P
4%CHG vs 80%EtOH	2.03vs0.28	0.001 *
4%CHG vs SORP	2.03vs1.92	0.413
SORP vs 80%EtOH	1.92vs0.28	0.001 *

* P>0.05

は 80w/w%エタノール群に比べ有意に高い (P>0.05) RFを示し、4%CHGスクラブ剤と非抗菌石けんでは有意な差は認められなかった。尚、多重比較による有意水準はボンフェローニ法を用いた。

4. 考察

芽胞を対象とした手指衛生効力比較研究では、アルコールと4%CHGスクラブ剤および非抗菌石けんの比較において、アルコールの芽胞に対する効力は低いと報告している^{5)~8)}。

今回の検討でも80w/w%アルコールは芽胞にほぼ無効であることが確認され、先行文献での報告の如く、物理的な洗浄効果が有効であることがわかった。

また、洗浄で使用した4%CHGスクラブ剤と非抗菌石けんでの芽胞洗浄効果はほぼ同等であった。臨床で問題となる*Clostridium difficile*の芽胞に対する手指衛生は「流水石けんで物理的に洗浄する」ことが一般的となっているが、使用する洗浄剤(非抗菌石けん、抗菌石けん、または他の洗浄剤)については十分に検討されていないの

が現状である⁹⁾。

今回検討した抗菌石けんに分類される4%CHGスクラブ剤は、1977年に登場以来手術時手指消毒薬として広く活用されてきた。しかし、2002年に発表された医療現場における手指衛生のためのCDCガイドライン¹⁰⁾で手術時手指消毒にWaterless法が推奨された。すなわち「アルコールを主成分とし0.5%ないしは1%グルコン酸クロロヘキシジンを含有する製剤にはグルコン酸クロロヘキシジンを含有する洗浄剤と同じかそれ以上の持続活性があった」また「従来の手術時手指消毒方法と非抗菌性石けんでの手洗い後、持続活性のあるアルコールベース手指消毒薬での擦式消毒方法を行った術者の患者のSSI率に差はなかった」として、非抗菌石けんでの洗浄後に持続活性のあるアルコール含有製剤を塗布することが推奨されたのである。これを機に、2007年本邦でも0.5w/v%クロロヘキシジングルコン酸塩含有エタノール擦式製剤が発売され、今後、必ずしも手術時手指消毒薬に4%CHGスクラブ剤が選択されなくなることが考えられる。

このように臨床現場の手指衛生にはアルコールラビングが主流だが、アルコールに抵抗性のある細菌やウイルスが存在する以上、それに対する手指衛生のあり方は検討されるべきである。

今回は非抗菌石けんと4%CHGスクラブ剤とでは効果の差がみられなかったが、4%CHGスクラブ剤の持つ洗浄効果とCHGの持続効果を生かした臨床での使用方法の追及が求められる。

■ 文献

- 1) Gerding DN, Jonson S, Peterson LR. *Clostridium difficile-associated diarrhea and colitis*. *Infect Control Hosp Epi*. 1995; 16;459-477
- 2) Johu G. The New Epidemic of *Clostridium difficile-associated Enteric Disease*. *Ann Intern Med*. 2006;145:758-764
- 3) Boyce J, Ligi C, Kohan C. Lack of association between the increased incidence of *Clostridium difficile-associated disease* and increasing use of alcohol-based hand rub. *Infect Control Hosp Epi*. 2006;27 (5) :479-483
- 4) Knight N, Strait T, Anthony N. *Clostridium difficile colitis: A retrospective study of incidence and severity before and after institution of an alcohol-based hand rub policy*. *Lancet Infect Dis*. 2008;8(10) :585-586
- 5) Bettin K, Clabots C, Mathie P. Effectiveness of liquid soap vs. chlorhexidine gluconate for the removal of *Clostridium difficile* from bare hands and gloved hands. *Infect Control Hosp Epi*. 1994; 15(11) :697-702.
- 6) Weber DJ, Sickbert-Bennett E, Gergen MF. Efficacy of selected hand hygiene agents

- used to remove *Bacillus atrophaeus* (a surrogate of *Bacillus anthracis*) from contaminated hands. *JAMA*. 2003, 12;289(10):1274-7.
- 7) Oughton MT, Loo VG, Dendukuri N. Hand Hygiene with Soap and Water Is Superior to Alcohol Rub and Antiseptic Wipes for Removal of *Clostridium difficile*. *Infect Control Hosp Epi*. 2009, 28;(30):939-944
- 8) Umair J, Julie L, Douglas K. Effectiveness of Alcohol-Based Hand Rubs for Removal of *Clostridium difficile* Spores from Hands. *Infect Control Hosp Epi*. 2010,31;(6)565-570
- 9) Ted W. Hand Hygiene *Clostridium difficile* Letter. *Ann Intern Med*2007. 3; (147)69-70
- 10) Boyce J, Pittet D(2002) (大久保憲訳 小林寛伊監訳)：医療現場における手指衛生のための CDC ガイドライン (初版)、大阪：メディカ出版 2003