

資料

手の爪先の長さの違いによる手洗い後のATP値の変化

社本生衣¹⁾, 大塚彩葉²⁾, 佐野亜由美¹⁾

Changes in ATP Levels after Hand-washing Effect with Different Fingernail Tips Lengths

Ikue SHAMOTO¹⁾, Ayana OTSUKA²⁾ and Ayumi SANO¹⁾

Abstract

This study aimed to investigate the difference in the decontamination status after handwashing among nurses with varied fingernail lengths and to determine the appropriate fingernail length during nursing practice from the viewpoint of infection prevention. Participants were classified into four groups: Group 1 (<0.5 mm), Group 2 (0.5–<1.0 mm), Group 3 (1.0–<1.5 mm), and Group 4 (1.5–<2.0 mm). To determine the amount of dirt under the fingernails and fingertips before and after handwashing, we measured the adenosine triphosphate (ATP) (A3 method) levels. No significant difference was found between the groups before handwashing, but Group 1 had the highest ATP (A3 method) value. After handwashing, the amount of dirt significantly decreased in all four groups, but the difference in the rate of decrease was insignificant among these groups. In other words, dirt tends to adhere to the tip of the nail of ≤ 0.5 mm in length, and we found no difference in the way the dirt fell off if the nail was < 2.0 mm. Therefore, a length of ≥ 0.5 – < 2.0 mm may be used as the appropriate fingernail lengths for nurses and nursing students.

キーワード：手の爪先, 衛生的な手洗い, ATP (A3法)

Keywords : fingernail tips tip, hand washing, ATP (A3 method)

I. 緒 言

医療現場では、手洗い等の手指衛生は最も基本的で重要な医療関連感染予防策の一つであり、皮膚通過菌のほとんどを除去することを目的とする衛生的な手洗いを日常的に実施している。手洗いは、適切な方法で実施され

ない場合、洗い残しが起こり、除菌効果が薄れてしまう可能性がある。手洗い後に汚れが残りやすい部分は、病院感染防止マニュアル¹⁰⁾に示され、洗い残しのないように洗い方の手順が周知されている。しかし、手洗いの評価を手洗い評価キットの測定あるいは一般細菌数培養で行った結果、爪や指先に汚れが多く

1) 岐阜大学医学部看護学科
〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸1-1
2) 日本赤十字社愛知医療センター名古屋第一病院
〒453-8511 愛知県名古屋市中村区道下町3丁目35番地

1) Gifu University Nursing Course, School of Medicine
1-1 Yanagido, Gifu City, Gifu, Japan, (501-1193)
2) Japanese Red Cross Aichi Medical Center Nagoya Daiichi Hospital
3-35 Michishita-cho Nakamura-ku, Nagoya City, Aichi, Japan, (453-8511)

残存しているとの報告^{11,15)}や、擦式アルコール製剤による手指消毒でも、指先は擦式アルコール製剤が擦り込まれにくく除菌効果が低下したという報告²⁾がある。さらに、五十嵐ら⁵⁾は、看護師を対象に、ケアや処置実施後の爪下の保菌状態および手指衛生回数や業務などの因子と関連づけて分析した研究で、爪や手指を汚染させるリスクが大きいのは患者に接触する業務であること、手指衛生の回数に関係なく高い確率で汚染されることを報告している。つまり、どんなにしっかり手指衛生を行っても、爪や指先部分に細菌や汚れなどが残りやすく、患者と接触する医療現場においては、特に爪や指先が汚染されやすい。これらの先行研究は、爪先の爪の下、いわゆる爪の裏側の汚染を調査しているが、爪の汚染には爪の構造や長さなど要因はいくつかあると考える。爪の表と裏では凹凸の違いなど構造上の違いがあるものの、その違いによる細菌の付着の違いについての報告は見当たらない。

また、爪先の長さの違いに着目して細菌汚染の違いを調査した研究では、人為的に大腸菌とネコカリシウイルスを付着した後の手洗い後の評価で、爪先の長さと爪下の細菌数は関連していたとの報告³⁾、中規模病院で勤務する看護師を対象に手洗い後の爪下の細菌数を比較調査した研究では、短い群(0.66mm以下)に比べ、長い群(0.67mm以上)の菌数が多い傾向にあったと報告がされている⁵⁾。また、爪の長さの違いによる指先の細菌数の比較では、爪先の長い方が短い方に比べ多くの細菌が残存していたとの報告もある⁹⁾。

一方で、医療に従事する者の爪先の長さについては、米国疾病管理予防センター(Centers for Disease Control and Prevention : CDC)により2002年に公表された医療現場における手指衛生のためのガイドライン⁶⁾では、つけ爪や延長爪をしないことや爪先の長さを6.35 mm (1/4インチ)未満に保つことが推奨されている。実際、病院で勤務する看護師や実習をする看護学生の爪下の長さは、最低が0.01 mm、最高が1.97mm、平均0.66mm⁵⁾、最低2.4mm、

最高5.4mm¹¹⁾、短い群では最低2.0mm、最高2.8mm、長い群では最低4.1mm、最高6.7mm³⁾であったと報告されている。ほとんどの看護師や看護学生は、CDCの推奨する6.35mmと比較するとかなり短く整えている。看護師および看護学生は、身だしなみの1つとして爪を短くするように指導され実施している。これは、感染対策だけでなく、患者と接触し看護ケアや処置を実施するときに、爪が長いことで患者を傷つける可能性が高まることを考慮し爪を短く整えているからである。身だしなみの指導では、爪先の長さとしては、手掌側から見て爪先が見えない長さに整えるということが1つの指標とされている。しかし、この指標についての根拠も適切な爪の長さについて具体的な数値やそのエビデンスを検証した研究報告は見当たらない。

そこで、本研究では手指衛生の基本である石鹸と流水による手洗い前後のATP (Adenosine triphosphate : アデノシン三リン酸)に加えATPが過熱、発酵などで変化した物質であるADP (Adenosine diphosphate : アデノシン二リン酸)とAMP (Adenosine monophosphate : アデノシン一リン酸)の総数を測定するATP (A3法)値を測定し、感染予防の観点から適切な爪先の長さを検討した。

Ⅱ. 研究目的

本研究の目的は、爪先の長さの違いによる手洗い後の汚染除去状況の違いを調査し、感染予防の観点から看護実践時の適切な爪の長さを見出すことである。

Ⅲ. 用語の定義

1. 爪先：爪甲が伸びて爪床から離れた白い部分、爪甲遊離縁ともいう。
2. 爪下：爪先の裏側部分をいう。
3. 手洗い：本研究で取り扱う手洗いは衛生的手洗いとする。

IV. 研究方法

1. 対象

衛生学的手洗いを学習した経験のある20歳以上の看護大学生80名を対象とし、以下の条件を満たすものとした。

1) 条件

- (1) 性別は問わない。
- (2) 爪の長さを整えるため、データ収集の全日程前、少なくとも2週間臨地実習がない。

2) 除外条件

- (1) 爪の周りや手の皮膚に傷がある人は除く。
- (2) つけ爪またはマニキュアを使用している人は除く。

なお、本研究では「爪が長い」「危険である」と感じる爪先の長さの2.0mm^{5,9)}を最高値として、爪先の長さが2.0mm未満の4つ群を設定した。4つの群は、0.5mmごとに区切り、1群(0.5mm未満)、2群(0.5mm以上1.0mm未満)、3群(1.0mm以上1.5mm未満)、4群(1.5mm以上2.0mm未満)とした。

2. データ収集方法と実験手順

1) 対象の割り当て

実施1日前に、事前オリエンテーションを実施し、1群～4群にランダムに割り当て、ノギス(Carbon Fiber Composites Digital Caliper)を用いて測定し、爪を整えた。人の指の爪は1日平均0.1mm伸びる⁸⁾ことを踏ま

え、実験実施日には再度測定を行い群の確認を行った。

2) 実験手順(表1)

(1) 爪の観察

対象者の爪を観察し、除外条件の有無、割り当ての爪先の範囲の確認を行った。除外条件に当てはまる場合は対象から除外した。

(2) ふき取り検査

手洗い実施前および手洗い実施後にATP(A3法)ふき取り検査を行った。ふき取る部位は、五十嵐ら⁵⁾の先行研究を参考に、利き手第2指の爪下および指先とし、綿棒を指先と垂直にした状態(図1)で、爪下と指先の皮膚の間に沿うように1往復させた。ATP(3法)ふき取り検査には、ルシパック A3 Surface(湿潤綿棒)(キッコーマンバイオケミファ株式会社、東京)とルミテスター Smart(キッコーマンバイオケミファ株式会社、東京)を用い、ふ

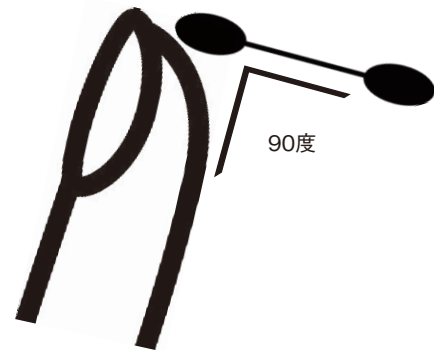


図1 ふき取る部位

表1 実験工程

工 程	時間	内 容
実施前評価	3分	・被験者の研究参加の同意を口頭で確認 ・説明書を用いてオリエンテーションを実施 ・爪及び手の皮膚の状態を確認し、爪先の長さ測定
手洗い前汚染度評価	1分	ATP (A3法) ふき取り検査
実験	手洗いの実施	手洗いを実施 ①流水で流す 30秒 ②泡立てと洗浄 30秒 ③すすぎ 60秒 ④水分除去 15秒 ⑤自然乾燥 45秒
手洗い後汚染度評価	1分	ATP(A3法)ふき取り検査
終了後	2分	手の皮膚及び爪の観察

き取りを行う者は，デイスポーザブル手袋を着用した．

(3) 手洗い方法

手洗いの方法を表1に示す．①流水で流す(30秒)②泡立てと洗浄(30秒)③すすぎ(60秒)④水分除去(15秒)⑤自然乾燥(45秒)で実施した．水道からの流水量はあらかじめ蛇口の開き具合を決め，水量を統一した．使用する手洗い用石鹸(キレイキレイ薬用泡ハンドソープMa，ライオン株式会社，東京)の使用量は，医療現場における手指衛生のためのCDCガイドラインに基づき，メーカーの指示する量の1プッシュ(約1ml)とした．

手洗い方法は医療現場における手指衛生のためのCDCガイドラインの手洗い手順で行った．水道栓および手洗い用石鹸のポンプ部分から被験者への細菌汚染を防ぐため，水道栓の開閉および手洗い用石鹸の押し出しは研究者が行った．手洗い終了後は，鶴飼ら¹⁴⁾の先行研究を参考に，ペーパータオル3枚を用いて，手指の水分を除去した．

なお，CDCガイドラインの手洗い方法ではアルコール擦式手指消毒薬による手指衛生が推奨されている．しかし，目に見える汚染は石鹸と流水での洗浄が原則であることをふまえ本研究では，石鹸と流水による手洗い方法とした．

(4) 実習中の爪先の長さに関する調査

臨地実習中の爪先の長さ，今回の割り当ての長さとの比較について調査した．

3) データの分析方法

手洗い前後のATP(A3法)値の減少率は以下の式により算出する．減少率として，「{(手洗い前ATP(A3法)値) - (手洗い後ATP(A3法)値)} / 手洗い前ATP(A3法)値 × 100」で算出し，手洗いによって，手洗い前の汚れの何%の「汚れ」が除去できたかを分析した．また，手洗い前のATP(A3法)値を用いて，爪の長さによる爪下および指先の汚れやすさに違いがあるかを分析した．

データは，統計解析ソフトSPSS Ver. 25.0 for Windowsを用いて解析した．群ごとの手

洗い前後のATP(A3法)値の比較については，Wilcoxonの符号付順位検定を行った．全群での爪の長さと手洗い前後のATP(A3法)値の減少率の比較，爪の長さと手洗い前のATP(A3法)値の比較については，Kruskal-Wallisの検定を行った．有意水準は5%未満とした．

4) 倫理的配慮

対象者には口頭と紙面により本研究の目的，方法，プライバシーの保護などについて説明を行った．その上で，研究への参加は任意であり辞退しても不利益を被ることはないこと，実験途中でも辞退は可能であることを保証した．実験結果は匿名で記号化し，個人が特定されることはなく，データは研究責任者が厳重に保管および管理をした．また，実験により起こりうる手荒れなど手指に異常が起こっていないか確認した．本研究の実施にあたり，岐阜大学大学院医学系研究科医学研究等倫理審査委員会の承認を得た(受付番号2021-A030)．

V. 結 果

対象者は，臨地実習を終えた看護大学4年生80名であった．

1. 対象者の爪先の長さ

本研究の対象者の爪先の長さは，平均 $0.97 \pm 0.58\text{mm}$ (平均±標準偏差：以下このように示す)，最高値1.9mm，最低値0.1mmであった．1群は平均 $0.19 \pm 0.09\text{mm}$ ，最高値0.4mm，最低値0.1mm，2群は平均 $0.74 \pm 0.09\text{mm}$ ，最高値0.9mm，最低値0.6mm，3群は平均 $1.20 \pm 0.10\text{mm}$ ，最高値1.4mm，最低値1.0mm，4群は平均 $1.75 \pm 0.13\text{mm}$ ，最高値1.9mm，最低値1.5mmであった．

また，各群の被験者の実験時の爪先と実習中の爪先の長さと比較すると，1群は「③実習と同じくらいの長さ」が14名(70.0%)，「④実習よりやや長い」が4名(20.0%)であった．2群は「④実習よりやや長い」が10名(50.0%)，「⑤実習より長い」が5名(5.0%)，3群は「④実習よりやや長い」が6名(30.0%)，「⑤実習より長い」が13名(65.0%)，4群は「④実

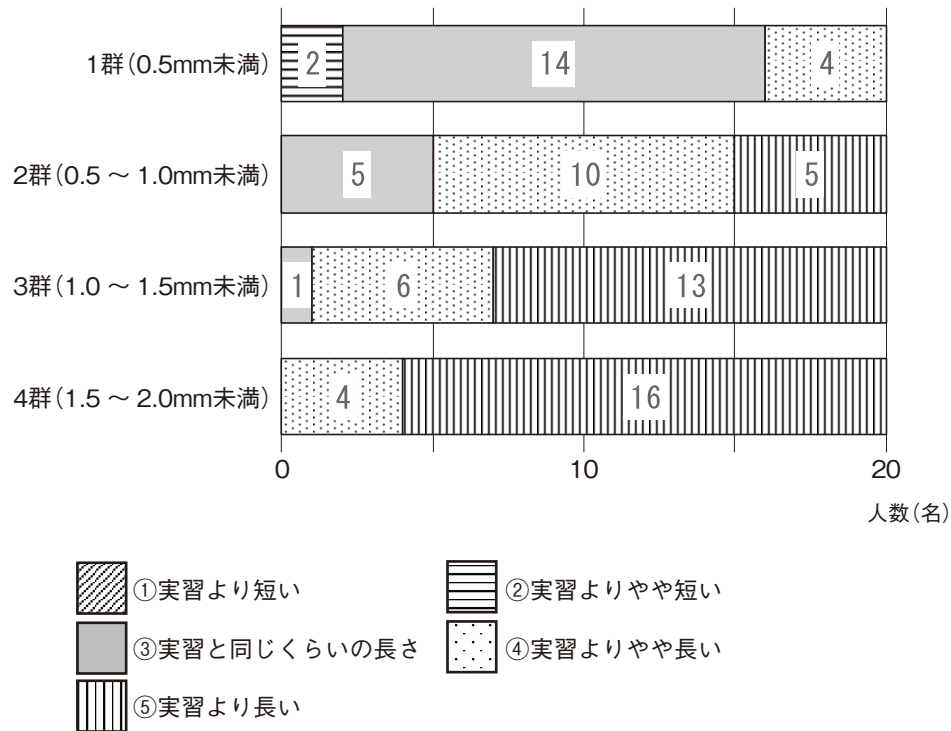


図2 実験時の爪先の長さと実習時の爪先の長さの比較

表2 手洗い前の爪下および指先のATP(A3法)値

(単位: RLU)

爪先の長さ	N	平均値	中央値	標準偏差	最高値	最低値	P値
1群(0.5mm未満)	20	4126.8	2618.5	5798.2	27252	320	.224
2群(0.5~1.0mm未満)	20	2936.6	1361.0	4617.5	16878	178	
3群(1.0~1.5mm未満)	20	2603.7	1332.5	4237.4	19844	416	
4群(1.5~2.0mm未満)	20	2114.0	1315.5	2082.4	7808	207	
全体	80	2945.2	1527.0	4374.1	27252	178	

習よりやや長い」が4名(20.0%),「⑤実習より長い」が16名(80.0%)であった。すべての群において「①実習より短い」は0名(0%)であった(図2)。

2. 爪先の長さの違いによる爪下および指先の汚れやすさ

手洗い前のATP(A3法)値を表2に示した。手洗い前の爪下および指先のATP(A3法)値は、1群が 4126.8 ± 5798.2 RLU, 中央値は2618.5RLU, 2群は 2936.6 ± 4617.5 RLU, 中央値1361.0RLU, 3群は 2603.7 ± 4237.4 RLU, 中央値1332.5RLU, 4群は 2114.0 ± 2082.4 RLU, 中央値1315.5RLUであった。4つの群間での有意な差はなかったが一番短い1群が他の群と比較してATP(A3法)値が高かった。

3. 爪先の長さの違いによる爪下および指先の手洗い後の汚れ減少の比較

手洗い前後の爪下および指先のATP(A3法)値を図3に示した。1群は 4126.8 ± 5798.2 RLUから 98.7 ± 66.30 RLU, 2群は 2936.6 ± 4617.5 RLUから 83.6 ± 87.86 RLU, 3群は 2603.7 ± 4237.4 RLUから 95.6 ± 79.14 RLU, 4群は 2114.0 ± 2082.4 RLUから 78.5 ± 78.87 RLUにそれぞれ変化しており、手洗い後の爪下および指先の汚れは手洗い前と比べて、いずれも有意に減少していた。

次に、手洗い前後の爪下および指先のATP(A3法)値の減少率を比較した(表3)。1群は $93.9 \pm 7.12\%$, 2群は $95.0 \pm 3.33\%$, 3群 $92.2 \pm 7.88\%$, 4群は $91.3 \pm 16.84\%$ であった。4群は他の群に比べばらつきがあり最低減少

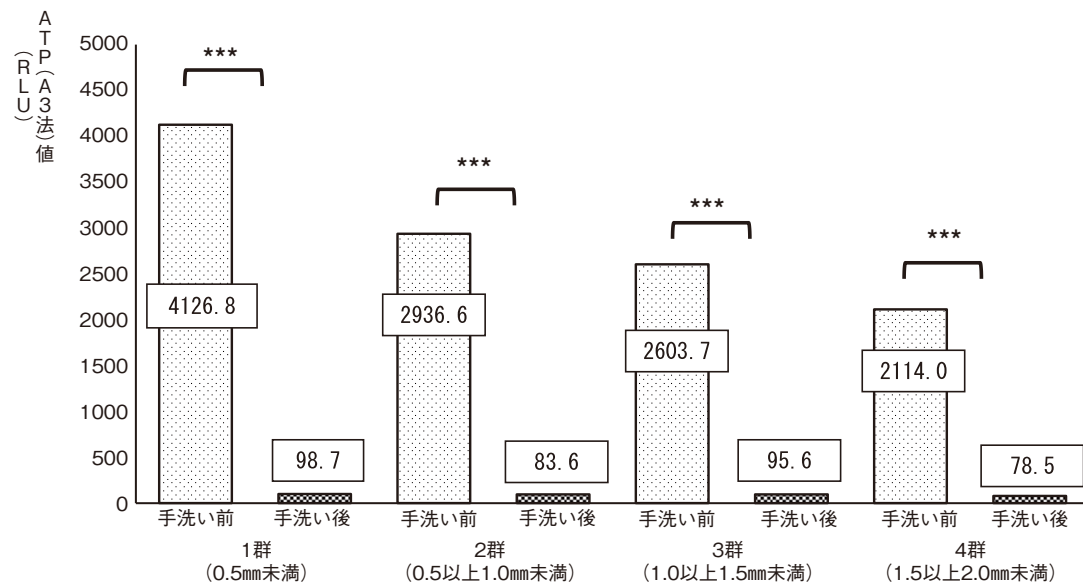


図3 各群の手洗い前後の爪下および指先のATP (A3法) 値

表3 各群の手洗い前後の爪下および指先のATP (A3法) 値の減少率

(単位：%)

爪先の長さ	N	平均値	中央値	標準偏差	最高値	最低値	P値
1群 (0.5mm未満)	20	93.9	96.6	7.12	99.6	74.5	.769
2群 (0.5～1.0mm未満)	20	95.0	95.4	3.33	99.6	87.0	
3群 (1.0～1.5mm未満)	20	92.2	95.6	7.88	99.4	69.3	
4群 (1.5～2.0mm未満)	20	91.3	95.9	16.84	99.5	25.6	
全体	80	93.1	95.9	9.68	99.6	25.6	

率25.6%であった。爪の長さの違いによる手洗い前後のATP (A3法) 値の減少率には、有意差を認めなかった ($P=.769$)。

VI. 考 察

1. 対象者の爪先の状況

対象者の爪先の長さは、1群は平均 0.19 ± 0.09 mm，最高値0.4，最低値0.1mm，2群は平均 0.74 ± 0.09 mm，最高値0.9mm，最低値0.6mm，3群は平均 1.20 ± 0.10 mm，最高値1.4，最低値1.0mm，4群は平均 1.75 ± 0.13 mm，最高値1.9，最低値1.5mmであり，0.5mm間隔の間で各群ばらつきがないことが確認できた。

また，各群の被験者の実験時の爪先と実習中の爪先の長さとの比較では，0.5mm未満の1群で14名 (70.0%) が「③実習と同じくらいの長さ」と回答しているが，0.5～1.0mmの2群は15名 (75.0%) が，1.0～1.5mmの3群では19名 (95.0%)，1.5～2.0mmの4群では20

名 (100.0%) が「⑤実習より長い」と「④実習よりやや長い」と回答している。すなわち，実習中はほとんどの学生が0.5mm未満であり長くて1.0mm未満であったと言える。これは，学生への指導として「爪は短くする」と伝え，参考基準として手掌側から指先をみたときに爪の先がみえないようにと周知しているためと考える。また，爪は感染源となりうるとの考えと合わせ，患者を傷つける危険なものであるとの認識も学習してきたからではないかと考える。

爪先の長さの違いによる爪下および指先の汚れやすさ

手洗い前の爪下および指先のATP (A3法) 値は，1群が 4126.8 ± 5798.2 RLU，中央値は2618.5RLU，2群は 2936.6 ± 4617.5 RLU，中央値1361.0RLU，3群は 2603.7 ± 4237.4 RLU，中央値1332.5RLU，4群は 2114.0 ± 2082.4 RLU，中央値1315.5RLUであった。4つの群間での有意な差はなかった。しかし，

平均値では、爪先が短いほどATP(A3法)値が高い傾向にあり、中央値では、一番短い1群が一番高く、2～4群はほぼ同じ値であった。先行研究では、常に爪を短く切って整えている場合と、爪を切らずに伸ばしている場合との指先に潜む菌数の違いを比較した結果、爪が長いほど指先からの菌数が増加するとの報告¹³⁾や、爪の長さの違いによる細菌汚染の除去について報告している研究では全て爪先の長い方が汚染されやすいとの結果を報告している^{3,5,12)}。しかし、これら研究の対象は、1.0mmが最低の長さであった。本研究は、0.5mm以下も対象とし、結果0.5mm以下が一番汚染が強い傾向にあった。0.5mmは、爪先の白い部分がほとんどなく指先との空間を作る爪甲遊離縁の部分がない。多くの先行文献では、この爪甲遊離縁の下と指に間に汚れがたまり、手洗いをしても除去できないと報告している。しかし、ある程度の長さの爪先には、指先の皮膚を保護する役目がある。爪を短く切っていると指先の皮膚ががさがさになったり、亀裂が生じたりし、この亀裂に入った細菌は丁寧に洗浄しても除去できないと言われる⁷⁾。今回、0.5mm以下のATP(A3法)値が一番高かったのは、指の先に爪先がなく爪甲遊離縁がない状態であったために肉眼では確認できない皮膚損傷が生じ、汚染の除去ができなかったのではないかと考える。さらに、爪下の長さと細菌数の関連を報告している研究の対象とした爪先は、その長さになるまで伸ばし続けているものであり、時間的な違いが細菌の増殖に影響していると考えられる。そのため本研究で長さを分け、時間経過を統一して得られた結果は新たな示唆を示していると考えられる。爪先の長さの違いにより爪下および指先の菌数の減少率に有意差はみられなかったことから爪先の長さは極端に短いより2.0mm以下のある程度の長さでも感染予防の観点から看護実践時の適切な爪の長さと推奨できると考える。

3. 爪先の長さの違いによる爪下および指先の手洗い後の汚れ減少の比較

手洗い後の爪下および指先のATP(A3法)

値は、1群から4群まですべての群で有意に減少していた。減少率は1群は $93.9 \pm 7.12\%$ 、2群は $95.0 \pm 3.33\%$ 、3群 $92.2 \pm 7.88\%$ 、4群は $91.3 \pm 16.84\%$ で手洗いによって高確率で汚染を除去することができていた。2.0mm以下の長さでは、衛生的な手洗いを正しく実施することで十分に除去が可能と考える。また、爪先の長さが2.0mm未満では、手洗いにおける「汚れ」の落ち方に違いはないと考えられる。

本研究ではすすぎ時間を60秒で行った。World Health Organization(世界保健機構:WHO)により公表されたWHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care⁶⁾で、全世界の医療従事者を対象にした調査では、医療従事者の手洗い時間は10秒以下であり、多くの細菌が残存しているとの報告がある。また、研究者が看護大学1年生を対象に行った手洗い時間の調査でもすすぎ時間の平均が 18 ± 8.50 秒、最高49秒、最低7秒との結果であり、指間や指先の汚れの残存を確認している。臨床や学生の実習において現実的には、正しく手洗いが実施できていない可能性もあり、今回と同様の結果は得られないことも考えられる。今後、普段と同じ手洗い方や他の方法と比較検討していく必要があると考える。

4. 感染予防の観点から看護実践時の適切な爪の長さ

看護師や看護学生は、患者への危険防止と感染予防対策として、爪を「短く」整えることが求められている。しかし、「短い」の具体的な指標はなく根拠も示されていない。本研究では、患者に危険をおよぼさない長さといわれる2.0mm未満を対象として検証を行った。結果、0.5mm以下の爪先に汚れが付着しやすい傾向にあること、2.0mm未満であれば汚れの落ち方に違いがないことが明らかとなった。

看護学生および看護師の身だしなみの1つとして、患者を傷つけないためにも爪を短く整えることが必要である。しかし、「短い爪」という言葉だけでは、個々で認識が異なり、深爪になるほど爪をカットしなければならな

いと考えてしまう可能性もある。爪が短すぎることによって起きる皮膚の荒れや亀裂によってかえって細菌が保菌されたり, 損傷を起こすことで痛みが起きたりすることで手指衛生が不十分となり感染対策としては悪循環を起こす。爪先の白い部分の役目である指先の保護と患者への危害の予防を考え, 看護師や看護学生の爪先の長さは, 0.5mm以上2.0mm未満を1つの指標とすることができると考える。

VII. 結 論

1. 手洗い前の爪下および指先のATP (A 3法) 値は, 1群が 4126.8 ± 5798.2 RLU, 中央値は2618.5RLU, 2群は 2936.6 ± 4617.5 RLU, 中央値1361.0RLU, 3群は 2603.7 ± 4237.4 RLU, 中央値1332.5RLU, 4群は 2114.0 ± 2082.4 RLU, 中央値1315.5RLUであった。1～4群間で有意な差はなかった ($P = .224$) が, 一番短い1群が他の群と比較してATP (A 3法) 値が高かった。

2. 手洗い後の爪下および指先のATP (A 3法) 値は, 1群から4群まですべての群で有意に減少し, 減少率は1群は 93.9 ± 7.12 RLU, 2群は 95.0 ± 3.33 RLU, 3群 92.2 ± 7.88 RLU, 4群は 91.3 ± 16.84 RLUであったが1～4群間で有意な差はなかった ($P = .769$)。

利益相反

本研究における開示すべき利益相反はない。

文 献

- 1) Axel Kramer, Ingeborg Schwebke and Günter Kampf (2006) How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review, BMC Infectious Diseases, Open Access, <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2334-6-130>, 2021年10月12日閲覧。
- 2) 東知宏, 荒川満枝, 池原弘展, 森本美智

- 子, 鵜飼和浩 (2012) 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, 日本環境感染学会誌, 27(3), 183-188.
- 3) Chia-Min Lin, Fone-Mao Wu, Hoi-Kyung Kim, Michael P Doyle, Barry S Michael and L Keoki Williams (2003) A comparison of hand washing techniques to remove Escherichia coli and caliciviruses under natural or artificial fingernails, Journal of Food Protection, 66(12), 2296-2301.
- 4) 久田友治, 太田光紀, 垣花シゲ (2011) アデノシン三リン酸測定を用いた手術時手洗い評価の臨床的意義, 日本環境感染学会誌, 26(2), 83-86.
- 5) 五十嵐孝, 大久保憲 (2012) 看護師を対象とした手の爪下の菌に影響する因子についての研究, 医療関連感染ジャーナル, 5, 52-58.
- 6) John M Boyce and Didier Pittet (2015) 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, Published online by Cambridge University Press.
- 7) 公益社団法人日本皮膚学会, 爪の切り方, <https://www.dermatol.or.jp/qa/qa38/q11.html>, 2021年10月12日閲覧。
- 8) 是枝 哲 (2018) 「外来で役立つ爪診療ハンドブック」, 4, 中外医学社, 東京。
- 9) M Z Wałaszek, M Kołpa, A Różańska, B Jagiencarz-Starzec, Z Wolak and J Wójkowska-Mach (2018) Nail microbial colonization following hand disinfection: a qualitative pilot study, Journal of Hospital Infection, 100(2), 207-210.
- 10) 日本環境感染学会 (2001) 「病院感染防止マニュアル」, 24, 薬時日報社, 東京。
- 11) 小田原涼子, 前野さとみ, 村田富美子, 岳下和子, 上峯和子, 小山由美子, 中村ます子, 亀割成子, 吉永正夫 (2004) 看護師における効果的な手洗いの方法の評価に関する研究, 日本環境感染学会誌, 19(4), 494-497.
- 12) 岡山加奈, 藤井宝恵, 小野寺一, 荒川満枝, 小林敏生, 片岡 健 (2011) 手指消毒効果と手指細菌叢に影響する爪の長さ, 日本環境感染学会誌, 26(5), 269-275.

- 13) サラヤ(株)バイオケミカル研究所(2021)手洗いの科学, プロフェッショナル手洗い食品衛生のための業務用「手洗い情報サイト」, <https://pro.saraya.com/pro-tearai/science/index.html#anc05>, 2021 年10月19日閲覧.
- 14) 鵜飼和浩, 山本恭子, 森本七重, 松下紀美子, 山田みゆき, 尾崎富美代, 田中美代子, 谷垣友子(2001)除菌効果からみた臨床現場における効果的な「石鹸と流水による手洗い」の検討, 日本看護研究学会雑誌, 26(4), 59-66.
- 15) 山口雅子, 乗松貞子, 林沙絵子(2006)効果的な手洗い指導法の検討, 大学教育実践ジャーナル, 4, 9-16.
- (受付: 2022年11月2日)
(受理: 2023年1月6日)