

片側手指拘縮をもつ施設療養者の手指汚染に関する基礎的研究 －拘縮手と非拘縮手の比較－

笹原 志央里¹⁾, 吉井 美穂²⁾, 金森 昌彦²⁾

1) 富山大学附属病院

2) 富山大学学術研究部医学系

要 旨

片側拘縮手を持つ施設療養者の手指汚染の実態を明らかにすることを目的に、拘縮手（3指以上が屈曲60度以上）と非拘縮手の細菌数の比較を行った。対象21名に対する二度の拭き取り調査の結果、全サンプルから細菌が検出され、1手当りの平均コロニー数は 4.3×10^3 cfu/mlであった。また、拘縮の有無でコロニー数を比較したところ、非拘縮手よりも拘縮手で有意に多く存在していた（ $p < 0.001$ ）。手指から最も多く検出されたものは *Staphylococcus* 属で、全体の60.5%であり、保有率は拘縮手70.7%、非拘縮手78.0%であった。*Staphylococcus* 属以外の菌属（以下、その他の菌属）の保有率はそれぞれ51.2%、53.2%であり、両者の保有率に有意差は認められなかった。しかし、同一対象者の両手指から検出されたその他の菌属の細菌叢は異なる様子を示しており、拘縮の有無により細菌叢に違いがある可能性も考えられたが、今回の調査では拘縮の影響かどうかについては明らかにならなかった。

キーワード

片側拘縮, 施設療養者, 細菌数, 手指

はじめに

介護老人保健施設療養中の高齢者（以下、施設療養者）の感染は、健康阻害の大きな要因の一つである。その中でも外因感染は施設療養者を取り巻く環境によって引き起こされることが多く、これを少しでも防ぐことが、看護の重要な仕事である。特に手指は、生活環境において様々な物や人に触れる機会が多く、汚染されやすいことから、これまでも医療関連感染予防を目的に医療従事者の手指衛生について多くの報告¹⁻³⁾がなされてきている。

さらに、医療従事者以外を対象とした研究においても、工藤ら⁴⁾の対象の安静度別に手指の細菌

汚染を実態調査したものや、泉ら⁵⁾の片麻痺患者の麻痺手と健手を比較したもの、また天野ら⁶⁾の片麻痺患者を対象とし、移動可能群と寝たきり群の2群に分けて比較したものなどがあるが、これらの先行研究では対象者がすべて病院入院患者であった。一方、施設療養者に関しては、これまでに手指の状態を把握する調査は行われておらず、臭いなどから経験的に汚染しているという認識はあるものの、その実態については明らかになっていない。

以上のことより、今回、片側拘縮手をもつ施設療養者の手指汚染状況を細菌学的視点から明らかにすることを目的に調査を行った。

研究対象と方法

調査は 201X 年に実施し、対象は「研究内容に同意の得られた片方の手指の関節拘縮を持つ施設療養者」とした。なお手指の関節拘縮とは、3 指以上、60 度以上の屈曲拘縮があることとした。

1) 手指表面の拭き取り調査

手指表面の拭き取り調査を 2 週間の間隔を空けて二度実施した。拭き取りは研究者 1 名で行い、実施の際は手袋を装着し、対象の手指の第 1 指から第 5 指全ての指腹と指間表面を滅菌綿棒 (Pro-media SWAB TEST, エルメックス, 東京) を用いて拭き取り、サンプリング液とした (図 1)。

2) 菌の培養と分離

拭き取りによって得られたサンプリング液を普通寒天培地 (日水, 東京) に接種し、37℃で一晩培養を行った後、コロニー数をカウントした。各コロニーはハートインフュージョン液体培地 (HIB, 栄研, 東京) を用いて分離培養した。

3) 細菌数の算定

1 手当りの細菌数から 0 ~ 10² colony forming units (以下 cfu) /ml を 1+, 10² ~ 10³ cfu/ml を 2+, 10³ cfu/ml 以上を 3+ とした。



図 1. 拭き取り用綿棒

4) 菌の同定

分離したコロニーをグラム染色し、グラム陽性と陰性、球菌と桿菌に分類した。グラム染色によって分類後、アピマニュアルキット (ピオメリユー・ジャパン株式会社) および Bacterial 16S rDNA PCR キット (タカラバイオ株式会社・滋賀) を用いて細菌同定を行った。

アピマニュアルキットで得られた結果は、アピラボソフト (ピオメリユー・ジャパン株式会社, 東京) を用いて判定した (図 2)。また Bacterial 16S rDNA PCR キットによって得られた増幅産物は、タカラ受託サービス「プレミックスシーケンス解析」に依頼して、塩基配列情報を得た後、日本 DNA データバンク (DDBJ, 静岡) の BLAST version 2.2.24 検索を用いて解析した (<http://www.ddbj.nig.ac.jp/index-j.html>)。

5) 統計学的分析

統計学的処理には、統計パッケージソフト SPSS Ver 15.0 for windows (日本アイ・ビー・エム株式会社, 東京) を使用した。コロニー数の有意差検定には、Mann-Whitney の U 検定を、また保有率の検定にはカイ二乗検定を用いた。また 1 回目と 2 回目のコロニー数の相関関係は Spearman の相関係数 (rs)、一致率はカッパ係数 (κ) で示し、カイ二乗検定を行った。

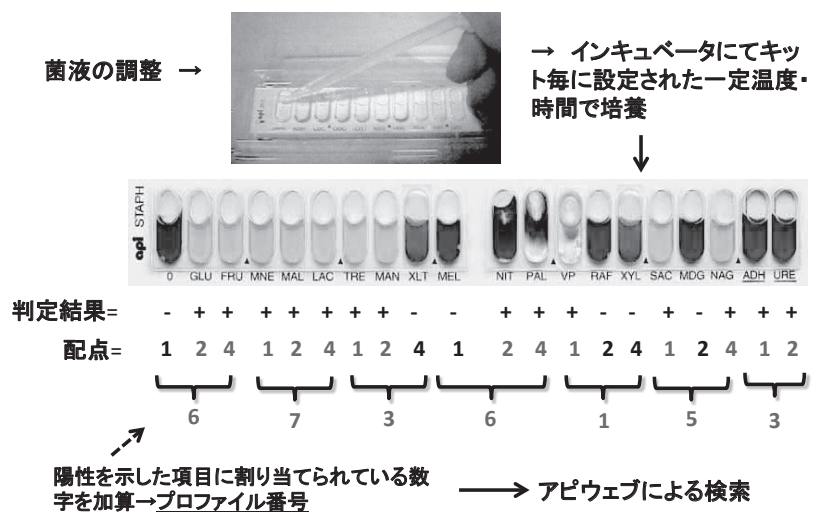


図 2. アピマニュアルキットによる判定

6) 倫理的配慮

対象者又は保護者である家族(代諾者)に対し、研究の目的と方法、調査への協力は自由意思であること、拒否による不利益のないこと、途中で調査を中止できることを文書および口頭で説明し、調査の協力と倫理的配慮への同意を得た。本研究は、富山大学臨床・疫学研究等に関する倫理審査委員会で承認された(臨認23-5)。

結 果

1) 対象の属性

A介護老人保健施設療養者を対象とし、手指表面の拭き取り調査を実施した。対象となる拘縮手のある施設療養者は、男性4名、女性17名、平均年齢 82.8 ± 5.7 歳、平均入所期間は 28.6 ± 16.0 ヶ月であった。

2) 1手あたりの平均コロニー数と累積頻度

対象21名に対する二度の手指表面の拭き取りから、2回目のサンプリング時に退所していた1名の2回目のデータを除いた、延べ82手分のサンプルを採取した。その結果、1手当たりの平均コロニー数は 4.3×10^3 cfuであった。

拘縮手および非拘縮手41手から採取されたコロニー数と累積相対度数を図3に示す。両者の累積相対度数は、 5.0×10^2 cfu/ml未満の場合、拘縮手は2.4%、非拘縮手4.8%であったが、 5.0×10^3 cfu/ml未満では拘縮手で22.0%、非拘縮手で73.2%となり、非拘縮手において高い頻度を示していた。

3) 拘縮の有無別にみた両手のコロニー数の関係

同一の対象の拘縮手と非拘縮手をペアとして、拘縮手と非拘縮手のコロニー数の関係を図4に示す。非拘縮手よりも拘縮手のコロニー数が多いペアが全体の25組(61.0%)であり、拘縮手よりも非拘縮手のコロニー数が多いペア9組(21.9%)、拘縮手と非拘縮手のコロニー数が同等だったペア7組(17.1%)であった。また、コロニー数は非拘縮手よりも拘縮手の方が有意に多かった($p < 0.001$)。

さらに、2度のサンプリングが可能であった20名において、同一手の採取1回目のデータと2回目のデータとをペアとした際の、拘縮手および非拘縮手の1回目と2回目におけるコロニー数の関係を図4に示す。拘縮手では、1回目と2回目のコロニー数が同等なもの最も多く12組

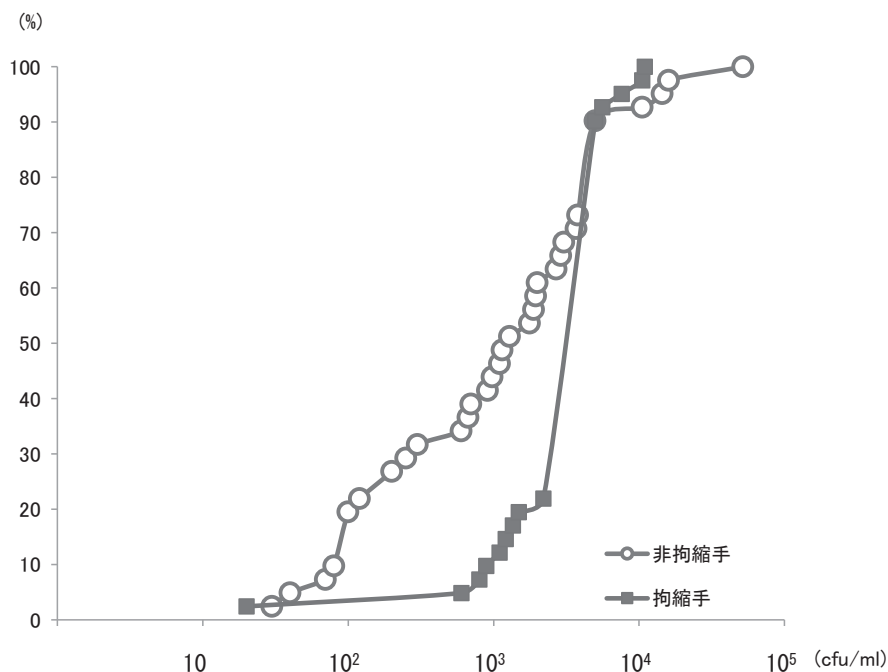


図3. コロニー数の累積相対度数

(60.0%), 1回目よりも2回目のコロニー数が多いのは5組(25.0%), 2回目よりも1回目のコロニー数が多いのは4組(15.0%)であった。一方, 非拘縮手において最多であったのは1回目のコロニー数の方が多かった10組(50.0%)で, 次いで2回目のコロニー数の方が多かった8組(40.0%), そして1回目と2回目のコロニー数が同等なものは2組(10.0%)であった。また, 1回目と2回目のコロニー数の相関をみると, $r_s=0.543$ ($p=0.101$) で有意な相関関係は認められず, 非拘縮手においても $r_s=0.393$ ($p=0.087$) と有意な相関関係は認められなかった。

4) 拘縮の有無別に見たコロニー数判定

拘縮の有無別にコロニー数判定を行った結果を表1に示す。最も多かったのは, 拘縮手と非拘縮手のコロニー数判定が同じだった25組(61.0%)であった。次いで, 非拘縮手よりも拘縮手のコロニー数判定が高かったものが15組(36.6%), 拘縮手よりも非拘縮手のコロニー数判定が高かった

ものが1組(2.4%)という結果であり, 拘縮手と非拘縮手のコロニー数の一致率は, $\kappa =0.163$ ($p=0.059$) であった。

さらに拘縮手の1回目, 2回目での判定結果を表2に示す。その結果, 最も多かったのは, 1回目と2回目のコロニー数判定が同じだった17組(85.0%)であった。次いで, 2回目よりも1回目の方が高かったものが2組(10.0%), そして1回目よりも2回目の方が高かったものが1組(5.0%)であった。また, 1回目と2回目のコロニー数判定の一致率をみると, $\kappa =-0.071$ ($p=0.732$) であり, 一致しているとは言い難かった。一方, 非拘縮手では, 最も多かったのは1回目と2回目のコロニー数判定が同じだった11組(55.0%)で, 次いで1回目よりも2回目の方が高かったものが5組(25.0%), 2回目よりも1回目の方が高かったものが4組(20.0%)であった(表3)。また, 1回目と2回目のコロニー数判定の一致率をみたところ, データ数が十分でなかったため, 判定不能となった。

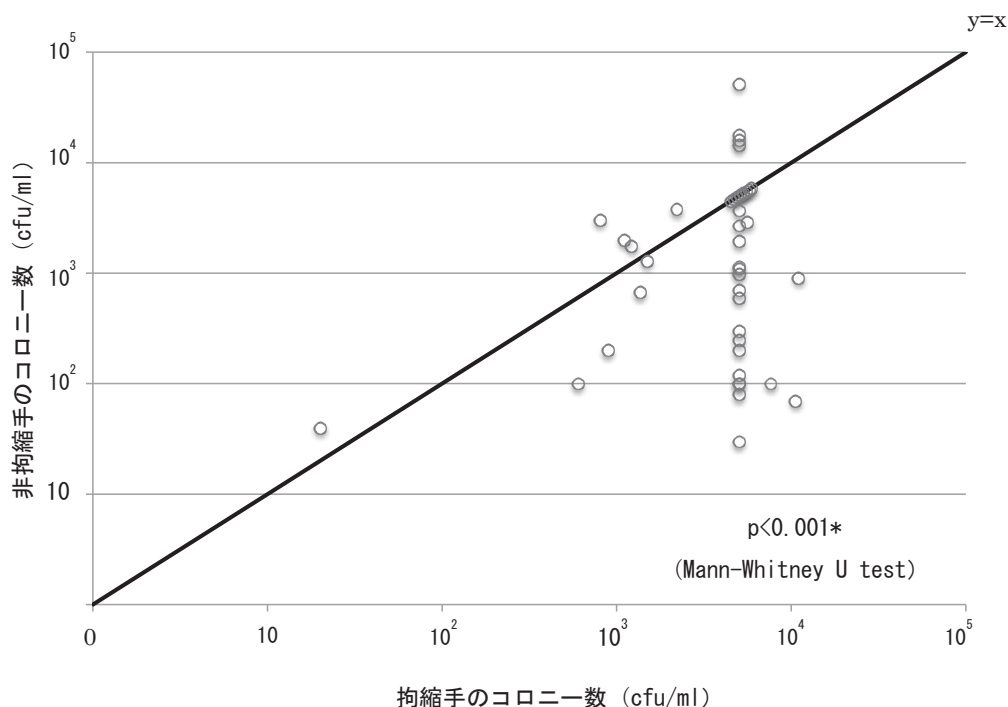


図4. 非拘縮手と拘縮手のコロニー数の関係

※図中の式 $y=x$ 上のプロットは拘縮手および非拘縮手のコロニー数が等しく, $y=x$ よりも下にあるプロットは非拘縮手よりも拘縮手のコロニー数が大きいことを示し, $y=x$ よりも上にあるプロットは拘縮手よりも非拘縮手のコロニー数が大きいことを示す。

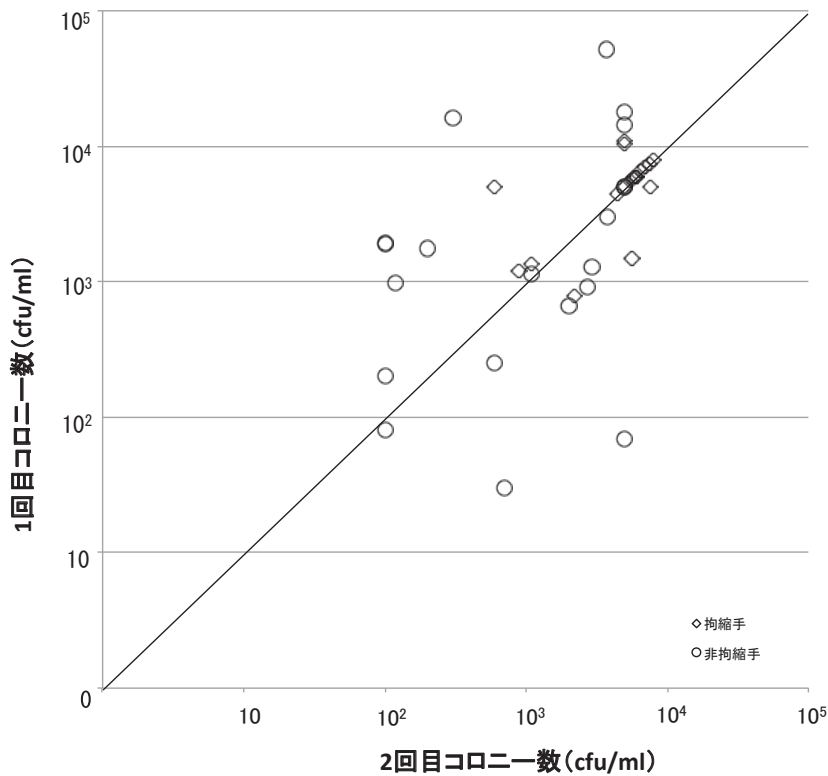


図 5. 拘縮手および非拘縮手の 1 回目と 2 回目のコロニー数の関係

表 1. 拘縮の有無別に見たコロニー数判定 (n=41)

	拘縮手			
		1+	2+	3+
非拘縮手	1+	1	0	3
	2+	0	2	12
	3+	0	1	22

表 2. 拘縮手の 1 回目, 2 回目でのコロニー数判定 (n=20)

	2 回目			
		1+	2+	3+
1 回目	1+	0	0	0
	2+	0	0	1
	3+	0	2	17

表 3. 非拘縮手の 1 回目, 2 回目でのコロニー数判定 (n=20)

	2 回目			
		1+	2+	3+
1 回目	1+	0	2	1
	2+	0	3	2
	3+	0	4	8

5) Staphylococcus属およびその他の菌属の検出結果

1 手あたりの細菌叢を調べるため, 82 手分のサンプルより分離培養し, 同定して得たコロニー数は 143 個あり, 全 18 菌属に分類された。最も多く検出されたものは Staphylococcus 属の 86 個で, 全体の 60.1% を占めていた。

また, 拘縮手の Staphylococcus 属の保有率は 70.7%, 非拘縮手では 78.0%, 一方, Staphylococcus 属以外の菌属 (以下その他の菌属) の保有率は, 拘縮手で 51.2%, 非拘縮手で 53.7% であった。

拘縮手, 非拘縮手より検出したその他の菌属の菌属類を表 4 に示す。拘縮手から検出された菌属は 13 種類, 非拘縮手から検出された菌属は 11 種類であった。拘縮手, 非拘縮手より共通して検出されたものは Bacillus 属, Pseudomonas 属, Peptostreptococcus 属, Kocuria 属, Acinetobacter 属, Aeromonas salmonicida 属, Micrococcus 属であり, 拘縮手, 非拘縮手とも最も多く検出したものは Bacillus 属で, 9 手であった。また, 拘縮手からのみ検出したものは, Myroides 属, Steno-

trophomonas 属, Flammeovirga 属, Marivirga 属, Prevotella 属, Saccharopolyspor 属で, 非拘縮手からのみ検出したものは, Veillonella 属, Proteus 属, Propionibacterium 属, Rhizobium 属であった.

考 察

手指は, 生活環境において様々な物や人に触れる機会が多く, 汚染されやすい. しかし, 外界と接する皮膚や粘膜等には, 皮膚常在菌叢が形成されており, 微生物の侵入阻止と, 自浄作用により健康状態を保っている. 一方で, 高齢者は加齢に伴う皮膚の構造的, 機能的変化により常在菌層に変化が生じ, 感染に対する抵抗力が低下して外因感染を起こす可能性もある.

今回, 施設療養者の手指細菌叢について手指表面の拭き取り調査を実施した結果, 全ての手指から細菌が検出された. そこで, 拘縮の有無によるコロニーの累積相対度数を調べたところ, $5.0 \times$

10^3 cfu/ml 未満に分布している割合が拘縮手では 22.0% であったのに対し, 非拘縮手では 73.2% となり, 拘縮手のコロニー数が有意に多くなっていた. また同一対象の拘縮手と非拘縮手をペアとしてコロニー数を比較した結果, 拘縮手および非拘縮手のコロニー数に有意な差が認められた. さらに, 同一手の採取 1 回目のデータと 2 回目のデータをペアとして関連性を調べたところ, コロニー数には有意な相関が認められたが, 拘縮の有無別では, 拘縮手および非拘縮手ともに相関は認められず, 1 回目と 2 回目の手指コロニー数の類似性は低かった.

手指より検出された菌の同定を行った結果, 最も多く検出されたものは Staphylococcus 属で全体の 60.1% を占めていた. Staphylococcus 属はヒトの常在菌として自然界に広く分布し, 健康なヒトの皮膚・鼻腔・腸管に常在する菌種が含まれ⁴⁾ることから, 最も多く検出されたものと推測される. しかし, 拘縮手および非拘縮手の

表 4. 拘縮手、非拘縮手より検出したその他の菌属 (n=112)

	拘縮手	非拘縮手	両手検出	片手検出
<i>Staphylococcus sp</i>	28	27	18	37
<i>Bacillus sp</i>	9	9	8	10
<i>Pseudomonas sp</i>	4	3	2	5
<i>Peptostreptococcus group</i>	3	2	0	5
<i>Micrococcus sp</i>	1	3	0	4
<i>Kocuria sp</i>	2	1	0	3
<i>Myroides sp</i>	3	0	0	3
<i>Veillonella sp</i>	0	3	0	3
<i>Acinetobacter sp</i>	1	1	0	2
<i>Aeromonas salmonicida sp</i>	1	1	2	0
<i>Proteus sp</i>	0	2	0	2
<i>Stenotrophomonas sp</i>	2	0	0	2
<i>Flammeovirga sp</i>	1	0	0	1
<i>Marivirga sp</i>	1	0	0	1
<i>Prevotella sp</i>	1	0	0	1
<i>Propionibacterium sp</i>	0	1	0	1
<i>Rhizobium sp</i>	0	1	0	1
<i>Saccharopolyspora sp</i>	1	0	0	1
Total	58	54	30	82

Staphylococcus 属の保有率は 70.7%, 78.0%, その他の菌属の保有率は 51.2%, 53.2% と、どちらも拘縮手、非拘縮手における保有率に差は認められなかった。

以上のことより、全ての手指において細菌の存在が認められ、非拘縮手よりも拘縮手のコロニー数が有意に多いことが明らかとなった。一方、検出された菌属の種類に違いがみられたことは、拘縮の有無による違い、あるいは通過菌として一過性に付着した可能性が考えられた。

手指には元来常在菌が存在している。常在菌叢を構成する菌種には、病原菌と非病原菌とが混在し、互いに共生あるいは拮抗しながら、一方では宿主との間に一定の平衡関係を維持し⁸⁾、日和見感染を防いでいる。しかし、その平衡関係が何らかの原因で破綻すると、日和見感染を起こすことがある。本研究の対象である施設療養者は、加齢に伴う免疫能の低下、皮膚常在菌叢の変化、加えて何らかの疾患を有する有病者が多く、易感染状態にあるといえる。今回手指より検出された菌の多くは Staphylococcus 属であり、その多くは人の常在菌で病原性の低いものである。しかし、中には病原性が高い菌種も存在する。また、コロニー数が多い傾向にあった拘縮手は手指の可動域が制限された状態⁹⁾ にあり、非拘縮手に比べ手指衛生の実施可能範囲も制限されるため、屈曲した皮膚と皮膚との間に菌が蓄積し易い状態にあると考えられる。今後、拘縮手の細菌叢の変化を調査するとともに、手指衛生方法についても検討していく必要がある。

結 論

今回、施設療養者の手指細菌叢について手指表面の拭き取り調査を実施し検討した結果、以下のような知見を得た。

1. 全ての手指からも細菌が検出され、非拘縮手よりも拘縮手のコロニー数が有意に多く存在していた ($p < 0.001$)。
2. 手指から最も多く検出されたものは Staphylococcus 属で、全体の 60.5% を占めていた。
3. 拘縮手および非拘縮手の Staphylococcus 属

の保有率は 70.7%, 78.0%, その他の菌属の保有率は 51.2%, 53.2% であり、保有率に差は認められなかった。

4. 同一対象の両手指の細菌叢は異なる様子を示し、拘縮の有無による細菌叢の違い、あるいは一過性に付着した可能性が考えられたが、拘縮の有無による影響については明らかにならなかった。

引用文献

- 1) 庄司麻衣子, 一色恭徳, 山崎眞一ほか: 医療現場における手指衛生の評価. 薬剤学 69(4): 289-296, 2009.
- 2) 古谷須磨子, 長岡榮子, 浜口菊枝: 手術時手洗いにおける水道水の有効性に関する細菌学的検討. 北日本看護学会誌 7(2): 1-4, 2005.
- 3) 黒須一見, 太田真弓, 市川利枝他: 医療従事者の手洗い行動改善への取り組み - 第1報看護師へのアプローチ-. 日本環境感染学会誌 19(3): 356-359, 2004.
- 4) 工藤綾子, 村上みち子, 山口瑞穂子ほか: 入院患者の安静度別による手指細菌汚染の実態. 順天堂医療短期大学紀要 7: 1-8, 1996.
- 5) 泉キヨコ, 平松知子, 金川克子ほか: 片麻痺患者の麻痺手と健手の皮膚細菌叢に関する看護的研究 - 慢性期の片麻痺患老人患者についての検討. 金沢大学医療技術短期大学部紀要 16: 49-54, 1993.
- 6) 天野瑞枝, 中田秀美, 三好陽子ほか: 麻痺のある患者の手指の細菌調査 - 移動可能群と寝たきり群の比較. 医学と生物学 150(12): 426-432, 2006.
- 7) 藤本秀士: わかる! 身につく! 病原体・感染・免疫 (第3版). 南山堂, 東京, 2017.
- 8) 光岡知足: 常在菌の働き, 役割, サルコイドーシス/肉芽腫性疾患 22(1): 3-12, 2002.
- 9) 中西睦子編: 看護・医学事典 第6版, 医学書院, 2005.

Bacterial hand contamination in nursing home residents with – Comparison between contracted side and non-contracted side –

Saori SASAHARA¹⁾, Miho YOSHII²⁾, Masahiko KANAMORI²⁾

1) Toyama University Hospital

2) Graduate School of Medicine and Pharmaceutical Sciences Research, University of Toyama

Abstract

To clarify the actual condition of bacterial hand contamination in nursing home residents with contracture of digits (≥ 60 degrees and ≥ 3 digits), bacterial numbers were compared between contracted hand and non-contracted hand. Twenty-one residents participated in this study. Each hand was wiped twice, and measured the bacterial contamination. As a result, contaminated bacteria were detected in all samples (average concentration: 4.3×10^3 cfu/ml per a hand). The most abundant genus were staphylococci, which accounted for 60.5% of all samples (70.7% in contracted hand and 78.0% in non-contracted hand). Other genus were 51.2% and 53.2%.

Bacterial floras of genus looked like different between two groups, but we could not confirm in this study. Further investing is needed to study the potentially useful to care the nursing from residents.

Keywords

Unilateral contracture, Nursing home residents, Bacterial hand contamination