

## ■ Concise communications

## 前腕屈側部における皮膚常在菌数の個人差 および採取部位による差

曾川芳郎, 小林寛伊, 梶浦 工, 菅原えりさ, 竹内千恵, 遠藤博久

東京医療保健大学大学院

### Variations of resident bacterial counts on the forearm among individuals and sites

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

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

#### 要旨:

**背景・目的:**我々は先に, 米国 American Society for Testing and Materials (ASTM) の皮膚細菌採取方法に倣い, ラバーポリスマンを用いて前腕屈側部の皮膚常在菌を採取したが, 得られた細菌数は最大でも 11 CFU/cm<sup>2</sup> と著しく少なかったことを報告した。そこで今回は, 被験者によって菌数に違いがあるのか, また細菌採取部位によって菌数に違いがあるのかについて明らかにするため, 被験者 4 例を対象としてラバーポリスマンを用いたカップスクラブ法で検討した。

**方法:**健康成人ボランティア 4 例を対象とし, 各々の被験者の左前腕屈側部手指側と肘側の 2 ヶ所, 右前腕屈側部手指側と肘側の 2 ヶ所に直径 3.4cm の採取部位を設けた。まず被験者の左右前腕屈側部全体を抗菌成分無添加の石けんおよび 1% Triton X-100 で洗浄した後, 左右前腕屈側部手指側と肘側の 2 ヶ所に滅菌済みのステンレス製カップ (内径 3.4cm) を押し当て, サンプリング液を注入してラバーポリスマンで 45 秒間スクラブし, 皮膚常在菌を採取した。採取したサンプリング液は, 直ちに連続段階希釈し, 寒天培地にコンラージし, 30°C で 48 時間まで培養して, 発育した細菌コロニー数 (CFU) をカウントした。

**結果:**4 例の被験者の平均常在菌数は, 2.41 CFU/cm<sup>2</sup> (4 sites), 4.48 CFU/cm<sup>2</sup> (4 sites), 3.44 CFU/cm<sup>2</sup> (4 sites), 2.75 CFU/cm<sup>2</sup> (4 sites) であり, 最小値は 0 CFU/cm<sup>2</sup> から最大値は 11 CFU/cm<sup>2</sup> と, ばらつきが大きかった。被験者別の細菌数に統計学的に有意な差はみられなかった ( $p=0.7919$ )。一方, 採取部位別の平均常在菌数は, 右前腕屈側部手指側で 2.75 CFU/cm<sup>2</sup> ( $n=4$ ), 右前腕屈側部肘側で 3.79 CFU/cm<sup>2</sup> ( $n=4$ ), 左前腕屈側部手指側で 3.10 CFU/cm<sup>2</sup> ( $n=4$ ), 左前腕屈側部肘側で 3.44 CFU/cm<sup>2</sup> ( $n=4$ ) であり, これもばらつきが大きかった。採取部位別の細菌数に統計学的に有意な差はみられなかった ( $p=0.9710$ )。

**考察:**当方法で回収された前腕屈側部の常在菌数は, 平均で 2.4~3.8 CFU/cm<sup>2</sup>, 最小値~最大値 0~11 CFU/cm<sup>2</sup> を示し, 被験者によるバラツキ, また採取部位によるバラツキはいずれも大きく, 一定の傾向は見受けられなかった。今回の結果から判断する限り, 日本人の前腕屈側部皮膚からは, 細菌学的に抗菌効果を評価するに十分な皮膚常在菌数を安定的に採取することは難しいと思われた。

Key words : cup scrub technique, forearm, resident bacterial flora,  
rubber policeman

## はじめに

我々は先に、米国 American Society for Testing and Materials (ASTM) の皮膚細菌採取方法<sup>1,2)</sup>に倣い、ラバーポリスマンを用いたカップスクラブ法により前腕屈側部の皮膚常在菌を採取したが、細菌数は最大でも 11 CFU/cm<sup>2</sup>程度と著しく少なかった<sup>3)</sup>。そこで今回は、被験者によって前腕屈側部皮膚の常在菌数に違いがあるのか、また前腕屈側部皮膚の細菌採取部位によって常在菌数に違いがあるのかについて明らかにするため、被験者 4 例を対象としてラバーポリスマンを用いたカップスクラブ法で検討した。

## 1. 目的

被験者によって前腕屈側部皮膚の常在菌数に違いがあるのか、また細菌採取部位によって常在菌数に違いがあるのかについて明らかにすること。

## 2. 方法

健康成人ボランティア 4 例を対象とし、各々の被験者の左前腕屈側部手指側と肘側の 2 ヶ所、右前腕屈側部手指側と肘側の 2 ヶ所に直径 3.4cm の円形被験部位を設け、常在菌採取部位 (Site 1, 2, 3, 4) とした (図 1)。まず被験者の左右前腕屈側部全体を抗菌成分無添加の石けん (泡のハンドソープ、ミヨシ石鹸株) で 30 秒間洗浄し、流水で 30 秒間洗い流したのち、さらに 3mL の 1% Triton X-100 で 30 秒間洗浄し、流水で 30 秒間洗い流した。滅菌ペーパータオルで水分を取って乾燥させたのち、左右前腕屈側部手指側と肘側の 2 ヶ所に内径 3.4cm の滅菌ステンレスシリンダーを押し当て、シリンダー内にサンプリング液 (0.01mol/L PBS) を 5mL 注入して、ラバーポリスマン (Rubber Policemen, Fisher Scientific Inc. Cincinnati, OH) で皮膚を 45 秒間縦横にスクラブし、皮膚常在菌を採取した。採取したサンプリング液は、直ちに連続段階希釈し、トリプトソイ寒天培地にコンラージし、30°C で 48 時間まで培養して、発育した細菌コロニー数 (CFU) をカウントした。細菌コロニー数は、検体ごとに採取部位 1cm<sup>2</sup> 当たりのコロニー数で表し、被験者別および採取部位別の統計学的パラメーターを算出し、被

験者によって細菌数に差があるかどうか、また Site 1 から Site 4 の採取部位別の細菌数に差があるかどうか分散分析を行って検討した。

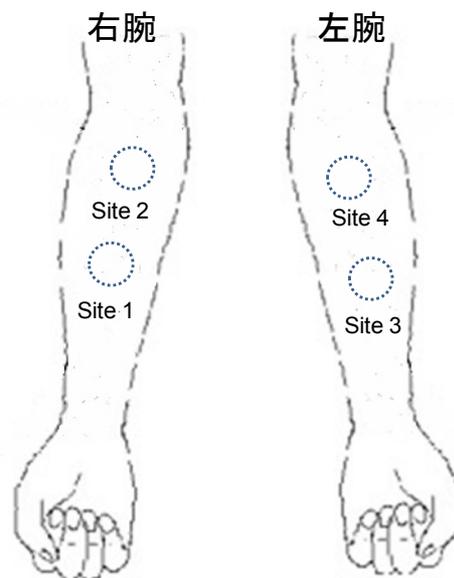


図 1 被験者の常在菌採取部位 (直径 3.4cm)

## 3. 結果

被験者別ならびに常在菌採取部位別の細菌数を表 1 に示した。

被験者別に 4 つの常在菌採取部位で採取された細菌数の平均値±標準偏差を算出すると、被験者 A では 2.41±2.84 CFU/cm<sup>2</sup> (4 sites), 被験者 B では 4.48±4.41 CFU/cm<sup>2</sup> (4 sites), 被験者 C では 3.44±1.38 CFU/cm<sup>2</sup> (4 sites), 被験者 D では 2.75±2.98 CFU/cm<sup>2</sup> (4 sites) であり、細菌数の最小値は 0 CFU/cm<sup>2</sup> から最大値は 11 CFU/cm<sup>2</sup> であった (表 2)。被験者別の細菌数に統計学的に有意な差はみられなかった (p=0.7919)。

右前腕屈側部手指側 (Site 1) から採取された細菌数 (平均値±標準偏差) は 2.75±1.96 CFU/cm<sup>2</sup> (n=4), 右前腕屈側部肘側 (Site 2) から採取された細菌数は 3.79±4.95 CFU/cm<sup>2</sup> (n=4), 左前腕屈側部手指側 (Site 3) から採取された細菌数は 3.10±2.07 CFU/cm<sup>2</sup> (n=4), 左前腕屈側部肘側 (Site 4) から採取された細菌数は 3.44±2.87 CFU/cm<sup>2</sup> (n=4) であった (表 3)。採取部位別の細菌数に統計学的に有意な差はみられなかった (p=0.9710)。

表1 被験者別ならびに常在菌採取部位別の細菌数 (CFU/cm<sup>2</sup>)

	A	B	C	D
Site 1	4.13	2.75	4.13	0.00
Site 2	0.00	11.02	1.38	2.75
Site 3	5.51	1.38	4.13	1.38
Site 4	0.00	2.75	4.13	6.89

被験者：A～D, Site 1: 左前腕屈側部手指側, Site 2: 左前腕屈側部肘側, Site 3: 右前腕屈側部手指側, Site 4: 右前腕屈側部肘側

表2 被験者ごとの細菌数 (CFU/cm<sup>2</sup>, 4 sites)

	Number of sites	Mean	SD	Min	Max
A	4	2.41	2.84	0.00	5.51
B	4	4.48	4.41	1.38	11.02
C	4	3.44	1.38	1.38	4.13
D	4	2.75	2.98	0.00	6.89

被験者：A～D

表3 常在菌採取部位別の細菌数 (CFU/cm<sup>2</sup>, n=4)

	n	Mean	SD	Min	Max
Site 1	4	2.75	1.95	0.00	4.13
Site 2	4	3.79	4.95	0.00	11.02
Site 3	4	3.10	2.07	1.38	5.51
Site 4	4	3.44	2.87	0.00	6.89

Site 1: 左前腕屈側部手指側, Site 2: 左前腕屈側部肘側, Site 3: 右前腕屈側部手指側, Site 4: 右前腕屈側部肘側

#### 4. 考 察

我々は先に健常成人ボランティアの前腕屈側部（左右6ヶ所ずつ、合計12ヶ所）から皮膚常在菌を採取したところ、前腕屈側部の常在菌は平均で2.8～3.2 CFU/cm<sup>2</sup>、最小値～最大値は0～8.3 CFU/cm<sup>2</sup>であったことを報告した<sup>3)</sup>。そこで今回は、被験者によって菌数に違いがあるかどうか、また細菌採取部位によって菌数に違いがあるかどうかについて明らかにするために被験者4例を対象とし、左右前腕屈側部の手指側と肘側から常在菌を採取した。

その結果、採取された細菌数を被験者（4例）別に集計した場合の平均は2.41 CFU/cm<sup>2</sup>、4.48 CFU/cm<sup>2</sup>、3.44 CFU/cm<sup>2</sup>、2.75 CFU/cm<sup>2</sup>であった。また採取部位（4部位）別にみると、右前腕屈側部手指側（Site 1）は2.75 CFU/cm<sup>2</sup>、右前腕屈側部肘側（Site 2）は3.79 CFU/cm<sup>2</sup>、左前腕屈側部手指側（Site 3）は3.10 CFU/cm<sup>2</sup>、左前腕屈側部肘側（Site 4）は3.44 CFU/cm<sup>2</sup>であった。また今回の結果でも、最小値は0 CFU/cm<sup>2</sup>、最大値は11 CFU/cm<sup>2</sup>と、先に報告し

た結果と同様にばらつきの大きい結果であり、被験者別の細菌数には統計学的に有意な差はみられず（ $p=0.7919$ ）、採取部位別の細菌数にも統計学的に有意な差はみられなかった（ $p=0.9710$ ）。

Reichel M らはアルコールの殺菌活性を様々な部位の皮膚で評価しており、この中で上腕皮膚のベースライン細菌数は被験者20例の平均で2.36 ± 0.77 Log<sub>10</sub>CFU/cm<sup>2</sup>と記載している<sup>4)</sup>。また Melichercikova V らは15例の被験者の上腕皮膚で各種殺菌消毒薬塗布後の残留殺菌活性を調べており、上腕皮膚のベースライン細菌数は最小値が0.30 Log<sub>10</sub>CFU/5cm<sup>2</sup>、最大値が3.00 Log<sub>10</sub>CFU/5cm<sup>2</sup>と記載している<sup>5)</sup>。Alvarez JA らは、ボランティアを対象に10%次亜塩素酸水の消毒効果を前腕皮膚で検討した試験で、細菌数が100 CFU/cm<sup>2</sup>以上という選択基準をクリアしたボランティア48例の無処置コントロール部位の細菌数の中央値は1500 CFU/cm<sup>2</sup>であったと述べている<sup>6)</sup>。

我々の被験者数は4例であり前述の例数には及ばないが、得られた結果からは、日本人の前腕屈側部皮膚から細菌学的に抗菌効果を評価するに十分な皮膚常在菌数を採取することは難しいものと思われ、皮膚常在菌数を増やすためには、一定期間の入浴制限や抗菌成分入りの日用品の使用制限など、何らかの条件が必要ではないかと思われた。

#### ■ 文 献

- 1) ASTM International. E 1874. Test Method for Evaluation of Antibacterial Washes by Cup Scrub Technique. 2006.
- 2) ASTM International. E 1173. Standard Test Method for Evaluation of Preoperative, Precatheterization, or Preinjection Skin Preparations. 2002.
- 3) 曾川芳郎, 小林寛伊, 梶浦 工, 菅原えりさ, 遠藤博久: ラバーポリスマンを用いたカップスクラブ法による皮膚細菌の採取法の有用性. 医療関連感染 2010; 3: 61-64.
- 4) Reichel M, Heisig P, Kohlmann T, Kampf G. Alcohols for skin antiseptics at clinically relevant skin sites. *Antimicrob Agents Chemother*, 2009; 53: 4778-82.
- 5) Melichercikova, Urban J, Goroncy-Bermes P: Residual effect of antiseptic substances on human skin. *J Hosp Infect* 2010;75:238-9.
- 6) Alvarez JA, Macias JH, Macias AE, Rodriguez E, Muñoz JM, Mosqueda JL, et al: Povidone-iodine against sodium hypochlorite as skin antiseptics in volunteers. *Am J Infect Control* 2010, 38:822-5.

## Variations of resident bacterial counts on the forearm among individuals and sites

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

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

**Background and objective:** We have reported that the count of resident bacterial flora on anterior skin of forearm was very low even using Rubber Policeman according to the standardized method of American Society for Testing and Materials (ASTM). To clarify whether there is a difference in individuals or in sampling sites, resident bacterial flora on anterior skin of forearm was collected from 4 healthy volunteers using cup scrub technique with Rubber Policeman.

**Materials and Methods:** Four subjects were enrolled in this study, and 2 circular sampling sites were set in the lower and upper anterior skin of each right and left forearm. After washing the left and right forearm using non antimicrobial liquid soap and 1% Triton X-100, resident bacterial flora samples were collected by cup scrub technique using Rubber Policeman. Scrubbing time was 45 second for each site. Collected samples were diluted and spread on trypticase soy agar plates. Colony forming units (CFU) of each plate was counted after 48 hours' culture at 30 degrees Celsius. Statistical parameter was calculated for both individual and sampling site. Statistical differences were analyzed by

analysis of variances.

**Results:** Average resident bacterial counts for the 4 volunteers were 2.41 CFU/cm<sup>2</sup> (4 sites), 4.48 CFU/cm<sup>2</sup> (4 sites), 3.44 CFU/cm<sup>2</sup> (4 sites), and 2.75 CFU/cm<sup>2</sup> (4 sites). The average resident bacterial count was 2.75 CFU/cm<sup>2</sup> (n=4) for the lower anterior skin of the right forearm, 3.79 CFU/cm<sup>2</sup> (n=4) for the upper anterior skin of the right forearm, 3.10 CFU/cm<sup>2</sup> (n=4) for the lower anterior skin of the left forearm, and 3.44 CFU/cm<sup>2</sup> (n=4) for the upper anterior skin of the right forearm. Statistical differences were not observed among either individuals (P=0.7919) or among sampling sites (P=0.9710).

**Discussion:** Average resident bacterial count on the forearm ranged from 2.4 to 3.8 CFU/cm<sup>2</sup>, and varied from 0 to 11 CFU/cm<sup>2</sup> (minimum to maximum). These results were similar to results earlier reported by us. Residual bacterial count for both individuals and sampling sites varied widely. These results suggest that it may be difficult to obtain sufficient and constant resident bacterial flora from the anterior skin of forearm in Japanese.