

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 5 月 24 日現在

機関番号：34438

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26463225

研究課題名(和文)皮膚洗浄法による温熱刺激・機械的刺激・化学的刺激が皮膚バリア機能に及ぼす影響

研究課題名(英文)The effects of thermal, mechanical, and chemical stimulation during different skin cleansing methods on the functionality of the skin as a barrier

研究代表者

中納 美智保 (NAKANO, MICHIO)

関西医療大学・保健看護学部・教授

研究者番号：10342271

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：年齢による皮膚生理機能の特徴および皮膚洗浄法における温熱刺激・機械的刺激・化学的刺激が皮膚バリア機能に及ぼす影響について明らかにすることを目的に、20歳台から80歳台の48名の皮膚生理機能を測定した。その結果、背部や下肢などの身体部位の違いや年齢層によって皮膚生理機能の特徴が異なることが明らかになった。さらに60歳台以上の高齢者では、TEWLと皮膚温が高いため皮膚からの水分蒸散が多く、上肢よりも下肢の乾燥をきたしやすいことが示された。本研究の結果から年齢層による皮膚生理機能の特徴が異なるため、年齢層による特徴を考慮した皮膚洗浄法を含む日常のスキンケアの必要性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：Using different skin cleansing methods, we aimed to clarify the effects of thermal, mechanical, and chemical stimulation on the function of the skin as a barrier, and the physiological characteristics of the skin by age. In this study, we measured the skin physiology of 48 subjects ranging from 20 to 80 years of age. The results of our study showed that the physiological characteristics of the skin were different for different body parts, such as the back and lower limbs, and also for different age groups. Furthermore, we found that transepidermal water loss (TEWL) and skin temperature were high in elderly people over the age of 60 years, which caused high levels of perspiration, making the lower and upper limbs prone to dryness. This study has shown that physiological skin characteristics differ by age group, suggesting the necessity of routine skincare, including cleansing methods that take age-related characteristics into consideration.

研究分野：基礎看護学

キーワード：看護技術 皮膚生理機能 皮膚バリア機能 皮膚洗浄法

## 1. 研究開始当初の背景

皮膚の機能の一つに外界からの有害物質の侵入を防ぎ、体内の水分の喪失を防ぐ重要なバリアとしての働きがある。皮膚バリアの本体は、角層細胞間脂質セラミドであり、機能低下の程度は除去された脂質の量と質に相関するため、脂質の除去はバリア機能の低下につながると報告されている<sup>1)</sup>。皮脂の分泌が低下している高齢者では、入浴後に皮膚油分量と皮膚水分量が長時間持続して低下することから、鱗屑や落屑が広範囲にみられることもまれではない<sup>2)</sup>。

皮膚洗浄法は、皮膚の汚れを除去し、皮膚を清潔にすることで細菌の繁殖を防ぎ、不感蒸泄や汗の分泌を促進させる目的で実施されるが<sup>3)</sup>、対象の皮膚の状態に合わない皮膚洗浄を実施した場合、逆に皮膚の機能を損なうことにつながりかねない。よって看護師は、皮膚の清潔を保ちながら過度に皮膚油分量を低下させずに皮膚バリア機能を維持できる皮膚洗浄の実施が重要となる。

皮膚の状態を客観的に評価する指標として経皮水分喪失量 (Trans Epidermal Water Loss: 以下、TEWL とする) や角質水分量、水分保水能の測定がある。その中で TEWL は角層の水分透過性を反映していると言われている<sup>4)</sup>。また、皮膚水分量は、皮膚血流量の増加によって高まるという報告<sup>5)</sup>や皮膚洗浄が皮膚水分量に影響しているという報告もある<sup>1)</sup>。

先行研究では、温熱刺激が皮膚血流量と皮膚温に及ぼす影響<sup>6)</sup>や摩擦が循環に及ぼす影響<sup>7)</sup>、水分の拭き取り方が皮膚温に及ぼす影響<sup>8)</sup>、さらに石鹸による皮膚表面の影響<sup>9)</sup>などがなされている。さらに皮膚洗浄に関する実験研究では、皮膚温や皮膚血流、被験者の心理的効果に着眼したものが多く、複数の刺激による皮膚バリア機能の影響に着目した研究は少ない。

よって今後、皮膚の清潔を保ちながら皮膚

バリア機能を維持できる皮膚洗浄法を開発するためには、基礎的資料となる本研究は必要であり、意義があると考えられる。

## 参考文献

- 1) 堀良子, 水口陽子, 岡村典子, 水澤久恵: 高齢の長期臥床患者と健康者における皮膚表面の健康状態と清潔方法およびスキンケアの影響. 新潟県立看護大学紀要, 1, 17-23, 2012.
- 2) 中野雅子: 高齢者の入浴後の皮膚油分・水分の回復プロセスと皮膚乾燥傾向に関する研究. 京都市立看護短期大学紀要, 34, 75-81, 2009.
- 3) 斎藤基: 基本を押さえて患者に合った皮膚洗浄を実施する. ナーシングカレッジ, 7(5), 56-62, 2003.
- 4) 牧野輝彦, 横井有紀子, 佐藤里美ら: 経表皮水分喪失量 (TEWL) の簡易測定法の検討. 新薬と臨床, 53(4), 153-185, 2004.
- 5) 岡田ルリ子, 徳永みなじ, 昆和典: 温浴がもたらす皮膚生理機能への影響 - 角層水分量・水分蒸散量の見地から -. 愛媛県立医療技術大学紀要, 3(1), 45-50, 2006.
- 6) 真砂涼子, 斎藤やよい, 松田たみ子: 清拭技術の生体に及ぼす影響 - 摩擦方向と温度の循環促進効果への影響 -. 日本看護科学学会誌, 15(3), 239, 1995.
- 7) 中村久美子, 今留忍: 清拭時の摩擦方向が四肢の循環に及ぼす影響. 日本看護科学学会誌, 19, 130-131, 1999.
- 8) 中野栄子, 細野喜美子: 清拭技術の巧拙が皮膚温に及ぼす影響. 鹿児島大学医療技術短期大学看護学科紀要, 6, 57-65, 1996.
- 9) 月田佳寿美, 宮崎徳子, 長谷川智子, 他: 清拭における石鹸の使用法の違いによる皮膚表面への影響. 福井医科大学研究雑誌, 3(1), 31-38, 2002.

## 2. 研究の目的

皮膚洗浄法における温熱刺激・機械的刺激・化学的刺激が皮膚バリア機能に与える影響について明らかにするために、まず、年齢および性別、部位による皮膚生理機能の特徴を明らかにする必要があると考えた。下記に示す下位の研究目的を設定し段階的に実施した。

- 1) 男性と女性の皮膚生理機能の特徴
- 2) 手背と背部の皮膚生理機能の比較
- 3) 青年期女性と壮年期女性の角層水分量と TEWL の比較
- 4) 年齢の違いによる皮膚生理機能の比較

- 5) 皮膚洗浄時の機械的刺激が皮膚温・TEWL・角層水分量に及ぼす影響
- 6) 洗浄剤の違いが皮膚生理機能に与える影響

### 3. 研究の方法

#### 1) 男性と女性の皮膚生理機能の比較

対象：男性7名（年齢 $21.1 \pm 0.4$ 歳）と女性14名（年齢 $21.3 \pm 0.5$ 歳）。

方法：測定項目は、Multi Display Devices MDD4とDerma Unit SSC3（ドイツCourage + Khazaka社）を用いて皮膚温・TEWL・角層水分量・pH・皮脂量とした。測定部位は、手背・前腕・胸部・背部・下腿・足背として室温と湿度を調節した環境で実施した。

分析：男性と女性を2群として統計ソフトSPSS Ver.19を用いて独立したt検定を実施した。

倫理的配慮：関西医療大学の研究倫理委員会の承認を得て実施した。対象者には文書を用いて口頭で説明し、署名をもって同意を得た。

#### 2) 手背と背部の皮膚生理機能の比較

対象：女性23名（年齢 $31.5 \pm 13.6$ 歳）。

方法：測定項目は、Multi Display Devices MDD4とDerma Unit SSC3を用いて皮膚温・TEWL・角層水分量・pH・皮脂量とした。測定部位は、先行研究から背部と手背を実施した。

分析：統計ソフトSPSS Ver.19を用いて独立したt検定を実施した。

倫理的配慮：関西医療大学の研究倫理委員会の承認を得て実施した。対象者には文書を用いて口頭で説明し、署名をもって同意を得た。

#### 3) 青年期女性と壮年期女性の角層水分量とTEWLの比較

対象：20歳台の女性14名（年齢 $21.3 \pm 0.5$ 歳）と30～50歳台の壮年期女性9名（年齢 $47.4 \pm 6.3$ 歳）。

方法：測定部位は、手背・前腕・下腿・足背であり、測定項目はMulti Display Devices MDD4とDerma Unit SSC3を用いて皮膚温・角層水分量・TEWL・pH・皮脂量と腋窩体温、身長、体重とした。

分析：青年期群と壮年期群を2群として統計ソフトSPSS Ver.19を用いて独立したt検定を実施した。

倫理的配慮：関西医療大学の研究倫理委員会の承認を得て実施した。対象者には文書を用いて口頭で説明し、署名をもって同意を得た。

#### 4) 年齢の違いによる皮膚生理機能の比較

対象：女性41名（年齢 $46.1 \pm 22.0$ 歳）。

方法：測定部位は手背・前腕・下腿・足背であり、測定項目は皮膚温・TEWL・角層水分量をテヴィメーターTM300MPを用いて測定した。さらに体温とBMIを測定した。

分析：20歳台の14名を青年期群（ $21.2 \pm 0.4$ 歳）、30～50歳台の15名を壮年期群（ $46.2 \pm 5.6$ 歳）、60歳以上の12名を高年齢群（ $75.0 \pm 5.9$ 歳）として統計ソフトSPSS Ver.19を用いて一元配置分散分析および多重比較を実施した。

倫理的配慮：関西医療大学の研究倫理委員会の承認を得て実施した。対象者には文書を用いて口頭で説明し、署名をもって同意を得た。

#### 5) 皮膚洗浄時の機械的刺激が皮膚温・TEWL・角層水分量に及ぼす影響

対象：女性24名（年齢 $27.6 \pm 11.0$ 歳）。

方法：本研究では、皮膚洗浄時の機械的刺激を手・綿タオル・ナイロンタオルによる刺激とした。測定項目は、洗浄前と洗浄

後の皮膚温・TEWL・角層水分量について Multi Display Devices MDD4とDerma Unit SSC3を用いて実施した。実験は、前腕内側に入浴用石鹸を泡立て3か所に塗布し、手による洗浄・綿タオルによる洗浄・ナイロンタオルによる洗浄を行い、その後に微温湯で石鹸成分を拭きとり、ガーゼで余分な水分をふき取った後に測定を行った。実験は、洗い方に差がでないように同一の実験者で行った。

分析：統計ソフトSPSS Ver.19を用いて一元配置分散分析および多重比較を実施した。

倫理的配慮：関西医療大学の研究倫理委員会の承認を得て実施した。対象者には文書を用いて口頭で説明し、署名をもって同意を得た。

#### 6) 洗浄剤の違いが皮膚生理機能に与える影響

対象：女性 10 名 (年齢 36.2±13.4 歳)。

方法：洗浄剤を使用する前後の前腕内側の皮膚生理機能(皮膚温・TEWL・角層水分量・皮膚 pH)を Derma Unit SSC3 と MDD4 を用いて測定した。洗浄剤は、一般的に入浴に使用されているアルカリ性 (pH9.7) 固形石鹸と弱酸性 (H6.2) の液体洗浄剤の 2 種類を用いた。

分析：石鹸と液体洗浄剤を 2 群として、統計ソフト SPSS Ver.19 を用いて対応のある t 検定と独立した t 検定を実施した。

倫理的配慮：関西医療大学の研究倫理委員会の承認を得て実施した。対象者には文書を用いて口頭で説明し、署名をもって同意を得た。

#### 4. 研究成果

##### 1) 男性と女性の皮膚生理機能の特徴

図1に示すように手背・前腕・下腿において女性の皮膚温が有意に低値であった (P < 0.05)。TEWLにおいては有意差がな

ったが、角層水分量は男性の下腿が有意に低かった (P < 0.05)。

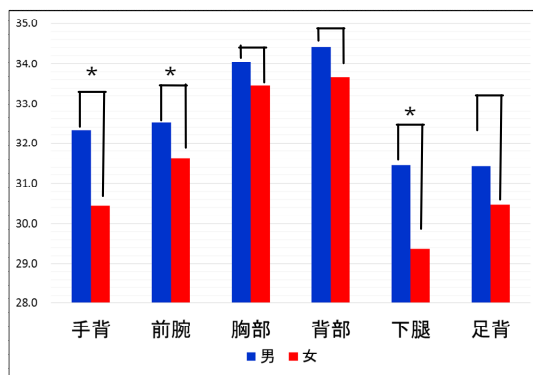


図1 男性と女性の皮膚温の比較 (\* : P < 0.05)

pHでは、図2に示すように手背・前腕・胸部・背部・下腿・足背のすべての部位において男性の値が有意に低値であった (P < 0.05)。男性のpHが女性と比較して酸性に傾いていることは、男性の方が皮膚トラブルを生じにくいことを示唆していると考えられる。

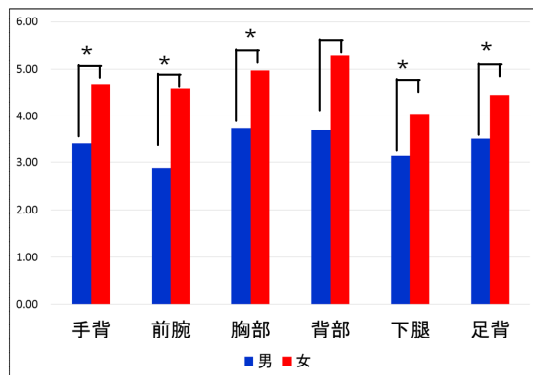


図2 男性と女性のpHの比較 (\* : P < 0.05)

##### 2) 手背と背部の皮膚生理機能の比較

手背と背部の皮膚温の平均値の比較において有意に手背の温度が低かった (P > 0.05)。TEWLについては、手背 8.6±5.3 g/(m<sup>2</sup>・h)、背部 6.4±3.3 g/(m<sup>2</sup>・h)であり、有意差はなかった。角層水分量は、有意に手背の角層水分量が少なかった (P > 0.05)。pHについては有意差はなかった。皮脂量は、手背 1.4±2.2 μg/cm<sup>2</sup>、背部 13.6±9.9 μg/cm<sup>2</sup>であり、有意に手背の皮脂量が低かった (P > 0.05)。手背と背部を比較した結果、手背の皮膚温が低く、角層水分量と皮脂量が少ないことは、手

が露出していることにより外気にさらされていることが影響していると考える。

### 3) 青年期女性と壮年期女性の角層水分量と TEWL の比較

図3に示すように壮年期群の前腕・胸部・背部の角層水分量は、有意に青年期よりも多かった ( $P < 0.05$ )。TEWLについては、すべての測定部位における青年期群と壮年期群の有意差はなかった。壮年期女性が青年期女性と比較してTEWLの差はないが、角層水分量が有意に高い結果となった。

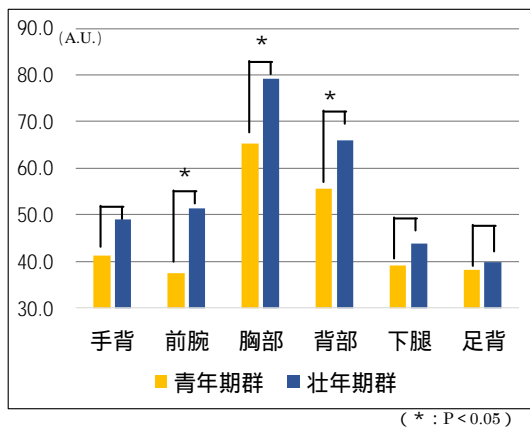


図3 青年期群と壮年期群の角層水分量の比較

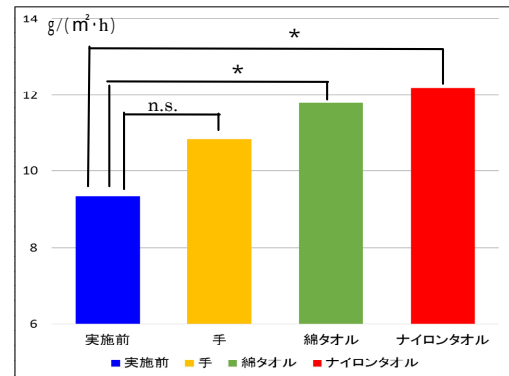
### 4) 年齢の違いによる皮膚生理機能の比較

青年期群の手背・下肢の皮膚温は、壮年期群・高齢期群と比較して有意に温度が低かった ( $P < 0.05$ )。TEWLについては、高齢期群の前腕・背部は、青年期群・壮年期群と比較して有意に高かった ( $P < 0.05$ )。青年期群の手背・前腕・背部の角層水分量は高齢者群よりも有意に少なかった ( $P < 0.05$ )。下腿においては、TEWL・角層水分量での3群における有意差はなかった。

### 5) 皮膚洗浄時の機械的刺激が皮膚温・TEWL・角層水分量に及ぼす影響

手・綿タオル・ナイロントオルでの皮膚洗浄後の皮膚温は、洗浄前と比較して有意な温度の低下があった ( $P < 0.05$ )。洗浄方法の違いによる皮膚温の比較で有意差は認められ

なかった。皮膚洗浄後の角層水分量については、洗浄前と比較して手・綿タオル・ナイロントオルのすべての方法において有意な増加がみられた ( $P < 0.05$ )。洗浄方法の違いによる角層水分量の比較では有意差はなかった。TEWLについては、図4に示すように洗浄前と比較して綿タオルとナイロントオルでは有意差が認められた ( $P < 0.05$ )。



(\* :  $P < 0.05$ , n.s.: 有意差なし)

図4 機械的刺激による TEWL の変化

洗浄方法の違いによる TEWL の比較では、手と綿タオルの比較において綿タオルが有意に TEWL が上昇し、綿タオルとナイロントオルの比較では、ナイロントオルが有意に TEWL が上昇した ( $P < 0.05$ )。

### 6) 洗浄剤の違いが皮膚生理機能に与える影響

洗浄前後の皮膚温の比較において、石鹼・液体洗浄剤の両群は洗浄前よりも洗浄後に有意な温度の低下を認めた ( $P < 0.05$ )。TEWLにおいては、石鹼は有意差はなかったが、液体洗浄剤は洗浄後に有意な増加があった ( $P < 0.05$ )。角層水分量については、石鹼・液体洗浄剤の両群において洗浄後に有意な増加があった ( $P < 0.05$ )。皮膚 pH については、両群において有意差はなかった。

石鹼と液体洗浄剤の比較については、実施前は有意差はなかったが、実施後は表1に示すように、皮膚表面温度において有意差があった ( $P < 0.05$ )。

表1 実施後の石鹸と液体洗淨剤の比較

|        | 石鹸   | 液体洗淨剤 | 検定     |
|--------|------|-------|--------|
| 皮膚表面温度 | 29.9 | 31.1  | P<0.05 |
| TEWL   | 11.0 | 13.8  | n.s.   |
| 角層水分量  | 77.8 | 72.5  | n.s.   |
| 皮膚pH   | 5.6  | 5.7   | n.s.   |

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表](計7件)

- ・ 中納美智保, 辻幸代, 松下直子: 成人女性における手背と背部の皮膚生理機能の比較 皮膚温・経表皮水分蒸散量・角層水分量・pH・皮脂量. 日本看護技術学会 学術集会講演抄録集, 14回, 41, 2015.
- ・ 中納美智保, 辻幸代: 男性と女性の皮膚生理機能の比較. 日本看護科学学会学術集会講演集, 35回, 607, 2015.
- ・ 中納美智保, 辻幸代: 青年期女性と壮年期女性の角層水分量と経表皮水分蒸散量の比較. 日本看護研究学会誌, 39(3), 189, 2016.
- ・ 中納美智保, 辻幸代: 皮膚洗淨時の機械的刺激が皮膚温・経表皮水分蒸散量・角層水分量に及ぼす影響. 日本看護科学学会学術集会講演集, 36回, 565, 2016.
- ・ 中納美智保, 辻幸代, 松下直子: 洗淨剤の違いが皮膚生理機能に与える影響. 日本看護技術学会学術集会講演抄録集, 15回, 91, 2016.
- ・ 中納美智保, 辻幸代: 女性高齢者の皮膚生理機能の特徴. 日本看護研究学会学術集会 発表予定(査読済), 2017.
- ・ 中納美智保, 辻幸代: 年齢の違いによる女性の皮膚生理機能の比較. 日本看護学会 看護教育 発表予定(査読済), 201

7.

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

中納 美智保 (NAKANO MICHIHO)  
 関西医療大学・保健看護学部・保健看護学科・教授  
 研究者番号: 10342271

### (2)研究分担者

辻 幸代 (TSUJI SACHIYO)  
 関西医療大学・保健看護学部・保健看護学科・教授  
 研究者番号: 10331802