

## 年齢の違いによる女性の皮膚生理機能の比較

中納 美智保、辻 幸代

関西医療大学 保健看護学部 保健看護学科

### 要 旨

本研究は、年齢と部位の違いによる皮膚生理機能の特徴を明らかにすることを目的とした。対象は、女性41名とした。測定部位は手背・前腕・下腿・足背であり、各部位の皮膚温・TEWL・角層水分量を測定した。分析は、20歳台を青年期群、30～50歳台を壮年期群、60歳以上を高年齢期群としてKruskal-Wallis検定および多重比較を行った。結果、高年齢期群の皮膚温は、手背・下腿・足背において有意に高かった。TEWLについては、手背・下腿・足背では有意差はなかったが、前腕では高年齢期群が有意に高かった。角層水分量については、手背は高年齢期群が有意に多く、前腕は青年期群が有意に少なかった。下腿と足背での有意差はなかった。本研究の結果から年齢層および部位の違いによる皮膚生理機能の特徴が示されたため、看護師は同一方法による清潔ケアではなく、年齢層や部位に応じた清潔ケア方法を検討していく必要があると考える。

キーワード：皮膚生理機能、女性、年齢

### I. 緒 言

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。皮膚バリア機能は、生体組織に必要な水分の過剰な放出を防ぎ、生命そのものを維持する重要な働きがある<sup>1)</sup>。皮膚バリア機能の測定には、経表皮水分蒸散量(Trans Epidermal Water Loss; 以下、TEWLとする)と角層水分量を測定することで数値化されることが多い<sup>2)</sup>。TEWLは、皮膚から蒸散する水分量を測定した値で、皮膚の内側から外側への水分の移動を測定している。この値が低いほど皮膚バリア機能が高いことを意味している<sup>3)</sup>。皮膚バリア機能の破綻がおこると生体の水分が失われるだけでなく、逆に外部からのアレルゲンが皮膚を通過しやすくなり、多くのアレルギーが起り、皮膚炎が起りやすい状態になる<sup>2)</sup>。肌荒れをおこしている皮膚は、水分の蒸散量が多く、角層の水分量が減少している状態といえる<sup>4)</sup>。皮膚本来の正常な機能を発揮するためには、皮膚水分量の保持が重要となる<sup>5)</sup>。看護師が行うスキンケアの目的は、皮膚生理機能を正常に保つためであり<sup>6)</sup>、乳幼児から高齢者まで、さまざまな患者の状況に合わせた皮膚洗浄を含めたスキンケアを実施

している。皮膚は、表皮、真皮、皮下組織の3層からなり、表皮は部位によって異なるが0.1～0.2mm程度の層で、体内の水分を保持するバリア機能を担っている。真皮は1～2mm程度の層であり、最も厚い部位が背中であり、一番薄い部位が脛である<sup>7)</sup>。つまり、全身の皮膚の厚さは均一ではない。

皮膚生理機能の先行研究において、小池ら<sup>8)</sup>は、女性の頬部・側頸部・後頸部・前胸部における角層水分量とTEWLなどを比較している。頬部は他の部位よりも角層水分量が少なく、TEWLが高いことを明らかにしている。つまり、頬部の皮膚は、他の部位よりも乾燥をきたしやすいということである。しかし、この研究は頸部の周辺部位に限局しており、他の部位は明らかにされていない。次に、性別による皮膚生理機能の違いについて、青年期を対象にした研究で中納ら<sup>9)</sup>は、青年期男性の下腿の皮膚温が女性よりも有意に低く、角層水分量においても女性よりも少ないことを明らかにしている。TEWLについては、男女における有意差はなかったと報告している。藤野ら<sup>10)</sup>は、高齢者を対象に下肢の皮膚生理機能を比較した結果、高齢男性は女性よりも下肢の角質水分量が少なく、TEWLが高いことを示している。これら2つの研究から男性の下肢の角層水分量

は年齢に関係なく女性よりも少ないことがわかる。先行研究<sup>9,10)</sup>の角層水分量と TEWL 値を皮膚生理機能の基準値<sup>11)</sup>に照らし合わせると、角層水分量は、青年期男性と高齢男性ともに“大変乾燥”している状態であった。TEWL では、青年期男性は“非常に良い状態”を示し、高齢男性では“良い状態”と“普通”であった。TEWL が年齢層により変化する要因の一つに加齢による皮膚の老化が考えられる。皮膚の老化は、内因性老化と外因性老化があり、内因性老化は細胞や組織が加齢とともに変化する純粋な老化であり、外因性老化は外部からのダメージによる老化で光老化の影響が大きい<sup>12)</sup>。繁田ら<sup>13)</sup>は、60歳～80歳台の女性の前腕内側部の角質水分量、真皮水分量、TEWL、皮膚 pH を年代別に比較した結果、年代別での有意差はなかったことを明らかにしている。この研究から前腕内側部の皮膚生理機能は加齢による影響が低いことが言えるが、前腕内側の測定結果から全身の皮膚生理機能を考えることは難しい。また、堀ら<sup>14)</sup>は長期臥床高齢患者と健康高齢者の背部の角層水分量と TEWL を比較している。健康高齢者は、角質水分量・TEWL ともに長期臥床高齢患者よりも有意に高いことを明らかにしている。長期臥床高齢患者には長期臥床になる基礎疾患や臥床状態中心の生活習慣があり、それが皮膚生理機能に影響していることが考えられる。しかし、この研究の測定部位は背部のみであり、背部は常に衣類で保護されているため、外気や紫外線などの外的要因を受けにくい部位である。よって高齢者の全身の皮膚生理機能を示しているとはいえない。

つまり、さまざまな先行研究において複数の部位を同時に測定し、他の年齢層と比較して皮膚生理機能の特徴を明らかにしている基礎研究は少ない。

そこで本研究は、効果的な清潔ケアやスキンケアに役立てるための基礎研究として、女性を対象に年齢と部位の違いによる皮膚生理機能（皮膚温、TEWL、角層水分量）の特徴を明らかにすることを目的とした。

## II. 方法

対象は、研究協力が得られた女性 41 名（年齢  $46.1 \pm 22.0$  歳）とした。測定時期は、外気温の影響が少ない 2015 年 3～5 月、2016 年 3～5 月と 9 月に室温 ( $22.4 \pm 1.3^\circ\text{C}$ ) および湿度 ( $53.9 \pm 1.4\%$ ) を調節した環境で実施した。測定部位は手背・前腕・下腿・足背の 4 か所であり、それぞれの部位の皮膚温・TEWL・角層水分量を測定項目として実施した。さらに腋窩体温と身長および体重の測定を行った。皮膚生理機能の測定は、Courage + Khazaka 社のテヴァメーター TM300MP を

用いて実施した。加えて、皮膚の自覚症状および日常のスキンケアや生活習慣についての自記式質問紙調査を行った。

対象者は、身長と体重を測定した後に座位にて約 10 分間の安静をとった。その後、腋窩体温の測定を行い、発熱および発汗の有無を確認した後に皮膚生理機能の測定を実施した。BMI（体格指数）については、身長と体重から算出（ $\text{体重} / \text{身長}^2$ ）した。

分析方法は、20 歳台の 14 名を青年期群（年齢： $21.2 \pm 0.4$  歳、BMI： $20.9 \pm 2.1$ ）、30～50 歳台の 15 名を壮年期群（年齢： $46.2 \pm 5.6$  歳、BMI： $22.6 \pm 3.3$ ）、60 歳以上の 12 名を高齢期群（年齢： $75.0 \pm 5.9$  歳、BMI： $22.6 \pm 3.4$ ）として統計ソフト SPSS Ver.19 を用いて Kruskal-Wallis 検定および多重比較を実施した。有意水準は 5% とした。

## III. 倫理的配慮

倫理的配慮については、関西医療大学研究倫理審査委員会の承認（14-20、16-29）を得て実施した。対象者には研究参加は自由意思であり、途中の中断も可能であること、プライバシーの保護や安全性の確保、研究結果の公表など文書を用いて口頭で説明し、署名をもって同意を得た。本研究に関連して開示すべき利益相反関係にある企業はない。

## IV. 結果

### 1. 対象について

対象者の年齢・BMI・腋窩体温については表 1 に示す。治療を必要とする皮膚トラブルおよび発熱者はいなかった。

腋窩体温において高齢期群は、青年期群よりも有意に低かった ( $P < 0.05$ )。

表 1 対象者の年齢・BMI・腋窩体温

	年齢 (歳)	BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	腋窩体温 ( $^\circ\text{C}$ )	
青年期群 (n = 14)	$21.2 \pm 0.4$	$20.9 \pm 2.1$	$36.9 \pm 0.3$	}
壮年期群 (n = 15)	$46.2 \pm 5.6$	$22.6 \pm 3.3$	$36.4 \pm 0.7$	
高齢期群 (n = 12)	$75.0 \pm 5.9$	$22.6 \pm 3.4$	$35.8 \pm 0.8$	

(\* :  $P < 0.05$ )

### 2. 皮膚温について

皮膚温については図 1 に示すように、高齢期群の手背の皮膚温 ( $32.3 \pm 0.9^\circ\text{C}$ ) は、青年期群 ( $30.4 \pm 1.1^\circ\text{C}$ ) と比較して有意に高かった ( $P < 0.05$ )。前腕については、3 群の比較において有意差はなかった。高齢期群の下肢

の皮膚温 ( $32.7 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ) は、壮年期群 ( $30.0 \pm 0.6^\circ\text{C}$ )・青年期群 ( $29.3 \pm 1.1^\circ\text{C}$ ) よりも有意に高かった ( $P < 0.05$ )。高齢期群の足背の皮膚温 ( $32.5 \pm 1.1^\circ\text{C}$ ) は、青年期群 ( $30.5 \pm 1.9^\circ\text{C}$ ) よりも有意に高かった ( $P < 0.05$ )。つまり、高齢期群の手背・下腿・足背の皮膚温は、他の群よりも高いことが示された。

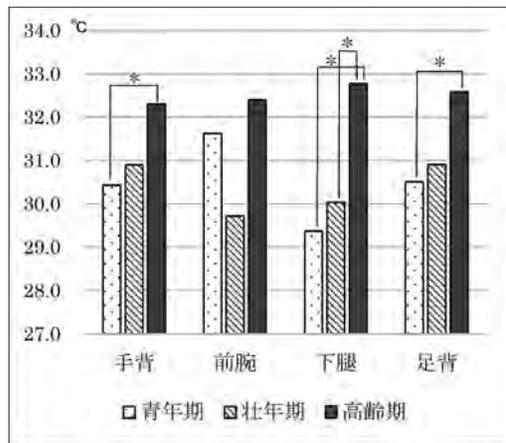


図1 3群における皮膚温の平均値の変化

### 3. TEWL について

TEWL については図2に示すように、手背・下腿・足背において3群の比較による有意差はなかった。しかし、前腕において高齢期群 ( $15.0 \pm 4.1 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ) は、壮年期群 ( $10.5 \pm 2.7 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ) および青年期群 ( $8.7 \pm 2.2 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ) より有意に TEWL が高かった ( $P < 0.05$ )。

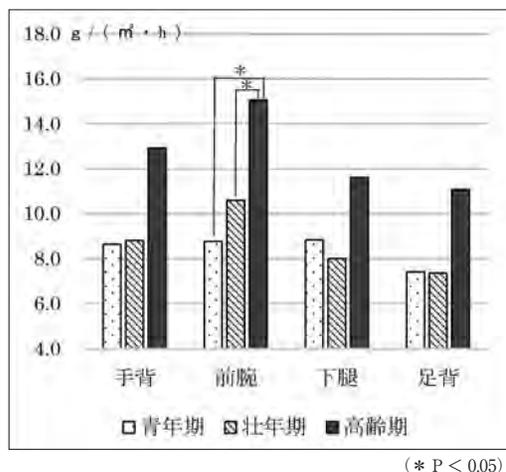


図2 3群における TEWL の平均値の変化

### 4. 角層水分量について

角層水分量については図3に示すように、手背において高齢期群の角層水分量 ( $56.3 \pm 20.4 \text{ A.U.}$ ) は、青年期群 ( $41.1 \pm 9.9 \text{ A.U.}$ ) と比較して有意に多かった ( $P < 0.05$ )。前腕において、壮年期群 ( $50.6 \pm 9.9 \text{ A.U.}$ ) および高齢期群 ( $53.3 \pm 11.9 \text{ A.U.}$ ) の角層水分量は、青年期群 ( $37.5$

$\pm 6.0 \text{ A.U.}$ ) と比較して有意に多かった ( $P < 0.05$ ) が、壮年期群と高齢期群の有意差はなかった。つまり、青年期群の前腕の角層水分量は、他の2群よりも有意に少ないことが示された。下腿と足背においては、3群の比較における有意差はなかった。

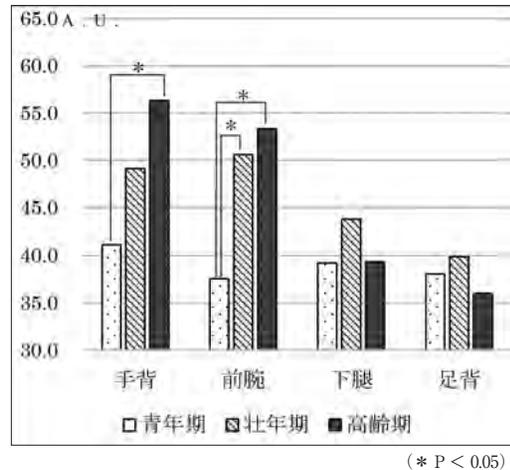


図3 3群における角層水分量の平均値の変化

### 5. 皮膚の自覚症状について

「皮膚の痒み」については、青年期群 7.1%、壮年期群 33.3%、高齢期群 8.3%があると自覚していた。「皮膚の乾燥」については、青年期群 21.4%、壮年期群 66.6%、高齢期群 50.0%があると答えた。

### 6. 日常のスキンケアおよび生活習慣、疾患の有無について

日常のスキンケアについて「入浴後の体のスキンケアの実施」では、青年期群 28.5%、壮年期群 46.6%、高齢期群 16.6%が実施していた。壮年期群の 80%、青年期群の 57.1%は、「日焼け止めクリームを塗る」と答えていた。生活習慣において「必ず靴下をはく」、「素足にならない」では、壮年期群 46.6%、高齢期群 91.6%であった。さらに高齢期群では「日焼けをしないようにしている」、「ズボン履くようにしている」という記載もあった。

生活習慣病などの疾患があると答えた割合は、青年期群 0%、壮年期群 13.3%、高齢期群 91.6%であった。

## V. 考察

青年期群の手背と足背の皮膚温は3群の中で最も低く、高齢期群と比較して有意差があった。大塚ら<sup>15)</sup>の調査において、20歳台女性 ( $27.1 \pm 6.7$ 歳)の指尖温度は  $28.2 \pm 4.2^\circ\text{C}$ であり、30歳台女性と比較して有意に低かったと報告している。また三浦ら<sup>16)</sup>の調査においては、青年期女性の四肢末梢部の皮膚温である手背 ( $29.6 \pm 3.21^\circ\text{C}$ ) と足背 ( $27.4 \pm 2.71^\circ\text{C}$ ) の温度が体幹と比較し

て有意に低く、冷えを自覚していたことを明らかにしている。冷えの関係と末梢血流動態を評価した後山<sup>17)</sup>の研究では、冷えを自覚している者の下肢の組織血流量が有意に減少していることが明らかにされている。さらに、冷え症の人は皮膚温の低下と皮膚血流量の低下を認め、さらに交感神経活動の指標である LF/HF が高い傾向にあると尾形ら<sup>18)</sup>は報告している。交感神経の緊張が亢進することで末梢の血管が収縮し、末梢の血流障害が起こることである。つまり、青年期群の末梢皮膚温の低下は交感神経活動が他の2群と比べて高いことを示していると考えられる。さらに高齢期群の皮膚温が他の2群よりも高い点については、高齢者は皮膚血管を支配する交感神経の寒冷刺激による活動性の増加が不十分であることや皮膚血管の交感神経刺激に対する反応の低下など、皮膚血管収縮が不十分であることから皮膚温が十分に低下しないという高齢者の特徴<sup>19)</sup>が影響しているのではないかと考えられる。

TEWLについては、青年期群はすべての測定部位において  $10 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$  以下であり、基準値<sup>11)</sup>と照合すると“非常に良い状態”を示す結果であった。つまり、今回の結果において青年期群は、四肢および背部の皮膚からの水分蒸散が少ないという特徴が裏づけられた。壮年期群の手背・下腿・足背においては青年期群と同様に“非常に良い状態”であり、前腕については  $10-15 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$  の範囲内であったことから“良い状態”であることが示された。壮年期群のバリア機能が保たれている理由の一つとして、入浴後に体のスキンケアを実施している割合が、青年期群や高齢期群よりも多く、靴下の着用や日焼け止めクリームを塗るなど、紫外線対策やスキンケアの実施が影響しているのではないかと考える。靴下やズボンの着用などの生活習慣は、外気や紫外線に直接晒される機会を減少させることにより、皮膚の保護につながると考えられる。よってスキンケアだけでなく、外気や紫外線の遮断につながる服装を取り入れる生活習慣は、皮膚バリア機能に影響していると考えられる。高齢期群の手背・下腿・足背の結果は、 $10-15 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$  範囲内と“良い状態”であり、前腕については“普通”を示す  $15-25 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$  範囲内であった。しかし高齢期群の50%が皮膚の乾燥を自覚していた。藤野ら<sup>10)</sup>が調査した高齢者(平均  $73.9 \pm 7.1$  歳)と比較すると、今回的高齢期群の皮膚状態は良いと言える。今回的高齢期群は、高血圧や高脂血症等の生活習慣病はあるものの、生き生きとした生活習慣が皮膚生理機能に影響しているのではないかと考えられる。

角層水分量については、青年期群はすべての測定部位

において  $35-50 \text{ A.U.}$  の範囲内であり、基準値<sup>11)</sup>と比較すると“乾燥”に分類された。壮年期群では手背・下腿・足背では青年期群と同様に“乾燥”状態に分類されたが、前腕については“十分な水分”を示す  $50 \text{ A.U.}$  以上の値であった。高齢期群では、手背・前腕は“十分な水分”を示し、下腿・足背は“乾燥”であった。手背においては、3群の中で高齢期群が最も角層水分量を保持している結果となった。岡田ら<sup>20)</sup>は、皮膚温の上昇と角層水分量の増加については相関があり、さらに皮膚血流量の増加は角層への水分補給を行うとともに、皮膚表面からの水分蒸散を促すと述べている。

本研究の結果から、年齢と部位の違いによる皮膚生理機能の特徴が異なることが示されたため、看護師は同一方法による清潔ケアではなく、年齢層や部位に応じた清潔ケア方法を検討していく必要があると考える。特に高齢期群では、下肢および足背の角層水分量が上肢よりも少なく、皮膚の水分蒸散が青年期群・壮年期群より高いことから、より乾燥しやすいことが示唆された。よって看護師は、高齢者の下肢に重点をおいたスキンケアの実施が必要であることが示唆された。さらに皮膚からの水分蒸散を防ぎ、皮膚バリア機能を低下させないという観点から衣服や靴下の着用等の生活習慣の指導の必要性が示唆された。

本研究は、第47回日本看護学会－看護教育－にて発表したものである。

## VI. 結 論

1. 青年期群の手背の角層水分量は少ないが、水分蒸散が低いことで皮膚バリア機能が保たれていた。
2. 壮年期群は、スキンケアの実施と衣服による皮膚の保護をしている者が多いため、皮膚バリア機能が保たれていたと考えられた。
3. 高齢期群では、上肢よりも下肢および足背の角層水分量が少なく、皮膚の水分蒸散が高いことにより乾燥しやすいことが示唆された。
4. 年齢層および部位の違いによる皮膚の特徴を考慮した方法で清潔ケアを実施する必要が示唆された。
5. 看護師は、皮膚バリア機能を低下させないための生活習慣の指導が必要であると示唆された。

## 文献

- 1) 尾形隆夫, 庄子和夫, 近藤昊: 高齢者における皮膚角質層水分量と酸化ストレスのマーカーとしての尿中バイオピリンとの関係, 心身健康科学, 10 (1), 25-32, 2014.
- 2) 松本和彦: アトピー性皮膚炎における皮膚状態の評価を行いたい, 菅原隆編集: 皮膚の測定・評価表バイブル, 株式会社技術情報協会, 289-290, 2013.
- 3) 勝田雄治, 江川麻里子: 皮膚バリア機能および水分量の可視化, Journal of the Japan Society of Colour Material, 88 (12), 412-415, 2015.
- 4) 塚田弘行: 保湿機能を評価するための角層水分量を測定したい, 菅原隆編集: 皮膚の測定・評価表バイブル, 株式会社技術情報協会, 98, 2013.
- 5) 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.
- 6) 石川環: スキンケア, 褥瘡学会誌, 13 (2), 100-108, 2011.
- 7) 海老原全: 肌の成長と老化のメカニズム, ヘルシスト, 218, 20-23, 2013.
- 8) 小池都, 村上泉水, 丹野修: 頸部・デコルテの皮膚生理機能と形態特徴の加齢変化, 日本化粧品学会誌, 37 (2), 81-89, 2013.
- 9) 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.
- 10) 藤野由紀子, 安田智美, 道券夕紀子ら: 在宅高齢者の皮膚生理機能とスキンケアの実態調査, 富山大学看護学会誌, 15 (2), 93-104, 2016.
- 11) 日本看護協会認定看護師制度委員会創傷ケア基準検討会編: スキンケアガイダンス, 35, 東京, 2002.
- 12) 桑水流理, 丸林あかね, 吉川暢宏: 老化による力学特性変化を考慮した皮膚のしわ特性解析, 日本シミュレーション学会論文誌, 1 (4), 66-73, 2009.
- 13) 繁田佳映, 須釜淳子, 西澤知江ら: 地域在住者を対象とした皮膚とスキンケアに関する調査 - 60歳以上の女性について -, 金沢大学つま保健学会誌, 35 (1), 71-75, 2011.
- 14) 堀良子, 水口陽子, 岡村典子ら: 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.
- 15) 大塚進, 渡辺礼子: ひえ, 治療, 77 (5), 97-101, 1995.
- 16) 三浦友美, 交野好子, 住本和博ら: 青年期女子の「冷え」の自覚とそのように関する研究, 母性衛生, 42 (2), 74-78, 2001.
- 17) 後山尚久: 冷え症の病態の臨床的解析と対応, 医学のあゆみ, 215 (11), 925-929, 2005.
- 18) 尾形優, 金子健太郎, 後藤慶太ら: 冷え症の生理学的メカニズムについて - 循環動態および自律神経活動指標による評価 -, 日本看護技術学会誌, 15 (3), 227-234, 2017.
- 19) 入来正躬, 浅木恭: 高齢者の体温調節, バイオメカニズム学会誌, 16 (1), 31-32, 1992.
- 20) 岡田ルリ子, 徳永みなじ, 相原ひろみら: 部分温浴がもたらす皮膚保湿効果, 日本看護技術学会誌, 9 (3), 45-49, 2010.

Original Research

## A Comparison of Age-Related Differences in Skin Physiology in Women

Michiho NAKANO, Sachiyo TSUJI

Kansai University of Health Sciences, Faculty of Nursing

---

### Abstract

The purpose of this study was to explore age-related differences characteristic to the physiological functioning of the skin in different areas of a woman's body. The study was conducted on a sample of 41 women. Skin temperature, transepidermal water loss (TEWL), and water content within the stratum corneum were measured in the backs of the hands, forearms, lower legs, and tops of the feet. Kruskal-Wallis test were performed using three age groups: young adults in their 20s, middle-aged adults in their 30s–50s, and older adults aged 60 and older. The results showed that the skin temperature in the older adult group was significantly higher in the backs of the hands, lower legs, and tops of the feet. There were no significant differences in TEWL in the backs of the hands, lower legs, or tops of the feet, but the older group showed significantly higher TEWL in the forearms. Stratum corneum water content was significantly higher in the older group in the backs of the hands, but no significant differences were found in the lower legs and tops of the feet. The results suggested that further study may be warranted on whether cleanliness-related care performed by nurses should consider age and part of the body rather than be administered uniformly.

**Keyword** : Skin Physiology, Women, Age

---