

## 各種消毒剤の皮膚生理機能へ及ぼす影響

田中愛子<sup>1)</sup>, 関太輔<sup>2)</sup>, 落合宏<sup>3)</sup>, 田澤賢次<sup>4)</sup>

- 1) 富山医科薬科大学大学院医学系研究科  
修士課程看護学専攻成人看護学Ⅱ(急性期)講座
- 2) 富山医科薬科大学附属病院皮膚科
- 3) 富山医科薬科大学医学部看護学科人間科学(1)
- 4) 富山医科薬科大学医学部看護学科成人看護学Ⅱ(急性期)

### 要 旨

消毒剤の皮膚刺激性を成人30名の前腕の皮膚を用いて検討した。臨床で繁用される消毒剤の調査結果をもとに、ポビドンヨード製剤(PVP-I)、日局消毒用エタノール(EtOH)、グルコン酸クロルヘキシジン製剤(CHG)、およびチオ硫酸ナトリウム製剤(STS)を選択し、対照群として生理的食塩水(SCI)を用いた。消毒剤塗布部に加え無処理の皮膚において、単回及び一週間の連続使用後の皮膚表面のpH、角質水分量、経表皮水分喪失量、皮表皮脂量の生理機能の変化を多角的に検討し、皮膚刺激の調査も加えた。健康な皮膚の表面はpH5.5~7.0であり、今回使用した消毒剤のうちPVP-I、CHGの塗布部では低値を示し、STSの塗布部では高値を示していたが、pHはいずれにおいても生理的中性範囲内に留まり、消毒剤の刺激に対する皮膚の緩衝作用が有効に働いていた。肉眼的皮膚刺激、皮表皮脂量は、どの薬剤も有意差は認められなかったが、消毒剤一週間連続使用後のPVP-I、EtOH、CHG塗布部においては、角質水分量が低値を示し、皮膚刺激が長期にわたると角質水分保持能が低下する可能性が示唆された。

### キーワード

消毒剤, 成人皮膚, 皮膚刺激性, 皮膚生理機能

### はじめに

院内感染防止対策として、手洗いが有効な手段であることは報告<sup>1)</sup>されているが、standard precaution, すなわち医療従事者の頻回な手洗いは、皮膚を乾燥させ、肌荒れの一因となっている。その一方で、医療従事者は、多忙を極め、手洗い設備が近くにないなどの理由から手洗いの実施率が低いとの報告<sup>2)</sup>もあり、その対策の一つとして、簡便で、迅速かつ効果的な手指消毒ができる速乾性擦り込み式消毒剤の使用等が提案されて

いる<sup>3)</sup>。今後も、院内における消毒剤の使用は増加すると考えられ、消毒剤の皮膚刺激性が問題となることが当然予想される。

従来消毒剤は創部に使用されてきたが、特に感染が考えられる創傷では、同部を消毒したり、抗生剤の投与が現在も行われている。

しかし、Rodeheaverら<sup>4)</sup>は、全ての消毒剤は多かれ少なかれ細胞に対して障害作用を有していると報告している。損傷の程度や部位によって組織形態は異なるものの、創面には生きた細胞が露出しており、その細胞に消毒剤が障害を与えてい

る。さらに、消毒剤は生体防御に関与する炎症性細胞に対しても障害を与え、組織再生メカニズムに悪影響を及ぼし、自然治癒力を阻害する因子となる<sup>5)</sup>。創傷治癒に欠かすことのできない線維芽細胞や上皮細胞も消毒剤によって死滅する<sup>6)</sup>。以上の点をふまえて考えてみると、消毒剤は生体へ及ぼす影響を考慮した上で、使用されるべきである。

現在消毒剤に関する報告は、殺菌効果に関するものが多く<sup>7, 8)</sup>、それに比べ消毒剤を用いた貼付試験等による消毒剤の皮膚刺激性に関する報告や毒性に関する報告<sup>9)</sup>は少ない。また肌荒れに関する研究では、主観的調査を用いて報告しているものが多く<sup>10, 11)</sup>、特に、消毒剤の刺激性に関して皮膚の生理機能面から多角的に検討した報告は非常に少ないことから本研究を実施した。

## 研究方法

### (1) 試料

医療用医薬品の消毒剤として表1に示すポビドンヨード製剤〔PVP-I〕、日局消毒用エタノール〔EtOH〕、グルコン酸クロルヘキシジン製剤〔CHG〕、およびチオ硫酸ナトリウム製剤〔STS〕を希釈せずにそのまま供試した。また、消毒剤の対照として、生理的食塩水〔SCI〕を用いた。

なお、本研究に使用する試料は、富山医科薬科大学附属病院において消毒剤の使用状況を調査した結果、使用頻度が高かった上位四種類の消毒剤を選択した。

### (2) 被験対象者の条件と同意の取得方法

健康成人女性30名（平均年齢 $27.4 \pm 6.2$ 歳）を

対象とした。被験対象者に対し本試験の目的、内容、および予期される危険性（副作用）等を十分に説明し、同意は随時撤回できること、プライバシーの保護についても説明し、自由意志による参加の同意を文章で取得した。また、試験に先立ち対象者に皮膚の状態等について簡単なアンケート調査を行った。

### (3) データ収集期間

平成10年11月12日から同年12月9日の間に実施した。

### (4) 試験方法

上記四種類の消毒剤PVP-I, EtOH, STS, CHGおよびSCIを両前腕にそれぞれ単純塗布した。塗布面積は $10\text{cm}^2$ （直径3.6cm）とし、約5分後、消毒剤乾燥を確認して測定に供した。なお、測定部位は、試料塗布部に加え、前腕部の無処理の皮膚も測定し、これを対照とした。

また、一日2回（朝、夜）一週間にわたり、五種類の試料を自宅で塗布してもらい、塗布部に刺激を加えないよう管理の方法を説明した。消毒剤初回塗布直後とその一週間後の同時刻に、両前腕における皮膚生理機能を測定した。測定は、恒温恒湿測定室（室温： $23 \sim 24^\circ\text{C}$ 、相対湿度：50～60%）の室内で15分間の座位安静による馴化後に施行した。

### (5) 測定機器

皮膚生理機能の測定には以下の機器を使用し、それぞれ三回測定し、その平均値をとった。

#### ① 消毒剤および皮膚表面のpH測定<sup>12)</sup>

pHメーターはHORIBA D-21を使用し、電極は6261-10Cを用いた。

#### ② 角質水分量<sup>13)</sup>

表1. 試験に用いた消毒剤の一覧

試料	本文中に用いた略称	成分
ポビドンヨード製剤	PVP-I	ポビドンヨード10w/v%
日局消毒用エタノール製剤	EtOH	エタノール76.9～81.4w/v%
グルコン酸クロルヘキシジン製剤	CHG	グルコン酸クロルヘキシジン0.1w/v%
チオ硫酸ナトリウム製剤	STS	チオ硫酸ナトリウム10w/v% アルコール40w/v%
生理的食塩水	SCI	塩化ナトリウム0.9w/v%

SKICON-200 (アイ・ビー・エス株) を用いた。  
 ③ 経表皮水分喪失量 (transepidermal water loss ; TEWL)<sup>14)</sup>

ATMO CHART SS-100 (ケイ・アンド・エス株) を用いた。

④ 皮表皮脂量<sup>13)</sup>

Sebumeter SM810PC (Courage Khazaka社) を用いた。

⑤ 皮膚刺激

また、副作用の有無は被験者が連日自己記入し、刺激があったものを1点とし、刺激がなかったものを0点として、点数化した。

(6) 統計学的処理

皮膚表面のpH, 角質水分量, 経表皮水分喪失量, 皮表皮脂量の測定結果の分析には、対応のあるt検定を用い二群間の平均値の差を比較した。また、副作用の所見については、符号検定を用い各種種類の消毒剤の皮膚刺激性を比較した。

## 結 果

### 1. 被験者の属性

被験者30名の属性を表2に示した。年齢は、平均27.4±6.2歳であった。皮膚の状態を把握するために、試験開始前に、アンケートを行った結果、皮膚が弱いと回答した人17名、弱くないと回答した人13名であった。またアレルギーの有無についての質問では、14名が何らかのアレルギーを持っていた。その詳細は、魚介類等に対する食物アレルギー、動物アレルギー、金属アレルギー、そして、薬物アレルギー等であった。皮膚疾患の既往では、有りの回答者が9名で、そのほとんどがアトピー性皮膚炎であった。一名を除いては、幼少期に治療は終了しており、残る一名も、皮膚の生

理機能の各検査において、異常値を示さなかったため被験者とした。全身疾患の既往についての質問では、一名が、甲状腺機能亢進症で現在治療中であったが、皮膚の生理機能の各検査において、異常値を示さなかったため被験者とした。

### 2. 消毒剤塗布による皮膚表面のpHの変化

今回使用した薬剤のpHはPVP-Iでは4.26±0.70, EtOHでは6.30±0.42, STSでは10.45±0.32, CHGでは4.48±0.25, SCIでは5.38±0.13であった。

無処理の皮膚表面のpHは5.17±0.51であり、各種消毒剤塗布直後の皮膚表面のpHは、5.03±0.29～6.34±0.63であった。

消毒剤連続塗布一週間後の測定結果は、無処理の皮膚表面のpHは5.06±0.43であり、各種消毒剤連続塗布一週間後の皮膚表面のpHは、4.95±0.43～6.18±0.70であった。

消毒剤塗布直後と、消毒剤連続塗布一週間後の皮膚表面のpHの変化について図1に示した。各種消毒剤を塗布した皮膚表面のpHについて、塗布直後と、連続塗布一週間後の変化について比較しても、どの薬剤でも有意差は見られなかった。

### 3. 皮膚の角質水分量の変化 (単位: μmΩ)

無処理の皮膚の角質水分量は23.34±16.22であった。各種消毒剤塗布直後の皮膚の角質水分量は、PVP-Iでは13.82±8.22, EtOHでは21.21±11.66, STSでは127.82±152.82, CHGでは27.49±25.98, SCIでは27.81±19.55であった。SCIとPVP-Iとの間, EtOHとの間, STSとの間においてそれぞれ著明な差 (p<0.001) が見られた。また無処理の皮膚とPVP-Iとの間, STSとの間においても著明な差 (p<0.001) が見られた。

表2. 被験者の属性

		n=30	
年齢	27.4±6.2 (Mean±SD)		
皮膚の弱さ	はい 57% (n=17)	いいえ	43% (n=13)
アレルギー	有 47% (n=14)	無	53% (n=16)
皮膚疾患	有 30% (n= 9)	無	70% (n=21)
全身疾患	有 3% (n= 1)	無	97% (n=29)

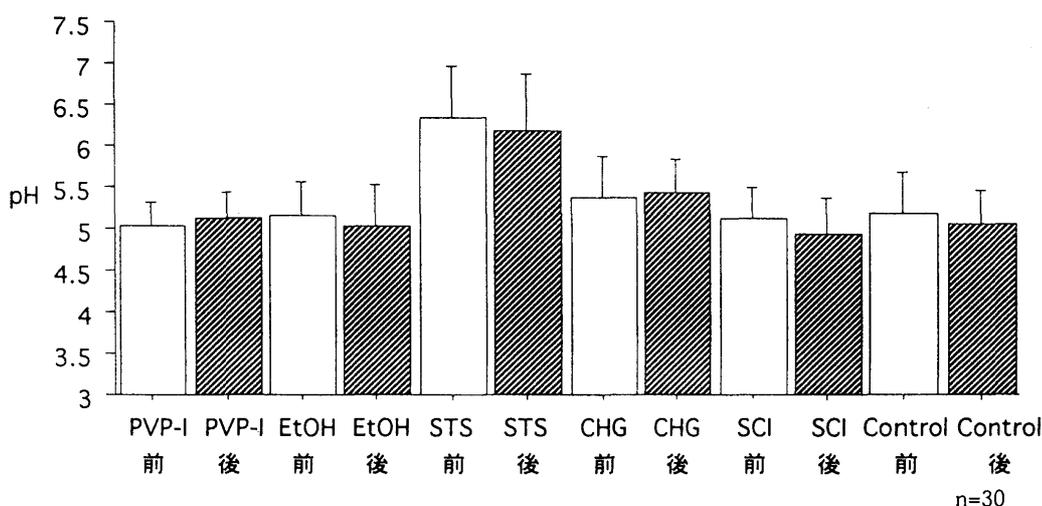


図1. 消毒剤塗布直後と連続塗布一週間後のpHの変化 (paired t-test)

消毒剤連続塗布一週間後の皮膚の角質水分量を表3に示した。無処理の皮膚の角質水分量は $25.01 \pm 18.44$ であった。PVP-Iでは $20.23 \pm 14.85$ 、EtOHでは $21.46 \pm 15.20$ 、STSでは $37.50 \pm 30.18$ 、CHGでは $20.06 \pm 14.20$ 、SCIでは $27.99 \pm 18.66$ であった。SCIとPVP-Iの間、EtOHとの間、SCIとCHGとの間においてそれぞれ著明な差 ( $p < 0.001$ ) が見られ、SCIとSTSとの間においても明らかな差 ( $p < 0.01$ ) が見られた。また無処理の皮膚とPVP-Iとの間、STSとの間、CHGとの間においてそれぞれ著明な差 ( $p < 0.001$ ) が見られた。無処理の皮膚とSCIの間においても明らかな差 ( $p < 0.01$ ) が見られ、EtOHとの間においても有意な差 ( $p < 0.05$ ) が見られた。

表3. 消毒剤連続塗布一週間後の角質水分量

Sample	Mean $\pm$ SD
PVP-I	$20.23 \pm 14.85$
EtOH	$21.46 \pm 15.20$
STS	$37.50 \pm 30.18$
CHG	$20.06 \pm 14.20$
SCI	$27.99 \pm 18.66$
Control	$25.01 \pm 18.44$

paired t-test \*\*\* $P < 0.001$  \*\* $P < 0.01$   
\* $P < 0.05$

各種消毒剤を塗布した皮膚の角質水分量の変化について、塗布直後と、連続塗布一週間後を比較した結果、PVP-Iにおいて角質水分量の値が塗布直後のほうが高く、STSでは連続塗布一週間後の値のほうが高く明らかな差 ( $p < 0.01$ ) が見られた。また、CHGにおいて角質水分量の値が直後のほうが高く、連続塗布一週間後の値と有意な差 ( $p < 0.05$ ) が見られた。

#### 4. 皮膚の経表皮水分喪失量の変化 (単位: $10^{-3}$ mg/cm<sup>2</sup>/min)

無処理の皮膚のTEWL値は $14.06 \pm 3.89$ であった。各種消毒剤塗布直後の皮膚のTEWL値は、PVP-Iでは $27.70 \pm 16.36$ 、EtOHでは $15.36 \pm 11.71$ 、STSでは $67.34 \pm 45.83$ 、CHGでは $15.19 \pm 10.30$ 、SCIでは $12.39 \pm 4.92$ であった。SCIとPVP-Iの間、STSとの間において著明な差 ( $p < 0.001$ ) が見られ、SCIとCHGの間においても有意差 ( $p < 0.05$ ) が見られた。また無処理の皮膚とPVP-Iの間、STSとの間において著明な差 ( $p < 0.001$ ) が見られ、無処理の皮膚とSCIにおいても明らかな差 ( $p < 0.01$ ) が見られた。

消毒剤連続塗布一週間後の皮膚のTEWL値の測定結果では、無処理の皮膚のTEWL値が $13.76 \pm 4.43$ であった。PVP-Iでは $34.28 \pm 26.78$ 、EtOHでは $9.61 \pm 5.63$ 、STSでは $15.21 \pm 13.87$ 、CHGでは $6.91 \pm 4.10$ 、SCIでは $10.64 \pm 8.37$ であった。SCIとPVP-Iの間、またSTSとの間、CHGとの間に

において著明な差 ( $p < 0.001$ ) が見られた。そして無処理の皮膚とEtOHの間, CHGの間, SCIの間それぞれにおいて著明な差 ( $p < 0.001$ ) が見られた。無処理の皮膚とPVP-Iとの間においても明らかな差 ( $p < 0.01$ ) が見られ, STSとの間においても有意な差 ( $p < 0.05$ ) が見られた。

消毒剤塗布直後と, 消毒剤連続塗布一週間後の皮膚のTEWL値の変化について図2に示した。各種消毒剤を塗布した皮膚のTEWL値の変化について, 塗布直後と連続塗布一週間後を比較した結果, STS, CHGにおいてTEWL値が直後のほうが高く, 連続塗布一週間後のTEWL値と著明な差 ( $p < 0.001$ ) が見られた。またEtOHにおいてもTEWL値が直後のほうが高く, 連続塗布一週間後と比較すると有意な差 ( $p < 0.05$ ) が見られた。

5. 皮表皮脂量の変化 (単位:  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )

無処理の皮膚の皮表皮脂量は $0.70 \pm 1.71$ であった。各種消毒剤塗布直後の皮膚の皮表皮脂量は,  $0.30 \pm 0.54 \sim 0.67 \pm 0.99$ であった。対照群であるSCI及び無処理の皮膚と各種消毒剤を比較してもどの薬剤でも有意差は見られなかった。

消毒剤連続塗布一週間後の皮膚の皮表皮脂量を表4に示した。無処理の皮膚の皮表皮脂量は $0.37 \pm 0.56 \sim 0.70 \pm 0.75$ であった。SCIと各種消毒剤を比較してもどの薬剤でも有意差は見られなかったが, 無処理の皮膚とPVP-Iとの比較において,

PVP-Iの皮表皮脂量のほうが高い傾向 ( $p < 0.1$ ) が見られた。

表4. 消毒剤連続塗布一週間後の皮表皮脂量

(単位:  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ) n=30

Sample	Mean $\pm$ SD
PVP-I	$0.70 \pm 0.75$
EtOH	$0.50 \pm 0.73$
STS	$0.37 \pm 0.56$
CHG	$0.47 \pm 0.63$
SCI	$0.47 \pm 0.68$
Control	$0.37 \pm 0.67$

paired t-test  $\Delta P < 0.1$

6. 皮膚刺激の変化

皮膚刺激の判定結果を表5に示すと, 消毒剤塗布直後に, 何らかの刺激があったものはPVP-I, EtOH, STS, CHG, SCIすべてであった。PVP-I, CHGとSCIにおいては, 掻痒感が, EtOHとSTSにおいては, 発赤と掻痒感がみられた。どの薬剤においても, 対照群としたSCIならびに無処置の皮膚と比較した結果, 有意差はみられなかった。

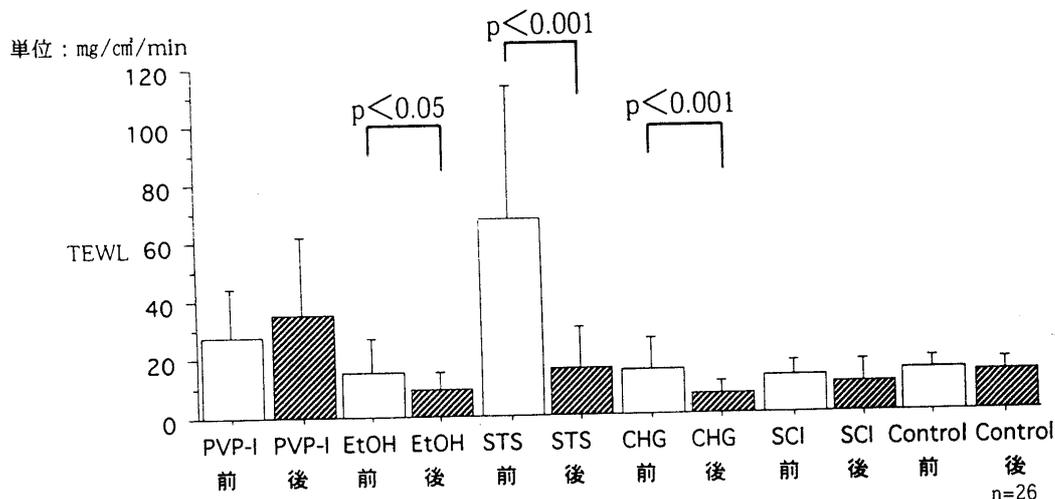


図2. 消毒剤塗布直後と連続塗布一週間後の経表皮水分喪失量の変化 (paired t-test)

表5. 消毒剤塗布による皮膚刺激の経日的変化

Sample	n=26						
	塗布直後	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	最終日
PVP-I	0.08± 0.27	0.00± 0.00	0.00± 0.00	0.00± 0.00	0.00± 0.00	0.00± 0.00	0.04± 0.20
EtOH	0.04± 0.20	0.12± 0.33	0.12± 0.33	0.08± 0.27	0.08± 0.27	0.15± 0.37	0.15± 0.37
STS	0.15± 0.37	0.08± 0.27	0.12± 0.33	0.12± 0.33	0.12± 0.33	0.15± 0.37	0.15± 0.37
CHG	0.12± 0.33	0.04± 0.20	0.08± 0.27	0.04± 0.20	0.04± 0.20	0.08± 0.27	0.08± 0.27
SCI	0.04± 0.20	0.00± 0.00	0.00± 0.00	0.00± 0.00	0.00± 0.00	0.00± 0.00	0.00± 0.00
Control	0.00± 0.00	0.00± 0.00	0.00± 0.00	0.00± 0.00	0.00± 0.00	0.00± 0.00	0.00± 0.00

消毒剤塗布後皮膚に刺激があったものを1点とし、刺激がなかったものを0点として、Mean±SDで表した。

## 考 察

皮膚は、人体を覆う臓器として、種々の生理機能を有している。今回、皮膚の生理機能を、皮膚の中和能の指標となるpH、皮膚の保護能力の指標となる角質水分量、経表皮水分喪失量、皮表皮脂量を測定することにより、多角的視点から見た消毒剤の刺激性に関する研究を、30名の女性ボランティアを対象に実施した。

健康な皮膚の表面は、pH5.5～7.0の弱酸性であり<sup>15)</sup>、この範囲を逸脱しているものには、PVP-IのpH4.26、CHGのpH4.50、STSのpH10.45があった。これらの消毒剤を被験者の両前腕に塗布した結果、STSとCHGが対照群としたSCIや健常皮膚に比べ、皮膚のpHが高値を示した。しかし、皮膚の中和能の観点から見てみると、皮膚の表面に酸またはアルカリ溶液を接触させると、一過性の皮膚のpH値の変動が起こるが、一定時間後には固有のpH値にもどるといわれている<sup>16)</sup>ように、消毒剤のpHに比べ、消毒剤塗布直後の皮膚のpHは、皮膚の生理的中性範囲内といえる。そして、消毒剤塗布直後と、消毒剤連続塗布一週間後の皮膚のpHの変化について比較した結果、有意差は見られなかったことから、皮膚の中和能が働いていると予測された。

皮膚は、水及び電解質の貯蔵所としても大きな役目を持っている。皮膚の水分量は全身の水分量の18～20%で、そのうち角質層内に保持されている水分は約30%と少量ながら、角質層の柔軟性、潤い、また乾燥防止に大きく関与している<sup>17)</sup>。角質水分量を測定した結果、対照群としたSCIや無処理の皮膚に比べPVP-IとEtOHは低値を示した。皮膚のバリア機能の点からは、角質水分量の低下

は乾燥肌や乾燥型脂性肌を招き<sup>17)</sup>、角質水分量の増加は角質層の膨潤をあらわしている。EtOHは、揮発性の薬剤であり、薬液塗布後に揮発することで殺菌しており、脱脂作用があることから皮膚の水分を奪っていると考えられる。PVP-Iは、乾燥後皮膚に薄い被膜を形成することにより消毒効果を発揮し、皮膚が外見上乾燥したようにみえるためと考えられるが、実際の皮膚の水分量は測定できていない可能性も考えられる。しかし、同じ揮発性の薬剤であるSTSでは、角質水分量は消毒液の対照群としたSCIや消毒剤を塗布していない皮膚に比べ高値を示した。角質水分量の増加は角質層の膨潤を示すことも考えられるが、肉眼的には、消毒剤が乾燥していても、皮膚は湿潤していたとも考えられる。また、角質水分量の測定においては角質部分に高周波電流を流したときの抵抗値により相対的な角質水分量を求めるため、STSの成分であるチオ硫酸ナトリウムが見かけ上、角質水分量を高値にしている可能性も考えられる。消毒剤を塗布していない皮膚に比べ、SCIはやや高い傾向が見られた。SCIを塗布しても、乾燥に時間を要したことから、SCIは、体内の水分と同じ濃度の消毒液であり、実験を行った時期が冬期であったため肌が乾燥していたと考えられる。消毒剤連続塗布一週間後の皮膚の水分量では、消毒液の対照群としたSCIや塗布していない皮膚に比べPVP-I、EtOH、CHGにおいてそれぞれ低値を示し、STSにおいては高値を示した。一般に角質水分保持能は皮膚荒れと密接な関係があるとされている<sup>18)</sup>。辻らは<sup>19)</sup>、医療用消毒剤の皮膚刺激性の検討で皮膚刺激性が強い順にCHG、PVP-I、EtOHがあげられると報告している。このことから、水分量が低かった三剤はなんらかの皮膚刺激

性があると考えられた。

Pohanら<sup>20)</sup>は、肉眼的に判断できない皮膚刺激や皮膚機能を定量化する非侵襲性の測定方法として経表皮水分喪失量を用いている。また青柳ら<sup>14)</sup>は、皮膚刺激が肉眼的に捕らえられない微弱な場合であっても経表皮水分喪失量が上昇する可能性があるとし、微弱な皮膚刺激性を検出するためのマーカーとしても経表皮水分喪失量は利用できる」と述べている。消毒剤塗布直後の皮膚の経表皮水分喪失量の変化については、SCIや無処理の皮膚と比較した結果、PVP-I, STS, CHGが高値を示した。また無処理の皮膚に比べSCIは低値を示した。このことから、先に述べたように消毒剤による皮膚刺激性は存在すると考えられる。消毒剤連続塗布一週間後の皮膚の経表皮水分喪失量の変化については、対照群としたSCIや無処理の皮膚と比較した結果、PVP-I, STSで高値を示し、CHGとEtOHで低値を示した。この結果からCHGやEtOHに比べ、PVP-I, STSの方が経表皮水分喪失量の値が高値を示しており、角質層になんらかの刺激があると考えられる。CHGでは、消毒剤塗布直後には経表皮水分喪失量が高値を示したが、連続塗布一週間後には高値を示さなかった。これは、皮膚の刺激に対する緩衝作用のためと考えられる。また、アルコールを溶剤とする手指消毒を頻回に行った結果、乾燥等の手荒れが増悪するといわれている<sup>10, 11)</sup>が、今回の実験では、一週間EtOHを塗布しても経表皮水分喪失量が高値を示さなかった。各種消毒剤を塗布した皮膚の経表皮水分喪失量の変化について、塗布直後と、連続塗布一週間後を比較した結果、EtOH, STS, CHGにおいて経表皮水分喪失量の値が直後のほうが高かったことから、皮膚の緩衝作用が働いていたと考えられる。

今回、肉眼的皮膚刺激を実験期間中被験者本人に記入してもらい、それを点数化し、各消毒剤別に経日的変化を比較してみたが、どの薬剤も統計学的有意差は見られなかった。今回の実験による皮膚刺激は、Pohanら<sup>20)</sup>が述べているように肉眼的に捕らえにくい微弱な皮膚刺激であったといえる。このことから、医療従事者の頻回な手洗いによる肌荒れを経表皮水分喪失量を測定するこ

とにより、早期に判断できる可能性が示唆された。

早稲田は<sup>21)</sup>、肌荒れのメカニズムについて次のような説明をしている。人間の皮膚には適度な皮脂を分泌してその表面を保護することにより外的刺激を避けている。そして、何かの理由でこの皮脂が不足すると皮膚が直接刺激にさらされて障害を起こすようになる。この皮脂不足がバリア機能の低下である。消毒剤連続塗布一週間後の皮膚の皮表皮脂量の変化について、無処理の皮膚とPVP-Iを比較してみると、PVP-Iの皮表皮脂量のほうが高い傾向が見られた。それに加え、角質水分量において、PVP-Iは低値を示したことより、消毒剤連続塗布による乾燥肌の傾向が予測される。

消毒剤塗布直後の皮膚の皮表皮脂量の変化について、消毒液の対照群としたSCIと各種消毒剤を比較してもどの薬剤でも有意差は見られなかった。また消毒剤を塗布していない皮膚と各種消毒剤を比較してもどの薬剤でも有意差は見られなかった。今回は、皮表皮脂量のみを測定したが、皮膚のバリア機能には、角質細胞間脂質が重要な役割を果たしている<sup>22)</sup>。Ghadiallyら<sup>23)</sup>は、皮脂は角質層を覆うのみでなく、細胞間脂質にも浸透して水分保持に寄与する可能性を示していることから、皮膚のバリア機能の低下を直接的に測定できなかったと考えられる。

## おわりに

今回、消毒剤の皮膚刺激性を調べる目的で、皮膚の中和能の指標となるpH、皮膚の保護能力の指標となる角質水分量、経表皮水分喪失量、皮表皮脂量等の測定を用いて、皮膚の生理機能を多角的視点からとらえ、臨床において用いられる消毒剤の調査結果をもとに、使用頻度の高い薬剤を対象に検討した。その結果、肉眼では判断できない皮膚刺激性を検討することができ、以下のことが明らかになった。

消毒剤を塗布しても皮膚表面のpHは生理的中性範囲内に留まっていたこと、および、経表皮水分喪失量が消毒剤塗布後と連続一週間塗布後との比較において、一週間後のほうが著明に低かったことから、皮膚の刺激に対する緩衝作用が有効に働いていたと考えられた。

消毒剤一週間連続塗布後のCHG, PVP-I, EtOHにおいて、角質水分量が低値を示したことから、皮膚刺激が長期にわたると角質水分保持能が低下する可能性が示唆された。

しかし本研究は、消毒剤の皮膚刺激性の基礎研究であり、健常皮膚を対象としているため、今後、創部等における皮膚刺激性の検討が必要と考える。なお、本研究は、修士論文の一部を原著としてまとめた。

### 謝 辞

消毒剤に関する実態調査にご協力をいただきました本学附属病院看護部、山口看護部長をはじめ、各婦長に、厚く御礼申し上げます。消毒剤に関する種々のご助言をいただきました本学附属病院薬剤部、北澤英徳薬剤主任に深く感謝すると共に、各器具を提供していただきました不二越病院中材部に厚く御礼申し上げます。そして、研究の被験者としてこころよくご協力していただいた30名のボランティアの皆様に、厚く御礼申し上げます。

### 引用文献

- 1) Garner JS, Favero MS: CDC guideline for hand washing and hospital environmental control. *Infect. Control* 7: 231-243, 1986.
- 2) Larson E, Killien M: Factors influencing hand-washing behavior of patient care personnel. *Am. J. Control* 10: 93-99, 1982.
- 3) 大々瀬浩史, 武智 誠, 大塚壽他: 速乾性擦式アルコール手指消毒剤による指先・指間の消毒効果. *環境感染* 10: 31-35, 1995.
- 4) Rodeheaver G, Bellamy W, Kody M: Bactericidal activity and toxicity of iodine-containing solutions in wounds. *Arch. Surg.* 117: 181-186, 1982.
- 5) 穴澤貞夫, 大村裕子編: よくわかるスキンケアマニュアル. 小学館, 東京, 1993.
- 6) 塚田邦夫: 創管理におけるスキンケア. *臨床透析* 13: 537-548, 1997.
- 7) 西岡信子, 相引真幸, 友竹洋子他: 看護ケアにおける, 3種の手指消毒剤の日和見感染起因菌に対する有効性の検討. *Emergency nursing* 10: 1074-1079, 1997.
- 8) 須貝哲郎: 手術野消毒におけるイソジナルコールの検討. *皮膚* 32: 381-386, 1990.
- 9) 古田川淳, 新宮行雄, 野津芳正他: グルコン酸クロルヘキシジン含有エタノール消毒剤における皮膚刺激性の検討. *医薬ジャーナル* 33: 2228-2231, 1997.
- 10) 高橋孝行, 辻原佳人, 定本和恵他: 手指消毒剤による皮膚荒れの防止に関する検討. *環境感染* 13: 200-204, 1998.
- 11) 友森一美, 柏美江子, 上灘紳子他: 看護要員の手洗の実態調査—石鹼・流水による細菌学的検討—. *Nurse data* 18: 105-108, 1997.
- 12) 日本ストーマリハビリテーション医学会ストーマ委員会: 日本工業規格ストーマ用品の試験方法(最終案). 1995.
- 13) 関 太輔, 森松 進, 経 隆紀他: アトピー性皮膚炎患者に対するアリカATP(ローション, ミルク, ソープ)の使用経験. *皮膚科紀要* 91: 101-113, 1996.
- 14) 青柳 繁, 三村邦雄: 皮膚刺激と経表皮水分喪失との相関性. *応用薬理* 33: 613-620, 1987.
- 15) 佐藤エキ子, 佐貫淳子, 西尾剛毅編: スキンケア—身体の清潔から褥瘡のケアまで. 医学書院, 東京, 1989.
- 16) 小嶋理一, 三浦 修, 清寺 真編: 基本皮膚科学. 医歯薬出版株式会社, 東京, 1978.
- 17) 宮地良樹: 臨床医のためのスキンケア入門. 先端医学社, 東京, 1997.
- 18) 田上八郎: 皮膚表面の保湿効果の測定の評価について. *Fragrance Journal* 56: 14-18, 1982.
- 19) 辻 明良, 三野宮文子, 八代純子他: ウサギを用いた各種医療用消毒剤の皮膚刺激性に関する比較検討. *環境感染* 11: 207-220, 1996.
- 20) Pohan S S: Evaluation of cutaneous irritation by transepidermal water loss measurement. *Environ. Dermatol.* 5: 6-13, 1998.
- 21) 早稲田豊美: 手荒れのメカニズムと予防・治療. *Medical Technology* 25: 1164-1167, 1998.

22) Madison KC , Swartzendruber DC ,  
Wertz PW et al. : Presence of intact  
intercellular lipid lamellae in the upper  
layers of the stratum corneum. Journal  
of Investigative Dermatology 88 : 714-718,  
1988.

23) Ghadially R, Halkier-Sorensen L, Eliao  
PM : Effects of petrolatum on stratum  
corneum structure and function. Journal  
of American Academy of Dermatology  
26 : 387-396, 1992.

## Study on the antiseptics-associated changes in physiological conditions of skin surface

Akiko TANAKA<sup>1</sup>, Taisuke SEKI<sup>2</sup>, Hiroshi OCHIAI<sup>3</sup>, and Kenji TAZAWA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Nursing, Toyama Medical and Pharmaceutical University

<sup>2</sup>Department of Dermatology, Toyama Medical and Pharmaceutical University

<sup>3</sup>School of Nursing, Toyama Medical and Pharmaceutical University

### Abstract

This study was conducted to examine antiseptics-associated changes in physiological conditions of skin surface. When povidone-iodine (PVP-I), ethanol (EtOH), sodium thiosulfate (STS), chlorhexidine gluconate (CHG) and sodium chloride irrigation (SCI) were applied at appropriate concentrations to both forams of 30 volunteers of adult women twice a day (at the morning and evening) for one week, pH values of the skin surface were maintained within normal ranges such as 5.5 to 7.0 before and after applications of agents either with a low pH (PVP-I and CHG) or high pH (STS). These data indicate that a buffer action of skin surface was not affected by the agents regardless of their pH values. Moreover, none of five agents induced significant changes in a self-assessed visual status (redness and irritation), and skin surface lipids before and after applications. However, stratum corneum hydration became lower levels after applications of PVP-1, EtOH and CHG. These results suggest that a long-term application (twice daily for one week) with PVP-1, EtOH or CHG might induce antiseptics-associated skin disorders due to at least in part affecting on a water-holding capacity of stratum corneum.

### key words

antiseptics-associated skin disorders, human skin, skin physiology,  
stratum corneum hydration