

原 著

マウス皮膚における創周囲皮膚の清潔が創傷治癒過程に及ぼす影響

北山幸枝¹⁾・中谷壽男²⁾・真田弘美³⁾・田中 愛⁴⁾
青木和恵²⁾・佐藤 文⁵⁾・玉井奈緒⁶⁾

The effects on wound healing by cleansing the skin surrounding wounds on mice

Yukie Kitayama, MSN, RN¹⁾ ; Toshio Nakatani, PhD, MD²⁾ ; Hiromi Sanada, PhD, RN, WOCN³⁾ ;
Ai Tanaka, MSHS, MT⁴⁾ ; Kazue Aoki, MSN, RN, WOCN²⁾ ;
Aya Sato, MSN, RN, WOCN⁵⁾ and Nao Tamai, MSN, RN⁶⁾

¹⁾ The Jikei University School of Nursing

²⁾ Division of Health Sciences, Kanazawa University Graduate School of Medical Sciences

³⁾ Division of Health Sciences and Nursing, Graduate School of Medicine, The University of Tokyo

⁴⁾ Division of Neuroscience, Kanazawa University Graduate School of Medical Sciences

⁵⁾ Tenri Hospital

⁶⁾ St. Luke's International Hospital

Abstract

For wound healing, managing the wound and its environs is crucial. It is unclear, however, whether cleansing the skin surrounding wounds promotes wound healing. Thus, the aim of this study is to examine wound healing under four different care regimens of full-thickness skin wounds on mice: 1. cleansing the skin surrounding wounds with detergent, 2. saline, 3. povidone-iodine, or 4. no care. Four full-thickness skin wounds were made on backs of mice. The above-described care regimens were performed, then *Staphylococcus aureus* was applied to the skin surrounding the wounds, and the wounds and the surrounding skin were covered with hydrocolloid dressings. These interventions were performed every day. The period of wound healing was 8 + 0.8 days in the detergent group, 8.8 + 1.5 days in the saline group, 9 + 0.8 days in the povidone-iodine group, and 10.3 + 0.96 days in the no care group. There was a significant difference between the detergent and the no care groups. In histological findings, reepithelization of the detergent group was achieved 7 days after wounding, and fibrous granulation tissue of the no care group on day 14 was the slowest to develop. These findings indicate that to cleanse the skin surrounding wounds with detergent is the most effective care in promoting wound healing, and detergent care can be effective for the care of pressure ulcers contaminated with bacteria.

Key words : skin surrounding wounds, wound healing, cleansing with detergent, bacterial colony, mice

¹⁾ 東京慈恵会医科大学医学部看護学科 ²⁾ 金沢大学大学院医学系研究科保健学専攻

原稿受領日 2005年5月16日

³⁾ 東京大学大学院医学系研究科健康科学・看護学専攻 ⁴⁾ 金沢大学大学院医学系研究科脳医科学専攻

⁵⁾ 天理よろづ相談所病院 ⁶⁾ 聖路加国際病院

別刷請求先：北山 幸枝

東京慈恵会医科大学医学部看護学科 〒182-8570 東京都調布市国領町8-3-1

要 旨

【背景】褥瘡治癒には局所環境の整えが重要であり、創洗浄だけでなく創周囲皮膚の清潔ケアも提唱されている。目的：創周囲皮膚に対しどのような清潔ケアが治癒過程を促進するか、マウスを用いて検討した。【方法】マウスに全層創傷を作製し創周囲を弱酸性の液体石鹼（以下「皮膚洗浄剤」）で洗浄、生理食塩水（以下「生食」）洗浄、ポビドンヨード消毒、ケアなしの4群に分けてケア後、毎日創周囲に黄色ブドウ球菌を塗付し、創傷被覆材で覆った。肉眼的所見、治癒期間、細菌叢、創周囲角質水分量を測定し、組織所見の変化と合わせて4群を比較した。【結果】表皮化の速度、肉眼的変化、治癒時の創周囲角質水分量、平均治癒期間、組織学的皮膚構造変化の点で、皮膚洗浄剤群が最も治癒促進していた。ついでポビドンヨード群、生食群、ケアなし群の順であった。【結語】皮膚洗浄剤による創周囲皮膚の清潔が、創傷治癒を促進させる最も有効な局所ケア方法であることが示唆された。

キーワード：創周囲皮膚、創傷治癒過程、清潔、細菌叢、マウス

はじめに

褥瘡の治癒には局所環境を整えることが重要であり、創部を生理食塩水（以下生食）で洗浄することは広く実施されている¹⁻³⁾。近年は創部洗浄だけでなく、創周囲皮膚も健常皮膚と同様に清潔を保持することが提唱されている⁴⁾。しかし実際はその安全性が立証されていなかったこともあり、通常の皮膚としての創周囲の清潔ケアを十分に行っている病院・施設は少ない⁵⁾。

これまでに創周囲に看護ケア介入を行った実験研究として唯一、高齢者の褥瘡を対象にした創周囲皮膚の石鹼（以下、アルカリ性の固形石鹼と区別するために、先行研究および本研究で用いた弱酸性の液体石鹼について「皮膚洗浄剤」とする）洗浄が褥瘡に及ぼす影響について、細菌学・生理学的視点から検討した研究報告がある⁶⁾。その結果、創部での細菌コロニー数の減少と角質水分量の正常化から、褥瘡周囲皮膚を皮膚洗浄剤で清潔にすることの安全性と有効性が示唆された。しかし、この研究は対象がヒトであったため、全身状態や環境因子のコントロールが困難であったことと、実際の創傷治癒過程に及ぼす影響までは明らかにならなかった、という課題が残された。

今回、内的因子をコントロールするために動物を用いた。また、殿部の褥瘡では創洗浄後も汚染が起きやすいことから、動物に創を作製し、創周囲を洗浄し、その後、創周囲を細菌で汚染することで、褥瘡に近い状態を再現するように、実験を行った。その結果、表皮化の速度、治癒期間、肉眼的変化や組織学的皮膚構造の変化という点で、創周囲皮膚を皮膚洗浄剤で洗うケアを行った群（以下皮膚洗浄剤群）に創傷治癒過程が促進する知見が得られたので報告する。

研究方法

1. 研究デザイン

本研究のデザインは、前向き実験研究（prospective study）である。

2. 研究対象

10～15週齢の成熟雄マウス（C57/BL6）を用いた。室温24℃の空調、12時間ごとに明、暗の照明下で1ケージ1匹ずつ飼育した。

3. 研究方法

22匹のマウスに創傷モデルを作製し、創周囲に黄色ブドウ球菌（*Staphylococcus aureus*、以下*S. aureus*）を塗付することでヒトの褥瘡周囲の汚染状態を作った。この局所環境下で、皮膚洗浄剤群と生食群、ポビドンヨード消毒群（以下ポビドンヨード群）、一切清潔ケアを行わない群（以下ケアなし群）の4群の創傷治癒過程の比較を肉眼的、および細菌学的に観察した。同時に、角質水分量の測定および光学顕微鏡による組織の観察を行い創傷治癒との関連を検討した。

4. 手順

マウスにエーテル吸入麻酔ののち、ペントバルビタールナトリウム注射液（ネンプタル[®]、大日本製薬）による腹腔麻酔を行った。背部剃毛を行い、背部皮膚をつまんで生検トレパン（BIOPSY PUNCH[®]、カイインダストリーズ）φ6 mmを使用し、表皮角質から皮下全層欠損創傷を左右対称に2カ所作製した（図1）。創傷作製日を0日目とした。

創傷に対する清潔ケアの方法で、つぎの4群を作製した。

皮膚洗浄剤群：生食1 mlで洗浄後、滅菌綿棒を用いて弱酸性の皮膚洗浄剤（ユニウォッシュ[®]、ゼオンメディカル）0.1 mlで創周囲のみを愛護的に泡立てたのち、創部も含め創周囲を生食2 mlで洗い流す。本研究時に臨床でスキンケアに用いられていた石鹼類中、皮膚の弱酸性に最も近似し低刺激性であるストーマ周囲皮膚用洗浄剤を選択した。

生食群：創部も含めた創周囲を、生食3 mlで洗浄する（洗い流す）のみ。

ポビドンヨード群：ポビドンヨード（イソジン[®]0.9%液、明治製菓）に1秒浸した滅菌綿棒（0.1 ml吸収）で、創周囲にポビドンヨードを塗布する。

ケアなし群：ドレッシング材交換以外、何も清潔ケ

	皮膚洗浄剤	生食	ポビドンヨード	ケアなし
創傷作製日 (0日目)				
1日目				
4日目				
6日目				
7日目				
8日目				
10日目				
11日目				

図1 創傷治癒経過：肉眼的皮膚所見（各群n=5）
*：創周囲の汚れが目立つ部位

アを行わない。

マウスは10匹、それぞれの群で創の数をn=5とした。このうち2匹はプレテスト時に、同一固体内に異なる群（1匹は左側：皮膚洗浄剤-右側：生食、もう1匹は左側：ポビドンヨード-右側：ケアなし）を作製したもので、左右のケア介入操作にcontaminationがなく、それぞれの創傷治癒に影響しないことを確認済みである。また、この10匹のほかに、光学顕微鏡で皮膚組織を観察するために各群3匹ずつ（計12匹）の皮膚組織標本用の創傷モデルも同時に作製し、同様のケアを行った。

上記のように4群の清潔ケアをそれぞれの方法で行ったのち、創周囲に*S. aureus*を塗付した。最後に、創の乾燥を防ぐために創面積に見合う大きさにカットしたハイドロコロイドドレッシング材（テガソープ[®]、3M、以下HCD）⁷⁾を貼付後、自己剥離を防ぐためにOHPフィルムを体幹に1周巻きつけた。これら一連の操作を、創が治癒するまで毎日行った。

創傷作製後1日目より、麻酔下でHCDを剥離し、ただちに余分な浸出液をガーゼで押さえるようにして取り除き、創周囲角質水分量を測定した。

創傷作製後3日目、7日目、治癒日には、HCDを剥

離直後、創周囲の角質水分量を測定する前に創部、創周囲それぞれの細菌を採取し、細菌培養を行った。創サイズ測定と、創の写真撮影は毎日行った。

5. 光学顕微鏡観察用皮膚組織採取

創傷作製後1日目、7日目、14日目（治癒後数日）にマウスの創を含む皮膚組織を採取した。まず、エーテル吸入麻酔過剰投与で安楽死させ、創部および創周囲の正常皮膚を含めて1×1 cm大で採取し、ホルマリン固定後、定法により脱水、包埋、厚さ5 μmに薄切、ヘマトキシリン-エオジン染色（HE染色）⁸⁾と必要に応じてレフレルのメチレン青染色（単染色）^{9,10)}を行い、光学顕微鏡で観察した。

6. 黄色ブドウ球菌 (*S. aureus*) の管理

臨床分離株を滅菌ブイヨン溶液3 ml内で一晚、37℃で培養したものに滅菌綿棒を1秒浸し（0.1 ml吸取）、創周囲に1周塗付する。菌株は、1週間ごとに専用寒天培地で継代培養した。

7. 細菌の測定

採取方法はsurface swabs¹⁾法とし、乾燥した皮膚からも採取できるように、生食0.1 mlであらかじめ綿棒（Transystem[®], Italy）を湿らせた。また、創周囲では採取面積と部位を一定にするために、創周囲全周約1 cm²相当を同じ強さで約2秒こするようにして採取した。血液寒天培地およびBTB乳糖寒天培地に検体を塗付したのち、37℃で一晩培養し、発育した集落の種類ごとに数を記録して菌種を同定した。コロニー数は、1～99までを実数でカウントし、100～199を＋、200～299を＋＋、300以上を＋＋＋と表示した。

8. 創周囲角質水分量

創周囲皮膚（創縁より1 mm外側、1 cm角の範囲）で角質水分量を測定した。モイスチャー チェッカー[®]（MY707S, SCALAR）を使用した。この測定器は、水の誘電率を測定することにより皮膚の水分量を算出するもので、パーセントで表示される。このモイスチャーチェッカーによる測定値は、医療用特殊蛋白質のサンプルやヒトの皮膚との間で相関を示すことや、操作が簡便なことから、臨床や研究の場で広く使用されている¹¹⁾。

9. データ処理方法

平均治癒期間の比較には、一元配置分散分析、Fisherの多重比較検定を用いた。

10. 倫理的保証

実験期間中、水と飼料は常時摂取可能とし、以上の実験操作は、金沢大学宝町地区動物実験指針に従い実施した。

結 果

1) 創傷治癒過程の肉眼的変化（図1）

すべての群において、創面は1日目より白色の浸出液、痂皮で覆われ、3～4日目より柔らかい黄色痂皮に変化した。それらは6～8日目のドレッシング交換時に自然剥離し、その時点で痂皮の下層ではすでに表皮化が始まっており、8～11日かけて創治癒するという経過をたどった。以下、各群特徴的な現象について示す。

i) 皮膚洗浄剤群：創周囲皮膚には鱗屑を認めず、6日目に黄色痂皮が自然剥離後、1～2日で創治癒した。4群中では最も表皮化が速かった。

ii) 生食群：日数の経過とともに、創周囲には浸出液やドレッシング材の付着が増加していった。7～8日目に黄色痂皮が自然剥離後、創治癒に3～4日を要した。

iii) ポビドンヨード群：日数の経過とともに、浸出液付着や鱗屑が増加していった。7日目に黄色痂皮が自然剥離後、創周囲がドライになり2～3日で創治癒した。

iv) ケアなし群：生食群同様、日数の経過とともに、創周囲には浸出液やドレッシング材の付着が増加し、それらが4群のなかで最も目立った。黄色痂皮の自然剥離には7～8日かかり、その後3～4日して創治癒した。

2) 創面積の経時的変化（図2）

創面積の変化は、創傷作製時の面積を1とした割合で示した。2日目までの変化は全群ほとんど差異なく縮小し、以降、皮膚洗浄剤群は急激に創の縮小を認め、最短で7日、最長で8日、8±0.8日（平均±標準偏差）で創治癒した。生食群は5日目まで治癒過程が停滞したが、徐々に表皮形成し、最短で8日、最長で11日、8.8±1.5日で創治癒した。ほかの群は5日目まではほぼ同様の縮小過程を示したが、ポビドンヨード群は5日目以降もそれまでのペースのまま緩やかに創縮小し、最短で8日、最長で10日、9±0.8日で治癒した。ケアなし群はポビドンヨード群よりさらに緩徐に創縮小し、最短で9日、最長で11日、10.3±0.96日で創治癒した。

3) 表皮化までの治癒期間の群間比較（図3）

皮膚洗浄剤群とケアなし群間にのみ、有意差（p=0.01）がみられた（Fisher's PLSD）。ほかの比較では有意差はみられなかったが、皮膚洗浄剤群が最も治癒が速く、ついでポビドンヨード群と生食群がほぼ同じ治癒期間であったが、生食群には治癒日数の長いものが多くポビドンヨード群がやや速いようであり、ケアなし群が最も治癒が遅い傾向がみられた。

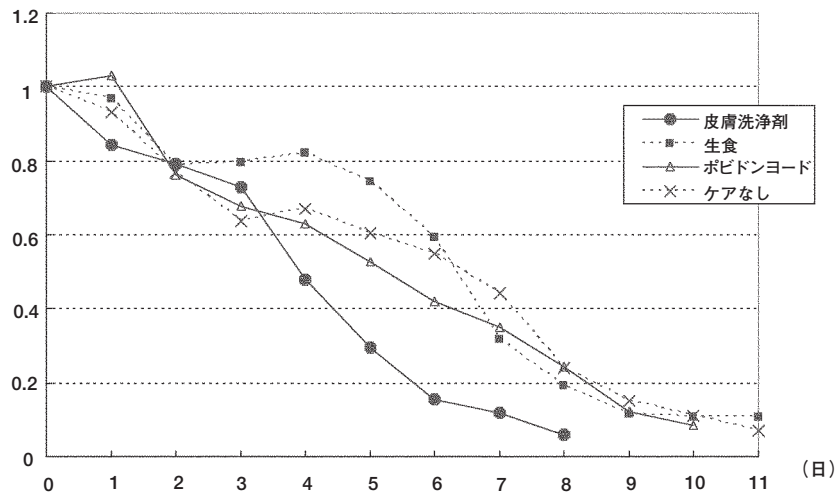


図2 表皮化治癒までの相対的創面積の変化 (各群 n = 5)

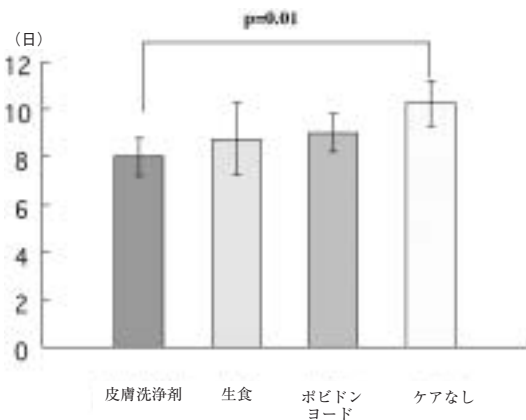


図3 表皮化治癒までの期間の比較 (各群 n = 5, Fisher's PLSD)

4) 細菌培養の結果 (表1)

創傷作製時には、各群ともに細菌は存在しないといえる。*S. aureus*は4群とも、どの創傷治癒段階でも、同様に検出された。最も多く検出されたのは、創傷作製後3日目で、治癒に向かうとともに減少していった。最も殺菌効果のあるポビドンヨード群においても同様の傾向がみられた。

*S. aureus*以外にも、*Enterobacter cloacae*, *Enterococcus faecalis*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli* (生食群のみ)が検出されていたがこれらは腸内細菌で、ドレッシング材による創傷被覆が必ずしも完全とはいえないために、排泄物内の細菌が進入付着したことを示している。

5) 創周囲皮膚における角質水分量の変化 (図4)

角質水分量は、全群においてほぼ同様の推移を示し、創治癒時には、すべて創傷作製時にくらべ高値を示していた。皮膚洗浄剤群が最も早い時期に最も高値を示し、ポビドンヨード群のみ表皮形成完成期に下降を示し4群のなかで最も低値を示した。

6) 組織学的皮膚構造の変化

i) 創傷作製後1日目 (図5-1)

創は背部の筋層に達する、すなわち、表皮、真皮、皮下組織、皮筋までの組織を取り除かれてできた創傷であることが確認でき、全群において同様の炎症反応像を呈していた。背部筋層の外側は浮腫状を呈し、残存した背部筋層の筋膜内の血管が拡張して存在していた。浮腫のなかには、多数の炎症細胞が散在していた。浮腫状の層の外側は、赤いフィブリン様物質が境を接するように創部を覆い、このなかには、無数の炎症細胞が密に存在して、好中球や大食細胞が細菌を貪食している像や貪食されていない細菌叢が観察された。しかしながら、浮腫状層内の細菌叢は不明であった。さらに、創周囲皮膚のなかに侵入している細菌や皮膚表面に付着している細菌を見つけることも困難であった。

ii) 創傷作製後7日目

肉眼的には全群とも黄色痂皮が覆っていた時期である。皮膚洗浄剤群 (図5-2a) では、血管性肉芽組織の表層を伸びてきた再生表皮が完全に創を覆っていた。肉芽組織にはまだ毛細血管がかなりみられるが、間を膠原組織が埋めている。生食群 (図5-2b) では、黄色痂皮の下で、血管性肉芽組織の表層を再生した表皮が伸びているが、まだ完全には創を覆っていない。ポビドンヨード群 (図5-2c) でも、生食群と同様の像であるが、表皮がより伸展していた。ケアなし群 (図5-2d) では、生食群よりさらに表皮の再生が遅れていた。7日目では、細菌の数が減少していたが、依然、痂皮内に存在し貪食されていない細菌叢や好中球や大食細胞に貪食された細菌 (図5-2e) を観察することができた。1日目と同じく、肉芽組織内や皮膚内、血管内には、細菌叢を見いだすことはできなかった。

表1 細菌叢の変化

ケア	採取部位	検出された菌種	0日目	3日目	7日目	創治癒日	
皮膚洗淨剤	創部	<i>S. aureus</i>	(-)	+++	+	/	
		<i>Enterobacter cloacae</i>			3個		
	創周囲	<i>S. aureus</i>	(-)	+++	+		+
		<i>Enterobacter cloacae</i>			5個		13個
生食	創部	<i>S. aureus</i>	1個	+++	++	/	
		<i>Enterobacter cloacae</i>			+		
		<i>Enterococcus faecalis</i>			++		
		<i>Escherichia coli</i>			5個		
	創周囲	<i>S. aureus</i>	11個	+++	++		+
		<i>Enterobacter cloacae</i>		+	+		
		<i>Enterococcus faecalis</i>			+		
		<i>Escherichia coli</i>			+		
ポビドンヨード	創部	<i>S. aureus</i>	(-)	+++	+	/	
		<i>Enterobacter cloacae</i>		+			
		<i>Enterococcus faecalis</i>		+	1個		
	創周囲	<i>S. aureus</i>	2個	+++	21個		45個
		<i>Enterobacter cloacae</i>		17個			
		<i>Enterococcus faecalis</i>		+	2個		
ケアなし	創部	<i>S. aureus</i>	(-)	+++	+	/	
		<i>Enterobacter cloacae</i>			+		
		<i>Enterococcus faecalis</i>			+		
	創周囲	<i>S. aureus</i>	1個	+++	+		++
		<i>Enterobacter cloacae</i>		18個	27個		+
		<i>Enterococcus faecalis</i>		+	25個		+

+ : 100 ~ 199 コロニー

++ : 200 ~ 299 コロニー

+++ : 300 ~ コロニー

iii) 創傷作製後14日目

全群において、創は完全に表皮で覆われていた。創の周辺部は密な膠原線維束、毛包、汗腺もすでに再生し、その周囲の正常な皮膚と同じ構造を示していた。創の中心部はまだ線維性肉芽組織の像を呈していた。皮膚洗淨剤群は、4群のなかで最も表皮が厚く、再生真皮層には表皮に対し平行に走る網状の膠原線維が最も太い束状になっていた(図5-3)。皮膚洗淨剤群とポビドンヨード群での、残存する線維性肉芽組織の幅はほぼ同じくらいであったが、やや皮膚洗淨剤群のほうが狭かった。一方、生食群とケアなし群での、残存する線維性肉芽組織の幅は、皮膚洗淨剤群とくらべてほぼ2倍の長さであった。また、肉芽組織の幅はケア

なし群が生食群よりやや広がった。すなわち、皮膚洗淨剤群、ポビドンヨード群、生食群、ケアなし群の順で、線維性肉芽組織の残存の範囲が少なく、創面積の縮小が速かった順と一致していた。

考 察

1. どの清潔ケアが創治癒に有効か

今回の研究では皮膚洗淨剤群はほかの群と比較して、表皮化の完成の時期は平均8日目で、最も速かった。組織学的観察においても、7日目ですでに表皮が創全体を覆っていることが示された。すなわち、創周囲皮膚を毎日 *S. aureus* で汚染させても、1日1回創周囲を皮膚洗淨剤で清潔にすることで創は順調に治癒し

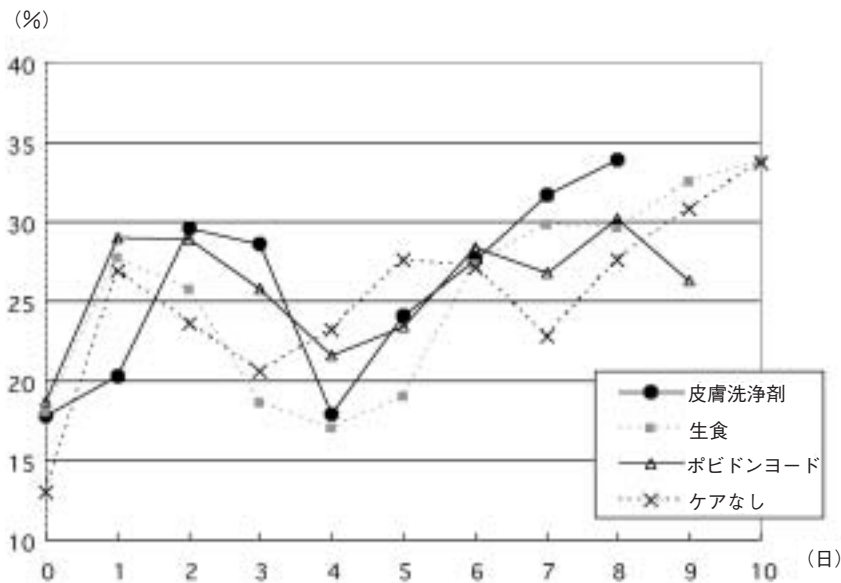


図4 角質水分量の変化 (各群n=5)

ていくので、この清潔ケア方法がほかの方法よりも優れているといえる。

ついでポビドンヨード群、生食群については創面積に関する統計学的有意差が得られなかったものの、組織学的にはポビドンヨード群が生食群より残存する肉芽が少なく治癒がやや速い傾向がみられた。生食群とケアなし群との間でも、同じような傾向がみられ、生食群がケアなし群より治癒がやや速い傾向がみられた。

以上のことより、創傷治癒は皮膚洗浄剤群、ついでポビドンヨード群、生食群、ケアなし群の順で良好であったと考えられる。このことは、汚染がみられる褥瘡にも適応でき、毎日洗浄剤を用いて創周囲皮膚を清潔にすることが、褥瘡の治癒を促進させるのに重要であることを示唆している。

2. なぜ皮膚洗浄剤による創周囲皮膚の清潔は創傷治癒に有効か

細菌増殖により創感染が起こった場合には、創傷治癒の遷延化が生じる^{2,12,13)}ことが知られており、これは、創の細菌増殖を抑えることで、創傷治癒の遅延をなくするのが可能であることを示している。皮膚に付着した細菌を死滅あるいは減少させる手段として、ポビドンヨード消毒¹²⁾や十分な量の生理食塩水を用いて洗浄¹⁻³⁾することが一般に行われている。

また、創周囲は細菌のみならず、ヒトの褥瘡の創周囲には、皮脂由来の脂質汚れ、汗や不感浄泄などに由来する水溶性汚れなどが健常皮膚にくらべて多く、なかでも浸出液や鱗屑など創傷に由来する蛋白質汚れが最も多いことがわかってきている¹⁴⁾。同時に、このような蛋白質汚れが多い創周囲ほど *S. aureus* などの細菌数が多いという新しい知見もある¹⁵⁾。そのために近

年、褥瘡のように感染を起こしやすい創では、創周囲を健常皮膚と同様に、微温湯と皮膚洗浄剤を用いてガーゼなどで泡立てて洗浄することが推奨されるようになってきている⁴⁾。これは、皮膚洗浄剤のもつ界面活性効果に加えて、皮膚洗浄剤を泡立てたガーゼなどで創周囲をこするような操作そのものが、汚れや鱗屑などを機械的に取り除き、同時にそこに存在繁殖する細菌をも除去する効果を上げると考える。それに対し、従来の基本的な清潔ケアである生食洗浄は、たとえ皮膚洗浄剤を使用する場合と同じ量の生理食塩水を用いても、注射針から噴出される水圧以外には、創周囲に機械的な作用をもたらさないために、十分に鱗屑などの汚れやそこに存在する細菌叢を落としきることができなかつたために、それらが表皮細胞増殖の妨げとなり創傷治癒が遅れたと考えられる。

今回ポビドンヨード群では、細菌の減少はみられず、角質水分量は8~9日目にはほかの群と比較して低いことがいえた。これは、本実験の方法としてポビドンヨードを塗付する前には洗浄などを一切行わず、浸出液やドレッシング材の残存物が付着した上からポビドンヨードを毎日塗り重ねることで汚れが蓄積し、また、角質水分量が低下したため、上記の生食群同様、皮膚洗浄剤群より表皮化が遅延したことが考えられる。

ケアなし群については、洗浄するという介入をまったく加えていないので、細菌の存在する皮膚の汚れが常に創周囲に残存し、創傷治癒を遅延させていると考えられる。

褥瘡ではないが、皮膚疾患が対象の研究^{16,17)}で、鱗屑を除去することで表皮細胞が増加する報告があることから、以上に述べてきたような清潔ケア、特に皮膚洗浄剤を用いて鱗屑などの汚れを除去することは、

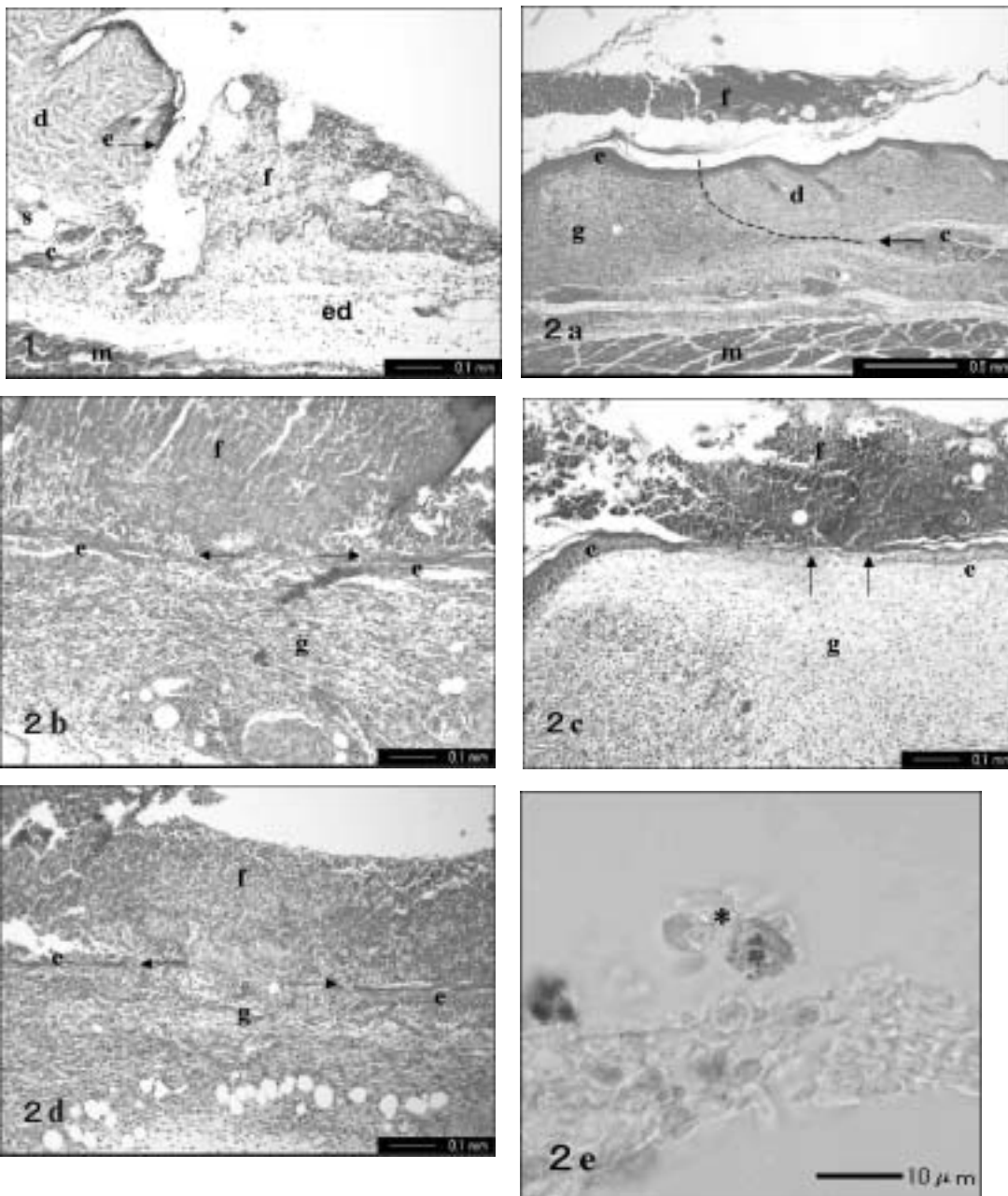


図5 組織学的皮膚構造の変化

1. 創傷作製後1日目の皮膚光顕像 (HE染色) 皮膚洗浄剤群：正常皮膚組織と創部の境界が、表皮の切断部 (→), 皮筋の切断部により判別できる。表皮より表皮, 真皮, 皮下組織, 皮筋, 背部の筋層が層をなしている。浮腫状層, フィブリン様黄色痂皮が創の表面を覆う。
2. 創傷作製後7日目の皮膚光顕像 (a~d HE染色, eレフレルの青染色)
 - 2a. 皮膚洗浄剤群：黄色痂皮下で、表皮は再生し、血管と肉芽組織を連続して覆っていた。破線右側まで真皮層の再生や皮筋の断端 (←) もみられる。
 - 2b. 生食群：黄色痂皮下で、両側より表皮が伸びてきているが (←→), まだ再生完了にはいたらない。
 - 2c. ポビドンヨード群：黄色痂皮はこのあと自然剥離。両側より表皮が伸び (↑), 再生完了目前の像。
 - 2d. ケアなし群：4群のなかでは最も表皮再生が遅れていた (←→)。
 - 2e. 生食群：球菌が好中球に貪食されている (*) 像。
3. 創傷作製後14日目の皮膚光顕像 (HE染色) 皮膚洗浄剤群：4群のなかで最も表皮が厚い。再生真皮層には、毛包がみられ、表皮に対し平行に走る網状の膠原線維を認め、最も太い束状になっている。

図中の略語：c：皮筋, d：真皮, e：表皮, ed：浮腫状層, f：フィブリン様黄色痂皮, m：背部の筋層, g：肉芽組織, h：毛包

新生表皮細胞を増加させ表皮化治癒促進につながるものと考えられる。

結 論

成熟雄マウスに皮下全層欠損創傷を作り、創周囲に *S. aureus* を塗付した局所環境で、皮膚洗浄剤群と生食群、ポビドンヨード群、ケアなし群の観察を行った結果、以下のことが明らかになった。

1. 常に創部および創周囲に *S. aureus* 細菌叢が存在し、急性期に黄色痂皮を形成するが感染を起こさずに治癒する、「創傷治癒過程モデル」を作製できた。
2. 創傷治癒期間は、皮膚洗浄剤群、ついでポビドンヨード群、生食群、ケアなし群の順に短く、治癒期間の比較では、皮膚洗浄剤群とケアなし群間でのみ、有意差 ($p=0.01$) を認めた。
3. 創傷治癒過程の組織学的変化においては、皮膚洗浄剤群、ポビドンヨード群、生食群、ケアなし群の順に表皮化が速く、表皮の厚さや再生真皮層の完成度も優れていた。
4. 創周囲皮膚角質水分量は、皮膚洗浄剤群が最も早期に高値、つまり正常皮膚に近い状態になっていた。

以上のことから、皮膚洗浄剤を用いた創周囲皮膚の清潔が、創傷治癒を促進させるために有効な局所清潔ケア方法であることが示唆された。

文 献

- 1) Bates-Jensen BM: 褥瘡の管理方法. 褥瘡ケア アップデート, 第1版 (真田弘美 監修), 63-65, 照林社, 東京, 1999.
- 2) 倉本 秋: 創傷治癒に関与する局所環境因子. ドレッシング 新しい創傷管理, 第1版 (穴澤貞夫 監修), 41-52, へるす出版, 東京, 1995.
- 3) 美濃良夫: 寝たきり患者の褥瘡ケア (10) 褥瘡の洗浄. 整形外科看護, 3(3): 257-262, 1998.
- 4) 真田弘美: 褥瘡ができたあとのケア. 褥瘡の予防・治療ガイドライン, 第1版 (厚生省老人保健福祉局老人保健課 監修, 宮地良樹 編集), 98-99, 照林社, 東京, 1998.
- 5) 厚生省: 治療の考察. 厚生省 長寿科学総合研究事業 平成10年度報告, 100-102, 1999.
- 6) 真田弘美, 大西美千代, 北山幸枝, ほか: 褥瘡を有する高齢者の創周囲皮膚における石鹼洗浄の有効性の検討. 褥瘡会誌, 2(1): 32-39, 2000.
- 7) 石川 治, 福井基成: 外用剤・ドレッシング材各論. 褥瘡の予防・治療ガイドライン, 第1版 (厚生省老人保健福祉局老人保健課 監修, 宮地良樹 編集), 77-89, 照林社, 東京, 1998.
- 8) 山本格士: ヘマトキシリン・エオジン重染色. 新染色法のすべて (三浦裕士 監修), 3-6, 医歯薬出版, 東京, 1999.
- 9) 成瀬 順: 単染色. 新染色法のすべて (三浦裕士 監修), 330-332, 医歯薬出版, 東京, 1999.
- 10) 布施恒和: レフレルのメチレン青染色. 新染色法のすべて (三浦裕士 監修), 85-87, 医歯薬出版, 東京, 1999.
- 11) 古田勝経: 湿潤環境に着目した褥瘡治療. 日WOCN会誌, 3(1): 9-15, 1999.
- 12) 鈴木 定: 褥瘡創部の感染. 訪問看護と介護, 3(3): 189-196, 1998.
- 13) 渡辺 成: 感染創のドレッシング. ドレッシング 新しい創傷管理, 第1版 (穴澤貞夫 監修), 137-140, へるす出版, 東京, 1995.
- 14) 北山幸枝, 真田弘美, 紺家千津子, ほか: 褥瘡を有する高齢者の創周囲皮膚における汚れの解析. 日WOCN会誌, 5(1): 23, 2001.
- 15) 北山幸枝, 紺家千津子, 真田弘美, ほか: 褥瘡周囲皮膚の汚れの特性が細菌叢に及ぼす影響. 褥瘡会誌, 3(2): 194, 2001.
- 16) 八田尚人: 乾癬無疹部表皮に対するテープストリッピングの表皮増殖における作用. 金沢大十全医会誌, 104(2): 294-301, 1995.
- 17) Pinkus H: Examination of the epidermis by the strip method. II. Biometric data on regeneration of the human epidermis. J Invest Dermatol, 19: 431-447, 1952.