

## 創傷・熱傷ガイドライン委員会報告—1：創傷一般

井上雄二	長谷川稔	前川武雄	レバヴァー・アンドレ	浅野善英	
安部正敏	石井貴之	伊藤孝明	爲政大幾	今福信一	入澤亮吉
大塚正樹	大塚幹夫	小川文秀	門野岳史	小寺雅也	川上民裕
川口雅一	久木野竜一	幸野 健	境 恵祐	高原正和	谷岡未樹
中西健史	中村泰大	橋本 彰	林 昌浩	藤本 学	藤原 浩
松尾光馬	間所直樹	山崎 修	吉野雄一郎	立花隆夫	尹 浩信

### 1) 「創傷一般」策定の背景

ガイドラインは、「特定の臨床状況において、適切な判断を行うために、医療者と患者を支援する目的で系統的に作成された文書」である。日本皮膚科学会では皮膚科の臨床現場に即するよう治療に重点を置いた創傷・熱傷ガイドラインを作成することになった。その中でも「創傷一般」の位置づけとしては、ある疾患に限定されない、「傷を治す」ために、必要な知識について解説した。その目標は、創傷・熱傷ガイドラインの各項目別の解説の前に創傷の取り扱いに対する治療の基本方針を整理することである。さらに、これにより、我が国における創傷治療一般のレベルアップを図ることである。内容的には創傷初期より治癒にいたる創傷治癒全般について述べた。さらに、皮膚科で扱う創傷は、難治性の慢性期皮膚創傷がほとんどであり、本ガイドラインも熱傷を除くと慢性期皮膚創傷に関する項目である。慢性期皮膚創傷に対する治療においては、浅い皮膚創傷と壊死物質や不良肉芽が付着した深い皮膚潰瘍では治療方針が異なる。そこで、「創傷一般」においては、皮膚創傷の治療を、真皮上層までの浅い慢性期皮膚創傷とそれより深部まで及ぶ深い慢性期皮膚創傷に分けて記述した。

### 2) 「創傷一般」の位置付け

創傷・熱傷ガイドライン委員会(表1)は日本皮膚科学会理事会より委嘱されたメンバーにより構成され、2008年10月より数回におよぶ委員会および書面審議を行い、日本皮膚科学会の学術委員会、理事会の意見を加味して創傷一般の解説および5つの診療ガイドラ

インを策定した。また、本稿に示す創傷一般の解説は現時点における本邦での標準診療を示すものであるが、患者においては、基礎疾患の違い、症状の程度の違い、あるいは、合併症などの個々の背景の多様性が存在することから、診療に当たる医師が患者とともに予防・ケア・治療の方針を決定すべきものであり、その内容が本ガイドラインに完全に合致することを求めるものではない。また、裁判等に引用される性質のものでもない。

### 3) 資金提供者、利益相反

創傷一般の解説の策定に要した費用はすべて日本皮膚科学会が負担しており、特定の団体・企業、製薬会社などから支援を受けてはいない。また、ガイドラインの策定に参画する委員(表1)は、本解説の策定に当たって明らかにすべき利益相反はない。

### 4) 公表前のレビュー

解説の公開に先立ち、2008年から2011年の日本皮膚科学会総会において、毎年成果を発表すると共に学会員からの意見を求め、必要に応じて修正を行った。

### 5) 更新計画

本ガイドラインは3ないし5年を目途に更新する予定である。ただし、部分的更新が必要になった場合は、適宜、日本皮膚科学会ホームページ上に掲載する。

### 6) 用語の定義

日本褥瘡学会用語委員会(委員長：立花隆夫)の用語集より引用した。

【wound bed preparation(創面環境調整)】創傷の治療を促進するため、創面の環境を整えること。具体的には壊死組織の除去、細菌負荷の軽減、創部の乾燥防

所属は表1を参照

表 1 創傷・熱傷ガイドライン委員会（下線は各代表委員を示す）

委員 長：尹 浩信（熊本大学大学院生命科学研究部皮膚病態治療再建学教授） 副委員長：立花隆夫（大阪赤十字病院皮膚科部長）	
創傷一般	井上雄二（熊本大学大学院生命科学研究部皮膚病態治療再建学准教授） 長谷川稔（金沢大学大学院医学系研究科血管新生結合組織代謝学講師） 前川武雄（自治医科大学医学部皮膚科学助教） レバヴァー・アンドレ（いちげ皮フ科クリニック）
褥 瘡	今福信一（福岡大学医学部皮膚科学教室准教授） 入澤亮吉（東京医科大学皮膚科学講座助教） 大塚正樹（岡山大学大学院医歯薬学総合研究科皮膚科学分野助教） 門野岳史（東京大学大学院医学系研究科皮膚科准教授） <u>立花隆夫（大阪赤十字病院皮膚科部長）</u> 藤原 浩（新潟大学大学院医歯学総合研究科皮膚科学分野准教授）
糖尿病性潰瘍	安部正敏（群馬大学大学院医学系研究科皮膚科学講師） <u>爲政大幾（関西医科大学皮膚科学講座准教授）</u> 中西健史（大阪市立大学大学院医学研究科皮膚病態学講師） 松尾光馬（東京慈恵会医科大学皮膚科学講座講師） 山崎 修（岡山大学大学院医歯薬学総合研究科皮膚科学分野講師）
膠原病・血管炎	浅野善英（東京大学大学院医学系研究科・医学部皮膚科学講師） 石井貴之（金沢大学大学院医学系研究科血管新生結合組織代謝学助教） 小川文秀（長崎大学病院皮膚科・アレルギー科講師） 小寺雅也（社会保険中京病院皮膚科医長） 川上民裕（聖マリアンナ医科大学皮膚科学教室准教授） <u>藤本 学（金沢大学大学院医学系研究科血管新生結合組織代謝学准教授）</u>
下腿潰瘍・下肢静脈瘤	<u>伊藤孝明（兵庫医科大学皮膚科学教室講師）</u> 久木野竜一（NTT 東日本関東病院皮膚科医長） 高原正和（九州大学大学院医学研究院臨床医学部門外科学講座皮膚科学分野講師） 谷岡末樹（京都大学大学院医学研究科皮膚生命科学講座講師） 中村泰大（筑波大学大学院人間総合科学研究科疾患制御医学専攻皮膚病態医学分野講師）
熱 傷	大塚幹夫（福島県立医科大学医学部皮膚科学講座准教授） 川口雅一（山形大学医学部情報構造統御学講座皮膚科学分野講師） 境 恵祐（熊本大学医学部附属病院高次救急集中治療部助教） 橋本 彰（東北大学大学院医学系研究科（神経・感覚器病態）皮膚科学分野助教） 林 昌浩（山形大学医学部情報構造統御学講座皮膚科学分野講師） 間所直樹（マツダ株式会社マツダ病院皮膚科部長） <u>吉野雄一郎（熊本赤十字病院皮膚科部長）</u>
EBM 担当	幸野 健（日本医科大学皮膚科学講座准教授）

止、過剰な滲出液の制御，ポケットや創縁の処理を行う。

【TIME】Wound bed preparation の実践的指針として，創傷治癒阻害要因を T（組織），I（感染または炎症），M（湿潤），E（創縁）の側面から検証し，治療・ケア介入に活用しようとするコンセプトをいう。

【肉芽組織】組織障害に対する修復・炎症反応として作られる新生組織のことをいう。肉眼的には赤色調の軟らかい組織で，新生血管，結合組織，線維芽細胞，炎症性細胞などによって構成されている。

【上皮化/上皮形成】欠損した皮膚や粘膜が治癒過程において上皮すなわち表皮や粘膜上皮で再度被覆されること。皮膚では欠損部周囲表皮や皮膚付属器から表皮の再生が起こる（再生治癒）。しかし，付属期の残存

しない深い皮膚欠損では，創面が肉芽組織で置換された後に周囲から表皮が伸張してくる（癒痕治癒）。

【moist wound healing（湿潤環境下療法）】創面を湿潤した環境に保持する方法。滲出液に含まれる多核白血球，マクロファージ，酵素，細胞増殖因子などを創面に保持する。自己融解を促進して壊死組織除去に有効であり，また細胞遊走を妨げない環境でもある。

【サイトカイン】細胞が産生・放出する分子量 30 kD 以下の小さな可溶性蛋白あるいは糖蛋白であり，標的細胞表面の受容体に結合して細胞の分化，増殖，活性化を制御することで，炎症，免疫応答，細胞増殖など生体の生理機能を調節する液性因子を総称してサイトカインと呼ぶ。

【増殖因子/成長因子】細胞の増殖，分化を促進する

因子の総称である。ほとんどがペプチドであり、通常、産生された局所で作用し、近傍の細胞に作用するパラクリン、あるいは産生した細胞自身に作用するオートクリンの作用形式をとる。代表的なものとして線維芽細胞増殖因子(fibroblast growth factor, FGF)、表皮細胞増殖因子(epidermal growth factor, EGF)、血小板由来増殖因子(platelet-derived growth factor)、トランスフォーミング増殖因子(transforming growth factor- $\alpha$ / $\beta$ )、肝細胞成長因子(hepatocyte growth factor)などがある。

【洗淨】液体の水圧や溶解作用を利用して、皮膚表面や創傷表面から化学的刺激性、感染源、異物などを取り除くことをいう。洗淨液の種類によって、生理食塩水による洗淨、水道水による洗淨、これらに石鹼や洗淨剤などの界面活性剤を組み合わせる石鹼洗淨などと呼ばれる方法がある。また、水量による効果を期待する方法と水圧による効果を期待する方法がある。

【デブリードマン】死滅した組織、成長因子などの創傷治癒促進因子の刺激に応答しなくなった老化した細胞、異物、およびこれらにしばしば伴う細菌感染巣を除去して創を清浄化する治療行為。①閉塞性ドレッシングを用いて自己融解作用を利用する方法、②機械的方法(wet-to-dry dressing、高圧洗淨、水治療法、超音波洗淨など)、③蛋白分解酵素による方法、④外科的方法、⑤ウジによる生物学的方法などがある。

【wet-to-wet dressing (生食ガーゼドレッシング法)】創に生理食塩水で湿らせたガーゼを当て湿潤環境を維持するドレッシング法をいう。

【滲出液】上皮が欠損した創から滲み出す組織間液。蛋白に富み、創傷治癒にかかわるさまざまな炎症細胞、サイトカイン、増殖因子などを含む。

【外用薬】皮膚を通して、あるいは皮膚病巣に直接加える局所治療に用いる薬剤であり、基剤に各種の主剤を配合して使用するものをいう。

【ドレッシング材】創における湿潤環境形成を目的とした近代的な創傷被覆材をいい、従来の滅菌ガーゼは除く。

【創傷被覆材】創傷被覆材は、ドレッシング材(近代的な創傷被覆材)とガーゼなどの医療材料(古典的な創傷被覆材)に大別される。前者は、湿潤環境を維持して創傷治癒に最適な環境を提供する医療材料であり、創傷の状態や滲出液の量によって使い分ける必要がある。後者は滲出液が少ない場合、創が乾燥し湿潤環境を維持できない。創傷を被覆することにより湿潤

環境を維持して創傷治癒に最適な環境を提供する、従来のガーゼ以外の医療材料を創傷被覆材あるいはドレッシング材と呼称することもある。

【閉塞性ドレッシング】創を乾燥させないで moist wound healing を期待する被覆法すべてを閉塞性ドレッシングと呼称しており、従来のガーゼドレッシング以外の近代的な創傷被覆材を用いたドレッシングの総称である。

【外科的治療】手術療法と外科的デブリードマン、および皮下ポケットに対する観血的処置をいう。

【陰圧閉鎖療法】物理療法の一法である。創部を閉鎖環境に保ち、原則的に 125 mmHg から 150 mmHg の陰圧になるように吸引する。細菌や細菌から放出される外毒素を直接排出する作用と、肉芽組織の血管新生作用や浮腫を除去する作用がある。

【ポケット】皮膚欠損部より広い創腔をポケットと称する。ポケットを覆う体壁を被壁または被蓋と呼ぶ。

【洗淨圧】創傷表面の滲出液や残留物を除去するための圧力をいう。その圧力は、psi で表現される。

【contamination (汚染)】潰瘍創面に分裂増殖しない細菌が存在する状態。

【colonization (定着)】潰瘍創面に分裂増殖する細菌が存在する状態。宿主の免疫力に対し、細菌の増殖力が平衡状態にある状態である。

【infection (感染)】潰瘍創面に分裂増殖する細菌がさらに増加し、宿主の免疫力に対し、細菌の増殖力が勝るため創傷治癒に障害が及ぶ状態。

【critical colonization (臨界的定着)】創部の微生物学的環境を、これまでの無菌あるいは有菌という捉え方から、両者を連続的に捉えるのが主流となっている(bacterial balance の概念)。すなわち、創部の有菌状態を汚染(contamination)、定着(colonization)、感染(infection)というように連続的に捉え、その菌の創部への負担(bacterial burden)と生体側の抵抗力のバランスにより感染が生じるとする考え方である。臨界的定着(critical colonization)はその中の定着と感染の間に位置し、両者のバランスにより定着よりも細菌数が多くなり感染へと移行しかけた状態を指す。

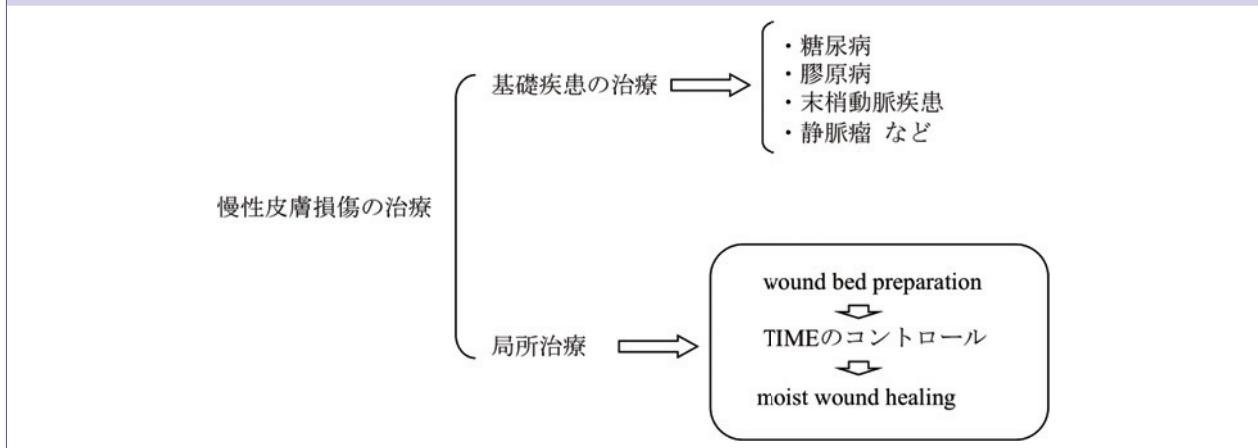
【潰瘍】基底膜(表皮・真皮境界部、粘膜)を超える皮膚粘膜の組織欠損で、通常瘢痕を残して治癒する。

【びらん】基底膜(表皮・真皮境界部、粘膜)を超えない皮膚粘膜の組織欠損で、通常瘢痕を残さずに治癒する。

【褥瘡】身体に加わった外力は骨と皮膚表層の間の



図1 慢性皮膚損傷の治療方針



軟部組織の血流を低下、あるいは停止させる。この状況が一定時間持続されると組織は不可逆的な阻血性障害に陥り褥瘡となる。

【浸軟】組織、特に角質が水分を大量に吸収して白色に膨潤した状態。皮膚バリア機能が低下し、びらんや感染を生じやすい。褥瘡潰瘍の辺縁ではしばしばみられる。

【痂皮】漿液、膿汁、壊死組織などが乾燥して形成される硬い構造物。血液の乾固したものを血痂という。皮膚欠損創では創面が乾燥するため痂皮が形成されやすい。

## 7) 質問と回答

**質問 1：慢性皮膚創傷に対し、創傷治癒環境を整えるにはどのように対処すればよいのか？**

**回答：**慢性皮膚創傷の創傷治癒促進のためには、wound bed preparation (創面環境調整) が重要である。つまり、壊死物質を除去し、過剰な滲出液を制御し、創の乾燥を防止して湿潤環境を保つようにする。その評価法として TIME<sup>1)</sup> の概念が提唱されている。なお、細菌感染や真菌感染を合併した汚染創については、湿潤環境を保つことで、かえって創傷治癒を遅延させる可能性がある。そのため、創部の観察および創培養を含めた検査が重要である。

**解説：**

### 1) 急性皮膚創傷および慢性皮膚創傷

抗生物質の発見以前、創からの細菌感染により敗血症を引き起こし、重篤な転帰をとることが少なく

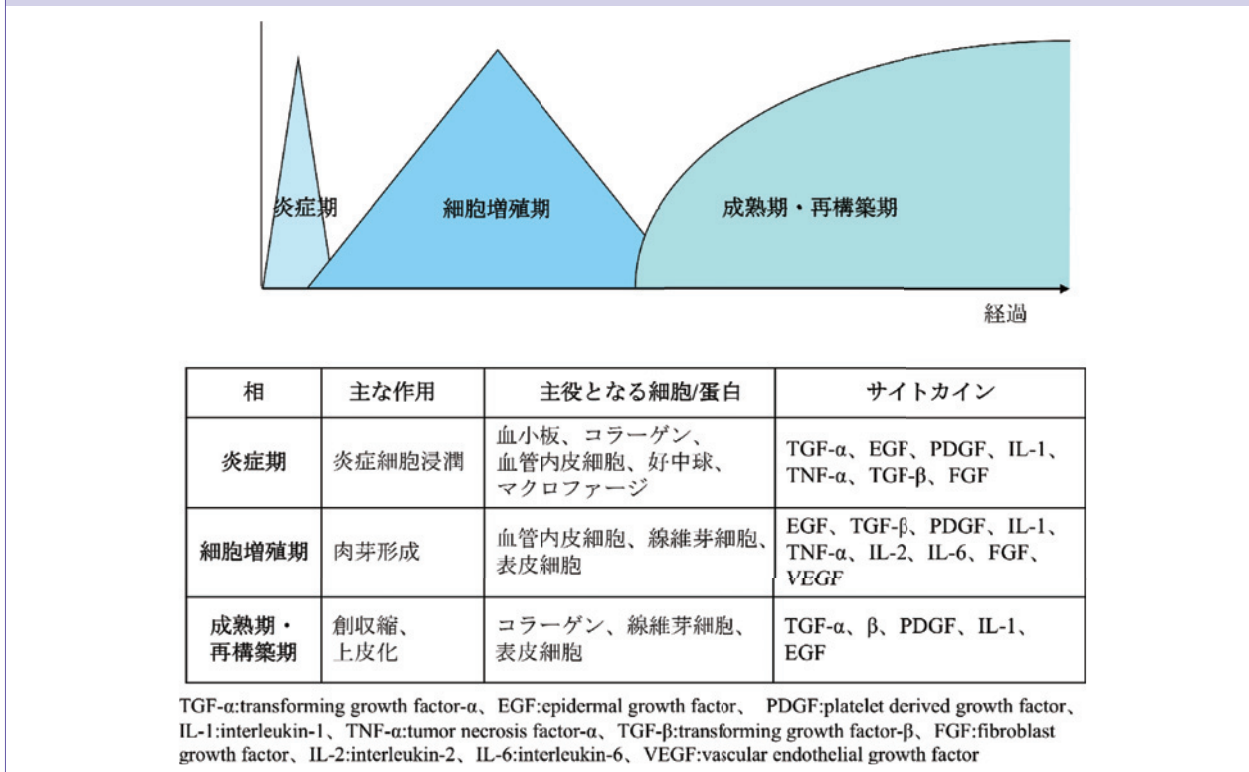
かった。そこで、創傷治癒において最も重要なことは、感染症の制御であり、傷は消毒して乾燥させて治すというのが長い間の常識であった。そのため滅菌ガーゼによる創ドレッシングが広く行われてきた。しかしながら、近年、ガーゼドレッシングでは創表面を乾燥させ、ガーゼ交換に伴って肉芽組織や再生上皮を損傷する可能性が高く、かえって創傷治癒を遅延させるという考え方が本邦でも一般化してきた。これらのことより、創は湿潤させて治すこと moist wound healing (湿潤環境下療法) が推奨されるようになってきている<sup>2)3)</sup>。

皮膚創傷は、急性皮膚創傷と慢性皮膚創傷に分類される。急性皮膚創傷は、新鮮外傷や手術創など、創傷治癒機転が正常に働く創のことをいい、慢性皮膚創傷は、正常な創傷治癒機転が働かない何らかの原因を持つ創のことをいう<sup>4)5)</sup>。慢性皮膚創傷の治癒を遅延させる原因としては、基礎疾患など全身的な要因と局所的な要因との大きく2つに分けられる (図1)。

慢性皮膚創傷の治癒過程は、炎症期、増殖期、成熟期の3相に分けられる<sup>6)</sup> (図2)。病期によって、創傷治癒の主役となる細胞やサイトカイン、増殖因子が異なるため<sup>7)</sup>、その相にあった創傷治癒環境を整えることが大切である<sup>8)</sup>。

炎症期は、好中球やマクロファージなどの浸潤により病原体の進入を防ぎ、異物の除去に当たる時期である。この時期に過剰な洗浄や消毒を行うと浸潤してきた細胞まで洗い流し、細胞自体を障害することになる。よりスムーズな炎症細胞浸潤のためには、清潔な湿潤環境を保つべきである。ただし、過度の炎症は創傷治癒を遅らせるため、創の状態によっては冷却効果のあ

図2 慢性皮膚創傷の治癒過程と関連するパラメーター



る湿布や wet-to-wet dressing（生食ガーゼドレッシング法）を選択してもいい時期である。

細胞増殖期においては、血管新生と細胞外マトリックスが形成され、肉芽形成が起こる。様々なサイトカインが導入される時期であり、細胞の増殖を促進するためには、創面を湿潤環境におくべきである。この時期に壊死物質が付着すると細菌感染の温床となり、細胞外マトリックスの成熟が阻害されるため、積極的な壊死物質のデブリードマンや洗浄などが必要になる場合もある。

成熟期・再構築期においては、細胞外マトリックスの成熟と皮膚細胞の再生・遊走が主体となる時期である。感染をコントロールしつつ、創面は湿潤環境に保つべきである。この時期の頻回のガーゼあるいはドレッシング材の交換は、再生・遊走した表皮細胞を障害する可能性があるため慎重に行う必要がある。

## 2) 浅い慢性皮膚創傷への対処

創の深さが、真皮上層レベルの浅い慢性皮膚創傷の wound bed preparation のためには、表皮細胞の再生・遊走に適した環境を整えることが大切である。細菌感染がコントロールされ、壊死物質の付着もない状態であるので、消毒や過度の洗浄は行わずに、湿潤環

境を整えることが必要である。なぜなら、創傷治癒において、湿潤環境は、乾燥環境と比較して表皮細胞の増殖や血管新生にとって有利であり<sup>9)~12)</sup>、痛みのコントロールに対しても有用である<sup>13)</sup>。

創を湿潤環境に保つ方法には、①湿布、②wet-to-wet dressing、③油脂性軟膏貼付、④閉塞性ドレッシングなどがある。①湿布や②wet-to-wet dressing は湿潤環境を保つと同時に、創部の冷却や壊死物質・滲出液のデブリードマンを行えるので、炎症期の創コントロールとして有用であるが、その手技には多くの手間を必要とする。また、大きな面積の創や長期間の創傷治療法としては実用的でない。さらに、炎症期の創の被覆法としては、冷却も同時に行うことができ効果的であるが、増殖期や成熟期・再構築期においては、保温することによる創傷治癒促進効果が確認されており<sup>14)</sup>、冷却することは創傷治癒遅延を引き起こす可能性がある。湿布や wet-to-wet dressing は、手術創や感染症が合併した創部に対して、限られた期間で用いるべき手法である。

③油脂性軟膏を貼付して湿潤環境を保つことは、保温ができ、なおかつ定期的な機械的デブリードマンも行えるために浅い皮膚創傷に対しては有用である<sup>15)</sup>。

表2 TIME

TIME	WBPの評価項目	治療法	具体的処置
Tissue non-viable or deficient	壊死組織・活性のない組織	デブリードマン	5種のデブリードマン（自己融解的・外科的・化学的・物理的・生物学的）
Infection or inflammation	感染または炎症	感染原因の除去	局所洗浄，局所・全身への抗菌薬投与
Moisture imbalance	滲出液のアンバランス	最適な湿潤環境の維持	適切な被覆剤，陰圧閉鎖療法
Edge of wound-non advancing or undermined epidermal margin	創辺縁の治癒遅延またはポケット	デブリードマン，理学的治療法	外科的デブリードマン，陰圧閉鎖療法

文献5，29)より改変して引用  
 ※WBP：wound bed preparation

しかしながら，外用薬を用いることで接触皮膚炎の可能性があり，軟膏交換に伴い創面から創傷治癒に有用な細胞や滲出液も同時に除去してしまうというマイナス面もある。具体的な外用薬については，別項（質問4）参照。

④閉塞性ドレッシングによる創傷治癒促進効果は，多くの論文<sup>16)17)</sup>で確認されており，最近では様々な材料が臨床応用されている<sup>18)19)</sup>。しかしながら，ドレッシング材についてはハイドロコロイド以外には明らかな創傷治癒促進効果は確認されないというシステムティックレビューが存在する<sup>20)</sup>。Moist wound healingの効果は，分層採皮された創部の再上皮化<sup>9)</sup>や手術を必要としないII度熱傷における上皮化促進効果が注目されていたが<sup>21)</sup>，最近では，骨露出を伴った深い創<sup>22)</sup>やレーザー照射後の上皮化に対する有効性<sup>23)</sup>を示す論文も散見される。医療費の面から閉塞性ドレッシングを推奨する意見もあり<sup>24)</sup>，さらに，医療材料ではないフィルム材を創に貼付する被覆法についての有効性やコスト面の利点がいわれている<sup>25)</sup>。しかしながら，本来の目的外使用であり注意が必要である<sup>26)</sup>。

### 3) 深い慢性皮膚創傷への対処

感染や壊死物質を付着した深い慢性皮膚創傷の治療において大切なことは主として壊死組織のデブリードマンと滲出液のコントロールである。その評価法として，2005年にTIME<sup>1)5)29)</sup>（表2）の概念が提唱された。TIMEを評価しつつ，wound bed preparationに努めることが大切である。

#### ①壊死組織の除去

壊死物質は，上皮化を妨げるだけでなく，滲出液増加の一因や細菌感染の温床ともなり得る<sup>27)</sup>。そこで，可及的早期にデブリードマンする必要がある。デブリードマンには，メスや剪刀を用いて壊死物質を切除・搔爬する外科的デブリードマンと酵素製剤などを

用いて壊死物質を融解させる化学的デブリードマンなどがある。壊死物質の質や量を考えて外科的デブリードマンか化学的デブリードマンかを選択する。

外科的デブリードマンは，患者の全身状態の悪化により，緊急的な対応が必要な場合や，広範囲の壊死物質に対して麻酔が必要となる場合もある。しかしながら，慢性期の狭い範囲の皮膚創傷に対しては，ほとんどはベッドサイドにおいて無麻酔下で，出血しない範囲でのデブリードマンが可能である。なお，外科的なデブリードマンを行う場合に注意すべきことは，出血傾向と抗凝固薬・抗血小板薬の内服歴の有無である。日本循環器学会のガイドラインによれば，小手術で，術後出血が起こった場合に対処が容易な場合には，ワルファリンや抗血小板薬内服続行下での施行が望ましいとされている<sup>28)</sup>。しかしながら，患者によってはリスク無くこれらを中断できる場合もあり，担当医と相談の上，患者の全身状態や創部の大きさを考慮して，その継続か中断を判断するべきである。

化学的デブリードマンは，酵素製剤含有軟膏などを用いて壊死物質を融解させる。外科的デブリードマンと比べると長期間の治療を必要とするが，出血などの危険性が少なく，また，痛みも少ないという利点がある。壊死物質は，油脂性軟膏やドレッシング材を用いて創部を湿潤環境に置くだけでも自然融解する。ただし，その場合には細菌感染の増悪に十分な注意が必要であり，抗菌薬を用いて感染症をコントロールする必要がある。さらに，酵素製剤と疎水軟膏などを重層することにより，よりスムーズなデブリードマン効果が期待できる。具体的な製剤は別項（質問4）に譲る。

感染・壊死物質が付着した慢性皮膚創傷においては，1回だけの外科的デブリードマンによって壊死物質を完全に除去することはできない。患者の負担を考えながら数回に分けて外科的デブリードマンを行い，

同時に化学的デブリードマンなどを併用することにより、より安全に効率よく壊死物質を取り除くことができる。

### ② 滲出液のコントロール

乾燥環境下においては、創表面に壊死物質が付着することにより、表皮細胞の遊走が阻害され、表皮細胞自体も乾燥により壊死するために、再上皮化が妨げられることになる。また、滲出液は血管内皮細胞や血球細胞など様々な細胞に富み、さらに、細胞増殖因子やサイトカインを多く含んでおり傷の再生には有用である<sup>30)</sup>。

一方、湿潤環境下では、真皮部分で肉芽形成が起こり、ケラチノサイト遊走のための足場が築かれるのにも適している。ただし、過剰な滲出液は下床の浮腫を引き起こし、細菌感染を助長することで創傷治癒を阻害する<sup>31)34)</sup>。適切な処置を行うことで細菌感染の機会は減少する<sup>32)33)</sup>ことが分かっており、創傷治癒促進のためには、適度に滲出液をコントロールする必要がある。湿潤環境を保つときには、感染症の合併に十分な注意が必要である。

### ③ その他の対処

創部に、肉芽形成促進や上皮化促進目的以外の外用薬を併用することの利点は明らかでない。特に、抗生剤（抗菌薬）含有軟膏を使用する場合には、細菌に対して耐性を獲得させる可能性があるために推奨できない<sup>35)</sup>。最近では、自己の血液<sup>36)</sup>や骨髄細胞<sup>37)</sup>を散布して閉塞性ドレッシング療法を行うことで、一定の創傷治癒促進効果が認められるとの報告があるが、症例報告に止まっており、それ以上の検討は行われていない。

## 文献

- Schultz G, Mozingo D, Romanelli M, Claxton K: Wound healing and TIME; new concepts and scientific application. *Wound Repair Regen* 2005; 13: S1-S11.
- Hinman CD and Maibach H: Effect of air exposure and occlusion on experimental human skin wounds. *Nature* 1963; 200: 377-379.
- Winter GD: Formation of the scab and the rate of epithelialization of superficial wound in the skin of the young domestic pig. *Nature* 1962; 193: 293-294.
- 市岡 滋, 南村 愛: 外科系医師のための「創傷外科」update, 難治性皮膚潰瘍の分類と診断・治療アルゴリズム, 形成外科 2008, 51: S105-113.
- 大浦紀彦, 波利井清紀: 慢性創傷, 治療 2009, 91: 237-242.
- Martin M: Wound healing-aiming for perfect skin regeneration. *Science* 1997; 276: 75-81.
- 藤原作平: 創傷治癒機構 (I) —基本的経過をメデイエーターを中心に解説する—, 西日本皮膚 2008; 70: 55-66.
- Vaneau M, Chaby G, Guillot B, et al: Consensus panel recommendations for chronic and acute wound dressings. *Arch Dermatol* 2007; 143: 1291-1294.
- Wiechula R: The use of moist wound-healing dressings in the management of split-thickness skin graft donor sites: a systematic review. *Int J Nurs Pract* 2003; 9: S9-S17.
- Field FK and Kerstein MD: Overview of wound healing in a moist environment. *Am J Surg* 1994; 167: 2S-6S.
- Alvarez OM, Mertz PM and Eaglstein WH: The effect of occlusive dressings on collagen synthesis and re-epithelialization in superficial wounds. *J Surg Res* 1983; 35: 142-148.
- Dyson M, Young SR, Hart J, Lynch JA and Lang S: Comparison of the effects of moist and dry conditions on the process of angiogenesis during dermal repair. *J Invest Dermatol* 1992; 99: 729-733.
- Eaglstein WH, Mertz PM: New methods for assessing epidermal wound healing: the effects of triamcinolone acetonide and polyethylene film occlusion. *J Invest Dermatol* 1978; 71: 382-384.
- Whitney JD, Wickline MM: Treating chronic and acute wounds with warming: review of the science and practice implications. *J Wound, Ostomy Continence Nurs.* 2003; 30: 199-209.
- Michie DD: Influence of occlusive and impregnated gauze dressings on incisional healing: a prospective, randomized, controlled study. *Ann Plast Surg* 1994; 32: 57-64.
- Heffernan A, Martin AJ: A comparison of a modified form of Granuflex (Granuflex Extra Thin) and a conventional dressing in the management of lacerations, abrasions and minor operation wounds in an accident and emergency department. *J Accid Emerg Med* 1994; 11: 227-230.
- Eaglstein WH: Moist wound healing with occlusive dressings: a clinical focus. *Dermatol Surg* 2001; 27: 175-



- 181.
- 18) 水口 敬, 寺師浩人, 田原真也, 佐溝政宏, 塚本好彦: 各種フィルムドレッシング材の特徴に着目したドレッシング法. *形成外科* 2008; 51: 561-568.
- 19) Hermans MH: Hydrocolloid dressing (DuoDerm) for the treatment of superficial and deep partial thickness burns. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1987; 21: 283-285.
- 20) Chaby G, Senet P, Vaneau M, et al.: Dressings for acute and chronic wounds: a systematic review. *Arch Dermatol* 2007; 143: 1297-1304.
- 21) Wyatt D, McGowan DN, Najarian M: Comparison of a hydrocolloid dressing and silver sulfadiazine cream in the outpatient management of second-degree burns. *Trauma* 1990; 30: 857-865.
- 22) Y. Yamaguchi, Y Sumikawa, S. Yoshida, Kubo T, Yoshikawa K and Itami S: Prevention of amputation caused rheumatic diseases following a novel therapy of exsosing bone marrow, occlusive dressing and subsequent epidermal grafting. *Br J Dermatol* 2005; 152: 664-672.
- 23) Atiyeh BS, Dham R, Costagliola M, Al-Amm CA, Belhaouari L: Moist exposed therapy: an effective and valid alternative to occlusive dressings for postlaser resurfacing wound care. *Dermatol Surg* 2004; 30: 18-25.
- 24) Ubbink DT, Vermeulen H, van Hattem J: Comparison of homecare costs of local wound care in surgical patients randomized between occlusive and gauze dressings. *J Clin Nurs* 2008; 17: 593-601.
- 25) Takahashi J, Yokota O, Fujisawa Y, et al.: An evaluation of polyvinylidene film dressing for treatment of pressure ulcers in older people. *J Wound Care* 2006; 15: 449-454.
- 26) 松永佳世子: ラップ療法—ディベートのまとめと私見—. *Visual Dermatology* 2007; 6: 996-999.
- 27) Shultz GS, Sibbald RG, et al: wound bed preparation: A systematic approach to wound management, *Wound Repair Regen* 2003, 11: S1-S28.
- 28) 増田智一, 加藤英行, 曾根清昭, 小松星児, 横山水映, 森山一郎: 糖尿病に合併した足の深部細菌感染症. 当科2年間のまとめ. *臨床皮膚* 2006; 60: 516-520.
- 29) [http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2009\\_hori\\_d.pdf](http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2009_hori_d.pdf)
- 30) De Mattei M, Ongaro L, Magaldi S, Gemmati D, Legnaro A, Palazzo A, et al.: Time- and Dose-Dependent Effects of Chronic Wound Fluid on Human Adult Dermal Fibroblasts. *Dermatol Surg* 2008; 34: 347-356.
- 31) 松村 一: 滲出液のコントロールに関する新知見. *形成外科* 2007; 50: 637-644.
- 32) Hutchinson JJ and McGuckin M: Occlusive dressings: a microbiologic and clinical review. *Am J Infect Control* 1990; 18: 257-268.
- 33) Weed T, Ratliff C, Drake DB: Quantifying bacterial bioburden during negative pressure wound therapy: does the wound VAC enhance bacterial clearance?. *Ann Plast Surg* 2004; 52: 279-280.
- 34) Lawrence JC: Dressing and wound infection. *Am J Surg* 1994; 167: 21S-24S.
- 35) Dixon AJ, Dixon MP and Dixon JB: Randomized clinical trial of the effect of applying ointment to surgical wounds before occlusive dressing. *Br J Surg* 2006; 93: 937-943.
- 36) Iwayama-Hibino M, Sugiura M, Muro K, Tomita Y: Successful topical hemotherapy with a new occlusive dressing for an intractable ulcer on the toe. *J Dermatol* 2009; 36: 245-248.
- 37) Yamaguchi Y, Yoshida S, Sumikawa Y, et al.: Rapid healing of intractable diabetic foot ulcers with exposed bones following a novel therapy of exposing bone marrow cells and then grafting epidermal sheets. *Br J Dermatol* 2004; 151: 1019-1028.

## 質問 2: 慢性皮膚創傷の創傷治癒のためには洗浄をした方がよいのか?

**回答:** 創傷治癒促進のためには、まず創傷の状態を把握することが重要である。基礎疾患の有無、創傷治癒のどの段階にあるか、傷の深さ、ポケットの有無、感染の有無、壊死組織の有無などを把握する。創の洗浄には、細胞毒性のある消毒薬の使用などは避け、十分な量の生理食塩水や蒸留水、水道水を使用し、創面を愛護的に扱う必要がある。創の状態に応じて、デブリードマンを行い、洗浄液の量を増やし、洗浄圧を高め、洗浄液を体温程度に温めることなどがすすめられる。

**解説:**

### 1) 洗浄の意義と注意

正常な創傷治癒機転が働かない何らかの原因を持つ



慢性皮膚創傷<sup>1)2)</sup>において、洗浄は局所的な原因を取り除くために行われる。洗浄によって異物、汚染物、微生物などを取り除き、創傷治癒を促進させることが wound bed preparation (創面環境調整)につながる<sup>3)5)</sup>。近年 wound bed preparation では TIME コンセプト (質問1参照) が提唱されている<sup>4)6)</sup>。TIME をそれぞれに改善することで創傷治癒機転は正常に稼働し、wound bed preparation が進んでいく。創の洗浄は全ての創傷において用いられる処置であるが、特に TIME の I (infection or inflammation) に対する治療として、とても重要と考えられる。

創の洗浄には十分な量の生理食塩水や蒸留水、水道水を用い、治癒を遷延させる原因物質をしっかりと洗い流すことが重要となる<sup>7)13)</sup>。洗浄液の違いによる感染率、治癒率に差はない。石鹸を使用することで、より効果的に細菌数や汚れを減らすことができる<sup>14)~16)</sup>。また、創面を傷つけてしまうと創傷治癒を遅らせることになるので、創面は愛護的に扱う必要がある。洗浄時に圧をかけることで、細菌や残留物を除去することができる<sup>17)~21)</sup>。圧が高すぎれば創面の肉芽を損傷するため注意を要する。洗浄液は体温程度に温めることが望ましい<sup>22)</sup>。低温の洗浄液は汚れを落とす効果が落ちるだけでなく、糖尿病性潰瘍や血管炎、膠原病に伴う潰瘍に対しては血管を収縮させる可能性があるため避けた方がよい。逆に洗浄液の温度が高すぎれば創面のタンパク質を変性させる可能性がある。広範囲の熱傷などでは、低温の洗浄液により体温の喪失も危惧される。また、極端な低温・高温の洗浄液は、洗浄時の不快感、痛みの原因にもなる。

## 2) 洗浄の方法

### ①浅い慢性皮膚創傷について

びらんや浅い潰瘍に対しては、急性皮膚創傷と同様、正常な創傷治癒機転が働くことが期待される。ここで最も大切なことは感染や壊死などを起こし、深い創傷にならないようにすることである。洗浄により、細菌数を減らし、軟膏などの残留物や異物を除去し、創を清浄に保つことを心がける。また、この段階での過度な洗浄は創傷治癒に必要なサイトカインを減らすことになり、創傷治癒を遅延させることがあるため、注意を要する。

### ②感染、壊死組織を伴う深い慢性皮膚創傷について

感染、壊死組織の存在は創傷治癒を遷延化させる最大の局所的要因となる。また、明らかな感染の一步手前である臨界的定着 (critical colonization) に対して

も、洗浄は非常に大きな意味を持つ。感染に対しての抗菌薬投与、壊死組織のデブリードマンと共に、十分な洗浄が wound bed preparation を進める上で不可欠である<sup>2)4)23)~26)</sup>。明らかな感染がある状態では消毒薬を用いることもあるが、その際も消毒後に洗浄することで無用な組織障害を最小限に留め、接触皮膚炎の感作を避ける効果が期待できる。

この時期での洗浄には、十分量の洗浄液を使用することが重要である。少量の洗浄液では細菌や汚染物をしっかりと取り除くことが難しい。十分な洗浄を行う方法として、シャワーや入浴が簡易な方法でもあり推奨できる。しかし例外として、広範囲熱傷では共用の設備を用いたシャワーや入浴での洗浄は院内感染の原因になり、また正常部皮膚や感染していない創部の細菌数を増加させるとの報告もあり注意を要する<sup>27)~29)</sup>。

洗浄時に適度な圧をかけることにより、デブリードマンの効果が期待できる。洗浄液の種類は生理食塩水や蒸留水、水道水で充分であるが、褥瘡において強酸性電解水が生理食塩水に比べ優位に細菌数を減らしたという報告もある<sup>30)</sup>。しかし、強酸性電解水は医療機器の消毒薬として認可され、また食品添加物の殺菌料としても認可されているが、医薬品の認可は受けていないため、その使用については注意が必要である。

### ③肉芽形成・上皮形成期にある深い慢性皮膚創傷について

感染が制御され、壊死組織が除去されれば、創傷治癒機転が正常に働き、肉芽形成・上皮形成が進んでくる。この時期での洗浄は、創面を傷つけず愛護的に行うことが大切であり、表面に残留した軟膏や汚染物を取り除くことを目的とする。また、この時期では moist wound healing を目指す段階であるため、ドレッシング材で被覆することがあるが、その際には必ずしも連日の洗浄は必要ない。

## 文献

- 1) 市岡 滋, 南村 愛: 外科系医師のための「創傷外科」update, 難治性皮膚潰瘍の分類と診断・治療アルゴリズム, 形成外科, 2008;51:S105-S113.
- 2) 大浦紀彦, 波利井清紀: 慢性創傷, 治療, 2009;91:237-242.
- 3) Chin C, Shult G, Stacey M: Principles of wound bed preparation and their application to the treatment of chronic wounds, *Primary intention*, 2003; 11: 171-182.

- 4) 大浦紀彦：Wound bed preparation とは，形成外科，2007; 50: 533-541.
- 5) 立花隆夫：褥瘡一創の保護と wound bed preparation, moist wound healing を目指した局所治療一，診断と治療，2007; 95: 1559-1566.
- 6) Shultz GS, Sibbald RG, et al: Wound bed preparation: A systematic approach to wound management, *Wound Repair Regen*, 2003; 11: S1-S28.
- 7) Angeras MH, Brandberg A, Falk A, Seeman T: Comparison between sterile saline and tap water for the cleaning of acute traumatic soft tissue wounds, *Eur J Surg*, 1992; 158: 347-350.
- 8) Griffiths RD, Fernandez RS, Ussia CA: Is tap water a safe alternative to normal saline for wound irrigation in the community setting?, *J Wound Care*, 2001; 10: 407-411.
- 9) Godinez FS, Grant-Levy TR, McGuirk TD, Lettelle S, Eich M, O'Malley GF: Comparison of normal saline vs tap water for irrigation of lacerations in the emergency department, *Academic Emergency Medicine*, 2002; 19: 396-397.
- 10) Bansal BC, Wiebe RA, Perkins SD, Abramo TJ: Tap water for irrigation of lacerations, *Am J Emerg Med*, 2002; 20: 469-472.
- 11) Valente JH, Forti RJ, Freundlich LF, Zandieh SO, Crain EF: Wound irrigation in children: saline solution or tap water?, *Ann Emerg Med*, 2003; 41: 609-616.
- 12) Moscati RM, Mayrose J, Reardon RF, Janicke DM, Jehle DV: A multicenter comparison of tap water versus sterile saline for wound irrigation, *Acad Emerg Med*, 2007; 14: 404-409.
- 13) Fernandez R, Griffiths R: Water for wound cleansing, The Cochrane Database of Systematic Reviews, retrieved from The Cochrane Library, 3: no page (Systematic Review Paper), 2009
- 14) 真田弘美, 大西美千代, 北山幸枝, 他：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，日本褥瘡学会誌，2000; 2: 32-39.
- 15) 北山幸枝, 真田弘美, 紺家千津子, 他：褥瘡を有する高齢者の創周囲皮膚の汚れの解析，日本褥瘡オストミー失禁ケア研究会誌，2001; 23: 5.
- 16) 石山伸二, 富樫博靖, 田村 成, 他：合成セラミド含有皮膚洗浄剤の褥瘡周囲皮膚への影響，日本褥瘡学会誌，2003; 15: 508-514.
- 17) Stevenson TR, Thacker JG, Rodeheaver GT, Bacchetta C, Edgerton MT, Edlich RF: Cleansing the Traumatic Wound by High Pressure Syringe Irrigation, *JACEP*, 1976; 5: 17-21.
- 18) Longmire AW, Broom LA, Burch J: Wound infection following high-pressure syringe and needle irrigation, *Am J of Emerg Med*, 1987; 5: 179-181.
- 19) Grower MF, Bhaskar SN, Horan MJ, Cutright DE: Effect of water lavage on removal of tissue fragments from crush wounds, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1972; 33: 1031-1036.
- 20) Green VA, Carlson HC, Briggs RL, Stewart JL: A comparison of the efficacy of pulsed mechanical lavage with that of rubber-bulb syringe irrigation in removal of debris from avulsive wounds, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1971; 32: 158-164.
- 21) Stewart JL, Carlson HC, Briggs RL, Green VA: The bacteria-removal efficiency of mechanical lavage and rubber-bulb syringe irrigation in contaminated avulsive wounds, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1971; 31: 842-848.
- 22) Museru LM, Kumar A, Ickler P: Comparison of isotonic saline, distilled water and boiled water in irrigation of open fractures, *Int Orthop*, 1989; 13: 179-180.
- 23) Sibbald RG, Browne AC, Coutts P, Queen D: Screening evaluation of an ionized nanocrystalline silver dressing in chronic wound care, *Ostomy Wound Manage*, 2001; 47: 38-43.
- 24) 市岡 滋, 大浦紀彦, 中塚貴志, 波利井清紀：創洗浄における簡易局所シャワーの有用性，日本褥瘡学会誌，2001; 3: 32-37.
- 25) White RJ, Cutting KF: Critical colonization; The concept under scrutiny, *Ost Wound Mgt*, 2006; 52: 50-56.
- 26) 武田 睦, 館 正弘：慢性創傷；褥瘡，褥瘡の病態と保存的治療，形成外科，2008; 51: S173-176.
- 27) Embil JM, McLeod JA, Al-Barrak AM, et al: An outbreak of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* on a burn unit: potential role of contaminated hydrotherapy equipment, *Burns*, 2001; 27: 681-688.
- 28) Simor AE, Lee M, Vearncombe M, et al: An outbreak due to multiresistant *Acinetobacter baumannii* in a burn unit: risk factors for acquisition and management, *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2002; 23: 261-267.
- 29) Tredget EE, Shankowsky HA, Joffe AM, et al, Epide-

表3 消毒薬と殺菌効果

	一般細菌	MRSA	緑膿菌	耐性 緑膿菌	結核菌	真菌	細菌芽胞	肝炎ウイルス	HIV
塩化ベンザルコニウム	○	△	○	×	×	△	×	×	×
塩化ベンゼトニウム	○	△	○	×	×	△	×	×	×
グルコン酸クロルヘキシジン	○	△	○	×	×	△	×	×	×
消毒用エタノール	○	○	○	○	○	○	×	×	○
ポビドンヨード	○	○	○	○	○	○	△	×	○
マーキュロクロム	○	○	○	○	×	△	×	×	×
オキシドール	○	△	△	△	×	△	×	×	×

小林寛伊, 大久保憲, 尾家重治: 消毒と滅菌のガイドライン. 厚生省保健医療局結核感染症課 (監). へるす出版, 1999 より一部改変  
HIV: Human Immunodeficiency Virus  
MRSA: Methicillin-resistant Staphylococcus aureus

miology of infections with *Pseudomonas aeruginosa* in burn patients: the role of hydrotherapy, *Clin Infect Dis*, 1992; 15: 941-949.

- 30) 大浦武彦, 芳賀理巳, 中村博彦: 強酸性電解水を用いた褥瘡部の洗浄効果—細菌数に対する生理食塩水との比較検討, *臨床医薬*, 2006; 22: 541-545.

### 質問3：慢性皮膚創傷に対して、創面をどのように消毒すればよいのか？

**回答：**一般に、浅い皮膚創傷では消毒は必要ない。深い皮膚創傷でも、感染が成立していなければ消毒による除菌にとらわれることなく洗浄がすすめられる。しかし、感染に移行しつつある状態や感染が成立した状態では、多少の組織障害が生じるとしても消毒を行い感染を抑えることが必要である。

**解説：**消毒は、皮膚やその他の対象物に存在する病原性微生物（細菌など）を死滅もしくは減少させ、病原性をなくさせることである。それら微生物による潜在的な感染の機会を減らすことが目的であり、一般に消毒薬が使われる。熱や物理化学的作用により微生物を完全に死滅させることを滅菌といい、消毒とは区別しなければならない。

消毒薬は、蛋白凝固作用や酸化力により殺菌力を発揮するが、同じ作用を微生物のみならず宿主側（創面）にも与えることを認識しておかなければならない<sup>1)~3)</sup>。一方で、消毒薬の組織障害性の検討は動物モデルや実験室による検討が多く、これらの結果をそのまま目の前の皮膚創傷にあてはめることに疑問が残る。いずれにしても、目的なく漫然と消毒を継続するべきではない。

消毒薬には各種あるが、各々の消毒薬が全ての病原

性微生物に対して殺菌作用があるわけではない（表3）。

この中で、慢性皮膚創傷に対し用いるのが適当と考えられるものは（1）ポビドンヨード、（2）グルコン酸クロルヘキシジン、（3）塩化ベンザルコニウム などである。

以下に、各種消毒薬の種類と使用法を述べる。

#### [1] 消毒薬の種類

（1）ポビドンヨード：10%の濃度のイソジン<sup>®</sup>が代表的である。褐色であり、この色がつくため消毒範囲がわかりやすい。この殺菌作用は、ヨウ素の酸化力によるとされる。殺菌に要する時間は数分であるため、消毒後よく乾燥させることが必要である<sup>5)</sup>、との意見もある。一方で、イソジン<sup>®</sup>添付文書では30秒程度でほとんどの細菌は死滅している<sup>6)</sup>ため、数十秒でよいとのエキスパートオピニオンもある。汗や滲出液による湿潤環境下で、しばしば接触皮膚炎<sup>7)8)</sup>を生じることがあるので、乾燥したら組織に残留しないように十分洗い流すことが重要である。顔面や粘膜には刺激が強いため、希釈して用いる。また、甲状腺機能に異常のある患者では、甲状腺ホルモン関連物質に影響を与えるおそれがあり注意が必要である<sup>6)</sup>。

（2）グルコン酸クロルヘキシジン：ヒビテン<sup>®</sup>やマスキン<sup>®</sup>が一般的で、無臭で透明である。製品により色をつけているものもある。ポビドンヨードに比べて刺激が少なく、顔面や外陰部などにも使用できる。殺菌能は弱く、5分以上の接触でも殺菌されない菌株が存在する。皮膚の創傷部の消毒には0.05%の濃度で用いる<sup>9)</sup>。アナフィラキシーショックの報告があるため、吸収が高い粘膜面（膣・膀胱・口腔内など）や耳への使用は禁忌とされている<sup>10)~12)</sup>。

（3）塩化ベンザルコニウム：オスバン<sup>®</sup>の他、同系列

表4 NERDS と STONES

NERDS：創部表層の細菌負荷の増加 Superficial increased bacterial burden	STONES：深部感染 Deep component infection
N：nonhealing wound 治癒遷延 E：exudative wound 滲出液の増加 R：red and bleeding wound 赤く易出血 D：debris in the wound 壊死組織 S：smell from the wound 悪臭	S：size is bigger 創の拡大 T：temperature increased 熱感 O：os/probes to or exposed bone 骨髓炎・骨の露出 N：new area of breakdown 近傍の破綻 E：exudates, erythema, edema 滲出液・発赤・浮腫 S：smell 悪臭
文献 14) より改変	

のものに塩化ベンゼトニウム：ハイアミン®やベゼトン液®などがある。臭気・刺激がほとんどなく、皮膚・粘膜の消毒に適している。粘膜では0.01～0.025%、皮膚の創傷部でも同様の濃度で用いる。感染皮膚面では0.01%の濃度で消毒する<sup>13)</sup>。

## [2] 消毒の方法

これらの消毒薬は、細菌に対して菌体蛋白質（多くは細胞膜の蛋白質）の変性・凝固を行うことで溶菌が生じ殺菌力を呈する。それと同時に同じ作用を宿主の細胞にも与えるため、組織障害性を呈する。そのため、漫然とした消毒は創傷治癒の遷延化を来す。血液・膿・滲出液や壊死組織などの有機物が存在する場合、消毒液はこれらの変性に関わってしまうため創部へと消毒液が浸透しにくくなる。その結果として、目的とする肝心の細菌への殺菌作用がみられない事態に陥ってしまう。創部から壊死物質を除去し、十分洗浄した後用いることで効力を示すが、洗浄に用いる石鹼成分が残留していることでも殺菌力は低下してしまう。

消毒液を塗布したら、殺菌にはある程度の時間がかかることを理解し、数十秒～数分間待つ。創部と消毒液が十分接触した後、付着している消毒液を洗浄してぬぐい去る。こうすることで、残留している消毒液による宿主に対する細胞障害を最小限に食い止めることができる。

## [3] 皮膚創傷の種類による消毒

創傷における菌の作用は①汚染 (contamination：菌の増殖なし)、②定着 (colonization：菌は増殖しているが、創部に対して無害)、③感染 (infection：菌は増殖しており、感染をおこしており有害) に分けられる。これらは連続的に捉えることができ、菌の創部への作用 (bacterial burden) と宿主の抵抗力のバランスが崩れることで感染が生じるとの考え方が主流である<sup>7)</sup>。②定着と③感染の中間の位置づけにあるのが臨界的定着 (critical colonization) であり、定着から感染に移行

しつつある状態を示す。創感染には特徴的な臨床症状がある。創部の表層の感染が疑われた際にみられる所見の頭文字をとった NERDS、また深部の感染時の頭文字をとった STONES も、局所感染時の判断の目安となる (表4)。

なお、NERDS とは、N (non healing wound：治癒遷延、4週間の経過で20～40%の縮小がみられない状態)、E (exudative wound：滲出液の増加、面積にしてガーゼなどの被覆材の50%以上が滲出液で汚染された状態)、R (red and bleeding wound：赤く易出血、わずかな創処置の操作で出血する紅い肉芽)、D (debris in the wound：壊死組織、黄色・白色・黒色の壊死組織の付着)、と S (smell from the wound：悪臭、腐敗臭などの悪臭を伴う状態) の頭文字である。また、STONES は、S (size is bigger：創の拡大、創部の長径と短径において拡大がみられる状態)、T (temperature increased：熱感、創部の周辺の温度が、対側などのコントロールと比較して3℃以上の上昇)、O (os/probes to or exposed bone：骨髓炎・骨の露出、創部において直視下に骨がみえる (露出している) 状態)、N (new area of breakdown：近傍の破綻、既存の創部の周囲の皮膚が破綻し潰瘍が新生する状態)、E (exudates, erythema, edema：滲出液・発赤・浮腫)、S (smell：悪臭) の頭文字である。

定着と判断すれば創部の消毒は必ずしも必要ではない。消毒が必要となるのは創部に感染徴候がみられつつある状態、すなわち臨界的定着 (critical colonization) と感染の場合である<sup>15)</sup>。

慢性皮膚創傷 (糖尿病性潰瘍・静脈性潰瘍・褥瘡など) において局所の滲出液などに検体1グラムあたり  $1 \times 10^6$  CFU (colony forming unit) 以上の細菌数がみられた場合、消毒によって菌量を減らすことが WHS (Wound Healing Society) のガイドラインで強く推奨されている<sup>16)~18)</sup>。また、感染が制御できたら、消毒薬



の毒性を考慮し速やかに中止することも推奨されている。ただし、同ガイドラインでは虚血性潰瘍についてのみ、局所感染の制御に対し消毒の推奨度は他よりは低くなっている<sup>19)</sup> (消毒薬の毒性が強くなるため)。

また、International Consensus<sup>20)</sup>では局所の感染に全身の感染を併発している場合、易感染のリスクのある患者の創部、また洗浄などの他の方法のみで感染徴候が増悪している創部に対して消毒をすすめている。局所の消毒薬としてはヨウ素が推奨されている。また、創部が改善の方向へ向かえば、消毒の中断を検討すべきとしている。

### (1) 浅い慢性皮膚創傷

表皮のみ、あるいは真皮の上層までが欠損している創部では、明らかな感染徴候がみられなければ消毒の意義は乏しい<sup>21)</sup>。上皮化しつつある創部において、創面の浄化のためには生理食塩水や水道水などによる洗浄で十分である。創面には各種サイトカインが存在し、また形成されつつある表皮は薄い。そのため、これらを愛護的に扱うようにすべきで、洗浄時のこすり洗いは必ずしも必要ではない。

### (2) 深い慢性皮膚創傷

#### ①感染、壊死組織を伴う深い慢性皮膚創傷について

通常は、創面に広範囲に壊死組織が付着していることが多い。壊死組織の存在は感染のリスクを高め、常に臨界的定着の状態と認識される。実際感染に傾くと、局所の熱感・膿などの滲出液の増加・発赤・腫脹・疼痛などの他、発熱などの全身症状を呈することがある。感染のコントロールなしには創傷治癒は期待できない。このため、①壊死組織の除去(デブリードマン)、②洗浄および消毒、③抗菌薬の全身投与などが必要となる。前述の通り、壊死組織が存在すると消毒薬が創面に浸透しないためこれらの積極的な除去と、創面の洗浄による浄化の後、消毒薬を使用することが肝要である。また、感染がコントロールでき、臨界的定着から定着に向かえば、適宜消毒を中止する<sup>22)23)</sup>。すなわち、創部感染が成立していなければ、消毒による除菌にとらわれる必要はない。しかしながら、感染が成立すれば、あるいは、しそうであれば(臨界的定着)、多少の組織障害を犠牲にしても感染を抑えるべく消毒が必要である<sup>24)</sup>。

#### ②肉芽形成・上皮形成期にある深い慢性皮膚創傷について

真皮の下層、あるいは皮膚の全層欠損などの場合、感染のリスクは浅い創部よりも高くなる。菌の状態は

定着であることが多い。上皮化するまでにはまだ時間がかかる状態で、肉芽形成の時期である。このため、無用な消毒による組織障害で肉芽形成を遷延させてはならない。創部の清潔を保つには洗浄が必要かつ十分に、ある程度の圧をかけて創面を洗う必要がある<sup>25)</sup>。

## 文献

- 1) 岩沢 篤, 中村良子. ポビドンヨード製剤の使用上の留意点. *Infection Control*, 2002; 4: 18-24.
- 2) Fernandez R, Griffiths R, Ussia C. Water for Wound Cleansing (review). The Cochrane Collaboration, Issue 2, The Cochrane Library, 2010
- 3) 大西山大, 塩籠和也, 下村龍一, 小出 直, 堤 寛, 創傷治癒に対するポビドンヨード消毒の有害性と水道水洗浄の有効性, 熱傷, 2006; 32: 26-32.
- 4) 小林寛伊, 大久保憲, 尾家重治: 消毒と滅菌のガイドライン. 厚生省保健医療局結核感染症課(監). へるす出版, 1999
- 5) 波多江新平, 毛部川弘行, 浜野有美子, 丸山 徹, 医療を中心とした消毒と滅菌 ポビドンヨード製剤, 臨床と微生物, 2002; 29: 367-372.
- 6) イソジン液®10% 添付文書 明治製菓 2008年7月
- 7) Iijima S, Kuramochi M, Investigation of Irritant skin reaction by 10% povidone-Iodine solution after surgery. *Dermatology*, 2002; 204 (suppl 1): 103-108.
- 8) 飯島茂子. 10% ポビドンヨード液による一次刺激性接触皮膚炎. 医薬ジャーナル, 2002; 38: 5-13.
- 9) 杉原國扶, 尾家重治, 松月みどり, 皮膚の創傷部位の消毒法の検討. *Pharma Medica*, 2003; 21: 79-89.
- 10) 今沢 隆, 小室裕造, 井上雅博, グルコン酸クロルヘキシジン使用後にアナフィラキシーショックを起こした1症例, 日形会誌, 2003; 23: 582-588.
- 11) 斎藤雄一郎, 医療を中心とした消毒と滅菌 グルコン酸クロルヘキシジン, 臨床と微生物, 2002; 29: 377-380.
- 12) 0.05% マスキ水添付文書 丸石製薬株式会社 2005年7月
- 13) ベゼトン液 0.02 添付文書 健栄製薬株式会社 2008年2月
- 14) Sibbald RG, Woo K, Ayello EA. Increased bacterial burden and infection: the story of NERDS and STONES. *Adv Skin Wound Care*, 2006; 19: 447-61.
- 15) 幸野 健, 谷口彰治, エビデンスに基づく創傷消毒の是非 *Clinical Dermatology* 2005, 臨皮, 2005; 59: 117-122.

- 16) JoAnne Whitney, RN, PhD, Linda Phillips, MD, Rummana Aslam, MD et al. Guidelines for the treatment of pressure ulcers, *Wound Rep Reg* 14: 2006 by the Wound Healing Society, 2006; 663-679.
- 17) David L. Steed, MD, Christopher Attinger, MD, Theodore Colaizzi, et al. Guidelines for the treatment of diabetic ulcers, *Wound Rep Reg* 14: 2006 by the Wound Healing Society, 2006; 680-692.
- 18) Martin C. Robson, MD, Diane M. Cooper, PhD, RN, Rummana Aslam, MD. Guidelines for the treatment of venous ulcers, *Wound Rep Reg* 14: 2006 by the Wound Healing Society, 2006; 649-662.
- 19) Harriet W. Hopf, MD, Cristiane Ueno, MD, Rummana Aslam, MD. Guidelines for the treatment of arterial insufficiency ulcers, *Wound Rep Reg* 14: 2006 by the Wound Healing Society, 2006; 693-710.
- 20) Wound Infection in Clinical Practice: an International Consensus Supported by an unrestricted educational grant from Smith & Nephew, *Int Wound J* 5: s3, 2008
- 21) 市岡 滋, 創傷治療における感染管理, 治療, 2003; 85: 2729-2733.
- 22) Sibbald RG, Williamson D, Orsted HL, Campbell K, Keast D, Krasner D, Sibbald D. Preparing the wound bed- debridement, bacterial balance and moisture balance *Ostomy/Wound Management*, 2000; 46: 14-35.
- 23) R. Gary Sibbald, Heather Orsted, Gregory S. Schultz, Patricia Coutts, David Keast, Preparing the Wound BED 2003: Focus on Infection and Inflammation, *Ostomy/Wound Management*, 2003; 49: 24-51.
- 24) 本間健一, 大浦武彦. MRSA 感染・汚染潰瘍と褥瘡の治療. *Infection Control*, 2001; 10: 460-463.
- 25) Longmire AW, Broom LA, Burch J. Wound infection following high pressure syringe and needle irrigation. *Am J Emerg Med*, 1987; 5: 179-181.

#### 質問 4：慢性皮膚創傷にはどのような外用薬を用いればよいのか？

**回答：**慢性皮膚創傷の創傷治癒を促進するためには、創の深さ、創が治癒過程のどの段階にあるか、治癒を妨げているものがあればそれが何かなどを把握する。そして、薬の成分や基剤を考慮したうえで、治癒を妨げている原因の除去に役立つ外用薬や、治癒過程を促進する外用薬を選択して使用することをすすめる。

る。

**解説：**

##### 1) 外用薬使用の意義と使用上の注意

前述（質問 1 参照）の創傷治癒過程の一部でも障害するものが存在すれば創の治癒は遅延する。その障害を取り除くため、あるいは正常の治癒過程をさらに加速するためには、創傷の状況に応じて外用薬を選択する必要がある。適切な外用治療が創傷治癒を促進することは、これまでの多数の外用薬の臨床試験やエキスパートにより記載された総説などからよく知られている<sup>1)~7)</sup>。ただし、周囲の接触皮膚炎や浸軟を起こす可能性があるため、周囲の正常皮膚にはできるだけ付着しない方が望ましく、使用中は同部の皮膚の状態を注意深く観察する必要がある。なお、2 週間程度を目安に効果判定を行い、必要に応じて外用薬を変更するなどして、効果のない薬を漫然と使用しないようにする。実際の外用方法としては、軟膏の場合はガーゼの上に軟膏ベラか舌圧子で厚めに一定の厚さ（1~3 mm 前後）で伸ばし、創面が乾いたり、創面とガーゼが固着しないように配慮する<sup>4)</sup>。特に、滲出液が少ない場合は、塗布量を増やしたり、ガーゼの上からポリウレタンフィルムなどで覆ってもよい。また、ポケットを形成している場合は、外用薬を充填する必要がある。

##### 2) 外用薬の基剤

外用薬については、配合薬（主成分）だけでなく、基剤もその効果に重要な役割を果たす<sup>1)~7)</sup>。創傷治療薬として使用されることの多い軟膏の基剤は、油脂性基剤、乳剤性基剤、水溶性基剤に大きく分類される（表 5）。

油脂性基剤には、白色ワセリン、プラスチックベースなどの鉱物性油由来のものと、亜鉛華単軟膏などの動植物性油から作られるものが含まれる。皮膚の保護・保湿作用が強く、刺激性も少ないことから、古くから広く使用されている。

乳剤性基剤は油脂性成分と水溶性成分を界面活性剤により乳化したもので、水の中に油が分散した水中油型基剤（O/W）と、油の中に水が分散した油中水型基剤（W/O）に分類される。前者は親水軟膏やバニシングクリームと呼ばれる。一方、後者は吸水軟膏とかコールドクリームと呼ばれている。これらの利点は、水溶性と油溶性の薬剤のいずれをも配合することが可能であることである。また、浸透性に優れ、薬剤の強力な浸透性を必要とする深い潰瘍や壊死組織を伴う創傷にも有用である。

表5 軟膏基剤の特徴

	基剤の分類		代表的な基剤	代表的外用薬	特徴
疎水性基剤	油脂性基剤	鉱物性油脂由来	白色ワセリン プラスチックベース	アズノール軟膏 ゲンタシン <sup>®</sup> 軟膏 フジジンレオ <sup>®</sup> 軟膏 プロスタンディン <sup>®</sup> 軟膏	角質軟化 痂皮除去 創面保護 低刺激
		動植物性油脂由来	単軟膏	亜鉛華単軟膏	
親水性基剤	乳剤性基剤	水中油型 (O/W)	親水軟膏 バニシングクリーム	オルセノン <sup>®</sup> 軟膏 ゲーベン <sup>®</sup> クリーム	薬剤配合性高い 浸透性強い 可洗性
		油中水型 (W/O)	吸水軟膏 コールドクリーム 親水ワセリン 精製ラノリン	ソルコセリル <sup>®</sup> 軟膏 リフラップ <sup>®</sup> 軟膏	
	水溶性基剤		マクロゴール軟膏	アクトシン <sup>®</sup> 軟膏 カデックス <sup>®</sup> 軟膏 (ポリマー粒子含有) プロメライン軟膏 ユーバスタ <sup>®</sup> 軟膏 (白糖含有)	吸水性高い 水分分泌物吸収 低刺激 可洗性

文献6より改変

水溶性基剤は、完全に水に溶ける基剤であり、代表的なものに酸化エチレンと水の縮重合体であるマクロゴールがある。配合薬の経皮吸収性は低いが、刺激性が少なく、吸水性がきわめて高いことから滲出液の多い創面に有用である。水で容易に洗い流せるという利点も有する。

その他の基剤として、白糖を配合した基剤や吸収性ポリマー粒子を配合したものは、非常に高い吸水性を有し、滲出液が多い創部に最適である。要約すると、滲出液が少ない浅い創面には、創部の保護と保湿効果に優れる油脂性軟膏が適している。一方、滲出液が多い深い創傷には、水溶性基剤や白糖やポリマー粒子を含有する基剤が適している。

### 3) 外用薬の選択 (表6 参照)

#### a. 浅い慢性皮膚創傷について

本来、皮膚は外界から内部の臓器を防御する役割、水分の保持などの重要な役割を有している。このため、皮膚の一部が欠損した場合には、治癒するまで同部を保護して、さらに適度な湿潤環境を保つ必要がある。このため、浅い創傷（びらんや真皮上層までの浅い潰瘍）ではドレッシング材が良い適応となるが、外用薬も有効な手段である。保湿作用の強い油脂性基剤であるメチルプロピルアズレン軟膏、抗生物質(抗菌薬)含有軟膏（フジジン酸ナトリウム軟膏や硫酸ゲンタマイシン軟膏など、ほとんどが油脂性基剤である）、酸化亜鉛軟膏、白色ワセリンなどが使用される。ただし、抗

生物質（抗菌薬）含有軟膏は耐性菌の出現を招きうるもので、2週間以上の使用は控えた方がよい。

#### b. 深い慢性皮膚創傷について

##### ・感染・壊死組織を伴う場合

肉芽形成に必要な成長因子やサイトカインを産生する炎症細胞の創部への遊走は創傷治癒に不可欠であるが、過剰な炎症や炎症の遷延化は、肉芽形成やその後の上皮化を妨げて創傷治癒を遷延化させる。異物、感染、壊死組織などがその原因となるため、まずは外科的なデブリードマンや十分な洗浄などにより、これらをしてできるだけ取り除く必要がある。壊死組織の自己融解を促進させるためには、酵素製剤であるプロメライン含有軟膏<sup>8)</sup>、フラジオマイシン硫酸塩・結晶トリプシンパウダー<sup>9)</sup>の他、カデキソマー・ヨウ素軟膏・外用散<sup>10)~12)</sup>がしばしば選択される。また、水分を多く含むスルファジアジン銀含有クリームは、壊死組織の軟化、融解を促進すると考えられており、滲出液の少ない創部での壊死組織除去に有用である<sup>13)</sup>。このような化学的デブリードマンだけでは、完全に壊死組織を取り除くことは困難なことが多いが、これにより壊死組織が柔らかくなると、その後の外科的デブリードマンがより安全で容易になってくる。感染を伴う創部への外用療法には、強い抗菌力を有するヨウ素を含むカデキソマー・ヨウ素軟膏・外用散<sup>10)~12)14)15)</sup>、ポピドンヨードシュガー<sup>16)17)</sup>、ヨウ素含有軟膏<sup>17)</sup>などが使用される。また、スルファジアジン銀含有クリームも強い抗菌力を

表6 外用薬の選択

皮膚創傷の深さと状態	適応となる代表的外用薬	対応する代表的な製品	備考	
浅い慢性皮膚創傷	メチルプロピルアズレン軟膏	アズノール®軟膏	創面保護と弱い抗炎症作用。	
	抗生物質（抗菌薬）含有軟膏	ゲンタシン®軟膏 フジジンレオ®軟膏	抗生物質などの抗菌薬を含有することで、抗菌作用を示す。長期使用は、耐性菌の出現を招くので控える。	
	酸化亜鉛軟膏	亜鉛華単軟膏	薄く塗れば創面保護、厚く塗れば乾燥作用を示す。	
	白色ワセリン	白色ワセリン	創面保護に使用。接触皮膚炎を生じないのが利点。	
深い慢性皮膚創傷（感染・壊死組織を伴う場合）	カデキソマー・ヨウ素軟膏・外用散	カデックス®軟膏 カデックス®外用散	放出されるヨウ素による強い抗菌力の他、ポリマー粒子による滲出液の吸収、壊死組織や細菌の除去作用。乾燥した創部には適さない。散剤の方が吸水性は高いが、マクロゴール基剤の軟膏の方が使用しやすい。洗浄時に、古いポリマー粒子をよく洗い流す必要がある。ヨウ素過敏感症では禁忌。	
	スルファジアジン銀含有クリーム	ゲーベン®クリーム	含有するサルファ剤と銀が、細菌や真菌に対して幅広い抗菌力を発揮。組織浸透性も高く、水分含有率が高いために壊死組織の軟化、融解を促進。滲出液の多い創部には適さない。サルファ剤に過敏のある症例、新生児や低出生体重児（高ビリルビン血症を起こしうる）、軽症熱傷（疼痛を起こす）には禁忌。広範囲熱傷では、血清浸透圧の上昇に注意。	
	デキストラノマーポリマー	デプリサン® デプリサン®ペースト	ポリマー粒子の作用により、滲出液の吸収に優れ、細菌や分解産物を除去。マクロゴール基剤のペーストの方が使用しやすい。ポリマー粒子は洗浄時に十分洗い流す必要があり、洗浄困難なポケット状潰瘍には使用しない。乾燥した創部には適さない。	
	プロメライン含有軟膏	プロメライン軟膏	蛋白分解酵素であるプロメラインが、壊死組織の化学的デブリドマンに働く。辺縁に付着すると発赤や痛みを伴うことがあるので、あらかじめ周囲に油性軟膏を外用しておくことよい。感染を伴う創傷には向かない。	
	ポビドンヨードゲル	イソジンゲル®	ヨウ素の強い抗菌作用により、感染を抑制。基剤はマクロゴール。ヨウ素過敏感症では禁忌。	
	ポビドンヨードシュガー	ユーバスタ®コーワ	ヨウ素による強い抗菌力と白糖の滲出液吸収、浮腫軽減作用。乾燥した創部には適さない。十分攪拌してから使用する。ヨウ素過敏感症では禁忌。	
	ヨウ素含有軟膏	ヨードコート®軟膏	ポリマー粒子ではないが、カデキソマー・ヨウ素と同様の作用を持つ。ヨード過敏感症には禁忌。	
	フラジオマイシン硫酸塩・結晶トリプシン	フランセチン®・T・パウダー	硫酸フラジオマイシンの抗菌作用と蛋白分解酵素トリプシンの壊死組織融解作用を併せ持つ。散剤のため、乾いた創部には適さない。創面から出血のある場合や、重篤な肝腎障害のある場合は禁忌。	
	深い慢性皮膚創傷（上皮化形成期の場合）	アルプロスタジールアルファデクス（プロスタグランジンE1）軟膏	プロスタンディン®軟膏	皮膚血流増加や血管新生を介して肉芽形成を促進。表皮細胞の増殖・遊走作用により上皮化を促進。油脂性のプラスチックを基剤とするため、乾燥した創面に適する。妊婦、心不全や出血のある症例では禁忌。
		アルミニウムクロロヒドロキシアラントイネート外用散	イサロパン®（散剤）	本剤はアラントイン誘導体のアルミニウム塩であるが、アラントインには肉芽形成作用、壊死組織除去作用がある。
リゾチーム塩酸塩含有軟膏		リフラップ®軟膏 リフラップ®シート	線維芽細胞の増殖促進などの組織修復作用と膿性分泌物分解作用。卵白に過敏症のある症例には禁忌。	
ソルコセリル含有軟膏		ソルコセリル®軟膏 ソルコセリル®ゼリー	幼牛血液抽出物であり、血管新生や線維芽細胞増殖を促進して、肉芽形成に作用。牛血液製剤に過敏な症例には禁忌。	
トラフェルミン（basic fibroblast growth factor, bFGF）製剤		フィブラスト®スプレー	遺伝子組み換えヒトbFGF製剤。血管新生、線維芽細胞増殖・遊走に作用し、良質な肉芽形成を強力に促進。使用開始時に専用のスプレー容器内で溶解し、創面に噴霧。その細胞増殖作用のために、投与部位に悪性腫瘍やその既往のある症例では禁忌。	
トレチノイントコフェリル軟膏		オルセノン®軟膏	血管内皮細胞や線維芽細胞の増殖・遊走に作用し、肉芽形成を強く促進。水分含有量の多い乳剤性基剤で、乾燥した創面に適する。滲出液の多い場合には、浮腫などを生じやすい。黄色調のために感染と紛らわしいことがある。	
ブクラデシンナトリウム軟膏		アクトシン®軟膏	血管拡張、血流改善、血管内皮細胞や線維芽細胞の増殖・遊走作用により、肉芽形成、上皮化を促進。基剤がマクロゴールであるため、吸水性を有する。特異臭が気になることがある。	

文献7より改変



有するのでよく用いられる<sup>19)~21)</sup>。感染や強い炎症などにより創部の滲出液が異常に多い場合、肉芽形成が妨げられたり、更なる感染や炎症を招きうる。また、周囲の健常皮膚が浸軟して外的刺激によりびらんなどが出来やすくなる。このため、滲出液を吸収するような外用薬の使用が必要になる。代表的なものに、ポリマー粒子を含有したカデキソマー・ヨウ素軟膏・外用散<sup>10)~12)13)15)</sup>やデキストラノマーポリマー<sup>22)</sup>、白糖を含有するポピドンヨードシュガー<sup>16)17)</sup>などがある。ヨウ素の持続的放出による殺菌効果、滲出液吸収効果を持ちながら、ポリマー基剤よりも扱いやすいヨウ素含有軟膏<sup>18)</sup>も有用と考えられる。

#### ・上皮化形成期の場合

感染が落ち着いて、壊死組織が除去された創部では肉芽が形成されるが、深い潰瘍や何らかの理由で肉芽形成が遅延している場合には、肉芽形成を促進する外用薬を使用すべきである。強い肉芽形成促進作用を持つトラフェルミン (basic fibroblast growth factor, bFGF) 製剤<sup>23)~26)</sup>のほか、アルプロスタジルアルファデクス (プロスタグランディン E1) 軟膏<sup>27)</sup>、アルミニウムクロロヒドロキシアラントイネート外用散<sup>27)</sup>、リゾチーム塩酸塩含有軟膏<sup>29)</sup>、ソルコセリル含有軟膏<sup>30)</sup>、トレチノイントコフェリル軟膏<sup>31)32)</sup>、ブクラデシンナトリウム軟膏<sup>33)34)</sup>などの肉芽形成促進作用が知られている。

潰瘍部が良好な肉芽で充填されると、上皮化が生じてくる。この時期には、創表面の保護と湿潤環境を保つことが重要である。前述の浅い慢性皮膚創傷に用いられるような軟膏が適応となる。また、積極的に上皮化による創を縮小する目的では、アルプロスタジルアルファデクス (プロスタグランディン E1) 軟膏<sup>27)</sup>やブクラデシンナトリウム軟膏<sup>33)34)</sup>が有用と考えられる。

#### 文献

- 石川 治, 福井基成: V. 保存的治療, 宮地良樹編: 褥瘡の予防・治療ガイドライン, 東京, 照林社: 1998; 64-89.
- 八幡陽子: 2. 理にかなった外用療法は何か?, 橋本公二, 宮地良樹, 瀧川雅浩編: 皮膚科診療プラクティス—15 難治性皮膚潰瘍を治すスキル—, 東京, 文光堂: 2003; 8-14.
- 立花隆夫: 6章 皮膚欠損の修復, 真田弘美, 中條俊夫, 宮地良樹, 森口隆彦編, 塩谷信幸監修: 創傷治療, 東京, プレーン出版: 2005; 117-132.
- 小野一郎: 創傷部における外用薬の状況. 形成外科 ADVANCE シリーズ I-3, 波利井清紀, 森口隆彦編著: 創傷の治療 最近の進歩 第2版, 東京, 克誠堂出版: 2005; 97-115.
- 田村敦志: 第II章 皮膚潰瘍治療外用薬と創傷被覆材の種類と使い方, 石川 治, 田村敦志編著: 創傷治療プラクティス, 東京, 南江堂: 2006; 15-29.
- 古田勝経: 外用薬にはどんなものがあるか—基剤, 褥瘡における薬効別分類, 外用薬の利点と欠点—, 宮地良樹, 真田弘美編: 褥瘡局所治療—ガイドライン編—, 東京, メディカルレビュー社, 2007; 59-80.
- 日本褥瘡学会「褥瘡予防・管理ガイドライン」策定委員会, 第3章 褥瘡の治療, 日本褥瘡学会編集: 褥瘡予防・管理ガイドライン, 東京, 照林社: 2009; 79-156.
- 小川 豊, 黒岡定浩, 片上佐和子ほか: プロメライン軟膏の熱傷, 褥瘡, その他種々の創に対する壊死組織除去効果, 新薬と臨床, 1999; 48: 1301-1309.
- 柴田清人, 江崎柳節, 佐藤史朗. 抗生剤と消炎酵素剤の併用, 治療, 1972; 54: 1447-1451.
- 石橋康正, 大河原章, 久木田淳ほか: 各種皮膚潰瘍に対する NI-009 の臨床評価—デブリサン®を対照薬とした群間比較試験—, 臨床医薬, 1990; 6: 785-816.
- 久木田淳, 大浦武彦, 青木虎吉ほか: 各種皮膚潰瘍に対する NI-009 の臨床評価—エレース C 軟膏を対照薬とした群間比較試験—, 臨床医薬, 1990; 6: 817-848.
- 安西 喬, 白取 昭, 大友英一ほか: 各種皮膚潰瘍に対する NI-009 の有用性の検討—基剤を対照とした群間比較試験—, 臨床医薬, 1989; 5: 2585-2612.
- 立花隆夫, 宮地良樹: 褥瘡の治療に関する update I—薬剤による保存的治療—, 形成外科, 2003; 46: 459-470.
- O'Meara S, Al-Kurdi D, Ovington LG: Antibiotics and antiseptics for venous leg ulcers (Review), In: *The Cochrane Collaboration*. Published by John Wiley & Sons, Ltd., 2008; 1-60.
- Sundberg J and Meller R: A retrospective review of the use of cadexomer iodine in the treatment of chronic wounds, *Wounds*, 1997; 9: 68-86.
- 今村貞夫, 内野治人, 井村裕人ほか: 白糖・ポピドンヨード配合軟膏 (KT-136) の褥瘡に対する有用性の検討—塩化リゾチーム軟膏を対照にした比較臨床試験—, 薬理と治療, 1989; 17: 255-280.
- 斎藤義雄, 古瀬善朗, 石井敏直ほか: 褥瘡に対する白糖ポピドンヨード軟膏 (ユーバスタコーワ) と塩化リゾ

- チーム軟膏(リフラップ軟膏)配合白糖ポビドンヨード軟膏の無作為化比較試験による臨床研究, 薬理と治療, 1994; 22: 2403-2413.
- 18) 樋掛早亜子, 小林勝則, 三輪泰司, 濱本英利, 山崎啓子: 褥瘡及び皮膚潰瘍治療薬 MRX-201 (ヨードコート軟膏®0.9%)の開発と製剤特性, 薬剤学, 2007; 67: 260-265.
- 19) Kucan JO, Robson MC, Hegggers JP, Ko F: Comparison of silver sulfadiazine, povidone-iodine and physiologic saline in the treatment of chronic pressure ulcers. *J Am Geriatr Soc*, 1981; 29: 232-235.
- 20) 由良二郎, 安藤正英, 石川 周ほか: Silver sulfadiazine (T107)の褥瘡, 慢性皮膚潰瘍に対する臨床評価—二重盲検法による placebo との比較検討—, 日本化学療法学会雑誌, 1984; 32: 208-222.
- 21) T-107 中国地区研究班: 褥瘡など慢性皮膚潰瘍に対する Silver Sulfadiazine Cream (T-107) と Gentamicin Sulfate Cream の二重盲検試験, 西日本皮膚科, 1984; 46: 582-591.
- 22) 堀尾 武, 河合修三, 森口隆彦, 稲川喜一: 褥瘡に対する SK-P-9701(デキストラノマーペースト)の臨床効果, 日本褥瘡学会誌, 2001; 3: 355-364.
- 23) 古江増隆, 吉永健太郎, 師井洋一, 高原正和, 内 博史: bFGF・フィブラスト®スプレアの全て—過去・現在・未来—, 新薬と臨床, 2007; 56: 1924-1931.
- 24) 石橋康正, 添田周吾, 大浦武彦ほか: 遺伝子組み換えヒト型 bFGF (KCB-1) の皮膚潰瘍に対する臨床評価—白糖・ポビドンヨード配合製剤を対照薬とした第 III 相臨床試験—, 臨床医薬, 1996; 12: 2159-2187.
- 25) 石橋康正, 添田周吾, 大浦武彦ほか: bFGF (KCB-1) の各種難治性皮膚潰瘍に対する臨床効果—二重盲検比較試験による用量反応試験—, 臨床医薬, 1996; 12: 1809-1834.
- 26) 大浦武彦, 中條俊夫, 森口隆彦ほか: bFGF 製剤の褥瘡に対する臨床効果の検討—新評価法による症例・対照研究—, 日本褥瘡学会誌, 2004; 6: 23-34.
- 27) 今村貞夫, 相模成一郎, 石橋康正, 新村真人, 吉川邦彦, 小川暢也: G-511 軟膏の褥瘡・皮膚潰瘍に対する臨床試験—塩化リゾチーム軟膏を対照とした電話法による無作為割付け比較試験—, 臨床医薬, 1994; 10: 127-147.
- 28) 水谷 弘, 大槻利衛, 松本英一ほか: 褥瘡に対するアルミニウムクロロヒドロキシアラントイネート散剤 (ISP) の臨床効果—ソルコセル軟膏との比較試験—, 臨床と研究, 1982; 59: 339-354.
- 29) KH-101 研究班: KH-101 軟膏(リフラップ軟膏)の皮膚潰瘍に対する治療効果の検討 Well-Controlled Comparative Study の新解析, 西日本皮膚科, 1986; 48: 553-562.
- 30) 浅沼弘一: SS-094 軟膏の使用経験, 基礎と臨床, 1981; 15: 5499-5508.
- 31) L-300 臨床試験研究班: L-300 軟膏の皮膚潰瘍に対する臨床評価—Controlled Comparative Study による塩化リゾチーム軟膏との比較—, 臨床医薬, 1991; 7: 645-665.
- 32) L-300 臨床試験研究班: L-300 軟膏の皮膚潰瘍に対する臨床的有用性の検討—ベンザタック軟膏を対照薬とした Controlled Comparative Study—, 臨床医薬, 1991; 7: 437-456.
- 33) 新村真人, 石橋康正, 今村貞夫ほか: DT-5621 の褥瘡・皮膚潰瘍に対する臨床効果—塩化リゾチーム軟膏との無作為割付け群間比較試験—, 臨床医薬, 1991; 7: 677-692.
- 34) 新村真人, 山本桂三, 岸本三郎, 大原国章, 小川暢也: 褥瘡・皮膚潰瘍に対する DT-5621 (ジブチリルサイクリック AMP 含有軟膏) の臨床効果検討—基剤(マクロゴール)を対照とした二重盲検比較試験—, 薬理と治療, 1990; 18: 2757-2770.

## 質問 5: ドレッシング材はどのように用いればよいのか?

**回答:** ドレッシング材は基本的に水分を保持する作用を持つが, 滲出液の吸収力が材型によってそれぞれ異なるため, 滲出液の量に応じて選択することで創傷治癒に適切な湿潤環境を調整できる。また, 滲出液の量以外にも, 個々のドレッシング材の材型や形態などを十分に理解したうえで使用することをすすめる。不適切な使用は, 感染を誘発したり, 創傷治癒をかえって妨げることがあるので注意が必要である。

**解説:**

### 1) 使用の意義と使用上の注意

前述(質問 1 参照)の TIME コンセプトや moist wound healing に基づいた慢性皮膚創傷の治療において, ドレッシング材を上手に使用することは有効な手段のひとつである<sup>1)~7)</sup>。このガイドラインにおけるドレッシング材とは, 創における湿潤環境の形成を目的とした近代的な創傷被覆材を指し, 従来の滅菌ガーゼは除くものとする。

ドレッシング材のうち, 皮膚保護や二次性ドレッシング材として使用するポリウレタンフィルムは保険適

表7 滲出液の量とドレッシング材の選択

滲出液	適するドレッシング材
普通～少ない	ポリウレタンフィルム ハイドロコロイド
少ない（乾燥した壊死組織あり）	ハイドロジェル
多い	アルギン酸塩 キチン ハイドロファイバー® ハイドロポリマー ポリウレタンフォーム

応がなく、技術料に包括される。真皮に至る、あるいはそれ以上に深い創傷には、創傷の深さに応じて保険収載された皮膚欠損用ドレッシング材（特定保険医療材料）が使用できる。薬剤ではないために処方できないが、処置の際に用いた場合は保険点数を算定できる。同一部位に複数のドレッシング材を用いた場合は、主たるもののみ算定可能である。手術の縫合創や深さの適応が異なる創部では、保険適応外になるので注意が必要である。ドレッシング材で創傷を閉塞して湿潤環境を作ることにより、滲出液中の細胞増殖因子やサイトカインなどの維持、表皮細胞などの遊走促進、壊死組織の拡大防止や自己融解の促進などを介して創傷治癒に働くだけでなく、創周囲の皮膚の保護、汚染防止、疼痛緩和、保温などの作用も有する。

ただし、感染を伴う創部では、湿潤環境を保つことによる感染の増悪が危惧されるため、創の観察ができないドレッシング材は使用すべきではない。また、ドレッシング材の使用については、保険の適応期間が限定されていること（通常は2週間まで、最大で3週間）、その選択や使用は医師のみに裁量権が限られていることに注意が必要である。ドレッシング材は必ずしも毎日交換の必要がない点が利点であるが、毎日表面から創傷の感染徴候や汚染、ドレッシング材の剥離などがないか観察しつつ、交換の時期や連用日数（最長1週間）などを適宜判断していく必要がある。なお、末梢動脈疾患（peripheral arterial diseases；PAD、従来は主に閉塞性動脈硬化症（arteriosclerosis obliterans；ASO）と呼ばれていた）などで創部への血流が乏しい場合、あるいは免疫の低下状態にある症例では、感染に対する抵抗力が落ちているので、閉塞性ドレッシングは行わないか、行う場合は毎日交換を行ってドレッシング材の下で感染が生じていないか確認するなど、十分な注意が必要である。ドレッシング材は適切に使用すれば有効な手段となりうるが、ドレッシング材に

関しての知識や使用経験が乏しい場合には、かえって創傷治癒を妨げる可能性があるので注意が必要である。

## 2) 各ドレッシング材の特徴

### 1. ポリウレタンフィルム

ポリウレタンフィルムの片面に粘着剤がついたもの。滲出液の少ない浅い創傷の保護目的や二次性の被覆に使用する。酸素や蒸気は透過するが、細菌などは通過できない。透明なので、創部の観察が容易である。

### 2. ハイドロコロイド

外層は防水性で、内層は親水性コロイド粒子を含む粘着面になっている。閉塞性の湿潤環境を形成し、創傷治癒を妨げない環境を形成する。吸水するとゲル化し、滲出液の多い創面には向かない。半透明で観察しやすい。

### 3. ハイドロジェル

親水性ポリマー分子がマトリックス構造をとり、その中に水分を含む。乾燥した壊死組織に水分を与え、自己融解を促進する。

### 4. キチン

甲殻類の甲羅から抽出されたムコ多糖類キチンを繊維状の不織布にしたもの。創内に軽く充填し、その上に被覆材を必要とする。吸水、吸着作用による創面の清浄化と止血効果を有する。仮に残存しても分解される。

### 5. アルギン酸塩

海藻類から抽出したアルギン酸ナトリウムカルシウム塩を繊維化したもの。創内に軽く充填し、その上に被覆材を貼付する。滲出液の吸収力が強く、吸収するとゲル状に変化する。

### 6. ハイドロファイバー®

カルボキシメチルセルロースナトリウムを繊維状の不織布にしたもの。創内に軽く充填し、その上にドレッシング材で覆う。滲出液の吸収作用が強く、吸収後に崩壊しないゲルを形成する。

### 7. ハイドロポリマー

親水性ポリウレタンフォームなどから成る吸収パッドが、過剰な滲出液を吸収して膨張することでくぼんだ創傷面にもフィットする。周囲は粘着テープとなっていて、中央の吸収パッドはゲル化しないため、交換が容易である。

### 8. ポリウレタンフォーム

創部接触面が非固着性ポリウレタン、中央が親水性ポリウレタンフォーム、背面がポリウレタンフィルム

表 8 創傷の深さとドレッシング材の選択

保険償還		使用材料	代表的な商品名
技術料に包括		ポリウレタンフィルム	オプサイト®ウンド キュティフィルム® EX テガターム™ トランスペアレン トドレッシング バイオクルシーブ® パーミエイド® S
真皮に至る創傷用 (A)		キチン	ベスキチン® W
		ハイドロコロイド	アプソキュア®—サジカル テガターム™ ライトハイドロ コロイドドレッシング デュオアクティブ® ET
		ポリウレタンフォーム	ハイドロサイト®薄型
		ハイドロジェル	ビューゲル® ニュージェル®
皮下組織に至る創傷用 (B)	標準型 (B1)	ハイドロコロイド	アプソキュア®—ウンド コムフィール®アルカスドレ ッシング テガターム™ ハイドロコロイド ドレッシング デュオアクティブ® デュオアクティブ® CGF
		ハイドロジェル	ジェリパーム® (ウェットシート I・II型)
		キチン	ベスキチン® W-A
		アルギン酸塩	アルゴダーム® カルスタット® クラビオ® FG アクティブヒール ソープサン
		ハイドロファイバー®	アクアセル® アクアセル® Ag
		ハイドロポリマー	ティエール®
		ポリウレタンフォーム	ハイドロサイト® ハイドロサイト® AD
		異形型 (B2)	ハイドロコロイド
	ハイドロジェル		イントラサイトジェルシステム グラニューゲル® ジェリパーム® (粒状ゲル)
	筋、骨に至る創傷用 (C)		ポリウレタンフォーム
キチン			ベスキチン® F

(A) ~ (C) は創傷の深さによる分類を意味する。標準型 (1) とは、シート、ローブ、リボン状などの標準形状のものを指す。一方、異形型 (2) とは、顆粒状、ペースト状、ジェル状などの標準形状以外のものを指す。  
文献 7 より改変

という3層構造をとる。過剰な滲出液を、毛細管現象により吸収する。粘着性がないので、創傷表面を傷つけにくい。厚みがあるために患部の保護作用があるが、貼付には工夫が必要である。粘着フィルムでそのまま貼付できるタイプのものもある。

### 3) 滲出液の量や創傷の深さに応じたドレッシング材の選択

ドレッシング材を選択する際は、このような各ドレッシング材の機能や特徴を考慮したうえで、滲出液の量がドレッシング材の種類を使い分けるひとつの目安となる (表 7)。また、創傷の深さに応じたドレッシング材と代表的な商品名を表 8 に示す。

### 4) 慢性皮膚創傷の時期に応じたドレッシング材の選択



### a. 浅い慢性皮膚創傷について

びらんや水疱などでは、創面を保護するために、保険収載はされていないが、ポリウレタンフィルムを使用することが多い。感染を伴わない真皮上層までの浅い潰瘍では、やはり創傷面の保護や湿潤環境保持を目的に、薄型のハイドロコロイド、薄型のポリウレタンフォームなどが使用される。

### b. 深い慢性皮膚創傷について

#### ・感染・壊死組織を伴う場合

前述のごとく、慢性皮膚創傷の感染や壊死組織を伴う時期には、壊死組織の除去、抗菌薬の投与による感染の制御、滲出液の調整などが重要であり、特に感染に対する治療が重要になってくる。この過程では、閉塞することにより感染の悪化が危惧されるため、閉塞性ドレッシングは行わない方が良く、抗菌作用を有した外用薬を中心に治療すべきである。乾燥した壊死組織に対して、ハイドロジェルは水分を増すことにより壊死組織の自己融解を促進する。

#### ・肉芽・上皮化形成期の場合

慢性皮膚創傷の後半の時期である肉芽形成や上皮化の時期には、創部が乾燥して創傷治癒機転が障害されたり、被覆材の交換時に肉芽組織や新生表皮が創傷されないよう、moist wound healingを念頭においた閉塞性ドレッシング材の使用が重要になってくる。この時期に使用する外用薬の中には、肉芽形成や上皮化を積極的に促す作用を有するものが多いが、ドレッシング材は主として湿潤環境を保つとともに、創部のサイトカインなどを温存して創部を治癒させる目的で使用さ

れる。滲出液の少ない場合はハイドロコロイドを、滲出液の多い場合は、アルギン酸塩、キチン、ハイドロファイバー<sup>®</sup>、ハイドロポリマー、ポリウレタンフォームなどを使用することがすすめられる。

## 文献

- 1) 鈴木茂彦：ドレッシング材による保存的治療，形成外科，2003; 46: 471-475.
- 2) 五十嵐敦之：創傷被覆材をどう使うか，*MB Derma*，2007; 132: 121-127.
- 3) 徳永恵子：ドレッシング材にはどんなものがあるか，宮地良樹，真田弘美編：褥瘡局所治療—ガイドライン編一，東京，メディカルレビュー社，2007; 81-88.
- 4) 美濃良夫：ドレッシング材で肉芽形成を促進するには？，宮地良樹，真田弘美編：褥瘡局所治療—ガイドライン編一，東京，メディカルレビュー社，2007; 207-216.
- 5) Heyneman A, Beele H, Vanderwee K, Defloor T. A systematic review of the use of hydrocolloids in the treatment of pressure ulcers. *J Clin Nurs*, 2008; 17: 1164-73.
- 6) 館 正弘，武田 睦：創傷被覆材。治療，2009; 91: 283-288.
- 7) 日本褥瘡学会「褥瘡予防・管理ガイドライン」策定委員会，第3章 褥瘡の治療，日本褥瘡学会編集：褥瘡予防・管理ガイドライン，2009；照林社，79-156.