

## 創傷・褥瘡・熱傷ガイドライン—1：創傷一般ガイドライン

|       |       |           |       |      |      |
|-------|-------|-----------|-------|------|------|
| 井上雄二  | 金子 栄  | 加納宏行      | 新谷洋一  | 辻田 淳 | 長谷川稔 |
| 藤田英樹  | 茂木精一郎 | レパヴー・アンドレ |       | 浅井 純 | 浅野善英 |
| 安部正敏  | 天野正宏  | 池上隆太      | 石井貴之  | 爲政大幾 | 磯貝善蔵 |
| 伊藤孝明  | 入澤亮吉  | 岩田洋平      | 大塚正樹  | 尾本陽一 | 加藤裕史 |
| 門野岳史  | 川上民裕  | 川口雅一      | 久木野竜一 | 幸野 健 | 古賀文二 |
| 小寺雅也  | 境 恵祐  | 櫻井英一      | 皿山泰子  | 谷岡末樹 | 谷崎英昭 |
| 土井直孝  | 中西健史  | 橋本 彰      | 林 昌浩  | 廣崎邦紀 | 藤本 学 |
| 藤原 浩  | 前川武雄  | 松尾光馬      | 間所直樹  | 八代 浩 | 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・褥瘡・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・褥瘡・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、わ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創傷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・褥瘡・熱傷ガイドライン策定委員会（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

所属は表1を参照

び書面審議を行い、日本皮膚科学会の学術委員会、ガイドライン委員会、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わが国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) 第2版での主な変更点

全項目で第1版公表後に出版された文献を収集することによりアップデートを行った。特に、新たに発売された創傷被覆材や外用剤を追加した。さらに、第1版では触れていなかった創の痛みに対する項目として、「質問6：創傷の痛みをどう考えるか、コントロールするにはどうすれば良いか」を新設した。

### 4) 資金提供者、利益相反

創傷・褥瘡・熱傷ガイドライン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。なお、ガイドラインの策定に参画する委員（表1）が関連特定薬剤の開発などに関与していた場合は、当該項目の推奨度判定に関与しないこととした。これ以外に各委員は、本ガイドライン策定に当たって明らかにすべき利益相反はない。

表 1 創傷・熱傷ガイドライン策定委員会（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分野教授）<br>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（水前寺皮フ科医院院長）<br>金子 栄（島根大学医学部皮膚科准教授）<br>加納宏行（岐阜大学大学院医学系研究科皮膚病態学准教授）<br>新谷洋一（シンタニ皮フ科院長）<br>辻田 淳（福岡県社会保険医療協会社会保険稲築病院皮膚科部長）<br>長谷川稔（福井大学医学部感覚運動医学講座皮膚科学教授）<br>藤田英樹（日本大学医学部皮膚科学分野准教授）<br>茂木精一郎（群馬大学大学院医学系研究科皮膚科学講師）<br>レバヴァー・アンドレ（いちげ皮フ科クリニック院長） |
| 褥 瘡                                                               | 磯貝善蔵（国立長寿医療研究センター先端診療部皮膚科医長）<br>入澤亮吉（東京医科大学皮膚科学分野助教）<br>大塚正樹（静岡がんセンター皮膚科副医長）<br>門野岳史（聖マリアンナ医科大学皮膚科准教授）<br>古賀文二（福岡大学医学部皮膚科学教室講師）<br>廣崎邦紀（北海道医療センター皮膚科医長）<br>藤原 浩（新潟大学医歯学総合病院地域医療教育センター特任教授、魚沼基幹病院皮膚科部長）                                          |
| 糖尿病性潰瘍                                                            | 安部正敏（札幌皮膚科クリニック副院長）<br>池上隆太（JCHO 大阪病院皮膚科診療部長）<br>爲政大幾（大阪医療センター皮膚科科長）<br>加藤裕史（名古屋市立大学大学院医学研究科加齢・環境皮膚科講師）<br>櫻井英一（皮ふ科桜井医院副院長）<br>谷崎英昭（大阪医科大学皮膚科学教室講師）<br>中西健史（滋賀医科大学皮膚科学講座特任准教授）<br>松尾光馬（中野皮膚科クリニック院長）<br>山崎 修（岡山大学大学院医歯薬総合研究科皮膚科学分野講師）           |
| 膠原病・血管炎                                                           | 浅井 純（京都府立医科大学大学院医学研究科皮膚科学講師）<br>浅野善英（東京大学大学院医学系研究科・医学部皮膚科准教授）<br>石井貴之（富山県立中央病院皮膚科医長）<br>岩田洋平（藤田保健衛生大学医学部皮膚科学准教授）<br>川上民裕（聖マリアンナ医科大学皮膚科准教授）<br>小寺雅也（独立行政法人地域医療機能推進機構中京病院皮膚科診療部長）<br>藤本 学（筑波大学医学医療系皮膚科教授）                                         |
| 下腿潰瘍・下肢静脈瘤                                                        | 伊藤孝明（兵庫医科大学医学部皮膚科学講師）<br>久木野竜一（くきの皮膚科院長）<br>皿山泰子（神戸労災病院皮膚科副部長）<br>谷岡未樹（谷岡皮フ科クリニック院長）<br>前川武雄（自治医科大学医学部皮膚科学准教授）<br>八代 浩（福井県済生会病院皮膚科医長）                                                                                                           |
| 熱 傷                                                               | 天野正宏（宮崎大学医学部感覚運動医学講座皮膚科学分野教授）<br>尾本陽一（市立四日市病院皮膚科医長）<br>川口雅一（山形大学医学部皮膚科准教授）<br>境 恵祐（水俣市立総合医療センター皮膚科部長）<br>土井直孝（和歌山県立医科大学皮膚科助教）<br>橋本 彰（東北大学医学部皮膚科助教）<br>林 昌浩（山形大学医学部皮膚科講師）<br>間所直樹（マツダ病院皮膚科部長）<br>吉野雄一郎（熊本赤十字病院皮膚科部長）                            |
| EBM 担当                                                            | 幸野 健（日本医科大学千葉北総病院皮膚科教授）                                                                                                                                                                                                                         |

## 5) 公表前のレビュー

ガイドラインの公開に先立ち、2012 年から 2015 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。

## 6) 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。

## 7) 用語の定義

本ガイドラインでは、わが国の総説および教科書での記載を基に、ガイドライン中で使用する用語を以下の通り定義した。また、一部は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、ガイドライン内での統一性を考慮した。

**wound bed preparation**（創面環境調整） 創傷の治癒を促進するため、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、付属器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（瘢痕治癒）。

**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。

**洗浄** 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物、感染源、異物などを取り除くことをいう。洗浄液の種類によって、生理食塩水による洗浄、水道水による洗浄、これらに石鹼や洗浄剤などの界面活性剤を組み合わせる石鹼洗浄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, 高压洗浄、水治療法、超音波洗浄など）、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が必要がある。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。

洗浄圧 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、細菌の増殖力が優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) を越える皮膚粘膜の組織欠損で、通常癒痕を残して治癒する。

びらん 基底膜 (表皮・真皮境界部、粘膜) を越えない皮膚粘膜の組織欠損で、通常癒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。

## 8) 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、創傷治癒を阻害する因子を取り除く wound bed preparation (創面環境調整) と創傷治癒力を促進させるために創面を湿潤した環境に保持する moist wound healing (湿潤環境下療法) を実践することが重要である。初期では壊死物質を除去し、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 wound bed preparation に心がける。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。Moist wound healing は治療過程の全経過中において実践することが望ましい。

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なかった。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 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

図1 慢性皮膚創傷の治療方針

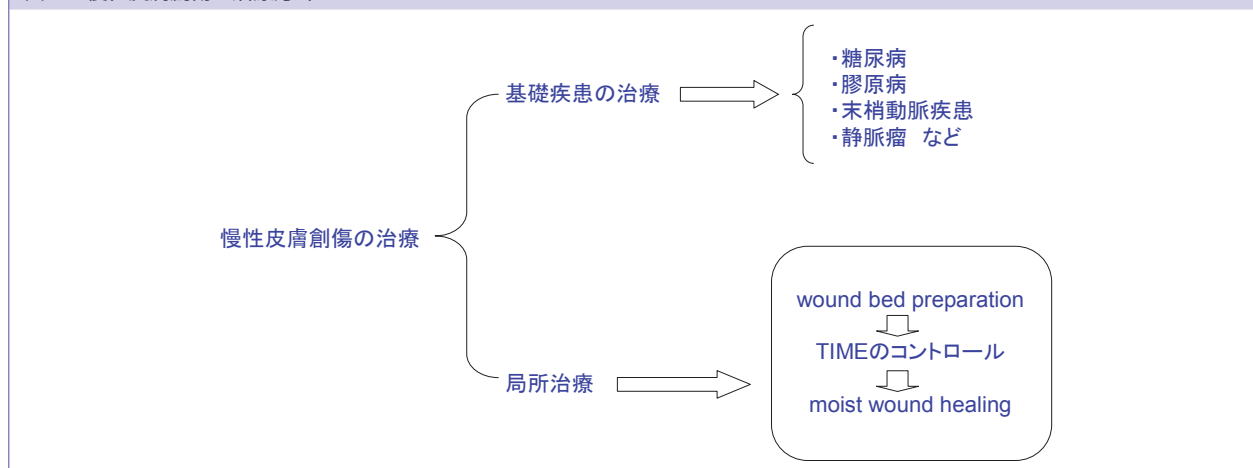
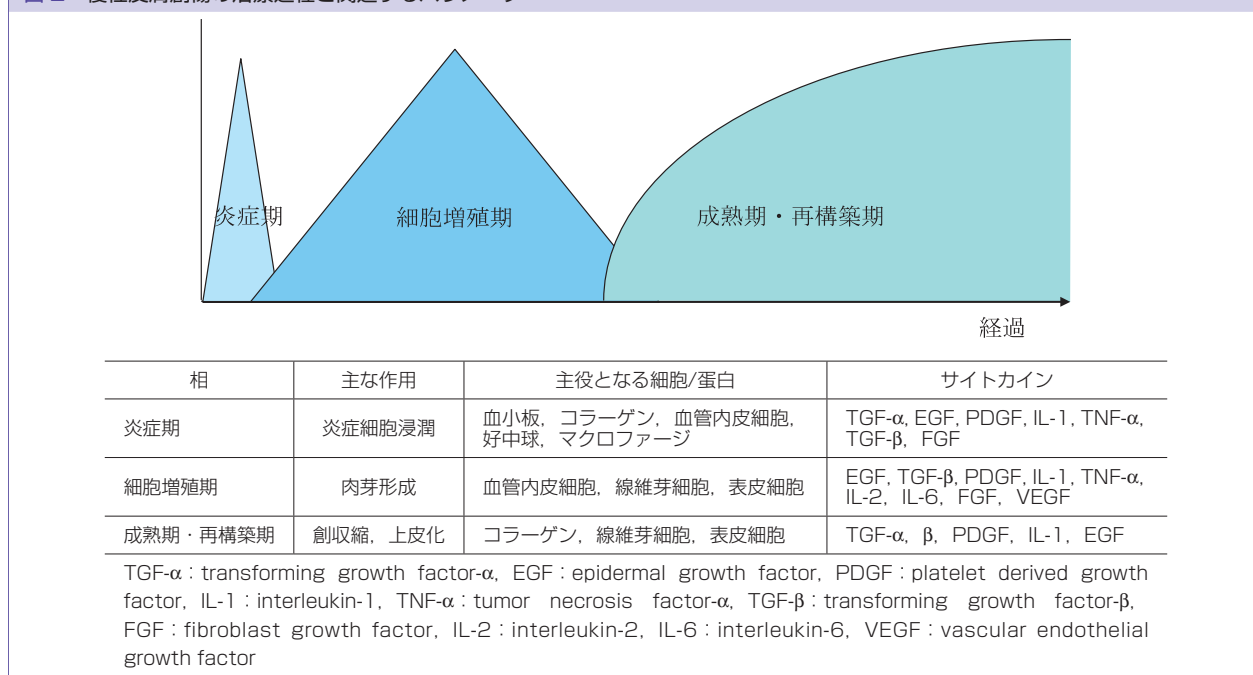


図2 慢性皮膚創傷の治療過程と関連するパラメーター



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)7)</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>8)</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>9)10)</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。清潔な湿潤環境を保つことによって、瘢痕形成を抑制することも動物実験で示されている<sup>11)</sup>。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ので慎重に行う必要がある。

圧迫による創傷（褥瘡）においては上記の過程だけではなく、虚血再還流による組織障害が加わる。虚血再還流障害とは、虚血に陥った組織に血液が再還流すると、組織障害因子であるフリーラジカルなどが発生し、炎症性サイトカインの増加によって好中球、マクロファージが浸潤して炎症、組織障害が増悪するという概念である<sup>12)13)</sup>。

## 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>14)~17)</sup>、痛みのコントロールに対しても有用である<sup>18)</sup>。

創を湿潤環境に保つ方法には、①湿布、② wet-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② wet-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>19)</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、保湿ができ、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>20)</sup>。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>21)22)</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>23)24)</sup>。Wound bed preparation と moist wound healing を実践するためのドレッシング材を適切に選択して使用することができれば、創傷治癒促進効果が得られる。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も存在する<sup>25)</sup>。Moist wound healing の効果は、分層採皮された創部の再上皮化<sup>14)</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>26)</sup>、最近では、骨露出を伴った深い創<sup>27)</sup>やレーザー照射後の上皮化に対する有効性<sup>28)</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>29)</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>30)</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>31)</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)34)</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はなく、滲出液増加の一因や細菌感染の温床ともなり得る<sup>32)</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、メスやせん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



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     | 適切な創傷被覆材、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) (34) より改変して引用  
※ WBP : wound bed preparation

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>33)</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見期待できる。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取り除くことはできない。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>35)</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>36)39)</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>37)38)</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。

また、過剰な湿潤による創周囲の浸軟は上皮化が遅延する原因となるので注意が必要である。滲出液の管理としては、陰圧閉鎖療法（negative pressure therapy）も挙げられる。陰圧によって創縁の引き寄せ、肉芽形成の促進、滲出液の排除、浮腫の軽減などの効果をもたらす、moist wound healing ばかりか wound bed preparation の効果も得られる<sup>40)</sup>。

## 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、抗生物質（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>41)</sup>。最近では、自己の血液<sup>42)</sup>や骨髓細胞<sup>43)</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

治療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。動物実験で、湿潤環境下に細かく碎いた皮膚を加えると創傷治癒が促進することも報告されている<sup>44)</sup>が今後のさらなる検討が必要である。

糖尿病、末梢動脈性疾患、膠原病などに伴う動脈性の血流障害に起因する創傷については、moist wound healingによって壊死組織が融解し、さらに拡大する可能性もあるため、創部を乾燥させ、時にはdry gangrene（いわゆるミイラ化）にした方がよい場合もある<sup>45)</sup>。創面が周囲の健常皮膚よりも隆起した状態は過剰肉芽といい、上皮化を遅延させてしまう。過剰肉芽は一般に浮腫状の不良肉芽であることが多く、これを収縮させる目的で副腎皮質ステロイド外用薬を塗布する場合もある。局所感染のリスクがあるため漫然と使用せず、創面の状態が整ったら速やかに中止することが重要である。

## 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, 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.
- Greaves NS, Ashcroft KJ, Baguneid M, et al: *J Dermatol Sci*, 2013; 72: 206-217.
- 藤原作平: 創傷治癒機構 (I) — 基本的経過をメディ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.
- Junker J, Kamel R, Caterson E, et al: *Adv Wound Care (New Rochelle)*, 2013; 2: 348-356.
- Reish RG, Zuhaili B, Bergmann J, et al: *Wound Repair Regen*, 2009; 17: 806-816.
- Saito Y, Hasegawa M, Fujimoto M, et al: *J Invest Dermatol*, 2008; 128: 1838-1851.
- 七川正一, 森 将晏: 褥瘡会誌, 2005; 7: 93-98.
- 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, Kerstein MD: Overview of wound healing in a moist environment, *Am J Surg*, 1994; 167: 2S-6S.
- Alvarez OM, Mertz PM, 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, 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.
- 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.
- 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.
- Chaby G, Senet P, Vaneau M, et al: Dressings for acute and chronic wounds: a systematic review, *Arch Dermatol*, 2007; 143: 1297-1304.
- 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.
- Yamaguchi Y, Sumikawa Y, Yoshida S, Kubo T, Yoshikawa K, 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.
- Atiyeh BS, Dham R, Costagliola M, Al-Amm CA, Belhaoui L: Moist exposed therapy: an effective and valid alternative to occlusive dressings for postlaser resurfacing wound care, *Dermatol Surg*, 2004; 30: 18-25.
- 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.
- 30) 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.
- 31) 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.
- 32) Shultz GS, Sibbald RG, et al: wound bed preparation: A systematic approach to wound management, *Wound Repair Regen*, 2003; 11: S1-28.
- 33) 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.
- 34) [http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2009\\_hori\\_d.pdf](http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2009_hori_d.pdf)
- 35) 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.
- 36) 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.
- 37) Hutchinson JJ, McGuckin M: Occlusive dressings: a microbiologic and clinical review, *Am J Infect Control*, 1990; 18: 257-268.
- 38) Weed T, Ratliff C, Drake DB: Quantifying bacterial bio-burden during negative pressure wound therapy: does the wound VAC enhance bacterial clearance?, *Ann Plast Surg*, 2004; 52: 279-280.
- 39) Lawrence JC: Dressing and wound infection, *Am J Surg*, 1994; 167: 21S-24S.
- 40) Huang C, Leavitt T, Bayer LR, Orgill DP: Effect of negative pressure wound therapy on wound healing, *Curr Probl Surg*, 2014; 51: 301-331.
- 41) Dixon AJ, Dixon MP, Dixon JB: Randomized clinical trial of the effect of applying ointment to surgical wounds before occlusive dressing, *Br J Surg*, 2006; 93: 937-943.
- 42) 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.
- 43) 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.
- 44) Hackl F, Bergmann J, Granter SR: *Plast Reconstr Surg*, 2012; 129: 443e-452e.
- 45) Bogoch ER, Gross DK: Surgery of the hand in patients with systemic sclerosis: outcomes and considerations, *J Rheumatol*, 2005; 32: 642-648.

## 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、洗浄した方がよい。

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、洗浄圧を調節し、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>(46)(47)</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>(48)~(50)</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>(49)(51)</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。

創の洗浄において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>(52)~(58)</sup>。これらの洗浄液の違いによる感染率、治癒率に差はない。石鹸などの洗浄剤を使用することで、より効果的に細菌数や汚れを減らすことができる<sup>(59)~(61)</sup>。褥瘡において創周囲皮膚の洗浄を、洗浄剤を用いて行くと、生理食塩水を用いて行う場合より創自体の治癒期間が短縮するという報告がある<sup>(62)</sup>。しかし、どのような種類の洗浄剤あるいは石鹸が創傷治癒において優れているかについては報告がない。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が<sup>(63)~(67)</sup>、圧が高すぎると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>(68)</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、明らかな感染の一手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>47) 49) 69) ~ 72)</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、消毒薬への感作を避けて接触皮膚炎発症を抑え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>73) ~ 75)</sup>。さらに、糖尿病や末梢動脈疾患に伴う下肢潰瘍での検討では、足浴よりもシャワー浴を行った方が患肢の予後がよいという報告がなされており<sup>76)</sup>、足浴では感染を拡大させる可能性が指摘されている。

洗浄時に圧をかけることにより、除菌やデブリードマンの効果が期待できるが、一方で肉芽組織を損傷しないよう注意が必要である。しかし、具体的にどの程度の圧をかけるべきかについては一定の見解はない。褥瘡において機器を用いて拍動的に圧をかけて洗浄することで、創がより早く改善するとの報告<sup>77)</sup>がある。

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>78)</sup>。しかしながら、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

- 46) 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.
- 47) 大浦紀彦, 波利井清紀: 慢性創傷, 治療, 2009; 91: 237-242.
- 48) 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.
- 49) 大浦紀彦: Wound bed preparation とは, 形成外科, 2007; 50: 533-541.
- 50) 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.
- 51) Shultz GS, Sibbald RG, et al: Wound bed preparation: A systematic approach to wound management, *Wound Repair Regen*, 2003; 11: S1-28.
- 52) 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.
- 53) 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.
- 54) 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.
- 55) Bansal BC, Wiebe RA, Perkins SD, Abramo TJ: Tap water for irrigation of lacerations, *Am J Emerg Med*, 2002; 20: 469-472.
- 56) 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.
- 57) 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.
  - 58) Fernandez R, Griffiths R: Water for wound cleansing, *Cochrane Database Syst Rev*, 2012; 2: no page.
  - 59) 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鹸洗浄の有効性の検討, 日本褥瘡学会誌, 2000; 2: 32–39.
  - 60) 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.
  - 61) 石山伸二, 富樫博靖, 田村 成ほか：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.
  - 62) Konya C, Sanada H, Sugama J, Okuwa M, Kitagawa: Does the use of a cleanser on skin surrounding pressure ulcers in older people promote healing?, *J Wound Care*, 2005; 1: 169–171.
  - 63) 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.
  - 64) Longmire AW, Broom LA, Burch J: Wound infection following high-pressure syringe and needle irrigation, *Am J of Emerg Med*, 1987; 5: 179–181.
  - 65) 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.
  - 66) 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.
  - 67) 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.
  - 68) 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.
  - 69) 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.
  - 70) 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.
  - 71) White RJ, Cutting KF: Critical colonization : The concept under scrutiny, *Ost Wound Mgt*, 2006; 52: 50–56.
  - 72) 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.
  - 73) 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.
  - 74) 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.
  - 75) Tredget EE, Shankowsky HA, Joffe AM, et al: Epidemiology of infections with *Pseudomonas aeruginosa* in burn patients: the role of hydrotherapy, *Clin Infect Dis*, 1992; 15: 941–949.
  - 76) Sano H, Ichioka S: Which cleansing care is better, foot bath or shower? Analysis of 236 limb ulcers, *Int Wound J*, Epub 2013 Nov 20.
  - 77) Ho CH, Bensitel T, Wang X, Bogie KM: Pulsatile lavage for the enhancement of pressure ulcer healing: a randomized controlled trial, *Phys Ther*, 2012; 92: 38–48.
  - 78) 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？

**解答：**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・感染が成立した状態では多少の組織障害を犠牲にしても消毒を行い、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。細菌は endotoxin, exotoxinなどを産生することによっても創傷治癒を遅延させる。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>79)～81)</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て用いるのが適当と



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        | ○    | △    | △   | △     | ×   | △  | ×    | ×      | ×   |

(文献 82 より一部改変引用)

HIV : Human Immunodeficiency Virus

MRSA : Methicillin-resistant Staphylococcus aureus

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% 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<sup>83)</sup>。イソジン<sup>®</sup>添付文書によると塗布後 30 秒程度でほとんどの細菌は死滅するとされている<sup>84)</sup>。汗や滲出液による湿潤環境下で, しばしば接触皮膚炎<sup>85)86)</sup>や化学熱傷<sup>87)</sup>を生じることがあるので, 消毒後はよく洗浄することが必要である。高濃度で組織に残留すると, 刺激症状ばかりか, 局所の血流障害を生じうるとの報告<sup>88)</sup>があるため, 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<sup>89)</sup>。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>90)</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>91)92)</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 (腔・膀胱・口腔内など) や耳への使用は禁忌とされている<sup>93)</sup>。

(3) 塩化ベンザルコニウム: オスバン<sup>®</sup>の他, 同系列のものに塩化ベンゼトニウム: ハイアミン<sup>®</sup>やベゼトン液<sup>®</sup>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>94)</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, 十分洗浄した後に用いることで効力を示すが, 洗浄に用いる石鹸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>85)</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, 定着から感染へ移

表 4 NERDS と STONES

| NERDS：創部表層の細菌負荷の増加<br>Superficial increased bacterial burden | STONES：深部感染<br>Deep component infection |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| N：nonhealing wound 治癒遷延                                      | S：size is bigger 創の拡大                   |
| E：exudative wound 滲出液の増加                                     | T：temperature increased 熱感              |
| R：red and bleeding wound 赤く易出血                               | O：os/probes to or exposed bone 骨髓炎・骨の露出 |
| D：debris in the wound 壊死組織                                   | N：new area of breakdown 近傍の破綻           |
| S：smell from the wound 悪臭                                    | E：exudates, erythema, edema 滲出液・発赤・浮腫   |
|                                                              | S：smell 悪臭                              |
| 95) より一部改変                                                   |                                         |

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て NERDS、また深部の感染時の頭文字をとって STONES も、局所感染時判断の一助となる（表 4）。

定着と判断すれば創部の消毒は必ずしも必要ではない。消毒が重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>96)</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>97)~99)</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>100)</sup>。

また、International Consensus<sup>101)</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場合、洗浄など他の方法で感染徴候が増悪している場合などはヨウ素による消毒を推奨している。ただし、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>102)</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

を愛護的に扱い、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・壊死を伴う深い慢性皮膚創傷について

通常は、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>103)104)</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ことはない。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>105)</sup>。消毒を要する期間は、個々の症例で異なるが数日～1週間程度であることが多い。

##### 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>81)106)</sup>。

## 文献

- 79) 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.
- 80) Fernandez R, Griffiths R, Ussia C: Water for Wound Cleansing (review), *Cochrane Database Syst Rev*, 2012; (2): CD003861.
- 81) 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.
- 82) 小林寛伊, 大久保憲, 尾家重治: 厚生省保健医療局結核感染症課 (監): 消毒と滅菌のガイドライン, へるす出版: 1999.
- 83) 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.
- 84) イソジン液<sup>®</sup>10% 添付文書, 明治製菓, 2008.
- 85) Iijima S, Kuramochi M: Investigation of Irritant skin reaction by 10% povidone-Iodine solution after surgery, *Dermatology*, 2002; 204 (suppl 1): 103-108.
- 86) 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.
- 87) Rees A, Sherrod Q, Young L: Chemichal burn from povidone-iodine: case and review, *J Drugs Dermatol*, 2011; 10: 414-417.
- 88) Brennan SS, Leaper DJ: The effect of antiseptics on the healing wound: a study using the rabbit ear chamber, *Br J Surg*, 1985; 72: 780-782.
- 89) Burks RI: Povidone-iodine solution in wound treatment, *Phys Thr*, 1998; 78: 212-218.
- 90) 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.
- 91) 0.05% マスキ水添付文書, 丸石製菓, 2005.
- 92) 今沢 隆, 小室裕造, 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.
- 93) 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.
- 94) ベゼトン液 0.02 添付文書, 健栄製菓, 2008.
- 95) Sibbald RG, Woo K, Ayello EA: Increased bacterial burden and infection: the story of NERDS and STONES, *Adv Skin Wound Care*, 2006; 19: 447-461.
- 96) 幸野 健, 谷口彰治: エビデンスに基づく創傷消毒の是非 *Clinical Dermatogry* 2005, 臨皮, 2005; 59: 117-122.
- 97) Whitney J, Phillips L, Aslam R, et al: Guidelines for the treatment of pressure ulcers, *Wound Rep Reg*, 2006; 14: 663-679.
- 98) Steed DL, Attinger C, Colaizzi T, et al: Guidelines for the treatment of diabetic ulcers, *Wound Rep Reg*, 2006; 14: 680-692.
- 99) Robson MC, Cooper DM, Aslam R, et al: Guidelines for the treatment of venous ulcers, *Wound Rep Reg*, 2006; 14: 649-662.
- 100) Hopf HW, Ueno C, Aslam R: Guidelines for the treatment of arterial insufficiency ulcers, *Wound Rep Reg*, 2006; 14: 693-710.
- 101) Wound Infection in Clinical Practice: an International Consensus Supported by an unrestricted educational grant from Smith & Nephew, *Int Wound J*, 2008; 5: s3.
- 102) 市岡 滋: 創傷治療における感染管理, 治療, 2003; 85: 2729-2733.
- 103) Sibbald RG, Williamson D, Orsted HL, et al: Preparing the wound bed- debridement, bacterial balance and moisture balance, *Ostomy/Wound Management*, 2000; 46: 14-35.
- 104) Sibbald RG, Orsted H, Schultz GS, et al: Preparing the Wound BED 2003: Focus on Infection and Inflammation, *Ostomy/Wound Management*, 2003; 49: 24-51.
- 105) 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.
- 106) 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, 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, 主剤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.

#### 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) の創傷治癒過程において, 壊死組織, 感染, 乾燥や過度の湿潤, ポケットなどが存在すれば, 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適切な外用薬を選択する必要がある. 外用治療が創傷治癒を促進しうるのは, 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>107)~114)</sup>. 一方, 不適切な外用薬の長期使用により, 創面の乾燥・過度の湿潤が生じうる. また, 周囲の皮膚に接触性皮膚炎や浸軟を起こす可能性もある. そこで, 状態に応じて 2 週間程度を目安に外用薬の効果を検討することで, 効果のない薬を漫然と使用しないようにする. 方法の一案としては, 軟膏の場合はガーゼの上に軟膏ペ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>110)</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.



表5 軟膏基剤の特徴

| 分類    |       |             | 基剤の種類                          | 外用剤（代表的な製品）                      |
|-------|-------|-------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 疎水性基剤 | 油脂性基剤 | 鉱物性<br>動植物性 | 白色ワセリン，プラスチックベース，<br>単軟膏，亜鉛華軟膏 | 亜鉛華軟膏<br>アズノール®軟膏<br>プロスタンディン®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®軟膏<br>ゲーベン®クリーム            |
|       |       | 油中水型（W/O）   | 吸水軟膏，コールドクリーム，親<br>水ワセリン，ラノリン  | リフラップ®軟膏<br>ソルコセリル®軟膏            |
|       | 水溶性基剤 |             | マクロゴール軟膏                       | アクトシン®軟膏<br>アルキサ®軟膏<br>プロメライン軟膏  |
|       |       |             | マクロゴール軟膏（＋白糖）                  | ユーバスタコーフ軟膏                       |
|       |       |             | マクロゴール 600（＋ビーズ）               | デブリサン®ペースト                       |
|       |       |             | マクロゴール（＋吸水性ポリマー）               | ヨードコート®軟膏                        |
|       |       |             | マクロゴール（＋ビーズ）                   | カデックス®軟膏                         |

文献 113 より改変

## 2) 外用薬の基剤

外用薬については，主剤だけでなく，基剤もその効果に重要な役割を果たす<sup>107)～113)</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．滲出液が少ない創面に適する．

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．水中油型基剤（O/W）は，含有する水分が多く，創面にたいして補水する機能をもつ．一方，油中水型基剤（W/O）は，水分は含まれているもののわずかであり，滲出液の吸収はほとんどなく，油脂性基剤と同様の保湿性を有する．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．

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，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．そのため，皮膚の一部が欠損した場合には，治療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イソプロピルアズレン軟膏，抗生物質（抗菌薬）含有軟膏（フシジン<sup>®</sup>軟膏やゲンタシン<sup>®</sup>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軟膏<sup>115)</sup>、フランセチン<sup>®</sup>・T・パウダー<sup>116)</sup>の他、カデキソマー・ヨウ素軟膏・外用散<sup>117)~119)</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>120)</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>117)~119)</sup><sup>121)</sup><sup>122)</sup>、ポピドンヨードシュガー<sup>123)</sup><sup>124)</sup>、ヨウ素含有軟膏<sup>125)</sup>、ヨードホルムガーゼ<sup>126)</sup>が使用される。また、スルファジアジン銀含有クリーム<sup>127)~129)</sup>やスルファジアジン軟膏も強い抗菌力を有するのでよく用いられる。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>117)~120)</sup><sup>122)</sup>やデキストラノマーポリマー<sup>130)</sup>、白糖を含有するポピドンヨードシュガー<sup>123)</sup><sup>124)</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>125)</sup>も有用と考えられる。

#### ・肉芽/上皮形成期の場合

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>131)~134)</sup>のほかに、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>135)</sup>、アルミニウムクロロヒドロキシアラントイネート軟膏・外用散<sup>136)</sup>、リゾチーム塩酸塩含有軟膏<sup>137)</sup>、ソルコセリル含有軟膏<sup>138)</sup>、トレチノイントコフェリル軟膏<sup>139)</sup><sup>140)</sup>、ブクラデシンナトリウム軟膏<sup>141)</sup><sup>142)</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>135)</sup>やブクラデシンナトリウム軟膏<sup>141)</sup><sup>142)</sup>が有用と考えられる。

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               | イソプロピルアズレン軟膏     | アズノール <sup>®</sup> 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 <sup>®</sup> 軟膏<br>フシジンレオ <sup>®</sup> 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 <sup>®</sup> 軟膏<br>カデックス <sup>®</sup> 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。ヨウ素過敏症では禁忌。 |

|                       |                                               |                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| スルファジアジン銀含有クリーム       | ゲーベン <sup>®</sup> 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。 |
| スルファジアジン軟膏            | テラジアパスタ <sup>®</sup>                          | スルファジアジンを含有する。基剤はマクロゴールであり、滲出液の吸収能が高い。                                                                                                                          |
| デキストラノマーポリマー          | デブリサン <sup>®</sup><br>デブリサン <sup>®</sup> 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ードマンに働く。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脂性軟膏を外用しておくといよい。感染を伴う創傷には向かない。                                                             |
| ポピドンヨードゲル             | イソジンゲル <sup>®</sup>                           | 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。ヨウ素過敏症では禁忌。                                                                                                                       |
| ポピドンヨードシュガー           | ユーパスタ <sup>®</sup> 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。ヨウ素過敏症では禁忌。                                                                                               |
| ヨウ素含有軟膏               | ヨードコート <sup>®</sup>                           | 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。ヨード過敏症には禁忌。                                                                                                                     |
| 硫酸フラジオマイシン・トリプシンパウダー  | フランセチン <sup>®</sup> ・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、乾いた創面には適さない。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。                                                                       |
| ヨードホルム                | ヨードホルムガーゼ                                     | 創傷・潰瘍からでる血液や滲出液に溶けて分解し、ヨウ素を遊離する結果、殺菌作用を現す。大量使用時には、せん妄、不穏、傾眠などヨード中毒症状をきたすことがあり、十分な観察を行う必要がある。                                                                    |
| 深い慢性皮膚創傷（肉芽/上皮形成期の場合） | アルプロスタジリアルファデクス（プロスタグランディン E1）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ベースを基剤とするため、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                        | 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                                  | 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<br>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 114 より改変

## 文 献

- 107) 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.
- 108) 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.
- 109) 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.
- 110) 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 1-3, 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.
- 111) 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.
- 112) 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一, 東京, メディカルレビュー社: 2007; 59-80.
- 113) 日本褥瘡学会「褥瘡予防・管理ガイドライン」策定委員会: 第 4 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 第 3 版, 東京, 照林社: 2015; 97-120.
- 114) 日本褥瘡学会学術教育委員会ガイドライン改訂委員会: PART II 褥瘡の治療, 日本褥瘡学会編集: 褥瘡ガイドブック 第 2 版, 東京, 照林社: 2015; 27-112.
- 115) 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.
- 116) 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.
- 117) 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.
- 118) 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.
- 119) 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.
- 120) 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.
- 121) O'Meara S, Al-Kurdi D, Ovington LG: Antibiotics and antiseptics for venous leg ulcers (Review). In: *The Cochrane Collaboration*, John Wiley & Sons, 2008; 1-60.
- 122) Sundberg J, Meller R: A retrospective review of the use of cadexomer iodine in the treatment of chronic wounds, *Wounds*, 1997; 9: 68-86.
- 123) 今村貞夫, 内野治人, 井村裕人ほか: 白糖・ポビ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.
- 124) 斎藤義雄, 古瀬善朗, 石井敏直ほか: 褥瘡に対する白糖ポビドンヨード軟膏 (ユーバスタコワ) 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.
- 125) 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.
- 126) Mizokami F, Murasawa Y, Furuta K, Isogai Z: Iodoform Gauze Removes Necrotic by Fibrinolytic Activity Tissue from Pressure Ulcer Wounds, *Biol Pharm Bull*, 2012; 35: 1048-1053.

- 127) Kucan JO, Robson MC, Heggers 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.
- 128) 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.
- 129) 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.
- 130) 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.
- 131) 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® スプレーの全て—過去・現在・未来—, *新薬と臨床*, 2007; 56: 1924-1931.
- 132) 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・ポピ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.
- 133) 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.
- 134) 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.
- 135) 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.
- 136) 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—ソルコセリル軟膏との比較試験—, *臨床と研究*, 1982; 59: 339-354.
- 137) 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.
- 138) 浅沼弘一: SS-094 軟膏の使用経験, 基礎と臨床, 1981; 15: 5499-5508.
- 139) 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.
- 140) 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.
- 141) 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.
- 142) 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。過度な湿潤は創部および周辺正常組織の浸軟を招き潰瘍の治癒を遅らせ、また感染を誘発する可能性があり注意が必要である。

**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>143)~149)</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用がなく、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、医師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。2012 年の診療報酬の改定によって、在宅療養指導管理料を算定している場合であって、在宅での療養を行っている通院困難な患者のうち、皮下組織に至る褥瘡 (筋肉、骨等に至る褥瘡を含む。) (DESIGN-R 分類 D3, D4 及び D5) を有する患者の褥瘡に対して使用した場合には、患者自身が使用した場合でも保険算定が可能となった。手術の縫合創や深さの適応が異なる創部では、保険適用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することは、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。Hutchinson らは従来のガーゼによる被覆と比較してドレッシング材による閉鎖した湿潤環境下療法は有意に感染率が低いことを報告している<sup>150)</sup>。ドレッシング材の多くは外界からの細菌を透過せず、貯留した滲出液は細菌に対する抵抗力を持つので細菌の増殖を抑制すると考えられている<sup>151)</sup>。ただし、感染が疑われる創部では、湿潤を保つことは、細菌増殖の温床となり感染の増悪が危惧され、創傷治癒を著しく遅らせるだけでなく悪化させることとなるため、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。

最近になり銀含有ドレッシング材が各種使用できるようになった。これらも明らかな感染創に使うことは推奨しないが、critical colonization を疑う、もしくは感染のリスクのある潰瘍に対しての使用で潰瘍の縮小を早める報告もあり用いても良い<sup>149)152)</sup>。ただし治癒率に関して、銀含有ドレッシング材と銀非含有ドレッシング材を比較して改善率に差はないとの報告もあり、エビデンスは不足している<sup>153)154)</sup>。また、ドレッシング材の使用については、保険の適用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ければ観察しつつ、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しフォーム内の小孔（セル）内にとどめ後戻りしない。粘着性がないので、創傷表面を傷つけない。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。

### 9. 銀含有ドレッシング材

表8に示すように、各種材料に銀を付加することで抗菌作用を持たせた材料が発売されている。



### 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）。滲出液の多い創面に吸水作用の少ないドレッシング材を使えば過度な湿潤となり、滲出液

の少ない創面に吸水作用の多いドレッシング材を使えば乾燥傾向となり創に固着することになるため注意が必要である。滲出液また、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

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<br>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<br>キチン<br>ハイドロファイバー®<br>ハイドロポリマー<br>ポリウレタンフォーム |

表8 ドレッシング材の機能と選択

| 機能        | 種類                 | 主な商品名                                                |
|-----------|--------------------|------------------------------------------------------|
| 創面保護      | ポリウレタンフィルム         | オプサイト® ウンド, 3MTM テガダーム TM トランスペアレント ドレッシング, パーミエイド S |
| 創面閉鎖と湿潤環境 | ハイドロコロイド           | デュオアクティブ®, コムフィール®, アプソキュア®-ウンド                      |
| 乾燥した創の湿潤  | ハイドロジェル            | ビューゲル®, グラニュゲル®, イントラサイト ジェル システム                    |
| 滲出液吸収性    | ポリウレタンフォーム         | ハイドロサイト® プラス                                         |
|           | アルギン酸/CMC          | アスキナ ソープ                                             |
|           | ポリウレタンフォーム/ソフトシリコン | メピレックス® ボーダー                                         |
|           | アルギン酸塩             | カルトスタット®                                             |
|           | アルギン酸フォーム          | クラビオ®FG                                              |
|           | キチン                | ベスキチン®W-A                                            |
|           | ハイドロファイバー          | アクアセル®, アクアセル®Ag                                     |
|           | ハイドロファイバー/ハイドロコロイド | バーシバ®XC®                                             |
| 感染抑制作用    | 銀含有ドレッシング材         | ハイドロポリマー                                             |
|           |                    | ティエール®                                               |
|           |                    | アクアセル®Ag                                             |
|           |                    | アルジサイト*銀<br>ハイドロサイト銀<br>メピレックス Ag                    |
| 疼痛緩和      | ハイドロコロイド           | デュオアクティブ®                                            |
|           | ポリウレタンフォーム/ソフトシリコン | ハイドロサイト®AD ジェントル, メピレックス® ボーダー                       |
|           | ハイドロファイバー          | アクアセル®, アクアセル®Ag                                     |
|           | ハイドロファイバー/ハイドロコロイド | バーシバ®XC®                                             |
|           | キチン                | ベスキチン®W-A                                            |
|           | ハイドロジェル            | グラニュゲル®                                              |

文献 149 より改変

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、基本的に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損傷されないよう、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する。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、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。critical colonizationを疑うような浮腫性の肉芽が出てきている場合などには、銀含有ドレッシング材を使用してもよい。

#### 5) 銀含有ドレッシング材の使用について

銀はイオン状態 ( $\text{Ag}^+$ ) となることで、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA)、バンコマイシン耐性腸球菌などを含む細菌、真菌、ウイルスなどに広い抗菌作用を持ち耐性菌の発生はまれである<sup>155)~160)</sup>。熱傷、静脈性下腿潰瘍、褥瘡、糖尿病性潰瘍において、既存治療に比較して早期の創傷治癒効果がみられたとの報告があり、また外科的デブリードマン後創傷、静脈性下腿潰瘍、褥瘡において細菌数・感染徴候に関して有意な効果がみられたとの報告がある<sup>152)153)161)~166)</sup>。わが国で発売されているものは海外で発売されているものに比較して銀含有量の少ない製品が多く、すべてがこのまま適応となるものではないが参考となる内容である。安全性については、血中へ  $\text{Ag}$  イオンが吸収され、血中、尿中の  $\text{Ag}$  濃度の上昇と肝機能障害が出現した報告が ACTICOAT<sup>®</sup> (日本未発売) にてみられる<sup>167)</sup>が、国内販売中の銀含有ドレッシング材の有害事象としては、両下肢を主体とした III 度熱傷の症例に対して使用し、貧血が進行したとされるアクアセル<sup>®</sup>  $\text{Ag}$  の報告<sup>168)</sup>がある。また、銀製剤特有の局所への黒色色素沈着の可能性があるので注意して使用する。

#### 文 献

- 143) 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.
- 144) 五十嵐敦之：創傷被覆材をどう使うか，*MB Derma*, 2007; 132: 121-127.
- 145) 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.
- 146) 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.
- 147) 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.
- 148) 館 正弘，武田 睦：創傷被覆材，治療，2009; 91: 283-288.
- 149) 日本褥瘡学会「褥瘡予防・管理ガイドライン」策定委員会：第2章 褥瘡の治療，日本褥瘡学会編集：褥瘡ガイドブック，照林社：2015; 28-52.
- 150) Hutchinson JJ, McGuckin Mam: Occlusive dressings: a microbiologic and clinical review, *Am J Infect Control*, 1990; 18: 257-268.
- 151) 市岡 滋：創傷治癒の臨床，金芳堂：2009.
- 152) Beele H, Meuleneire F, Nahuys M, Percival SL: A prospective randomised open label study to evaluate the potential of a new silver alginate/carboxymethylcellulose antimicrobial wound dressing to promote wound healing, *Int Wound J*, 2010; 7: 262-270.
- 153) Jude EB, Apelqvist J, Spraul M, Martini J: Prospective randomized controlled study of Hydrofiber dressing containing ionic silver or calcium alginate dressings in non-ischaemic diabetic foot ulcers, *Diabet Med*, 2007; 24: 280-288.
- 154) Michaels JA, Campbell B, King B, Palfreyman SJ, Shackley P, Stevenson M: Randomized controlled trial and cost-effectiveness analysis of silver-donating antimicrobial dressings for venous leg ulcers (VULCAN trial), *Br J Surg*, 2009; 96: 1147-1156.
- 155) Percival SL, Bowler PG, Dolman J: Antimicrobial activity of silver-containing dressings on wound microorganisms using an in vitro biofilm model, *Int Wound J*, 2007; 4: 186-191.
- 156) Percival SL, Bowler PG, Russell D: Bacterial resistance to silver in wound care, *J Hosp Infect*, 2005; 60: 1-7.
- 157) Jones SA, Bowler PG, Walker M, Parsons D: Controlling wound bioburden with a novel silver-containing Hydrofiber dressing, *Wound Repair Regen*, 2004; 12: 288-294.
- 158) Walker M, Jones S, Parsons D, Booth R, Cochrane C, Bowler P: Evaluation of low-adherent antimicrobial dressings, *Wounds UK*, 2011; 7: 32-45.
- 159) Lansdown AB: Silver, I: Its antibacterial properties and mechanism of action, *J Wound Care*, 2002; 11: 125-130.
- 160) Trial C, Darbas H, Lavigne JP, et al: Assessment of the antimicrobial effectiveness of a new silver alginate wound dressing: a RCT, *J Wound Care*, 2010; 19: 20-26.

- 161) Muangman P, Pundee C, Opasanon S, Muangman S: A prospective, randomized trial of silver containing hydro-fiber dressing versus 1% silver sulfadiazine for the treatment of partial thickness burns, *Int Wound J*, 2010; 7: 271-276.
- 162) Wunderlich U, Orfanos CE: Treatment of venous ulcers cruris with dry wound dressings. Phase overlapping use of silver impregnated activated charcoal xerodressing, *Hautarzt*, 1991; 42: 446-450.
- 163) Meaume S, Vallet D, Morere MN, Téot L: Evaluation of a silver-releasing hydroalginat dressing in chronic wounds with signs of local infection, *J Wound Care*, 2005; 14: 411-419.
- 164) Münter KC, Beele H, Russell L, et al: Effect of a sustained silver-releasing dressing on ulcers with delayed healing: the CONTOP study, *J Wound Care*, 2006; 15: 199-206.
- 165) 佐藤智也, 石川昌一, 寺部雄太, 田嶋沙織, 市岡 滋: 外科的デブリードマン直後の創に対する銀含有アルギン酸カルシウムドレッシングの細菌制御効果, *褥瘡会誌*, 2013; 15: 105-110.
- 166) MacGregor L, Day K eds. *INTERNATIONAL CONSENSUS: APPROPRIATE USE OF SILVER DRESSINGS IN WOUNDS*, Wounds international: 2012.
- 167) Trop M, Novak M, Rodl S, Hellbom B, Kroell W, Goessler W: Silver-coated dressing acticoat caused raised liver enzymes and argyria-like symptoms in burn patient, *J Trauma*, 2006; 60: 648-652.
- 168) 佐治智子, 伴 碧, 伴 緑也, 松尾 清, 久島英雄: 銀含有創傷被覆材により輸血を要する重症貧血をきたした下半身熱傷の1例, *日形会誌*, 2014; 34: 293-297.

## 質問 6: 創傷の痛みをどう考えるか, コントロールするにはどうすれば良いか

**回答:** 創傷治療におけるアウトカムは「治癒」だけで評価されるべきではなく, 患者の quality of life (QOL) への配慮も重要である。慢性創傷の痛みは QOL を低下させ, 痛みによるストレスが創傷治癒を阻害することも示唆されている。創傷の原因に基づいた治療方針のもと, 痛みにも配慮した適切な外用薬・ドレッシング材を選択し, 処置に伴う痛みへも十分配慮することが必要で, それを怠ると神経障害性疼痛を生じる可能性がある。痛みを経時的に評価し, 悪化因子の発見に努めることは創傷治療そのものを改善する。痛みの本質は「感覚・情動体験」である。医療者は常に患者に問いかけ, 訴えに耳を傾け, 言葉以外のサインも注視する姿勢が大切である。

**解説:**

### [1] 痛みの基礎

#### 1) 痛みの分類<sup>169)~172)</sup>

痛みは, 病態により侵害受容性疼痛 (nociceptive pain), 神経障害性疼痛 (neuropathic pain), 心因性疼

痛 (psychogenic pain) に分類される。これらの疼痛はしばしば重複して存在する。また, 持続時間によって急性疼痛と慢性疼痛に分類される。

#### ①病態による分類 (表 9)

a. 侵害受容性疼痛: 痛みを誘発するほどの強い熱や機械的刺激, 化学的刺激は, 組織を損傷する刺激なので侵害刺激 noxious stimuli という (触覚, 圧覚, 振動覚などの刺激は非侵害刺激という)。侵害受容性疼痛は侵害刺激により生じる痛みで, 組織損傷の程度と一致し, 神経線維自体の損傷はない。体性脊髄神経を介する体性痛と内臓神経を介する内臓痛に分類される。体性痛はさらに創傷など皮膚粘膜の表在痛と骨関節 (骨膜・骨髄) などの深部痛に分けられる。局在が明確な鋭い疼痛で, 体性神経の支配領域の知覚低下を伴うことがある。一方, 内臓痛は疼痛部位が明確でなく鈍く締め付けられるような痛みで, 疼痛部位の知覚低下は伴わない。

b. 神経障害性疼痛: 侵害受容器の興奮が関与しない痛みで, 臨床的には「末梢神経や中枢神経系を含む生体組織の損傷が修復された後に持続する難治性の激しい痛み」と理解されている。皮膚科領域では帯状疱疹後神経痛が代表的疾患である。特徴として①知覚過敏, つまり自発痛, アロディニア (通常であれば痛みを起こさないような触刺激で痛みが起きる), 痛覚過敏を伴い, 時に知覚低下を伴う, ②痛みの性質は電撃痛, 刺すような痛み, 灼熱痛, 鈍痛, うずく痛み, 拍動痛など, ③持続性自発痛または発作痛の単独または両者, などが挙げられる。

c. 心因性疼痛: 身体表現性疼痛障害とも呼ばれる。痛みは「情動体験」であり, 心理的因子で増強する。特に抑うつと痛みはしばしば共存し, 抑うつの症状として疼痛が生じることがある。一方, 疼痛が抑うつを引き起こすこともあるという関係から, 両者は共通の病理の異なる表現型であるともされる。

#### ②持続時間による分類

急性疼痛は侵害刺激による侵害受容器の一過性の興奮によってもたらされる痛みで, 原因となる外傷や疾患の治癒とともに消失する。代表疾患は外傷等の急性創傷である。慢性疼痛には, 痛みを引き起こす原因となった疾患が治癒した後も長期にわたって疼痛の持続を認める場合と, 治癒が困難な疾患によって長期間の持続性疼痛を認める場合などがある。前者の代表は帯状疱疹後神経痛で, 病態としては神経障害性疼痛, 後者の代表は関節リウマチの痛みで, 病態は侵害受容性



表 9 病態による痛みの分類<sup>169)</sup>

| 分類      | 原因            | 特徴                        | サブタイプ |              | 痛みの特徴                                                       |
|---------|---------------|---------------------------|-------|--------------|-------------------------------------------------------------|
| 侵害受容性疼痛 | 侵害刺激          | 組織損傷の程度と一致<br>神経線維自体の損傷なし | 体性痛   | 表在痛（皮膚粘膜）    | 局在が明確な鋭い痛み<br>知覚低下と伴うことあり                                   |
|         |               |                           |       | 深部痛（骨膜、骨髄など） |                                                             |
| 神経障害性疼痛 | 体性感覚神経系の病変・疾患 | 神経を含む組織損傷の修復後に持続する痛み      | 内臓痛   |              | 局在不明瞭で鈍く締め付けられるような痛み 知覚低下は伴わない                              |
|         |               |                           | 末梢性   | 中枢性          | 知覚過敏（自発痛、アロディニア、痛覚過敏）時に知覚低下<br>電撃痛、刺すような痛み、灼熱痛、鈍痛、うずく痛み、拍動痛 |
| 心因性疼痛   | 心理的因子（抑うつなど）  | 抑うつと疼痛は共通の病理の異なる表現型       |       |              |                                                             |

疼痛である。急性疼痛は通常侵害受容性疼痛であるが、慢性疼痛は神経障害性、侵害受容性、心因性のいずれの場合もある。

### 〔2〕慢性創傷の痛みとその存在意義

1) 侵害受容性疼痛：慢性創傷では皮膚バリアが破壊されているので、その痛みは侵害受容性疼痛が基本であり、創傷被覆材の交換や洗浄、不適切な薬剤あるいはドレッシング材の使用、デブリードマンなどによって誘発される。遷延する炎症や感染を合併すれば、組織の損傷により誘導されるブラジキニン、あるいは炎症性メディエータであるセロトニン、プロスタグランディンなどが発痛物質として絶え間ない自発痛を生じ、また発痛増強物質として侵害受容器の感受性を亢進して痛覚過敏を生じる<sup>171)~173)</sup>。

2) 神経障害性疼痛：末梢神経が損傷する創傷や繰り返す侵害刺激を受ける慢性創傷では、末梢神経・中枢神経の可塑的变化により侵害受容器の興奮が関与しない神経障害性疼痛を引き起こす可能性がある。

神経障害性疼痛を「生体組織の損傷が修復された後に持続する難治性の激しい痛み」ととらえると「慢性創傷」には存在しない痛みになるが、実際には、不適切な処置、炎症・感染の不十分なコントロール等で侵害刺激が持続すると上記機序で神経障害性疼痛を引き起こす。その結果、創の痛覚過敏や慢性の自発痛、創周囲の知覚過敏やアロディニアを生じ、創周囲に貼ったテープの剥離の際に不相応な強い痛みを生じる場合もある。

### 〔3〕創傷の痛み対策の実践

創傷の痛み対策の実践を、Principles of Best Practice<sup>20086)</sup>に準じ、わが国の実情に合わせて概説する。

#### 1) 創傷の原因を明らかにしたうえで治療する

原因を明らかにして治療することは創傷治療の基本であり、それが慢性的な持続痛（背景痛）の緩和にもつながる。たとえば静脈性潰瘍や褥瘡に対しては、それぞれ患肢の挙上・圧迫療法、除圧が、虚血性潰瘍に対してはバイパス術やカテーテル治療など血流の改善が必要で、それが痛みの改善に結びつく可能性がある。

#### 2) 痛みを頻回に評価し記録する

創傷の痛みは常に変化するので頻回に評価すべきである。処置に関連した痛みと処置に関連しない慢性的な持続痛（背景痛）を意識する。

継続的な疼痛評価の目的は以下の4つが挙げられる<sup>174)</sup>。

1. 痛みの経時的変化を分析し、それに則した治療法の選択・計画をする
2. 治療の効果・有用性を判定する
3. 痛みの悪化・改善因子を明らかにする
4. 疼痛管理に影響を及ぼす因子（患者由来、医療システムなど）を明らかにする

創傷の痛みの評価は身体所見と問診で行う。身体所見は一般的な視診、触診に加え、軟部組織や骨の損傷、感染を評価するために画像検査や細菌培養検査も考慮する。問診による痛みの包括的評価法としてNOPQRSTを用いた問診法がある<sup>175)</sup>（表10）。また、神経障害性疼痛のスクリーニング用に、日本版神経障害性疼痛スクリーニング質問表作成ワーキンググループが作成した質問表がある<sup>176)</sup>（表11）。

痛みの強さの評価には1. 患者の自己報告による主観的評価法、2. 医療者の患者観察による客観的評価法（日常生活動作（ADL）で評価する）、3. 心理状態の分析による心理的評価法、4. 生理的、画像的検査による

表 10 NOPQRST による痛みの包括評価（文献 175 より）

N : Number of painful sites (痛む箇所の数)  
 O : Origin of pain (痛みの原因)  
 P : Palliative/Provocative factors (増悪・軽快因子)  
 Q : Quality of pain (痛みの質)  
 R : Region/Radiation of pain (痛みの部位/放散方向)  
 S : Severity of pain (痛みの程度・強さ)  
 T : Temporal aspect of the pain (痛みの時間経過※)

※日内変動、持続性が間欠性か

表 11 日本版神経障害性疼痛スクリーニング質問表（文献 176 より）

1. 針で刺されるような痛みがある
2. 電気が走るような痛みがある
3. 焼けるようなひりひりする痛みがある
4. しびれの強い痛みがある
5. 衣服が擦れたり、冷風に当たったりするだけで痛みが走る
6. 痛みの部分の感覚が低下したり、敏感になっていたりする
7. 痛みの部分の皮膚がむくんだり、赤や赤紫に変色したりする

各質問に対し以下のポイントで評価

全くない 0, 少しある 1, ある 2, 強くある 3, 非常に強くある 4

合計 9 ポイント以上で神経障害性疼痛の可能性（感度 70%, 特異度 76%）

日本版神経障害性疼痛スクリーニング質問表作成ワーキンググループ

図 3 痛みの主観的評価に用いる各種スケール

#### 視覚的アナログスケール : VAS (visual analog scale)



#### 言語評価スケール : VRS (verbal rating scale)

痛みなし    少し痛い    痛い    かなり痛い    耐えられないくらい痛い

#### 数値評価スケール : NRS (numeric rating scale)



#### Wong-Baker FACES® pain rating scale



評価法がある<sup>177)</sup>。痛みは個人の主観に基づく感覚なので、客観性を担保するにはこれらを組み合わせるべきであるが、実際の臨床では主観的評価法がよく使われる。なかでも視覚的アナログスケール (Visual Analogue Scale : VAS)<sup>178)</sup>は感度が高く再現性もあり用いられる。その他、高齢者には、0 から 10 のどの数字に近いかなど選ぶ数値評価スケール (Numeric Rating Scale : NRS) や、選択肢の表現から近いものを選ぶ言語評価スケール (Verbal Rating Scale : VRS) など簡便な方法を、小児や認知障害のある患者には Wong-Baker FACES® scale (フェイススケール) (図 3) が用いられている。なお、NRS は患者自身が今までに経験した最高度の痛みを 10 に設定する方法と、治療前の最大の痛みを 10 に設定する方法 (pain relief scale) がある。

主観的評価法は他者との比較には使えないが、同一患者には経過中、同一評価法を使うことが重要である。

### 3) 処置に関連した痛みを配慮する

①創の洗浄：冷たい洗浄液は避け、擦って傷つけないなど、創は愛護的に洗浄する

疼痛を最小限にするため洗浄液は体温と同程度に温めて用いる<sup>179)</sup>。ガーゼ等で直接創面を擦ると組織が損傷され痛みが持続するので、適度な水圧で愛護的に洗浄する。慢性創傷では通常創面に神経終末が露出していないので、洗浄液の浸透圧を考慮する必要はなく、生理食塩水以外に蒸留水、水道水でも問題はない<sup>180)</sup>。なお、消毒が必要と判断された場合、消毒用エタノール、マーキュロクロム、オキシドールは組織障害性が強い。10% ポビドンヨードは刺激性が高いが、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

表 12 ドレッシング材に用いられる粘着剤の特徴（文献 174 より一部引用）

| 粘着剤      | 貼付時                                                                 | 除去時                                                    |
|----------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| アクリル*    | ・皮膚に強く接着する（時間とともに強くなる）<br>・アレルギー性接触皮膚炎を生じる可能性                       | ・痛みや組織損傷（皮膚剥離）を生じる可能性あり**<br>・皮膚にも粘着剤が残る可能性            |
| ハイドロコロイド | ・密着するよう皮膚表面に押さえつける必要がある<br>・辺縁が丸まってしまう可能性がある<br>・粘着剤が滲出液に溶解する可能性がある | ・皮膚、創面に粘着剤が残る可能性<br>・浸軟や皮膚剥離を生じる可能性<br>・痛みや組織損傷を生じる可能性 |
| ソフトシリコン  | ・固着することなく適度な接着<br>・すみやかに皮膚に接着する                                     | ・ドレッシング交換時の痛みが最小限<br>・再貼付が可能なので創部の状態を確認しやすい            |

\*ポリウレタンフィルムの粘着剤  
\*\*対策として創周囲の皮膚に保護膜を形成する液体フィルムの塗布や剥離剤の使用を考慮する

ロールヘキシジンは刺激性が低いとされている（質問 3 を参照）。

## ②デブリードマン：適切な方法を選択し、痛みには十分配慮する

外科的、自己融解、物理的、酵素的、生物学的方法（マゴット療法：わが国では保険適用がない）などがある。それぞれの方法でさまざまな程度の痛みを伴うので、その適応には緊急性、組織の血流が確保されているか等を考慮し、基礎疾患、範囲、深さ等によって手技を選択する。外科的デブリードマンは境界明瞭な壊死組織の部分切除をする場合は無痛であるが、新鮮な組織が現れるまで行う場合は通常局所麻酔等が必要になる。慢性創傷では肉芽組織に混在する壊死組織除去に対しての痛み対策が必要である。静脈性下腿潰瘍の外科的デブリードマンの痛み、外用局所麻酔薬（エムラ<sup>®</sup>クリーム）の有効性が報告されている<sup>181)</sup>（わが国では保険適用がない）。潰瘍面に外用局所麻酔薬を使用する場合には局所麻酔中毒に十分な注意が必要である。創面に生理食塩水を浸したガーゼをのせ、その上に乾ガーゼをのせる wet-to-dry dressing は、壊死組織をガーゼに付着させて除去する物理的デブリードマンの一つであるが、組織損傷と痛みを伴うわりに効果は限定的である<sup>174)</sup>。蛋白分解酵素プロメラインを含有する軟膏（プロメライン軟膏）による化学的デブリードマンは、マクロゴール基剤の吸湿作用により創が乾燥しやすく主剤にも刺激性があるために、焼けるような、あるいはひりひりする痛みを生じることが多い。スルファジアジン銀含有クリーム（ゲーベン<sup>®</sup>クリーム）は水中油型乳剤性基剤による壊死組織の軟化、自己融解促進作用があり滲出液の少ない創のデブリードマン目的に使用できる<sup>182)</sup>。ドレッシング交換時の組織損傷と疼痛が少なく、湿潤環境を保ち自己融解を促すハイド

ロジェル、ハイドロコロイドなどのドレッシング材の使用を考慮すべきである。ただし時間がかかり効果も限定的なため他の方法の併用が必要な場合が多く、また感染創には禁忌である<sup>183)</sup>。

## ③創傷被覆材交換時の配慮

ドレッシング材交換時の疼痛は、乾燥したドレッシング材、痂皮化した滲出液、ドレッシング材の強い粘着性が原因となる<sup>174)</sup>。粘着剤の種類と特徴を表 12 に示す。ソフトシリコンは従来のドレッシング材（あるいはそれに使われる粘着剤）よりも剥がす際の痛みや角層剥離が最も少ないと報告されている<sup>184)～186)</sup>。

適切な湿潤環境の提供を目的に開発されたドレッシング材と比較すると、ガーゼは湿潤環境を維持しにくく、創が乾燥して除去時の痛みが強いとされている<sup>187)188)</sup>。

しかし、この評価は創傷治療に外用薬を通常用いない欧米の事情を考慮する必要があり、十分量の軟膏を使用したガーゼが使われているが、ポリウレタンフィルムなどを二次ドレッシングとして併用すれば創は乾燥せず必ずしも痛みを生じない（ただし、ポリウレタンフィルムをはがす時の創辺縁皮膚に対する刺激には注意が必要である）。また、非固着性ガーゼの使用やシリコンテープなど剥離刺激の少ないテープによる固定も考慮するとよい。

## 4) 痛みの悪化因子に注意する

### ①局所感染

創傷感染は痛みの原因となり、痛みは創傷感染において最も頻度の高い症状である<sup>189)190)</sup>。創傷感染は NERDS, STONES（質問 3 参照）として示される臨床所見を参考に、定着、臨界的定着、感染の判断をして治療する（表 13）<sup>191)</sup>。特に深部感染の場合、痛みの増強は診断に最も有用な臨床所見である。



表 13 感染による創の痛み（文献 174 より引用）

| 細菌との関連              | 疼痛                          | 臨床上的特徴  |
|---------------------|-----------------------------|---------|
| 定着                  | 通常疼痛はみられない（細菌による組織損傷の程度による） | 良好な肉芽   |
| 表層感染（臨界的定着，細菌負荷の増加） | 疼痛を伴う可能性                    | NERDS*  |
| 深部組織と創傷周囲の感染        | 疼痛の悪化（感染の診断に最も有用な所見）        | STONES* |

\*NERDS, STONES の詳細は質問 3 の表 4 を参照

表 14 創の痛みのメカニズムと治療法（文献 174 より引用）

| 組織損傷の種類      | 疼痛の病態生理                               | 治療法                             |
|--------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| 炎症           | MMP 増加，組織損傷，免疫複合体沈着，ブラジキニンとその関連物質の活性化 | 抗炎症薬の投与（局所・全身）                  |
| 外傷（摩擦・ズレを含む） | 炎症性メディエータの活性化<br>神経障害を伴う組織損傷          | 創面に露出した神経線維を保護（ドレッシング材で湿潤環境を）   |
| 圧力           | 虚血性組織障害，神経線維への刺激，血液の再灌流障害             | 圧力の分散                           |
| 浮腫           | 間質液貯留による組織内圧亢進によって生じる組織障害             | 静脈性，リンパ性：圧迫<br>心不全，アルブミン低下：原因治療 |

## ②その他の因子

感染以外にも炎症，外傷，圧力，浮腫などが痛みの原因になるので，痛みの増強時には鑑別に挙げる<sup>174)</sup>（表 14）。炎症は基礎疾患によっては痛みの大きな要因になり，炎症細胞や滲出液中の炎症性メディエータによって肉芽組織だけでなく創周囲の健常皮膚も障害し，感染を増悪させ組織障害を助長する。

### 5) 創部痛を最小限にする適切なドレッシング材，外用薬の選択

神経終末が創面に露出している創傷では，創が空気に曝露，刺激されると痛みが生じ<sup>192)193)</sup>，創面の乾燥はドレッシング交換時の痛みの原因にもなるため，創面を適切な湿潤環境におくことが重要である。滲出液の量とドレッシング材の水分吸収能（質問 5，表 7 参照）のバランス，適度な粘着性の 2 点を考慮してドレッシング材を選択する。非粘着性でも水分吸収能の高い製品では創面の乾燥による固着に注意が必要であり，逆に水分吸収能が低く粘着性のある製品を滲出液の多い創に使用すると，創縁の浸軟を生じて痛みの原因となる。ソフトシリコンは創面には付着せず創縁の皮膚には密着するために滲出液で創縁が浸軟することが少ないため，創傷接着面にソフトシリコンあるいはシリコンゲルを使用したポリウレタンフォーム製品（メピレックス®ボーダー，メピレックス®ライト，ハイドロサイト®AD ジェントルなど）の使用が推奨される<sup>174)</sup>。

外用薬は主剤の作用を第一選択基準とするが，滲出

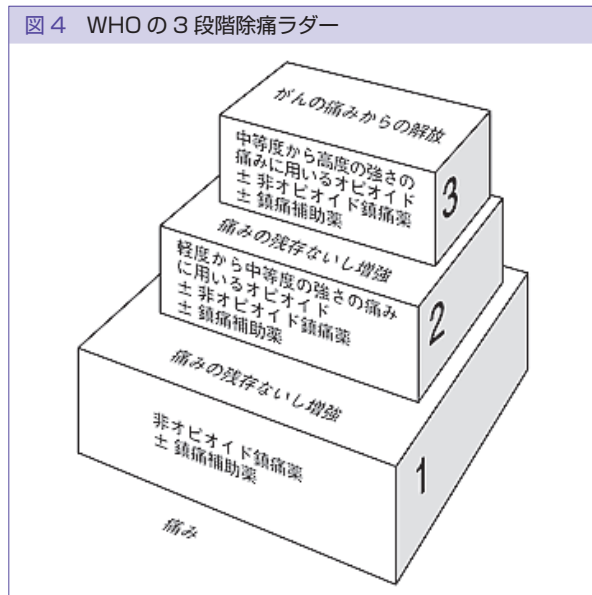
液の量に応じた基剤を選択し創面を適度な湿潤環境を保つことが重要である。マクロゴールなどの吸水性の高い基剤の軟膏は創の乾燥による痛みを生じる可能性がある。わが国のヨウ素含有軟膏（ユーパスタ®コーワ軟膏，カデックス®軟膏，ヨードコート®軟膏など）は基剤がマクロゴールで少し刺激感もある。蛋白分解酵素含有軟膏（プロメライン軟膏）も基剤がマクロゴールで，主剤に刺激性もあるので注意が必要である。また，スルファジアジン銀含有クリーム（ゲーベン®クリーム）は軽症熱傷には痛みを生ずるために禁忌となっている。

### 6) 疼痛に対する薬物療法

薬物療法を行う場合，侵害受容性疼痛と神経障害性疼痛がそれぞれどれほど関与しているか推測し鎮痛薬を選択する必要がある。侵害受容性疼痛の治療は WHO の 3 段階除痛ラダー<sup>194)</sup>にしたがって行う（図 4）。軽度の痛みには非オピオイド（NSAIDs またはアセトアミノフェン）から開始するとよい。処置時の痛みが強い場合は処置前の投与を考慮する。効果が不十分な場合，オピオイドの使用を考慮する。広範囲熱傷の処置時の強い痛みなどに有効である。

現在，非痛性慢性疼痛の適応を有するオピオイドとしては，速放性モルヒネ製剤（モルヒネ塩酸塩錠など），コデイン製剤，フェンタニル貼付剤（デュロテップ® MT パッチ），トラマドール/アセトアミノフェンの合剤（トラムセット®），ブプレノルフィン貼布剤（ノ

図4 WHOの3段階除痛ラダー



ルスパン®テープ) などである。神経障害性疼痛にはブレガバリンや鎮痛補助薬（抗うつ剤、抗てんかん薬、抗不整脈薬、局所麻酔薬など）を使用する。神経ブロックはいずれの疼痛にも有効である。

#### 7) 患者との信頼関係を築く

慢性疼痛患者の多くは抑うつ状態であり、無力感、社会的孤独を感じている。痛みの訴えは個人により異なる。医療者は常に患者に問いかけ、訴えに耳を傾け、言葉以外のサインも注視する姿勢が大切である。治療現場では患者との良好なコミュニケーションを保ち、患者の意志を尊重し、信頼関係を築くことが重要である。痛みは慢性創傷患者の最大のQOL 阻害因子である<sup>195)196)</sup>、慢性創傷患者が最も望むことは短い治療期間であるので、的確な判断のもとで治療を行うことを心がけねばならない。

#### 文 献

- 169) 樋口比登美：慢性難治性疼痛との向き合い方，樋口比登美編：難治性疼痛の薬物療法，南山堂：2010；90-94.
- 170) 細川豊史：定義と臨床的特徴，小川節郎編：神経障害性疼痛診療ハンドブック，南山堂：2010；2-4.
- 171) 松崎恭一，熊谷憲夫：慢性創傷の疼痛，PEPARS，2010；39：83-95.
- 172) 新倉慶一，成田 年，鈴木 勉：痛みの薬理学：痛みはどのようにして感じるか，樋口比登美編：難治性疼痛の薬物療法，南山堂：2010；96-115.
- 173) 中塚映政，藤田亜美，熊本栄一：難治性疼痛を理解するための最新基礎知識＜基礎編＞，医学のあゆみ，2007；223：791-793.
- 174) Principles of best practice: Minimising pain at wound dressing-related procedures. A consensus document, Toronto, Ontario, Canada: WoundPedia, 2007.
- 175) Twycross R: Pain Relief in Advanced Cancer, London: Churchill Livingstone, 240, 288, 325, 353: 409-416.
- 176) 小川節郎：日本人慢性疼痛患者における神経障害性疼痛スクリーニング質問票の開発，ペインクリニック，2010；31：1187-1194.
- 177) 爲政大幾：痛みの評価法，尹 浩信，谷岡未樹編：創傷と痛み，金原出版：2013；21-25.
- 178) Huskisson EC: Measurement of pain, *Lancet*, 1974; 2: 1127-1131.
- 179) Ernst AA, Gershoff L, Miller P, Tilden E, Weiss SJ: Warmed versus room temperature saline for laceration irrigation: a randomized clinical trial, *South Med J*, 2003; 96: 436-439.
- 180) 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.
- 181) Rosenthal D, Murphy F, Gottschalk R, Baxter M, Lycka B, Nevin K: Using a topical anaesthetic cream to reduce pain during sharp debridement of chronic leg ulcers, *J Wound Care*, 2001; 10: 503-505.
- 182) 吉野雄一郎，大塚幹夫，川口雅一ほか：熱傷診療ガイドライン，創傷・熱傷ガイドライン策定委員会編：創傷・熱傷ガイドライン，金原出版：2012；274-275.
- 183) Gray D: Consensus guidance for the use of debridement techniques in the UK, *Wounds UK*, 2011; 7: 77-84.
- 184) Dykes PJ, Heggie R: The link between the peel force of adhesive dressings and subjective discomfort in volunteer subjects, *J Wound Care*, 2003; 12: 260-262.
- 185) White R: A multinational survey of the assessment of pain when removing dressings, *Wounds UK*, 2008; 4: 1-6.
- 186) Waring M, Bielfeldt S, Mätzold K, Wilhelm KP, Butcher M: An evaluation of the skin stripping of wound dressing adhesives, *J Wound Care*, 2011; 20: 412-422.
- 187) Cannavo M, Fairbrother G, Owen D, Ingle J, Lumley T: A comparison of dressings in the management of surgical abdominal wounds, *J Wound Care*, 1998; 7: 57-62.
- 188) Vermeulen H, Ubbink DT, de Zwart F, Goossens A, de Vos R: Preferences of patients, doctors, and nurses regarding wound dressing characteristics: a conjoint analysis, *Wound Repair Regen*, 2007; 15: 302-307.
- 189) Reddy M, Kohr R, Queen D, Keast D, Sibbald RG: Practical treatment of wound pain and trauma: a patient-centered approach. An overview, *Ostomy Wound Manage*, 2003; 49 (Suppl): 2-15.
- 190) Tengvall OM, Björnhagen VC, Lindholm C, Jonsson CE, Wengström Y: Differences in pain patterns for infected and noninfected patients with burn injuries, *Pain Manag Nurs*, 2006; 7: 176-182.
- 191) Sibbald RG, Woo K, Ayello EA: Increased bacterial burden and infection: the story of NERDS and STONES, *Adv Skin Wound Care*, 2006; 19: 447-461.
- 192) Hinman CD, Maibach H: Effect of air exposure and

- occlusion on experimental human skin wounds, *Nature*, 1963; 200: 377-378.
- 193) Friedman SJ, Su WP: Management of leg ulcers with hydrocolloid occlusive dressing, *Arch Dermatol*, 1984; 120: 1329-1336.
- 194) World Health Organization (WHO): WHO's cancer pain ladder for adults. <http://www.who.int/cancer/palliative/painladder/en/>
- 195) Hofman D, et al: Pain in venous leg ulcer, *J Wound Care*, 1997; 6: 222-224.
- 196) Price PE, Fagervik-Morton H, Mudge EJ, et al: Dressing-related pain in patients with chronic wounds: an international patient perspective, *Int Wound J*, 2008; 5: 159-171.