

創傷・褥瘡・熱傷ガイドライン—6 : 熱傷診療ガイドライン

吉野雄一郎	天野正宏	尾本陽一	川口雅一	境 恵祐	土井直孝
橋本 彰	林 昌浩	間所直樹	浅井 純	浅野善英	安部正敏
池上隆太	石井貴之	爲政大幾	磯貝善蔵	伊藤孝明	井上雄二
入澤亮吉	岩田洋平	大塚正樹	加藤裕史	門野岳史	金子 栄
加納宏行	川上民裕	久木野竜一	幸野 健	古賀文二	小寺雅也
櫻井英一	皿山泰子	新谷洋一	谷岡末樹	谷崎英昭	辻田 淳
中西健史	長谷川稔	廣崎邦紀	藤田英樹	藤本 学	藤原 浩
前川武雄	松尾光馬	茂木精一郎	八代 浩	山崎 修	レパヴー・アンドレ
立花隆夫	尹 浩信				

1) 熱傷診療ガイドライン策定の背景

熱傷はありふれた皮膚外傷の1つであり、開業医から基幹病院にいたるあらゆる医療機関にて遭遇する疾患である。軽症例は局所治療のみで治癒するが、中等症から重症例では全身管理を必要とし、局所治療においても植皮が必要となる症例が多い。不適切な初期治療や初期治療の遅れはその後の治療、経過に悪影響をおよぼしかねない。そのために的確な重症度判定、初期治療の開始が必要である。

現在までに熱傷に対するガイドラインとして、日本熱傷学会より2009年3月に「熱傷診療ガイドライン」が公表され、2015年には改訂版が公表された。熱傷学会のガイドラインでは広範囲・重症熱傷の急性期・集中治療を主としている。そこで、本ガイドラインでは、重症のみならず軽症例も含め、一般に遭遇する熱傷患者に対し適切な診断・初期治療を開始することが出来ることを目標とした。そのため本ガイドラインの主旨に基づき、手術療法に関しては急性期の減張切開を除き、個々の術式についての推奨は行っていない。

2) 熱傷診療ガイドラインの位置付け

本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委員により構成され、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診療ガイドラインを策定、2013年6月より改訂作業

を行った。本ガイドラインは現時点における本邦での熱傷治療の標準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治療方針を決定すべきものであり、その診療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

- ・全項目において文献の追加収集を行うことで内容の刷新を行った。
- ・新たに保険収載されたドレッシング材についても推奨度を決定した。
- ・Clinical question (CQ) の追加：電撃傷、化学熱傷に対する初期対応、減張切開について新たにCQの作成を行った。

4) 資金提供者、利益相反

本ガイドライン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、製薬会社などからの支援を受けていない。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、当該治療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。

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分野教授） 副委員長：立花隆夫（大阪赤十字病院皮膚科部長）	
創傷一般	<u>井上雄二</u> （水前寺皮フ科医院院長） 金子 栄（島根大学医学部皮膚科准教授） 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） 新谷洋一（シントニ皮フ科院長） 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） 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） 藤田英樹（日本大学医学部皮膚科学分野准教授） 茂木精一郎（群馬大学大学院医学系研究科皮膚科学講師） レバヴー・アンドレ（いちげ皮フ科クリニック院長）
褥 瘡	<u>磯貝善蔵</u> （国立長寿医療研究センター先端診療部皮膚科医長） 入澤亮吉（東京医科大学皮膚科学分野助教） 大塚正樹（静岡がんセンター皮膚科副医長） 門野岳史（聖マリアンナ医科大学皮膚科准教授） 古賀文二（福岡大学医学部皮膚科学教室講師） 廣崎邦紀（北海道医療センター皮膚科医長） <u>藤原 浩</u> （新潟大学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	<u>安部正敏</u> （札幌皮膚科クリニック副院長） 池上隆太（JCHO 大阪病院皮膚科診療部長） <u>爲政大幾</u> （大阪医療センター皮膚科科長） 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） 櫻井英一（皮ふ科桜井医院副院長） 谷崎英昭（大阪医科大学皮膚科学教室講師） 中西健史（滋賀医科大学皮膚科学講座特任准教授） 松尾光馬（中野皮膚科クリニック院長） 山崎 修（岡山大学大学院歯学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） 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） 石井真之（富山県立中央病院皮膚科医長） 岩田洋平（藤田保健衛生大学医学部皮膚科学准教授） 川上民裕（聖マリアンナ医科大学皮膚科准教授） 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） <u>藤本 学</u> （筑波大学医学医療系皮膚科教授）
下腿潰瘍・下肢静脈瘤	<u>伊藤孝明</u> （兵庫医科大学医学部皮膚科学講師） 久木野竜一（くきの皮膚科院長） 皿山泰子（神戸労災病院皮膚科副部長） 谷岡末樹（谷岡皮フ科クリニック院長） 前川武雄（自治医科大学医学部皮膚科学准教授） 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） 尾本陽一（市立四日市病院皮膚科医長） 川口雅一（山形大学医学部皮膚科准教授） 境 恵祐（水俣市立総合医療センター皮膚科部長） 土井直孝（和歌山県立医科大学皮膚科助教） 橋本 彰（東北大学医学部皮膚科助教） 林 昌浩（山形大学医学部皮膚科講師） 間所直樹（マツダ病院皮膚科部長） <u>吉野雄一郎</u> （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) エビデンスの収集

使用したデータベース：Medline, PubMed, 医学中央雑誌 Web, ALL EBM Reviews のうち Cochrane

database systematic reviews, および, 各自ハンドサーチのものを加えた。

検索期間：1980年1月から2013年12月までに検索可能であった文献を検索した。また、重要な最新の文

献は適宜追加した。

採択基準：ランダム化比較試験（Randomized Controlled Trial：RCT）のシステマティック・レビュー、個々のRCTの論文を優先した。それが収集できない場合は、コホート研究、症例対照研究などの論文を採用した。さらに、症例集積論文も一部参考としたが、基礎的実験の文献は除外した。

6) エビデンスレベルの推奨度決定基準

以下に示す、日本皮膚科学会編皮膚悪性腫瘍診療ガイドラインに採用されている基準を参考にした。

●エビデンスレベルの分類

- I システマティックレビュー/メタアナリシス
 - II 1つ以上のランダム化比較試験
 - III 非ランダム化比較試験（統計処理のある前後比較試験を含む）
 - IVa 分析疫学的研究（コホート研究）
 - IVb 分析疫学的研究（症例対照研究・横断研究）
 - V 記述研究（症例報告や症例集積研究）
 - VI 専門委員会や専門家個人の意見
- また、推奨度については、Minds 診療ガイドライン作成の手引き 2014 を参考にした。

●推奨度の分類

- 推奨の強さは、
- 「1」：強く推奨する
 - 「2」：弱く推奨する（提案する）
- の2通りで提示する。
- どうしても推奨の強さを決められないときには「なし」とし、明確な推奨ができない場合もある。
- 推奨文は、上記推奨の強さにエビデンスの強さ（A, B, C, D）を併記し、以下のように記載する。
- 例）
- 1) 患者Pに対して治療Iを行うことを推奨する（1A）
=（強い推奨，強い根拠に基づく）
 - 2) 患者Pに対して治療Cに比べ治療Iを行うことを提案する（2C）
=（弱い推奨，弱い根拠に基づく）
 - 3) 患者Pに対して治療Cも治療Iも行わないことを提案する（2D）
=（弱い推奨，とても弱い根拠に基づく）
 - 4) 患者Pに対して治療Iを行わないことを強く推奨する（1B）
=（強い推奨，中程度の根拠に基づく）

7) 公開前のレビュー

ガイドラインの公開に先立ち、2013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。また、ガイドラインの一般的な利用者と考えられる代議員に配布して意見聴取と集約を行い、その結果を反映させた。

8) 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。

9) 用語の定義

本ガイドラインでは、本邦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。一部は日本熱傷学会熱傷用語集および日本褥瘡学会用語委員会の用語集より引用し、創傷・褥瘡・熱傷ガイドライン内での統一性を考慮した。

【I度熱傷：epidermal burn】表皮熱傷で受傷部皮膚の発赤のみで瘢痕を残さず治癒する。

【II度熱傷】通常これを深さにより2つに分類する。

- ・浅達性II度熱傷（superficial dermal burn：SDB）水疱が形成されるもので、水疱底の真皮が赤色を呈している。通常1～2週間で上皮化し治癒する。一般に肥厚性瘢痕を残さない。

- ・深達性II度熱傷（deep dermal burn：DDB）水疱が形成されるもので、水疱底の真皮が白色で貧血状を呈している。およそ3～4週間で上皮化し治癒するが、肥厚性瘢痕ならびに瘢痕ケロイドを残す可能性が大きい。

【III度熱傷：deep burn】皮膚全層の壊死で白色皮革様、または褐色皮革様となったり完全に皮膚が炭化した熱傷も含む。受傷部位の辺縁からのみ上皮化するので治癒に1～3か月以上を要し、植皮術を施行しないと肥厚性瘢痕、瘢痕拘縮を来す。

【burn index：BI】熱傷指数：熱傷の重症度を示す指標の1つで、 $BI = 1/2 \times II \text{度熱傷面積}(\%) + III \text{度熱傷面積}(\%)$ で示され、Schwarzら（1963）が考案した。BIが10～15以上を重症としている。

【prognostic burn index：PBI】熱傷予後指数：熱傷の重症度を示す指標の1つ。PBI = 年齢（歳）+ BIで示される。

【気道熱（損）傷】火災や爆発による煙、高圧水蒸気、有毒ガス等を吸引し、咽・喉頭や気管・気管支の粘膜損傷あるいは肺胞の損傷等をいう。

【化学熱（損）傷】酸、アルカリ、重金属、毒ガスなどの化学薬品が皮膚、粘膜に付着、接触して起こる組織破壊を伴った種々の腐食現象。

【電撃傷】感電、落雷、電気スパーク、弧光（アーク）などの電氣的障害による損傷。電撃傷は電流そのものによる障害とジュール熱発生による損傷、スパークによる損傷がある。

【total body surface area : TBSA】体表面積

【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。

【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。

【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。

【減張切開】減圧切開とも言う。軀幹、四肢、頸部の全周性・深達性熱傷における腫脹による四肢末梢部の血行障害、頸部・軀幹での呼吸運動障害を予防するた

めに行う。熱傷の深達度により、焼痂切開（術）：escharotomy～筋膜切開（術）：fasciotomy が行われる。

10) 診療アルゴリズム

熱傷患者に遭遇した際にまず重症度判定を行うことを前提とし、診療アルゴリズムを作成した。診療アルゴリズムと Clinical Question（CQ）を図1に示す。

11) Clinical Question（CQ）のまとめ

表2にCQおよび、それぞれのCQに対する推奨度と推奨文を付す。

重症度判定

CQ1 熱傷の深度を推定するよい方法はなにか？

推奨文：熱傷深度の推定方法として、臨床症状による分類（1C）を推奨する。

より精度の高いものとして、臨床症状による分類に加えレーザードプラ血流計測法（2B）やビデオマイクロスコープ（2B）を併用することを選択肢の1つとして提案する。

推奨度：

[1C] 臨床症状による分類

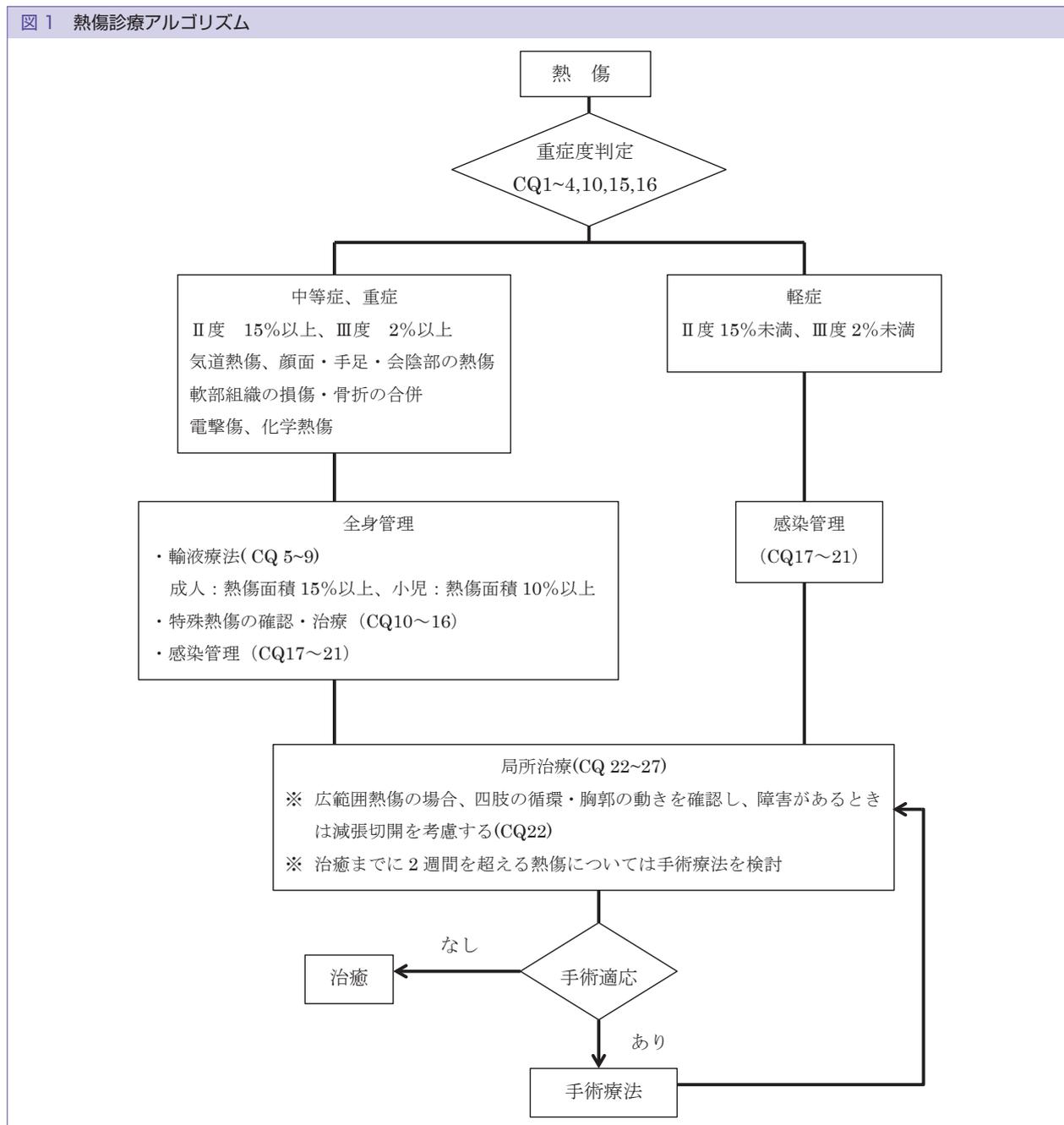
[2B] レーザードプラ血流計測法、ビデオマイクロスコープ

解説：

・臨床所見による深度判定法（表3）は、深度評価の対照とされ広く臨床的に用いられているが、症例報告¹⁾しかなくエビデンスレベルVである。特定の機器を必要とせず、一般に広く普及しており推奨度1Cである。

・熱傷深度の推定方法については、レーザードプラ血流計測法とビデオマイクロスコープとを比較した前向きな非ランダム化比較試験²⁾がありエビデンスレベルIIIである。受傷後72時間以内の27人の患者に対してsuperficial dermal burn（SDB）を検出する鋭敏度を比較している。どちらも鋭敏度は100%であり、SDBと診断できた患者は3週間以内に治癒していた。また、それ以外にも、レーザードプラ血流計測法やビデオマイクロスコープによる分析学的研究や症例報告^{3)~5)}があるが、機器が普及しておらず、推奨度2Bである。

図1 熱傷診療アルゴリズム



文献

1) Heimbach D, Engrav L, Grube B, Marvin J: Burn depth: A review, *World J Surg*, 1992; 16: 10-15.(エビデンスレベル V)
 2) McGill DJ, Sorensen K, MacKay IR, Taggart I, Watson SB: Assessment of burn depth: A prospective, blinded comparison of laser Doppler imaging and videomicroscopy, *Burns*, 2007; 33: 833-842.(エビデンスレベル III)
 3) Pape SA, Skouras CA, Byrne PO: An audit of the use of laser Doppler imaging (LDI) in the assessment of burns of intermediate depth, *Burns*, 2001; 27: 233-239.(エビデ

ンスレベル IVa)

4) Yeong EK, Mann R, Goldberg M, Engrav L, Heimbach D: Improved accuracy of burn wound assessment using laser Doppler, *J Trauma*, 1996; 40: 956-961.(エビデンスレベル IVa)
 5) 磯野伸雄, 仲沢弘明, 野崎幹弘ほか: HI-SCOPEを用いた熱傷深度判定法, *熱傷*, 1998; 24: 11-18.(エビデンスレベル V)

CQ2 熱傷面積を推定するよい方法はなにか？

推奨文：熱傷面積の推定方法として、9の法則(1D),

表 2 Clinical Question のまとめ

Clinical Question	推奨文
<p>【重症度判定】</p> <p>CQ1 熱傷の深度を推定するよい方法はなにか？</p>	<p>熱傷深度の推定方法として、臨床症状による分類 (1C) を推奨する。より精度の高いものとして、臨床症状による分類に加えレーザードプラ血流計測法 (2B) やビデオマイクロスコープ (2B) を併用することを選択肢の 1 つとして提案する。</p> <p>推奨度: [1C] 臨床症状による分類, [2B] レーザードプラ血流計測法, ビデオマイクロスコープ</p>
<p>CQ2 熱傷面積を推定するよい方法はなにか？</p>	<p>熱傷面積の推定方法として、9 の法則 (1D)、5 の法則 (1D) および Lund & Brower の法則 (1D) を用いることを推奨する。</p> <p>推奨度: [1D] 9 の法則, 5 の法則, Lund & Browder の法則, [1C] 手掌法</p>
<p>CQ3 熱傷の重症度判定に Artz の基準は有用か？</p>	<p>Artz の基準およびその改変基準 (Moylan の基準) を熱傷の重症度判定のツールとして用いることを推奨する。</p> <p>推奨度: 1D</p>
<p>CQ4 熱傷の予後因子および予後推定には何が有用か？</p>	<p>熱傷面積 (全体表面積に対するパーセンテージ: %TBSA: total body surface area) (1D)、気道損傷の有無 (1C)、III 度熱傷面積 (1C)、熱傷予後指数 (PBI: Prognostic Burn Index) (1C)、年齢 (1C)、Burn Index (1C) などを予後推定因子として推奨する。</p> <p>推奨度: [1D] 熱傷面積, [1C] 気道損傷の有無, III 度熱傷面積, 熱傷予後指数, 年齢, Burn Index</p>
<p>【全身管理】</p> <p>CQ5 どのような症例に輸液療法を行うのか？</p>	<p>熱傷面積が成人で 15%TBSA (total body surface area) 程度以上 (1D)、小児で 10%TBSA 程度以上 (1D) の症例に対して輸液療法を行うことを推奨する。ただし、それ以下の熱傷面積であっても全身状態を診て初期輸液療法を開始してもよい。</p> <p>推奨度: [1D] 熱傷面積が成人で 15%TBSA 程度以上, 小児で 10%TBSA 程度以上</p>
<p>CQ6 初期輸液療法はいつから開始すればよいか？</p>	<p>輸液治療が必要な症例では、受傷後できるだけ早期に輸液療法を開始することを推奨する。</p> <p>推奨度: 1C</p>
<p>CQ7 初期輸液には何を用いるか？</p>	<p>初期輸液には、等張電解質輸液 (乳酸リンゲル, 酢酸リンゲルなど) (1B) を使用することを推奨する。コロイドの併用 (2A) と HLS (hypertonic lactated saline) (2A) を、総輸液投与量を減少させる目的で選択肢の 1 つとして提案する。</p> <p>推奨度: [1B] 等張電解質輸液, [2A] コロイドの併用, HLS</p>
<p>CQ8 初期輸液量はどのように算定するか？</p>	<p>初期輸液は Parkland 法 (Baxter 法とも言われる) を用いて、輸液療法を開始することを推奨する。</p> <p>推奨度: 1A</p>
<p>CQ9 輸液投与速度の指標には何を用いばよいか？</p>	<p>輸液の投与速度は、尿量を指標とすることを推奨する。成人で 0.5ml/kg/時もしくは 30 ~ 50ml/時、小児で 1 ~ 2 ml/kg/時以上に尿量を維持するように輸液速度を調整する。</p> <p>推奨度: 1D</p>
<p>CQ10 気道熱傷の存在を疑うべき因子は何か？</p>	<p>受傷機転 (閉所での受傷, 熱い蒸気または液体の吸引などでの受傷) (1C)、身体所見 (口または痰の中のスス, 鼻毛先端の焦げ, 顔面の熱傷など) (1C) を気道熱傷の存在を疑う所見として用いることを推奨する。</p> <p>推奨度: [1C] 受傷機転, 身体所見</p>
<p>CQ11 気道熱傷の診断に気管支鏡検査は有用か？</p>	<p>気管支鏡検査で所見を得られた場合に気道熱傷と診断することを推奨する。</p> <p>推奨度: 1C</p>
<p>CQ12 気道熱傷による呼吸障害の診断に胸部単純 X 線検査は有用か？</p>	<p>呼吸障害を早期に診断するため胸部単純 X 線検査を経時的に行うことを推奨する。</p> <p>推奨度: 1C</p>
<p>CQ13 気道熱傷が疑われる場合に気管内挿管を行った方がよいか？</p>	<p>気道熱傷が疑われる場合、可能であれば予防的挿管を行うことを推奨する。</p> <p>推奨度: 1C</p>
<p>CQ14 気道熱傷へのステロイド投与は有用か？</p>	<p>気道熱傷治療のためのステロイド投与 (全身および局所) は、十分な根拠がないので (現時点では) 行わないことを推奨する。</p> <p>推奨度: 1B (行わないことを推奨する)</p>
<p>CQ15 電撃による熱傷はどのように治療するのか？</p>	<p>高電圧電撃による熱傷をみた場合、全身のモニタリングのため入院治療を推奨する。</p> <p>推奨度: 1C</p>
<p>CQ16 化学熱傷の初期対応はどうすればよいか？</p>	<p>一部の例外を除き、化学熱傷の初期対応として十分な量による水洗浄を行うことを推奨する。ただし、特殊な初期対応が必要なものとしてフェノール、フッ化水素、セメント、生石灰などがある。</p> <p>推奨度: 1C</p>

Clinical Question	推奨文
<p>【感染管理】 CQ17 熱傷初期の予防的抗菌薬全身投与は有用か？</p>	<p>汚染創を有する患者（2B）、糖尿病などを有する易感染宿主状態の患者（2B）、小児例（2B）や周術期（2B）などでは、創培養や施設・地域の特異性を考慮して標的とする菌を設定し、抗菌薬の予防的全身投与を行うことを選択肢の1つとして提案する。なお、画一的な抗菌薬の予防的全身投与（B）は、有効性を示す十分な根拠がないため、現時点では明確な推奨ができない。 推奨度：[2B] 汚染創を有する患者、易感染宿主状態の患者、小児例、周術期</p>
<p>CQ18 熱傷創に対して、破傷風発症予防に抗破傷風療法は必要か？</p>	<p>汚染された熱傷に対しては、破傷風トキソイド（Tt：Tetanus toxoid）あるいは抗ヒト破傷風免疫グロブリン（TIG：Tetanus immunoglobulin）を投与することを推奨する。 推奨度：1D</p>
<p>CQ19 水治療（シャワー、入浴、洗浄）は熱傷に有用か？</p>	<p>入院を要さないような比較的小範囲の熱傷患者では、水治療を推奨する（1D）。広範囲重症熱傷の患者のうち水治療を行うことが好ましいと判断される患者に対し、感染対策を施した上で水治療を行うことを選択肢の1つとして提案する（2C）。 推奨度：[1D] 入院を要さないような比較的小範囲の熱傷の患者に対する水治療 [2C] 広範囲重症熱傷の患者に対する、感染対策を施した上での水治療</p>
<p>CQ20 熱傷の感染予防に消毒は有用か？</p>	<p>感染の起因为菌と各薬剤の抗菌スペクトルと創の状態とを合わせて検討し、消毒を行うことを選択肢の1つとして提案する。 推奨度：2B</p>
<p>CQ21 肛門周囲の熱傷の感染予防に、排便管理チューブは有用か？</p>	<p>肛門周囲創部への便汚染によるガーゼ交換の回数、創部感染や尿路感染の頻度を減らせる可能性があるため、患者の全身状態、創部の状態等を考慮しつつ、排便管理チューブの使用を推奨する。 推奨度：1B</p>
<p>【局所治療】 CQ22 どのような場合に、減張切開を行うのか？</p>	<p>四肢や前胸部の全周性あるいは全周性に近い深達性熱傷では、伸展性がなく輸液蘇生により四肢末梢循環障害や呼吸障害を生じうるため、減圧のための減張切開を推奨する。 推奨度：1A</p>
<p>CQ23 II度熱傷に対してドレッシング材は有用か？</p>	<p>銀含有ハイドロファイバー[®]（1A）を推奨する。銀含有アルギン酸塩（2A）、銀含有ポリウレタンフォーム/ソフトシリコン（2A）、アルギン酸塩（2B）、ハイドロコロイド（2B）、ハイドロジェル（2B）、ポリウレタンフィルム（2B）、キチン（2C）、ポリウレタンフォーム（2C）を選択肢の1つとして提案する。 推奨度：[1A] 銀含有ハイドロファイバー[®]、[2A] 銀含有アルギン酸塩、銀含有ポリウレタンフォーム/ソフトシリコン、[2B] アルギン酸塩、ハイドロコロイド、ハイドロジェル、ポリウレタンフィルム、[2C] キチン、ポリウレタンフォーム</p>
<p>CQ24 II度熱傷の治療にはどのような外用薬を用いればよいか？</p>	<p>II度熱傷の初期治療には、酸化亜鉛、ジメチルイソプロピルアズレン、ワセリンなどの油脂性基剤軟膏（1D）を推奨する。II度熱傷に対し、トラフェルミン（1A）、トレチノイントコフェリル（1B）、ブクラデシンナトリウム（1B）、プロスタグランジンE1（1B）を推奨する。アルミニウムクロロヒドロキシアラントイネート（アルクロキサ）（2B）、リゾチーム塩酸塩（2B）を選択肢の1つとして提案する。深達性II度熱傷の結果生じた壊死組織を伴う慢性期の潰瘍に対して、壊死組織除去を目的としたプロメライン軟膏（1A）、カデキソマー・ヨウ素（1B）、デキストラノマー（1B）、スルファジアジン銀（1D）を推奨する。 推奨度： （初期治療）[1D] 油脂性基剤軟膏 （II度熱傷）[1A] トラフェルミン、[1B] トレチノイントコフェリル、ブクラデシンナトリウム、プロスタグランジンE1、[2B] アルミニウムクロロヒドロキシアラントイネート（アルクロキサ）、リゾチーム塩酸塩 （壊死組織を伴う慢性期潰瘍）[1A] プロメライン軟膏、[1B] カデキソマー・ヨウ素、デキストラノマー、[1D] スルファジアジン銀</p>
<p>CQ25 広範囲III度熱傷にスルファジアジン銀外用は有用か？</p>	<p>広範囲III度熱傷にはスルファジアジン銀を推奨する。 推奨度：1B</p>
<p>CQ26 小範囲III度熱傷の壊死組織を除去するためにどのような外用薬を用いればよいか？</p>	<p>小範囲III度熱傷に対し、壊死組織除去を目的とした外用薬としてプロメライン（1A）、カデキソマー・ヨウ素（1B）、デキストラノマー（1B）、スルファジアジン銀（1D）を推奨する。 推奨度：[1A] プロメライン、[1B] カデキソマー・ヨウ素、デキストラノマー、[1D] スルファジアジン銀</p>
<p>CQ27 I度熱傷、浅達性II度熱傷に対して、ステロイド外用薬は有用か？</p>	<p>ステロイド外用薬の抗炎症作用を期待し、受傷初期ではその使用を選択肢の1つとして提案する。 推奨度：2D</p>

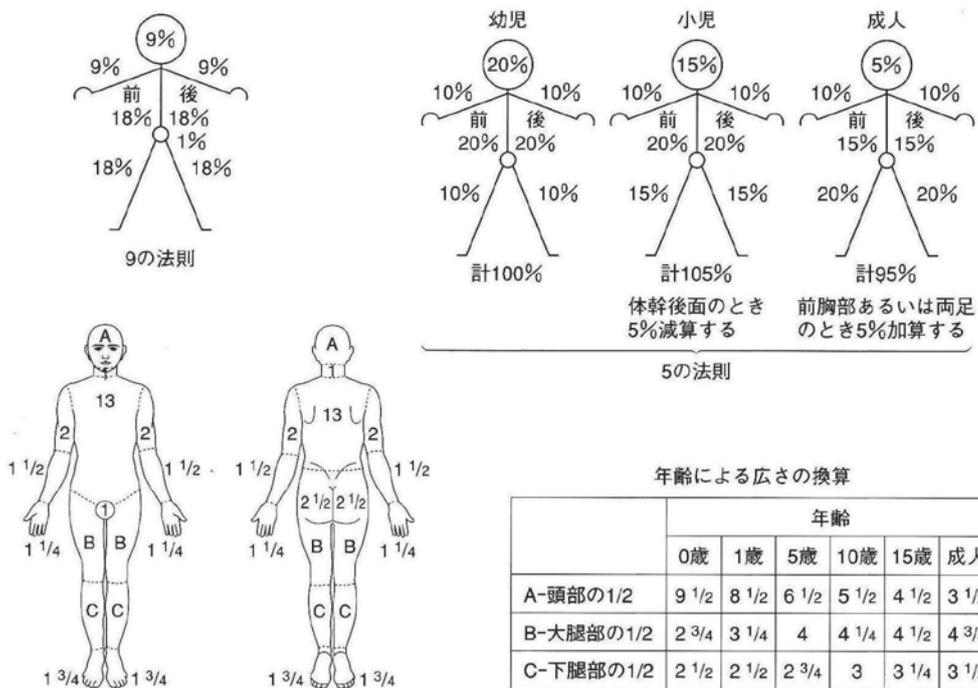
表3 臨床症状による深度分類

分類	臨床症状
I度熱傷 (epidermal burn)	紅斑, 有痛性
浅達性II度熱傷 (superficial dermal burn)	紅斑, 水疱, 有痛性 水疱は圧迫で発赤が消失
深達性II度熱傷 (deep dermal burn)	紅斑, 紫斑~白色, 水疱, 知覚鈍麻 水疱は圧迫しても発赤が消失しない
III度熱傷 (deep burn)	黒色, 褐色または白色 水疱 (-), 無痛性

最新皮膚科学大系, 2. 東京, 中山書店: 2003; 241 より引用, 一部改変

図2 熱傷面積算定法

熱傷治療マニュアル, 中外医学社: 2007; 72-76 より引用



Lund and Browderの図表

5の法則 (1D) およびLund & Browderの法則 (1D) を用いることを推奨する。

熱傷面積の局所的な推定方法として, 手掌法 (1C) を用いることを推奨する。

推奨度:

[1D] 9の法則, 5の法則, Lund & Browderの法則

[1C] 手掌法

解説:

・9の法則, 5の法則, Lund & Browderの法則を用いた熱傷面積の推定方法は, 共にエキスパートオピニオン^{6)~8)}しかなくエビデンスレベルVIである。しか

しながら, 広く臨床的に用いられており, また, 歴史的な背景を加味し, 推奨度1Dとした。手掌法については, 基準となる体表面積の求め方により多少の違いはあるが, 約1% (0.7~0.95) の熱傷面積を推定できるとした分析疫学的研究^{9)~11)}があり, エビデンスレベルIVaである。臨床現場に即し, 実用的でもあるため推奨度1Cである。9の法則, 5の法則, Lund & Browderの法則については図2を参照。また, 手掌法は, 成人の場合に手掌を体表の約1%として概算する方法である。

文献

- 6) Wallace AB: The exposure treatment of burns, *Lancet*, 1951; 1: 501-504.(エビデンスレベル VI)
- 7) Lynch JB, Blocker V: The rule of five in estimation of extent of burn. In: Converse JM, ed. *Reconstructive Plastic Surgery*, 1st Ed, Philadelphia: WB Saunders, 1964; 208.(エビデンスレベル VI)
- 8) Lund CC, Browder NC: The estimation of areas of burns, *Surg Gynecol Obstet*, 1944; 79: 352-358.(エビデンスレベル VI)
- 9) Sheridan RL, Petras L, Basha G, et al: Planimetry study of the percent of body surface represented by the hand and palm: sizing irregular burns is more accurately done with the palm, *J Burn Care Rehabil*, 1995; 16: 605-606.(エビデンスレベル IVa)
- 10) Perry RJ, Moore CA, Morgan BD, Plummer DL: Determining the approximate area of a burn: an inconsistency investigated and re-evaluated, *BMJ*, 1996; 312: 1338.(エビデンスレベル IVa)
- 11) Nagel TR, Schunk JE: Using the hand to estimate the surface area of a burn in children, *Pediatr Emerg Care*, 1997; 13: 254-255.(エビデンスレベル IVa)

CQ3 熱傷の重症度判定に Artz の基準は有用か？

推奨文： Artz の基準およびその改変基準 (Moylan の基準) を熱傷の重症度判定のツールとして用いることを推奨する。

推奨度： 1D

解説：

・熱傷の重症度判定における Artz の基準やその改変基準 (Moylan の基準) は、共にエキスパートオピニオン¹²⁾¹³⁾ しかなくエビデンスレベル VI である。しかしながら、最も広く臨床的に用いられており、重症度判定の定義として実用的であるため推奨度 1D とした。

・Artz の基準およびその改変基準 (Moylan の基準) は、熱傷面積や深さ、合併症などによって重症度を分類し、どの施設で治療すべきかを示した基準である (表 4)。

文献

- 12) Artz CP, Moncrief JA: *The Treatment of Burns*, Philadelphia: WB Saunders, 1969; 94-98.(エビデンスレベル VI)
- 13) Moylan JA: First aid and transportation of burned patients. In: Artz CP, Moncrief JA, Pruitt BA Jr, eds. *Burns: A Team Approach*, Philadelphia: WB Saunders, 1979; 151-158.(エビデンスレベル VI)

表 4 Artz の基準

Artz の基準
重傷熱傷 ・ II 度 30% TBSA 以上 ・ III 度 10% TBSA 以上 ・ 顔面, 手, 足の III 度熱傷 ・ 気道熱傷の合併 ・ 軟部組織の損傷や骨折の合併 ・ 電撃症
中等度熱傷 (一般病院で入院加療を要するもの) ・ II 度 15 ~ 30% TBSA のもの ・ III 度 10% TBSA 以下のもの (顔, 手, 足を除く)
軽症熱傷 (外来で治療可能なもの) ・ II 度 15% TBSA 以下のもの ・ III 度 2% TBSA 以下のもの
TBSA : total body surface area 文献 12) より一部改変

CQ4 熱傷の予後因子および予後推定には何が有用か？

推奨文： 熱傷面積 (全体表面積に対するパーセンテージ : % TBSA : total body surface area) (1D) 気道損傷の有無 (1C), III 度熱傷面積 (1C), 熱傷予後指数 (PBI : Prognostic Burn Index) (1C), 年齢 (1C), Burn Index (1C) などを予後推定因子として推奨する。

推奨度：

[1D] 熱傷面積

[1C] 気道損傷の有無, III 度熱傷面積, 熱傷予後指数, 年齢, Burn Index

解説：

・熱傷面積 (% TBSA) に関してはエキスパートオピニオンしかなくエビデンスレベル VI であるが、熱傷の予後推定に関する文献^{14)~29)} において熱傷重症度を考える上で基本となるものである。また、予後推定に有用であるとの意見も多いため、推奨度 1D とした。

・年齢^{14)~16)18)20)21)24)25)} (エビデンスレベル IVa~V), 気道熱傷¹⁵⁾²¹⁾²³⁾²⁵⁾²⁶⁾²⁹⁾ (エビデンスレベル IVa~IVb) が予後推定因子であるとする論文は多く、III 度熱傷面積²⁴⁾²⁵⁾ (エビデンスレベル IVa) を予後推定因子とする論文もみられた。いずれも熱傷患者数百人~数千人を対象とした研究であり、推奨度 1C である。Burn Index²⁶⁾, 熱傷予後指数 (PBI)¹⁷⁾ についてはエビデンスレベル IVa~IVb であり、本邦では臨床的に広く用いられており推奨度 1C である。また、自殺企図による

受傷²⁷⁾や精神疾患の合併²⁴⁾も死亡率に関与しているという文献もみられた。

文献

- 14) Tobiasen J, Hiebert JH, Edlich RF: Prediction of burn mortality, *Surg Gynecol Obstet*, 1982; 154: 711-714.(エビデンスレベル IVa)
- 15) Ryan CM, Schoenfeld DA, Thorpe WP, Sheridan RL, Cassem EH, Tompkins RG: Objective estimates of the probability of death from burn injuries, *N Engl J Med*, 1998; 338: 362-366.(エビデンスレベル IVa)
- 16) 岩崎泰政, 岡林清司, 波多野裕二ほか: 小児重傷熱傷の治療経験と問題点の検討, 日皮会誌, 1997; 107: 1253-1261.(エビデンスレベル IVb)
- 17) 岩崎泰政, 高橋博之, 森 保ほか: 重症熱傷患者死亡例の検討, 皮膚臨床, 1991; 33: 1387-1392.(エビデンスレベル IVb)
- 18) Saffle JR, Gibran N, Jordan M: Defining the ratio of outcomes to resources for triage of burn patients in mass casualties, *J Burn Care Rehabil*, 2005; 26: 478-482.(エビデンスレベル V)
- 19) Berry CC, Patterson TL, Wachtel TL, Frank HA: Behavioural factors in burn mortality and length of stay in hospital, *Burns*, 1984; 10: 409-414.(エビデンスレベル IVb)
- 20) Moreau AR, Westfall PH, Cancio LC, Mason AD Jr: Development and validation of an age-risk score for mortality prediction after thermal injury, *J Trauma*, 2005; 58: 967-972.(エビデンスレベル IVa)
- 21) Belgian Outcome in Burn Injury Study Group: Development and validation of a model for prediction of mortality in patients with acute burn injury, *Br J Surg*, 2009; 96: 111-117.(エビデンスレベル IVb)
- 22) George RL, McGwin G Jr, Schwacha MG, et al: The association between sex and mortality among burn patients as modified by age, *J Burn Care Rehabil*, 2005; 26: 416-421.(エビデンスレベル IVa)
- 23) Lionelli GT, Pickus EJ, Beckum OK, Decoursey RL, Korontager RA: A three decade analysis of factors affecting burn mortality in the elderly, *Burns*, 2005; 31: 958-963.(エビデンスレベル IVa)
- 24) Berry CC, Wachtel TL, Frank HA: An analysis of factors which predict mortality in hospitalized burn patients, *Burns*, 1982; 9: 38-45.
- 25) Benito-Ruiz J, Navarro-Monzonis A, Baena-Montilla P, Mirabet-Ippolito V: An analysis of burn mortality: a report from a Spanish regional burn centre, *Burns*, 1991; 17: 201-204.(エビデンスレベル IVa)
- 26) Kobayashi K, Ikeda H, Higuchi R, Nozaki M, et al: Epidemiological and outcome characteristics of major burns in Tokyo, *Burns*, 2005; 31 (Suppl 1): S3-S11.(エビデンスレベル IVa)
- 27) Thombs BD, Bresnick MG: Mortality risk and length of stay associated with self-inflicted burn injury: evidence from a national sample of 30,382 adult patients, *Crit Care Med*, 2008; 36: 118-125.
- 28) Kerby JD, McGwin G Jr, George RL, Cross JA, Chaudry IH, Rue LW 3rd: Sex differences in mortality after burn injury: results of analysis of the National Burn Repository of the American Burn Association, *J Burn Care Res*, 2006; 27: 452-456.(エビデンスレベル IVa)
- 29) Meshulam-Derazon S, Nachumovsky S, Ad-El D, Sulkes J, Hauben DJ: Prediction of morbidity and mortality on admission to a burn unit, *Plast Reconstr Surg*, 2006; 118: 116.(エビデンスレベル IVa)

全身管理：輸液療法

CQ5 どのような症例に輸液治療を行うのか？

推奨文：熱傷面積が成人で15% TBSA (total body surface area) 程度以上 (1D), 小児で10% TBSA 程度以上 (1D) の症例に対して輸液療法を行うことを推奨する。ただし、それ以下の熱傷面積であっても全身状態を診て初期輸液療法を開始してもよい。

推奨度：[1D] 熱傷面積が成人で15% TBSA 程度以上, 小児で10% TBSA 程度以上

解説：

・受傷範囲 (面積) により輸液療法の是非の検討を行った詳細な報告はなく, エキスパートオピニオンのみ^{30)~37)}でありエビデンスレベル VI である。Artz の診断基準³⁰⁾において外来通院でよいとされる軽度熱傷の範囲がII度熱傷面積15%以下とされており, それ以上の受傷面積で入院加療を行う場合, 実際に輸液療法はほぼ必須の治療法とされているため推奨度は1Dとした。小児については, 米国熱傷学会の基準では20% TBSA 以上の受傷範囲であれば輸液療法を開始するとされている³¹⁾。しかし Advanced Burn Life Support (ABLS)³²⁾では体表面積の10%以上のII度熱傷は熱傷センターへの紹介とされており (表5), 重症例として考慮し10% TBSA 以上の受傷範囲の小児患者への輸液療法は推奨度1Dとした。

・Artz の基準ではIII度熱傷範囲2%以上の症例についても入院加療を要すると定められており, 熱傷急性期においては入院症例については輸液療法を開始してもよいと思われる。

・適切な補液により, 受傷早期の低容量性ショックを回避できることが報告されている^{31)33)~36)}。

・Artz の基準およびその改変基準 (Moylan の基準) は, 熱傷面積や深さ, 合併症などによって重症度を分類し, どの施設で治療すべきかを示した基準である (CQ3 表4参照)。

表5 ALBSによる熱傷センターへの紹介基準

1) 体表面積の10%を超えるII度熱傷 2) 顔面、手、足、外陰部、会陰部、主要な関節部の熱傷 3) 全ての年齢のIII度熱傷 4) 電撃傷、落雷 5) 化学熱傷 6) 気道熱傷 7) 熱傷治療と生命予後に影響を与えるような既往歴を有する患者 8) 病状と生命予後に影響を与える合併損傷を有する患者 9) 小児医療の質が保証されていない病院に搬送された小児熱傷 10) 社会的・精神的な特別なケアや、長期間のリハビリテーションを要する患者
その他の特殊な症例についての疑問点は、熱傷センターの診察を受けることで解決しうる。 文献 32) より改変

文献

- 30) Artz CP, Moncrief JA: *The Treatment of Burns*, 2nd ed, Philadelphia: WB Saunders, 1969; 94-98.(エビデンスレベル VI)
- 31) Pham TN, Cancio LC, Gibran NS: American Burn Association Practice Guidelines Burn Shock Resuscitation, *J Burn Care Res*, 2008; 29: 257-266.(エビデンスレベル VI)
- 32) American Burn Association: *Advanced Burn Life Support Course Provider's Manual*, Chicago, IL, USA: American Burn Association, 2011.(エビデンスレベル VI)
- 33) Atiyeh BS, Gunn SW, Hayek SN: State of the art in burn treatment, *World J Surg*, 2005; 29: 131-148.(エビデンスレベル VI)
- 34) Warden GD: Burn shock resuscitation, *World J Surg*, 1992; 16: 16-23.(エビデンスレベル VI)
- 35) Monafo WW: Initial management of burns, *N Engl J Med*, 1996; 335: 1581-1586.(エビデンスレベル VI)
- 36) Hettiaratchy S, Papini R: Initial management of a major burn: II—assessment and resuscitation, *BMJ*, 2004; 329: 101-103.(エビデンスレベル VI)
- 37) Moylan JA: First aid and transportation of burned patients. In: Artz CP, Moncrief JA, Pruitt BA Jr, eds. *Burns: A Team Approach*, Philadelphia: WB Saunders, 1979; 151-158.(エビデンスレベル VI)

CQ6 初期輸液療法はいつから開始すればよいか？

推奨文：輸液治療が必要な症例では、受傷後できるだけ早期に輸液療法を開始することを推奨する。

推奨度：1C

解説：

・初期輸液療法開始時期については、症例対照研究³⁸⁾³⁹⁾がありエビデンスレベルIVbであり推奨度1Cである。

・熱傷面積が15～20%以上の場合適切な輸液療法が

なされなければ血管透過性亢進による低容量性ショック(hypovolemic shock)が起こる。浮腫は最初の6～8時間に生じることが多く18～24時間あるいはそれ以上持続する⁴⁰⁾⁴¹⁾。また、腎不全を生じた成人熱傷患者76例において生存者と死亡者では初期輸液を開始されるまでの時間に有意差があった(1.7±1.0時間 vs 4.4±2.1時間)³⁸⁾。

・1966～1983年(24例)と1984～1997年(36例)の2グループについての検討では、死亡率は前者で100%だったのが後者では56%に減少していた。受傷してから輸液開始までの時間は前者で8.6±1.7時間であったのに比べ後者では3.0±0.5時間まで短縮していた。1984年以降の例では生存者は死亡者に比べて早期に輸液を開始されていた(1.7±0.5時間 vs 4.8±0.9時間)⁴¹⁾。

文献

- 38) Chrysopoulou MT, Jeschke MG, Dziewulski P, Barrow RE, Herndon DN: Acute renal dysfunction in severely burned adults, *J Trauma*, 1999; 46: 141-144.(エビデンスレベルIVb)
- 39) Jeschke MG, Barrow RE, Wolf SE, Herndon DN: Mortality in burned children with acute renal failure, *Arch Surg*, 1998; 133: 752-756.(エビデンスレベルIVb)
- 40) Monafo WW: Initial management of burns, *N Engl J Med*, 1996; 335: 1581-1586.(エビデンスレベルVI)
- 41) Hettiaratchy S, Papini R: Initial management of a major burn: II—assessment and resuscitation, *BMJ*, 2004; 329: 101-103.(エビデンスレベルVI)

CQ7 初期輸液には何を用いるか？

推奨文：初期輸液には、等張電解質輸液(乳酸リンゲル、酢酸リンゲルなど)(1B)を使用することを推

奨する。

コロイドの併用 (2A) と HLS (hypertonic lactated saline) (2A) を、総輸液投与量を減少させる目的で選択肢の1つとして提案する。

推奨度：

[1B] 等張電解質輸液

[2A] コロイドの併用, HLS

解説：

・熱傷患者の初期輸液治療において、等張電解質輸液とコロイド投与とを比較したランダム化比較試験があり⁴²⁾⁴³⁾エビデンスレベル II であるが有意差が無かった。また、外傷、熱傷、術後の患者において等張電解質輸液と HLS との死亡率の比較を行ったメタアナリシスが1編⁴⁴⁾ありエビデンスレベル I であるがこちらにも有意差は無かった。コロイドも HLS も等張電解質輸液に勝る有益性は示されていないため、最も普及している等張電解質輸液を推奨度 1B とした。またコロイド併用と HLS については、生命予後は改善しなかったが総輸液量を減らすことが期待されるため推奨度 2A である。

・熱傷受傷直後の血管透過性が亢進している時期のコロイドの投与は、等張電解質輸液に勝る利点はないとされている⁴⁵⁾。79 例の熱傷患者を乳酸リンゲル治療群とコロイド (2.5% アルブミン) + 乳酸リンゲル治療群に分けた RCT では、乳酸リンゲル群はコロイド併用群より多くの輸液を要した (3.81 vs. 2.98 ml/kg body weight/% TBSA : total body surface area)。しかしながらコロイド併用群でも有意な循環改善はなく、利尿期に胸水の蓄積を進行させた⁴²⁾。また、乳酸リンゲル治療群 (Parkland 法) 15 例とコロイド投与群 16 例に分けて、膀胱内圧による腹腔内圧 (IAP : intra-abdominal pressure) を計測したところ、乳酸リンゲル群では有意に IAP 上昇をきたし、コロイド群よりも多量の初期治療輸液を要した。両グループとも総輸液量と IAP に相関がみられ、血漿投与群では IAP は合併症域値 (25 mmHg) 以下にとどまり IAP 上昇抑制に効果があったが、生命予後に明らかな差は認められなかった⁴³⁾。

・外傷、術後、熱傷受傷などの重症患者におけるコロイド投与と死亡率との関係を調べた研究では、現在までにコロイドが死亡率を改善させるという結果は示されていない⁴⁶⁾⁵¹⁾。また、19 歳以下の 70 例の 20% TBSA 以上の患者で血清アルブミン値を 2.5~3.5 g/dL に保ってコロイド投与を行ったグループ (36 例) と <

1.5 g/dL になったときだけコロイドを補充するグループ (34 例) に分け比較した報告では、合併症、死亡率、入院期間、人工呼吸器管理などで差がなかったとされている⁴⁷⁾。

・以上のことよりコロイドの投与は総輸液量を減少させ、腹腔内圧上昇を抑制するが、現時点では生命予後に関しての改善効果があるとはいえない。しかしながら膠質浸透圧の低下は非熱傷部位の浮腫の増悪をきたすことから、受傷後 8~12 時間以後の低アルブミン状態もしくは膠質浸透圧が低下しているため呼吸や循環に影響がある場合には、コロイドの投与をすすめる意見もあり⁴⁸⁾、受傷後 24 時間以内にアルブミンを併用し循環の安定と死亡率の低下が得られたとする報告もある⁵²⁾。Evans 法や Brooke 法のようなコロイドの投与を組み込んだ輸液療法も現実には用いられている。

・HLS 群 14 例と乳酸リンゲル群 22 例を、尿量を 0.5~1.0 ml/kg/時に保って比較したところ、HLS 群と乳酸リンゲル群でそれぞれ 3.1 ± 0.9 vs 5.2 ± 1.2 mL/24 時間/kg × % TBSA の輸液を必要とし、HLS 群はより少ない輸液量で尿量を保ち IAP と最大吸気圧が有意に低く intra-abdominal hypertension (IAH) 発生率も低かった (HLS 群 14%, 乳酸リンゲル群 50%)⁴⁹⁾。しかし HLS 群では乳酸リンゲル群よりも腎不全発生率と死亡率が高く、総輸液量の減少も認められなかったとする報告もある⁵⁰⁾。また HLS は hypovolemia の患者の死亡率を低下させるか否かを検討したメタアナリシスによると、外傷、熱傷、手術患者において高張液と等張液もしくはほぼ等張液を投与した場合を比較して、HLS 投与群の死亡の相対危険度は外傷 0.84, 熱傷 1.49, 術後は 0.51 であった⁴⁴⁾。結論としては、HLS は現時点では生命予後の改善効果については等張液よりも優れているというデータは得られていないが、総輸液量の減少、腹腔内圧上昇抑制に効果があるとされる。

・HLS は高張乳酸食塩水と訳され、乳酸リンゲルにナトリウムを添加して作製する。熱傷受傷後に失われる細胞外液、ナトリウムの補充を行い、等張液に比べて総輸液量を減らすことを目的に考案された。Monaflo HLS, Fox HLS, 阪大方式 HLS などが知られている (表 6, 7)。

文献

- 42) Goodwin CW, Dorethy J, Lam V, Pruitt BA Jr: Randomized trial off efficacy of crystalloid and colloid resuscitation on hemodynamic response and lung water following

表6 HLSの種類

Monafo formula	HLS 250 を、時間尿量 30ml を保つように輸液する。
Fox formula	HLS 225 を、時間尿量 30ml を保つように輸液する。
阪大方式 HLS	時間尿量 30～50ml を保つように HLS 300 から輸液開始する。
熱傷治療マニュアル，中外医学社：2007；P85 より引用，一部改変	

表7 HLSの組成と投与方法

製剤	Na (mEq/L)	Cl (mEq/L)	Lactate (mEq/L)	
HLS 300	300	88	212	2000ml 投与後 HLS 250 へ
HLS 250	250	94	156	1000ml 投与後 HLS 200 へ
HLS 200	200	100	100	1000ml 投与後 HLS 150 へ
HLS 150	150	102	48	受傷後 48 時間まで
文献 49) より一部改変				

- thermal injury, *Ann Surg*, 1983; 197: 520-531.(エビデンスレベル II)
- 43) O'Mara MS, Slater H, Goldfarb IW, Caushaj PF: A prospective, randomized evaluation of intra-abdominal pressures with crystalloid and colloid resuscitation in burn patients, *J Trauma*, 2005; 58: 1011-1018.(エビデンスレベル II)
- 44) Bunn F, Roberts I, Tasker R, Akpa E: Hypertonic versus near isotonic crystalloid for fluid resuscitation in critically ill patients, *Cochrane Database Syst Rev*, 2004: CD002045.(エビデンスレベル I)
- 45) Monafo WW: Initial management of burns, *N Engl J Med*, 1996; 335: 1581-1586.(エビデンスレベル VI)
- 46) Cochrane Injuries Group: Human albumin administration in critically ill patients: systematic review of randomized controlled trials: Cochrane Injuries Group Albumin Reviewers, *BMJ*, 1998; 317: 235-240.(エビデンスレベル I)
- 47) Greenhalgh DG, Housinger TA, Kagan RJ, et al: Maintenance of serum albumin levels in pediatric burn patients: A prospective, randomized trial, *J Trauma*, 1995; 39: 67-74.(エビデンスレベル II)
- 48) Warden GD: Burn shock resuscitation, *World J Surg*, 1992; 16: 16-23.(エビデンスレベル VI)
- 49) Oda J, Ueyama M, Yamashita K, et al: Hypertonic lactated saline resuscitation reduces the risk of abdominal compartment syndrome in severely burned patients, *J Trauma*, 2006; 60: 64-71.(エビデンスレベル III)
- 50) Huang PP, Stucky FS, Dimick AR, Treat RC, Bessey PQ, Rue LW: Hypertonic sodium resuscitation is associated with renal failure and death, *Ann Surg*, 1995; 221: 543-554.(エビデンスレベル IVb)
- 51) Perel P, Roberts I: Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients. *Cochrane Database*

Syst Rev, 2012: CD000567.(エビデンスレベル I)

- 52) Park SH, Hemmila MR, Wahl WL, et al: Early albumin use improves mortality in difficult to resuscitate burn patients, *J Trauma Acute Care Surg*, 2012; 73: 1294-1297.(エビデンスレベル IVa)

CQ8 初期輸液量はどのように算定するか？

推奨文：初期輸液は Parkland 法 (Baxter 法とも言われる：表 8) を用いて、輸液療法を開始することを推奨する。

推奨度：1A

解説：

・初期輸液量についてはメタアナリシスが 1 編⁵³⁾ がありエビデンスレベル I であり推奨度は 1A である。なお一般的に用いられている方法だが、Parkland 法より計算される初期輸液量を超える輸液が必要であったと示されている。

・Baxter は熱傷急性期のアイソトープを用いた循環動態評価を動物実験にて行い、3.7～4.3 ml/kg/% TBSA (total body surface area) の輸液が必要であり、熱傷受傷後は機能性細胞外液 (ECF) が受傷面積に応じて急速に減少するが、乳酸リンゲル投与によって熱傷のショックを回避でき死亡率を低下させることを示した⁵⁴⁾。実際の患者に尿量 40 ml/hr と意識レベルを指標に乳酸リンゲルを投与したところ、受傷後 24 時間の輸液量は成人例の 70% で 3.7～4.3 ml/kg/% TBSA の範囲内であり、12 歳以下では 98% が 3.7～

表 8 Parkland 法

<p>受傷後 24 時間の総輸液量 = $4\text{ml} \times \text{TBSA} (\%) \times \text{体重 (kg)}$ 受傷初期 8 時間に総輸液量の 50% を投与。 次の 16 時間に残り 50% を投与。</p> <p>小児の場合、維持輸液を併用する。 体重 10kg までの分として 4ml/kg/時 の維持輸液を投与する。 体重 10kg を超えて 20kg までの分として 2ml/kg/時 の維持輸液を追加する。 体重 20kg 以上の分として 1ml/kg/時 の維持輸液を追加する。</p> <p>例) 25kg の小児の場合、併用する維持輸液量は、$10 \times 4 + 10 \times 2 + 5 \times 1 = 65\text{ml/時}$ となる。</p> <p>文献 62) より一部改変</p>
--

4.3 ml/kg/% TBSA の範囲内であった⁵⁵⁾。

・近年、Parkland 法よりも多くの初期輸液量を要したとの報告⁵³⁾⁵⁶⁾⁵⁷⁾があるが、過剰な輸液は浮腫を増強させて四肢のコンパートメント症候群や肺炎、ARDS、多臓器不全、敗血症、死亡率を増加させるとされている⁵⁸⁾⁵⁹⁾。また 50 例の 20% TBSA 以上の熱傷患者を Parkland 法治療群と、侵襲的な胸腔内血液量モニタリングを行いながら治療した群の 2 群にランダムに分けて比較した報告によると、最初の 24 時間での輸液投与量は胸腔内血流量モニタリング群で有意に多く、Parkland 法では 48 時間以内の血管内脱水を引き起こしたが、前負荷と心拍出量に差がなく、死亡率と合併症発生率においても差はなかった⁶⁰⁾。すなわち Parkland 法よりも過剰な電解質輸液投与は前負荷や心拍出量を改善しないものと考えられる。

・初期輸液の投与量が 2 ml/kg/% TBSA の群と 4 ml/kg/% TBSA の群を比較し、前者の群で総輸液量を少なく抑えて死亡率などの結果に差がなかったとの報告もなされており⁶³⁾、ABSL 2011 では成人の初期輸液投与量を 2 ml/kg/% TBSA で開始し、尿量などの反応を見て調整する方法を示している⁶⁴⁾。現在も世界中の多くの施設で、Parkland 法をもとにして初期輸液治療が行われている⁶¹⁾⁶²⁾が、適切な初期輸液量と速度についての結論は今後の検討が待たれる。

文献

- 53) Kramer G, Hoskins S, Copper N, Chen JY, Hazel M, Mitchell C: Emerging advances in burn resuscitation, *J Trauma*, 2007; 62: S71-S72.(エビデンスレベル I)
- 54) Baxter CR, Shires GT: Physiological response to crystalloid resuscitation of severe burns, *Ann NY Acad Sci*, 1968; 150: 874-894.
- 55) Baxter CR: Problems and complications of burn shock resuscitation, *Surg Clin North Am*, 1978; 58: 1313-1322.
- 56) Friedrich JB, Sullivan SR, Engrav LH, et al: Is supra-Baxter resuscitation in burn patients a new phenomenon? *Burns*, 2004; 30: 464-466.
- 57) Mitra B, Fitzgerald M, Cameron P, Cleland H: FLUID RESUSCITATION IN MAJOR BURNS, *ANZ J Surg*, 2006; 76: 35-38.
- 58) Dulhunty JM, Boots RJ, Rudd MJ, Muller MJ, Lipman J: Increased fluid resuscitation can lead to adverse outcomes in major-burn injured patients, but low mortality is achievable, *Burns*, 2008; 34: 1090-1097.
- 59) Klein MB, Hayden D, Elson C, et al: The association between fluid administration and outcome following major burn: A multicenter study, *Ann Surg*, 2007; 245: 622-628.
- 60) Holm C, Mayr M, Tegeler J: A clinical randomized study on the effects of invasive monitoring on burn shock resuscitation, *Burns*, 2004; 30: 798-807.
- 61) Nguyen TT, Gilpin DA, Meyer NA, Herndon DN: Current treatment of severely burned patients, *Ann Surg*, 1996; 223: 14-25.
- 62) Hettiaratchy S, Papini R: Initial management of a major burn: II—assessment and resuscitation, *BMJ*, 2004; 329: 101-103.
- 63) Chung KK, Wolf SE, Cancio LC, et al: Resuscitation of Severely Burned Military Casualties: Fluid Begets More Fluid, *Journal of Trauma*, 2009; 67: 231-237.(エビデンスレベル IVa)
- 64) American Burn Association: *Advanced Burn Life Support Course Provider's Manual*, Chicago, IL, USA: American Burn Association, 2011.

CQ9 輸液投与速度の指標には何をいれればよいか?

推奨文：輸液の投与速度は、尿量を指標とすることを推奨する。成人で 0.5 ml/kg/時もしくは 30~50 ml/時、小児で 1~2 ml/kg/時以上に尿量を維持するように輸液速度を調整する。

推奨度：1D

解説：

・適切な初期輸液の量と速度の指標についての報告はエキスパートオピニオンでありエビデンスレベルは VI である。時間尿量は臓器血流量を反映しており、循環動態の評価に時間尿量を用いることは一般的に広く認められている手法であるため、推奨度 1D とした。

・初期輸液療法の目的は低容量性ショック (hypovolemic shock) の是正であり一般的に腎血流量を反映する尿量を臓器血流維持の指標とする^{65)~67)}。腎機能の低下した症例では尿量のみを指標とすることはできないため注意を要する。また、その他の一般的なバイタル

サイン（例えば血圧や脈拍数，末梢循環，頻呼吸など）や中心静脈圧（CVP：central venous pressure），乳酸値なども用いて循環動態の評価を行う。

文献

- 65) Warden GD: Burn shock resuscitation, *World J Surg*, 1992; 16: 16-23.(エビデンスレベル VI)
 66) Monafó WW: Initial management of burns, *N Engl J Med*, 1996; 335: 1581-1586.(エビデンスレベル VI)
 67) Hettiaratchy S, Papini R: Initial management of a major burn: II—assessment and resuscitation, *BMJ*, 2004; 329: 101-103.(エビデンスレベル VI)

全身管理：気道熱傷

CQ10 気道熱傷の存在を疑うべき因子は何か？

推奨文：受傷機転（閉所での受傷，熱い蒸気または液体の吸引などでの受傷）(1C)，身体所見（口または痰の中のスス，鼻毛先端の焦げ，顔面の熱傷など）(1C)を気道熱傷の存在を疑う所見として用いることを推奨する。

推奨度：[1C] 受傷機転，身体所見

解説：

・身体所見から気道熱傷の合併を調べた症例対照研究⁶⁸⁾がありエビデンスレベル IVb である。一般的に用いられている診断法であり簡便に実施できるため推奨度 1C である。

・大部分の専門家が受傷機転と身体所見について，気道熱傷を疑うための非侵襲的な方法として用いている⁶⁹⁾。挿管を必要とする患者では，口腔内スス ($p < 0.001$)，顔の熱傷 ($p = 0.025$) と体幹の熱傷 ($p = 0.025$) の所見がある場合に正の相関が見られ，喉頭鏡検査での声帯浮腫より高い相関が見られたとの報告がある⁶⁸⁾。

文献

- 68) Madnani DD, Steele NP, de Vries E: Factors that predict the need for intubation in patients with smoke inhalation injury, *Ear Nose Throat J*, 2006; 85: 278-280.(エビデンスレベル IVb)
 69) American Burn Association: Inhalation Injury: Diagnosis, *J Am Coll Surg*, 2003; 196: 307.(エビデンスレベル VI)

CQ11 気道熱傷の診断に気管支鏡検査は有用か？

推奨文：気管支鏡検査で所見を得られた場合に気道熱傷と診断することを推奨する。

推奨度：1C

解説：

・気管支鏡を用いた気道熱傷の診断に関してはコホート研究⁷⁰⁾があり，エビデンスレベル IVa である。広く用いられている検査であり，その診断価値も高く，推奨度 1C である。

・気管支鏡の所見で，気管支内ススの付着，粘膜の蒼白と潰瘍化の所見が気道熱傷の診断と一致したと報告されている⁷¹⁾⁷²⁾。

文献

- 70) Masanès MJ, Legendre C, Lioret N, Saizy R, Lebeau B: Using bronchoscopy and biopsy to diagnose early inhalation injury: Macroscopic and histologic findings, *Chest*, 1995; 107: 1365-1369.(エビデンスレベル IVa)
 71) American Burn Association: Inhalation Injury: Diagnosis, *J Am Coll Surg*, 2003; 196: 307.
 72) Masanes MJ, Legendre C, Lioret N, Maillard D, Saizy R, Lebeau B: Fiberoptic bronchoscopy for the early diagnosis of subglottal inhalation injury: comparative value in the assessment of prognosis, *J Trauma*, 1994; 36: 59-67.

CQ12 気道熱傷による呼吸障害の診断に胸部単純 X 線検査は有用か？

推奨文：呼吸障害を早期に診断するため胸部単純 X 線検査を経時的に行うことを推奨する。

推奨度：1C

解説：

・胸部単純 X 線検査を用いて呼吸障害の診断をした報告に関しては，コホート研究⁷³⁾⁷⁴⁾がありエビデンスレベル IVa である。比較的簡便に行える検査でもあり推奨度 1C である。

・胸部単純 X 線検査のグレード分類と血管外肺水分量，肺内シャント率 (Q_s/Q_t)，静肺的コンプライアンスはよく相関した⁷³⁾。初期の胸部単純 X 線での異常所見は，人工呼吸器管理を必要としそうな患者の選択を可能にする重要な予測因子である⁷⁴⁾。CT 検査などに比べて簡便に出来る検査であり，急性期には経時的に評価することが推奨される。

文献

- 73) Peitzman AB, Shires GT 3rd, Teixidor HS, et al: Smoke inhalation injury: Evaluation of radiographic manifestations and pulmonary dysfunction, *J Trauma*, 1989; 29: 1232-1239.(エビデンスレベル IVa)
 74) Lee MJ, O'Connell DJ: The plain chest radiograph after acute smoke inhalation, *Clin Radiol*, 1988; 39: 33-37.(エビデンスレベル IVa)

CQ13 気道熱傷が疑われる場合に気管内挿管を行った方がよいか？

推奨文：気道熱傷が疑われる場合、可能であれば予防的挿管を行うことを推奨する。

推奨度：1C

解説：

・予防的気管内挿管に関しては、コホート研究⁷⁵⁾がありエビデンスレベルIVaであり、推奨度1Cである。

・熱傷受傷時の呼吸障害は、気道熱傷のみならず頸部・胸部の熱傷での呼吸運動制限や気管の圧迫があるため⁷⁶⁾、気道熱傷の有無のみでの挿管の是非には結論が出せない。しかしながら顔面・頸部熱傷や気道熱傷に伴って気道の浮腫が生じると、経過とともに挿管困難となり危険なため予防的挿管を行うことを推奨する。早期の予防的挿管とCPAP（Continuous Positive Airway Pressure）による人工呼吸器管理が熱傷初期の呼吸器関連死を防止した可能性があるとの報告もある⁷⁵⁾。

文献

- 75) Venus B, Matsuda T, Copiozo JB, Mathru M, et al: Prophylactic intubation and continuous positive airway pressure in the management of inhalation injury in burn victims, *Crit Care Med*, 1981; 9: 519-523.(エビデンスレベルIVa)
- 76) Gartner R, Griffe O, Captier G, et al: Acute respiratory insufficiency in burn patients from smoke inhalation, *Pathol Biol*, 2002; 50: 118-126.

CQ14 気道熱傷へのステロイド投与は有用か？

推奨文：気道熱傷治療のためのステロイド投与（全身および局所）は、十分な根拠がないので（現時点では）行わないことを推奨する。

推奨度：1B（行わないことを推奨する）

解説：

・気道熱傷に対する全身ステロイド投与に関しては、ランダム化比較試験が1編⁷⁷⁾ありエビデンスレベルIIであるが、死亡率低下や合併症予防における有用性が認められていない。また、熱傷による粘膜バリア機能が破綻した状態での易感染性を考慮し、推奨度1Bとした。局所ステロイド投与についても同様に推奨度1Bとした。

・気道熱傷合併熱傷患者に対してステロイドの全身投与をしても肺関連の病態や死亡率に差がないとする

報告がなされている⁷⁸⁾⁷⁹⁾。熱傷患者ではないが、36時間以上の挿管を行った成人患者の抜管前にステロイド全身投与を行い喉頭浮腫の軽減と再挿管発生率を低下させた文献⁸⁰⁾があり、ステロイド全身投与は浮腫の軽減に効果はあると考えられるが、気道粘膜に障害のある場合とは状況が異なっており比較はできない。

文献

- 77) Levine BA, Petroff PA, Slade CL, Pruitt BA Jr: Prospective trials of dexamethasone and aerosolized gentamicin in the treatment of inhalation injury in the burned patient, *J Trauma*, 1978; 18: 188-193.(エビデンスレベルII)
- 78) Robinson NB, Hudson LD, Riem M, Miller E, et al: Steroid therapy following isolated smoke inhalation injury, *J Trauma*, 1982; 22: 876-879.
- 79) Cha SI, Kim CH, Lee JH, et al: Isolated smoke inhalation injuries: Acute respiratory dysfunction, clinical outcomes, and short-term evolution of pulmonary functions with the effects of steroids, *Burns*, 2007; 33: 200-208.
- 80) François B, Bellissant E, Gissot V, et al: 12-h pretreatment with methylprednisolone versus placebo for prevention of postextubation laryngeal oedema: a randomised double-blind trial, *Lancet*, 2007; 369: 1083-1089.

CQ15 電撃による熱傷はどのように治療するか？

推奨文：高電圧電撃による熱傷をみた場合、全身のモニタリングのため入院治療を推奨する。

推奨度：1C

解説：

・電撃傷では、体内を通過する電流により皮膚だけでなく様々な臓器、組織の損傷を起こしうる。受傷転機、受傷部位や電流の通過経路、接触時間などはケースごとに異なり症例ごとの比較は難しく、報告は後ろ向きコホート研究や症例蓄積研究が主体となっている^{81)~84)}ためエビデンスレベルはIVbであり、高電圧電撃による生体の侵襲は明らかであるため入院にて治療を行うことは推奨度1Cである。

・電撃傷患者を診た時には個々の症例に応じてモニタリングや採血検査を経時的に行う必要がある⁸³⁾⁸⁴⁾。また大きなダメージを受けた筋組織の早期デブリードマンの判断も必要であり⁸¹⁾、継続的な観察が必要である。受傷転機による比較を表9に示す。

・高電圧による電撃傷では特に注意が必要で、筋組織障害によるミオグロビン血症や腎障害を来しうるため早期のデブリードマンの検討⁸¹⁾や、皮膚の熱傷範囲

表 9

	雷撃	高電圧	低電圧
電圧 (V)	>30×10 ⁶	>1000	<600
電流 (A)	>200000	<1000	<240
接触時間	瞬間的	短時間	遷延する
電流の種類	直流	直流もしくは交流	主に交流
心停止 (原因)	収縮不全	心室細動	心室細動
呼吸停止 (原因)	直接的な中枢神経障害	間接的な外傷や呼吸筋の強直性攣縮	呼吸筋の強直性攣縮
筋収縮	単収縮	直流：単収縮；交流：強直性	強直性
熱傷	まれ、体表	深部の熱傷を生じる	体表に生じる
横紋筋融解症	通常生じない	高頻度を生じる	生じる事がある
鈍的外傷	爆風、衝撃波による	筋収縮、落下による	落下などによる
死亡率 (急性期)	高率	中等度	低率

文献 81) より改変

から見込まれる以上の輸液治療⁸³⁾が行われる。クラッシュ症候群治療に準じて、時間尿量約 3 ml/kg/時を目標とする⁸⁵⁾。

・電撃傷死亡例のうちもっとも多い受傷原因は、送配電グリッドに接触したものや落雷によるものである⁸²⁾⁸⁴⁾。

文献

- 81) Hussmann J, Kucan JO, Russell RC, Bradley T, Zamboni WA: Electrical injuries—morbidity, outcome and treatment rationale, *Burns*, 1995; 21: 530-535.(エビデンスレベル IVb)
- 82) Dokov W: Assessment of risk factors for death in electrical injury, *Burns*, 2009; 35: 114-117.(エビデンスレベル IVb)
- 83) Koumbourlis AC: Electrical injuries, *Crit Care Med*, 2002; 30 (Suppl): S424-430.(エビデンスレベル VI)
- 84) Davis C, et al: Wilderness Medical Society Practice Guidelines for the Prevention and Treatment of Lightning Injuries, *WILDERNESS & ENVIRONMENTAL MEDICINE*, 2012; 23: 260-269.(ガイドライン)
- 85) Bosch X, Poch E, Grau JM: Rhabdomyolysis and Acute Kidney Injury, *N Engl J Med*, 2009; 361: 62-72.(エビデンスレベル VI)

CQ16 化学熱傷の初期対応はどうすればよいのか？

推奨文：一部の例外を除き、化学熱傷の初期対応として十分な量による水洗浄を行うことを推奨する。ただし、特殊な初期対応が必要なものとしてフェノール、フッ化水素、セメント、生石灰などがある。

推奨度：1C

解説：

・化学熱傷の初期治療についての文献はコホート研究・症例対照研究のものが3編あり、エビデンスレベルは IVa から IVb であり推奨度は 1C である。

・化学熱傷は火炎や熱湯による熱傷とは異なる臨床経過を示し、受傷物質によっても経過は異なる。また、その初期対応は慣習的に水洗浄が行われているが、化学熱傷に対する初期治療に関する報告はすべて後ろ向きコホート研究で、適切な処置を行った群とそうでない群で比較されている。適切な処置を施行した群では死亡率や、入院日数が減少し熱傷深度も浅いとの結果が得られている^{86)~88)}。なお、適切な処置の定義は個々の報告により差異があるが、迅速な処置(受傷後10分以内が理想)、十分な洗浄(15分以上)と考えられる⁸⁸⁾。

・また、受傷物質によって初期対応が特殊なものがあり、下記の様なものがある⁸⁹⁾。

フェノール：水に溶けないため、ポリエチレングリコールを用いる。

フッ化水素：疼痛軽減効果も認める。グルコン酸カルシウムの局所外用と動注(2~5%グルコン酸カルシウム)などを用いる⁹⁰⁾。

セメント：吸水性が強く強アルカリであり、衣服を除去し十分払い落したのちに水洗浄する。

生石灰：水と反応し発熱するため洗浄前に十分払い落とす

文献

- 86) Sawhney CP, Kaushish R: Acid and alkali burns: considerations in management, *Burns*, 1989; 15: 132-134.(エビデンスレベル IVa)
- 87) Brent J: Water-based solutions are the best decontaminating fluids for dermal corrosive exposures A mini

- review, *Clinical toxicology*, 2013; 51: 731-736.(エビデンスレベル IVa)
- 88) Leonard LG, James J, et al: Chemical burns: effect of prompt first aid, *J Trauma*, 1982; 22: 420-423.(エビデンスレベル IVb)
- 89) Palao R, Monge I, et al: Chemical burns: Pathophysiology and treatment, *Burns*, 2010; 36: 295-304.
- 90) 鬼澤沙織, 中村泰大, 大塚藤男ほか: フッ化水素による手指化学熱傷の4例, *日皮会誌*, 2010; 120: 2023-2030.

感染管理

CQ17 熱傷初期の予防的抗菌薬全身投与は有用か?

推奨文: 汚染創を有する患者 (2B), 糖尿病などを有する易感染宿主状態の患者 (2B), 小児例 (2B) や周術期 (2B) などでは, 創培養や施設・地域の特殊性を考慮して標的とする菌を設定し, 抗菌薬の予防的全身投与を行うことを選択肢の1つとして提案する。

なお, 画一的な抗菌薬の予防的全身投与 (B) は, 有効性を示す十分な根拠がないため, 現時点では明確な推奨ができない。

推奨度: [2B] 汚染創を有する患者, 易感染宿主状態の患者, 小児例, 周術期

解説:

・周術期の予防的全身投与については, ランダム化比較試験が2編ありエビデンスレベル II である⁹¹⁾⁹²⁾. 植皮の生着率が向上したり, 菌血症の頻度を低下させる可能性はあるものの, 生命予後を改善したとするデータはないため, 推奨度 2B とした。

・熱傷の感染予防のための画一的な抗菌薬全身投与について, ランダム化比較試験で検討した研究がありエビデンスレベル II である⁹³⁾. この研究では, 画一的な抗菌薬全身投与を行っても予後の改善や感染症の発症率の低下はみられなかったことから, さらには, 菌交代現象の誘因となりうることから, 明確な推奨ができず B とした。

・画一的な抗菌薬の予防的全身投与については否定的な報告が多い。Ergün らは小児の広範囲熱傷 77 例に対して, 予防的抗菌薬全身投与を行った群 47 例, 非投与群 30 例で検討したところ, 投与群のほうが創感染の割合が有意に高く (投与群 21.3%, 非投与群 16.7%), 敗血症を生じた 8 例中 7 例は投与群で, 投与群は入院期間も長く, 他の部位 (呼吸器, 尿路など) の二次的な感染症にも関連していた, と報告している⁹³⁾. また, イタリアで行われた多施設共同研究では, 広範囲熱傷

の患者 634 例 (平均約 40 歳, 平均 35% TBSA : total-body surface area) に外用薬にはスルファジアジン銀を用い pefloxacin (キノロン系抗菌薬) を 4 日間投与したところ, 感染を起こさなかったのは 104 例 (16%) であったが, いずれも比較的軽症例であり, 投与後にはキノロン系, アミノグリコシド系に対する耐性菌が増加しており, このプロトコールでの抗菌薬の予防的全身投与の有用性は確認できなかったとしている⁹⁴⁾.

・小範囲熱傷での検討では, Boss らが外来で治療した 294 例の熱傷患者において, 抗菌薬を全身投与した群 133 例と非投与群 161 例で創感染率を後ろ向きに検討したところ, それぞれ 3.8%, 3.1% と感染率に差はなく, 受傷面積による検討では TBSA 5% 以上と 5% 以下の群では, 前者に有意差をもって抗菌薬が投与されていたが, 感染率を低下させなかったと報告している⁹⁵⁾.

・どのような患者に抗菌薬の予防投与を行うべきかについては様々な報告, 意見がある。小児では成人と比較してトキシックショック症候群 (TSS) の発症率が高いとされており, しばしば致死的である⁹⁶⁾. Sheridan らは小児の熱傷患者に A 群 β 溶血性ブドウ球菌による感染症予防のために抗菌薬投与した群と, 創培養で A 群 β 溶血性ブドウ球菌が検出されたときだけ投与した群を比較したところ, A 群 β 溶血性ブドウ球菌感染症はもともと発生頻度の少ない上に予防投与の有無に関わらず発生率に変化がないことから, 不必要としている⁹⁷⁾. 広範囲熱傷の患者では創洗浄や手術の際に, 一時的に菌血症の状態になることが報告されているが⁹⁸⁾, Steer らは周術期にテイコプラニン (グリコペチド系抗菌薬) を予防的に投与し菌血症の頻度や予後を検討したところ, 菌血症の頻度は減少したが予後は投与群と非投与群で同等であったと報告している⁹²⁾.

・一方で, 感染のリスクが高いと考えられる患者や周術期の患者に対し, 予防的投与の有効性を示す報告や, 予防的投与を勧める意見も少なくない。Rashid らは, 小児熱傷患者に対し TSS 発症予防に抗菌薬を投与したところ, TSS の発生頻度が減少したと報告している⁹⁹⁾. 周術期についても, 創部からは黄色ブドウ球菌と緑膿菌が専ら広く検出されることから, Wolf らは術前 1 時間から術後 24 時間までにバンコマイシンとアミカシンを併用投与する, と述べている¹⁰⁰⁾.

・植皮の生着への影響については Ramos らが検討しており, 熱傷創に分層植皮を受けた患者 77 例 (平均年齢 41.7 歳, 平均 TBSA 21.8%) 90 回の植皮手技につい

て、植皮部にはポリミキシンを外用し、予防的に抗菌薬全身投与をした群（44回）と非投与群（46回）で生着率を比較したところ、植皮が一部でも脱落した率は投与群23%、非投与群50%、10%以上の面積が脱落した率は投与群9%、非投与群35%で、いずれも有意差があったと報告している⁹³⁾。

・患者ごとに基礎疾患、創部の状態などのバリエーションが非常に大きいため、上述のようにどのような患者に抗菌薬の予防投与を考慮すべきか、投与する抗菌薬についても様々な意見があるが、汚染創を有する患者、糖尿病などを有する易感染宿主状態の患者、小児例や周術期などでは、創培養から分離された菌や、感染が想定される菌に感受性のある抗菌薬の予防投与を考慮する。

・また、熱傷患者に重篤な感染症、敗血症が生じた場合は熱傷患者に重篤な感染症、敗血症が生じた場合は日本版敗血症診療ガイドライン（2013年）に準じて対処、治療を行う¹⁰¹⁾。2010年2月に発表された重症熱傷患者における抗菌薬の予防的全身投与と予後についてのシステマティックレビュー¹⁰²⁾によれば、投与群は非投与群と比較して死亡率が有意に低下していた。その中で「現在のガイドラインでは抗菌薬の予防的全身投与は周術期を除いて推奨されておらず、今回はそれに相反する結果であり、また収集したデータの中には質の弱い方法論によるものが含まれているため、今後の大規模なランダム化比較試験が必要である」と述べている。

文献

- 91) Ergün O, Celik A, Ergün G, Ozok G: Prophylactic antibiotic use in pediatric burn units, *Eur J Pediatr Surg*, 2004; 14: 422-426.(エビデンスレベル II)
- 92) Steer JA, Papini RP, Wilson AP, McGrouther DA, Nakhla LS, Parkhouse N: Randomized placebo-controlled trial of teicoplanin in the antibiotic prophylaxis of infection following manipulation of burn wounds, *Br J Surg*, 1997; 84: 848-853.(エビデンスレベル II)
- 93) Ramos G, Resta M, Machare Delgado E, Durlach R, Fernandez Canigia L, Benaim F: Systemic perioperative antibiotic prophylaxis may improve skin autograft survival in patients with acute burns, *J Burn Care Res*, 2008; 29: 917-923.(エビデンスレベル II)
- 94) Donati L, Periti P, Andreassi A, et al: Increased burn patient survival with once-a-day high dose teicoplanin and netilmicin. An Italian multicenter study, *J Chemother*, 1998; 10: 47-57.(エビデンスレベル IVa)
- 95) Boss WK, Brand DA, Acampora D, Barese S, Frazier WH: Effectiveness of prophylactic antibiotics in the outpatient treatment of burns, *J Trauma*, 1985; 25: 224-227.(エビデンスレベル IVa)
- 96) Church D, Elsayed S, Reid O, Winston B, Lindsay R: Burn wound infections, *Clin Microbiol Rev*, 2006; 19: 403-434.
- 97) Sheridan RL, Weber JM, Pasternack MS, Tompkins RG: Antibiotic prophylaxis for group A streptococcal burn wound infection is not necessary, *J Trauma*, 2001; 51: 352-355.(エビデンスレベル IVa)
- 98) Mozingo DW, McManus AT, Kim SH, Pruitt BA Jr: Incidence of bacteremia after burn wound manipulation in the early postburn period, *J Trauma*, 1997; 42: 1006-1011.
- 99) Rashid A, Brown AP, Khan K: On the use of prophylactic antibiotics in prevention of toxic shock syndrome, *Burns*, 2005; 31: 981-985.(エビデンスレベル IVa)
- 100) Wolf SE, Pruitt BA: Infection in burns. In: Burke AC, ed. *Infectious diseases in critical care medicine*, New York: Informa Healthcare, 2007; 507-526.(エビデンスレベル VI)
- 101) 日本版敗血症診療ガイドライン, 日本集中治療医学会雑誌, 2013; 20: 124-173.
- 102) Avni T, Levkovich A, Ad-El DD, Leibovici L, Paul M: Prophylactic antibiotics for burns patients: systematic review and meta-analysis, *BMJ*, 2010; 340: c241.

破傷風について

CQ18 熱傷創に対して、破傷風発症予防に抗破傷風療法は必要か？

推奨文：汚染された熱傷に対しては、破傷風トキソイド（Tt：Tetanus toxoid）あるいは抗ヒト破傷風免疫グロブリン（TIG：Tetanus immunoglobulin）を投与することを推奨する。

推奨度：1D

解説：

・熱傷を含めた一般創傷に対する抗破傷風療法について、これまでの文献をレビューした記述研究が3編^{103)~105)}あり、エビデンスレベルはVIである。汚染された熱傷においても他の一般創傷と同様に対処した方がよい、と述べられている¹⁰³⁾。本邦における熱傷患者への抗破傷風療法の明確な基準は現在のところないが、一旦破傷風を発症すると致死的になりうること、汚染された熱傷創では抗破傷風療法を勧める意見があることから¹⁰⁶⁾、推奨度1Dとした。

・破傷風菌は田や畑、民家の庭など自然界に広く分布する¹⁰⁷⁾嫌気性菌で、熱傷受傷後にも破傷風を発症することがある¹⁰⁸⁾¹⁰⁹⁾。破傷風の予防接種を3回行い完全免疫と考えられる18カ月の女兒の熱傷25% TBSA

表 10 外傷に対する抗破傷風療法

免疫状態	創傷の種類	
	clean, minor	それ以外の創傷
Tt 接種歴 3 回以上	TIG なし Tt 最終接種から 10 年以上経過している場合, Tt 0.5ml 接種	TIG なし Tt 最終接種から 5 年以上経過している場合, Tt 0.5ml 接種
Tt 接種 3 回以下 もしくは接種歴不明	TIG なし Tt 0.5ml 接種	TIG 500 単位 Tt 0.5ml 接種

Tt : 破傷風トキソイド TIG : ヒト破傷風免疫グロブリン
文献 104) より一部改変

(total body surface area) で、受傷後 11 日目に破傷風を発症した報告もある¹¹⁰⁾。熱傷を含む外傷受傷時の破傷風予防には異物の除去とデブリードマンを含む局所創処置が必須であり、それに加えて Church らは「熱傷センターではヒト破傷風免疫グロブリン (TIG) 250～500 単位を投与し、完全一時免疫を得ていない患者や最終免疫から 10 年以上経過している患者では破傷風トキソイド (Tt) を投与する」としている¹⁰³⁾。また、熱傷を含めた一般外傷では American Academy of Pediatrics Advisory Committee on Immunization Practices (AAPACIP), Advisory Committee on Immunization Practices (AICP) が、患者の破傷風に対する Tt 接種状況と創の状態 (tetanus-prone wound か否か) に応じて Tt もしくは TIG の投与を勧めている¹⁰⁴⁾¹¹¹⁾。

・臨床的に“tetanus-prone wound”と“non-tetanus-prone wound”を厳密に区別することは難しく、園芸中の擦過傷や TBSA1%以下の熱傷¹¹²⁾等の軽微な外傷からの発症や、明らかな外傷がなく破傷風を発症することも稀ではない。そのため、Rhee らは「最終免疫から 10 年以上経過したもの、もしくは免疫状態が不明のものには、外傷の程度に関係なく Tt と TIG を投与すべきである」としているが¹⁰⁵⁾、軽微な外傷を含めた全例に Tt, TIG を投与することは、現在のわが国の医療環境では現実的には困難のように思われる。米国の救急 5 施設での調査でも、“tetanus-prone wound”で初期免疫が不完全だった 504 例の中で Tt と TIG を併用投与されたのは 1 例もなかったことから、ガイドラインと実際の TIG の使用の間には乖離があるとしている¹⁰⁵⁾。また、TIG の投与により破傷風に対する抗体価は 24 時間以内に上昇するが、Tt の投与による抗体価の上昇には少なくとも 4 日はかかることから、急性期の予防としての効果はあまり期待できないが、予防接

種による基礎免疫が完了していれば、Tt 投与により抗体価が上昇することで発症予防が期待できるとも言われている¹¹³⁾。本邦での近年の年間患者報告数は 100 人前後で、10%前後の高い死亡率がある。したがって、一旦破傷風を発症すると致命的になりうることから、外傷に対する抗破傷風療法に準じ創の汚染状況に応じて、破傷風に対する初期免疫が不完全もしくは不明の患者、また、最終免疫から 5 年ないし 10 年以上経過している汚染された熱傷創を有する患者には Tt や TIG を投与することを勧める (表 10 参照)。

・なお、本邦では武内ら¹¹⁴⁾が外傷患者 89 例に破傷風予防治療 (TIG 60 例, Tt 9 例, 併用 20 例) し、破傷風の発生や副作用の発現はなかったとしているが、検索しえた限り熱傷としての検討・報告はなかった。

・Tt の追加接種回数は患者の年齢や免疫状態によって異なるため、薬剤添付文書上の確認が必要である。

文献

- 103) Church D, Elsayed S, Reid O, Winston B, Lindsay R: Burn wound infections, *Clin Microbiol Rev*, 2006; 19: 403-434.(エビデンスレベル VI)
- 104) Brook I: Current concepts in the management of Clostridium tetani infection, *Expert Rev Anti Infect Ther*, 2008; 6: 327-336.(エビデンスレベル VI)
- 105) Rhee P, Nunley MK, Demetriades D, Velmahos G, Doucet JJ: Tetanus and trauma: a review and recommendations, *J Trauma*, 2005; 58: 1082-1088.(エビデンスレベル VI)
- 106) 相川直樹, 青木克憲, 山崎元靖: 熱傷創感染症, 化学療法の領域, 1999; 15: 671-673.(エビデンスレベル VI)
- 107) 海老沢功, 高柳満喜子, 倉田真理子, 城川美佳: 土壌中の破傷風菌の密度と分布, *感染症学雑誌*, 1984; 60: 277-282.
- 108) 宮沢紀子, 松浦圭文, 清野弘明: 糖尿病性下腿壊疽より感染した重症破傷風の 1 例, *日本内科学会誌*, 2005; 94: 1155-1157.(エビデンスレベル V)
- 109) 坂口 英, 酒井和彦: 高齢者破傷風の治療経験, *西日皮*

- 膚, 1990; 52: 696-700.(エビデンスレベル V)
- 110) Karyoute SM, Badran IZ: Tetanus following a burn injury, *Burns Incl Therm Inj*, 1988; 14: 241-243.(エビデンスレベル V)
- 111) Kruszon-Moran DM, McQuillan GM, Chu SY: Tetanus and diphtheria immunity among females in the United States: are recommendations being followed? *Am J Obstet Gynecol*, 2004; 190: 1070-1076.(エビデンスレベル IVb)
- 112) Larkin JM, Moylan JA: Tetanus following a minor burn, *J Trauma*, 1975; 15: 546-548.(エビデンスレベル V)
- 113) 佐々木亮：破傷風, ICUとCCU, 2011; 35: 1065-1072.
- 114) 武内有城, 園 真廉, 井口光孝, 草深裕光：外傷患者の破傷風対策に関する検討, 日本外傷学会雑誌, 2007; 21: 367-374.(エビデンスレベル V)

CQ19 水治療（シャワー、入浴、洗浄）は熱傷の感染予防に有効か？

推奨文：入院を要さないような比較的小範囲の熱傷患者では、水治療を推奨する（1D）。広範囲重症熱傷の患者のうち水治療を行うことが好ましいと判断される患者に対し、感染対策を施した上で水治療を行うことを選択肢の1つとして提案する（2C）。

推奨度：

[1D] 入院を要さないような比較的小範囲の熱傷の患者に対する水治療

[2C] 広範囲重症熱傷の患者に対する、感染対策を施した上での水治療

解説：

・入院を要さないような比較的小範囲の熱傷患者に対する水治療については、エキスパートオピニオンがほとんどでありエビデンスレベル VI である^{115)~118)}。日常診療でも自宅のシャワー、入浴を指導する機会も多くこれまでの膨大な症例の蓄積も考慮されるため推奨度 1D とした。広範囲重症熱傷に対する水治療と感染に関しては、症例対照研究が1編あり、エビデンスレベル IVb である¹¹⁹⁾が、院内感染の原因になることもあるため感染対策を施す必要があり推奨度 2C である。

熱傷創部に対する水治療は多くの施設で行われている。1994年に発表された米国、カナダの熱傷ユニットの調査では、水治療は94.8%の施設で行われており、81.4%が入浴を行い、82.8%が患者の受傷面積に関わらず施行し、86.9%が入院中のいずれの期間においても施行していた¹²⁰⁾。しかしながら、共用設備を用いた水治療は、緑膿菌や黄色ブドウ球菌、MRSAを含む院内感染の原因となりうる事が指摘されている^{119)~122)}。また、共用設備を用いて入浴を行った群と、入浴を行わ

ずに患者ベッドサイドで滅菌水洗浄とクロルヘキシジン洗浄を行った群では、死亡率、敗血症関連の死亡率、緑膿菌関連の死亡率ともに、入浴を行わなかった群が有意に低く、さらに緑膿菌のアミノグリコシド系に対する耐性も減ったとする報告もある¹²²⁾。入浴による水治療は、正常部皮膚や他の感染していない創の細菌数も増加させたり、創部への感染により植皮片の脱落につながることもあると述べている。

・これらの菌は水治療設備のステンレスやパイプなど滅菌が困難な部位にも定着し¹¹⁹⁾¹²²⁾、完全な予防は困難であるが、Akinらはストレッチャーを滅菌したディスプレイプラスチックシートで覆ってストレッチャー上でシャワーを行い、ストレッチャーから創への汚染もないことから、感染予防に有効であった¹²³⁾と報告している。

・広範囲熱傷患者は長期間の入院療養を余儀なくされ、処置、手術等に伴う身体的、精神的ストレスにもさらされる。なお、水治療を行うことによる患者の精神的ストレスの緩和、リフレッシュ効果なども期待されるが、検索しえた限り、患者の精神面に対する効果を検討した文献はなかった。

・一方、入院を要しないような小範囲熱傷の患者では水治療を勧める意見は多く¹¹⁵⁾¹¹⁶⁾、日常診療でも自宅でのシャワー、入浴を指導する機会も多いと思われる。実際に水治療を行った群と行っていない群での感染率等についての検討は調べた限りなかったが、これまでの過去の膨大な診療経験も考慮して、小範囲熱傷の患者では水治療を推奨できるものと考えられる。一次縫合可能な単純創傷では、水道水と生理食塩水で洗浄した群で感染率に差はなかったとの研究結果がある¹²⁴⁾¹²⁵⁾。小範囲熱傷では「生理食塩水ないし滅菌水で洗浄を行う」とのエキスパートオピニオンが多く¹¹⁵⁾¹¹⁷⁾¹¹⁸⁾、一方で小範囲熱傷も単純創傷の範疇と考えると、水道水、生理食塩水いずれで洗浄しても感染率は変わらないと考えられるが、現時点でそれを比較検討した報告はない。

文献

- 115) 高柳健二, 熊谷憲夫：外来での小範囲熱傷の治療, 救急医学, 2003; 27: 83-84.(エビデンスレベル VI)
- 116) 出口栄一：小範囲・軽症の熱傷（火傷）, 化学熱傷, 電気損傷, 小児外科, 2003; 35: 966-970.(エビデンスレベル VI)
- 117) 川上正人：熱傷創の処置, 救急医学, 2001; 25: 346-348.(エビデンスレベル VI)
- 118) 鈴木 忠：新鮮熱傷, 臨床外科, 2004; 59: 343-345.(エビ

- デンスレベル VI)
- 119) 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.(エビデンスレベル IVb)
- 120) Shankowsky HA, Callioux LS, Tredget EE: North American survey of hydrotherapy in modern burn care, *J Burn Care Rehabil*, 1994; 15: 143-146.
- 121) 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.(エビデンスレベル V)
- 122) 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.(エビデンスレベル V)
- 123) Akin S, Ozcan M: Using a plastic sheet to prevent the risk of contamination of the burn wound during the shower, *Burns*, 2003; 29: 280-283.(エビデンスレベル V)
- 124) 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.
- 125) 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.

消毒について

CQ20 熱傷の感染予防に消毒は有効か？

推奨文：感染の起因为菌や各薬剤の抗菌スペクトルと創の状態とを合わせて検討し、消毒を行うことを選択肢の1つとして提案する。

推奨度：2B

解説：

・熱傷に対する消毒薬の有効性については、スルファジアジン銀単独群とクロルヘキシジンを併用した群でのランダム化比較試験が1編あり¹²⁶⁾、エビデンスレベル II である。創部の黄色ブドウ球菌の定着頻度が減少することが示されているが、予後を改善させるかどうかは不明なため、推奨度 2B とした。

・熱傷の創部に対する消毒については様々な意見、報告があり、いまだに議論の分かれるところである。本邦においては熱傷ではクロルヘキシジンもしくはポピドンヨードを用いるとする意見がある一方^{127)~130)}、消毒自体すべきでないとする意見もある¹³¹⁾¹³²⁾。オーストラリア New South Wales 州の熱傷に関するガイドライン¹³³⁾では「0.05%グルコン酸クロルヘキシジンか、グルコン酸クロルヘキシジンをしみこませたスポンジ

もしくは生理食塩水で洗う」ことを提唱している。Snelling らは平均約 20% TBSA (total body surface area) の熱傷患者 253 例において、1%スルファジアジン銀単独外用群と比較してスルファジアジン銀に 0.2%グルコン酸クロルヘキシジンを混合するか、ガーゼ交換の際に 4%グルコン酸クロルヘキシジン含有石鹸で洗浄した群では、黄色ブドウ球菌の定着の頻度が減少したと報告している¹²⁶⁾。

・ポピドンヨードに関しては、臨床的に用いられる濃度で *in vitro* で線維芽細胞や表皮角化細胞に毒性があると報告がある¹³⁴⁾、分層網状植皮部にポピドンヨードとワセリン外用と比較したところ、創傷治癒期間に統計学的有意差はなかったとする報告もある¹³⁵⁾。なお、腎機能障害や甲状腺機能異常を有する患者や高齢者等では、創面からの吸収(ヨード中毒)の問題もあり、広範囲の使用には注意を要する¹³⁶⁾。

文献

- 126) Snelling CF, Inman RJ, Germann E, et al: Comparison of silver sulfadiazine 1% with chlorhexidine digluconate 0.2% to silver sulfadiazine 1% alone in the prophylactic topical antibacterial treatment of burns, *J Burn Care Rehabil*, 1991; 12: 13-18.(エビデンスレベル II)
- 127) 高柳健二, 熊谷憲夫: 外来での小範囲熱傷の治療, 救急医学, 2003; 27: 83-84.(エビデンスレベル VI)
- 128) 川上正人: 熱傷創の処置, 救急医学, 2001; 25: 346-348.(エビデンスレベル VI)
- 129) 鈴木 忠: 新鮮熱傷, 臨床外科, 2004; 59: 343-345.(エビデンスレベル VI)
- 130) 相川直樹, 青木克憲, 山崎元靖: 熱傷創感染症, 化学療法領域, 1999; 15: 671-673.(エビデンスレベル VI)
- 131) 夏井 睦: 創傷治癒の基本理論, 臨床外科, 2008; 63: 915-919.(エビデンスレベル VI)
- 132) 水原章浩: 創傷治癒の基本的考え方, 外科, 2008; 70: 293-300.(エビデンスレベル VI)
- 133) http://www.health.nsw.gov.au/resources/gmct/burninjury/pdf/clinical_practice_guidelines.pdf (エビデンスレベル IV)
- 134) Ward RS, Saffle JR: Topical agents in burn and wound care, *Phys Ther*, 1995; 5: 526-538.
- 135) Vehmeyer-Heeman M, Van den Kerckhove E, Gorissen K, Boeckx W: Povidone-iodine ointment: no effect of split skin graft healing time, *Burns*, 2005; 31: 489-494.(エビデンスレベル IVa)
- 136) Aiba M, Ninomiya J, Furuya K, et al: Induction of a critical elevation of povidone-iodine absorption in the treatment of a burn patient: report of a case, *Surg Today*, 1999; 29: 157-159.(エビデンスレベル V)

排便管理装置・システムについて

CQ21 肛門周囲の熱傷の感染予防に排便管理チューブは有効か？

推奨文：肛門周囲創部への便汚染によるガーゼ交換の回数、創部感染や尿路感染の頻度を減らせる可能性があるため、患者の全身状態、創部の状態等を考慮しつつ、排便管理チューブの使用を推奨する。

推奨度：1B

解説：

・熱傷に対する排便管理チューブの使用については非ランダム化比較試験が1編¹³⁷⁾あり、エビデンスレベル III であり推奨度 1B である。

・臀部、大腿、会陰部の熱傷では排便による創部の汚染がしばしば問題となり、感染や植皮片の脱落等のリスクにさらされる。また、鎮静状態の患者では便失禁の状態となりその都度ガーゼ交換を行うことになるが、便失禁患者は *Chlostridium difficile* を含む院内感染のリスクを増大させる¹³⁸⁾。

・創部の汚染を回避するために、人工肛門の造設や禁食、麻薬などを使用し様々な方法で排便のコントロールが行われてきた。近年肛門周囲の皮膚剝離および創の改善に排便管理チューブの有用性が報告されている。液状または半液状の便失禁のある患者 42 例に使用したところ、皮膚脆弱性の危険因子を有する患者でも 92% 以上で臀部、肛門周囲の皮膚状態が維持、改善され有効であった¹³⁹⁾。肛門周囲に創を有する熱傷患者に排便管理チューブを使用した群、それ以前の使用しなかった群の各 106 例で検討したところ、死亡率に有意差はなかったものの皮膚皮下組織感染症は 46.2% から 19.8% へ、尿路感染症は 27.4% から 14.2% へと有意に減少し、経費の面でも有用であったとしている¹³⁷⁾。

・肛門周囲の熱傷 7 例、重度の表皮剝離 13 例の計 20 例で前向きに検討したものでは、肛門周囲皮膚の重症度スコアはチューブ挿入後有意に低下し、熱傷患者でのガーゼ交換の平均回数は 3.3 回/日から 1.5 回/日へ、便失禁患者でのベッドリネンの交換回数も 9.3 回/日から 1.2 回/日へ減少した¹⁴⁰⁾。本邦では西堀らが熱傷患者 5 例（臀部熱傷の術後 3 例、広範囲熱傷 2 例）での使用経験で、創部汚染もなく排便管理に有効であったと報告している¹⁴¹⁾。人工肛門造設を考慮する前に非観血的治療として用いられるべきとも述べられている¹⁴⁰⁾。

・合併症として肛門弛緩症、肛門部潰瘍¹⁴²⁾、直腸潰瘍¹⁴³⁾、抗凝固療法中の患者でチューブとの関連が否定できない下部消化管出血¹³⁹⁾¹⁴³⁾等が報告されており、患者の状態に留意する必要がある。

文献

- 137) Echols J, Friedman BC, Mullins RF, et al: Clinical utility and economic impact of introducing a bowel management system. *J Wound Ostomy Continence Nurs*, 2007; 34: 664-670.(エビデンスレベル III)
- 138) Donskey CJ: The role of the intestinal tract as a reservoir and source for transmission of nosocomial pathogens. *Clin Infect Dis*, 2004; 39: 219-226.
- 139) Padmanabhan A, Stern M, Wishin J, Mangino M, Richey K, DeSane M: Flexi-Seal Clinical Trial Investigators Group. Clinical evaluation of a flexible fecal incontinence management system. *Am J Crit Care*, 2007; 16: 384-393. (エビデンスレベル V)
- 140) Keshava A, Renwick A, Stewart P, Pilley A: A nonsurgical means of fecal diversion: the Zassi Bowel Management System. *Dis Colon Rectum*, 2007; 50: 1017-1022. (エビデンスレベル IVa)
- 141) 西堀 晶, 平松幸恭, 加藤 敬, 加藤優子, 浅井真太郎: 熱傷患者に対して便失禁管理システムを使用した経験. *熱傷*, 2008; 34: 284-289.(エビデンスレベル V)
- 142) Bordes J, Goutorbe P, Asencio Y, Meaudre E, Dantzer E: A non-surgical device for faecal diversion in the management of perineal burns. *Burns*, 2008; 34: 840-844.(エビデンスレベル V)
- 143) Sparks D, Chase D, Heaton B, Coughlin L, Metha J: Rectal trauma and associated hemorrhage with the use of the ConvaTec Flexi-Seal fecal management system: report of 3 cases. *Dis Colon Rectum*, 2010; 53: 346-349.

局所治療

CQ22 どのような場合に減張切開を行うのか？

推奨文：四肢や前胸部の全周性あるいは全周性に近い深達性熱傷では、伸展性がなく輪液蘇生により四肢末梢循環障害や呼吸障害を生じうるため、減圧のための減張切開を推奨する。

推奨度：1A

解説：

・減張切開に対してはシステムティックレビューが 1 編¹⁴⁴⁾ありエビデンスレベルは I である。予後を改善させるかどうかは不明であるが推奨度 1A である。

・減張切開は四肢・軀幹の全周性ないし全周性に近い深達性 II 度熱傷または III 度熱傷の時、四肢末梢循環障害の有無や呼吸状態をみて考慮され、熱傷深度によっては、皮下組織までの焼痂切開に止まらず、筋膜

切開が必要となることがある。

・四肢の全周性の III 度熱傷においては、減張切開は具体的には四肢の長軸方向に切開を加え減張する¹⁴⁵⁾。Salisbury ら¹⁴⁶⁾の報告では、四肢の全周性の III 度熱傷において、四肢の減張切開に手指の減張切開を加えた前向き試験で、手指の減張切開を追加した群では四肢の減張切開だけの群に比べて有意に (7.5 対 20.8%) 手指の壊死が減少したという。また全周性の四肢熱傷において、パルスオキシメーターの酸素飽和度が 95% 未満の患者では、減張切開により酸素飽和度が正常に回復した¹⁴⁷⁾という報告がある。Saffle ら¹⁴⁸⁾は上肢の全周性の III 度熱傷において、Intra-muscular pressure (IMP) を測定し、IMP はドプラー所見よりも正確で IMP が 30 mmHg 以上の場合は減張切開をすすめている。

・前胸部の熱傷においては、Demling ら¹⁴⁹⁾は 30% の III 度 Scald burn 羊モデルを用いて、前胸部熱傷群において前胸部を減張切開することにより、肺のコンプライアンス、尿量、心拍出量は有意に改善したという。

文 献

- 144) Orgill DP, Piccolo N: Escharotomy and decompressive therapies in burns, *J Burn Care Res*, 2009; 30: 759-768. (エビデンスレベル I)
- 145) Saffle J. Escharotomy. In: *Practice guidelines for burn care*, American Burn Association Publication, 2001; 53S-58S. (エビデンスレベル IV)
- 146) Salisbury RE, Taylor J, Levine N: Evaluation of digital escharotomy in burned hands, *Plast Reconstr Surg*, 1976; 58: 440-443. (エビデンスレベル II)
- 147) Bardakjian VB, Kenney JG, Edgerton MT, Morgan RF: Pulse oximetry for vascular monitoring in burned upper extremities, *J Burn Care Rehabil*, 1988; 9: 63-65. (エビデンスレベル IV)
- 148) Saffle J, Zeluff G, Warden G: Intra-muscular pressure in the burned arm: measurement and response to escharotomy, *Am J Surg*, 1980; 140: 825-831.
- 149) Demling RH, Zhuy D, Lalonde C: Early pulmonary and hemodynamic effects of a chest wall burn (effect of ibuprofen), *Surgery*, 1988; 104: 10-17.

CQ23 II 度熱傷に対してドレッシング材は有用か?

推奨文: 銀含有ハイドロファイバー[®] (1A) を推奨する。

銀含有アルギン酸塩 (2A), 銀含有ポリウレタンフォーム/ソフトシリコン (2A), アルギン酸塩 (2B), ハイドロコロイド (2B), ハイドロジェル (2B), ポリ

ウレタンフィルム (2B), キチン (2C), ポリウレタンフォーム (2C) を選択肢の 1 つとして提案する。

推奨度:

[1A] 銀含有ハイドロファイバー[®]

[2A] 銀含有アルギン酸塩, 銀含有ポリウレタンフォーム/ソフトシリコン

[2B] アルギン酸塩, ハイドロコロイド, ハイドロジェル, ポリウレタンフィルム

[2C] キチン, ポリウレタンフォーム

解説:

・銀含有ハイドロファイバー[®]には 2 編のランダム化比較試験¹⁵⁰⁾¹⁵¹⁾があり、エビデンスレベルは II である。疼痛緩和、処置回数、瘢痕形成、コストはいずれもスルファジアジン銀と比較して有意に優れており、加えて 2014 年に真皮に至る熱傷に対し保険適用が承認されたため、推奨度 1A である。

・日本で承認されている銀含有ドレッシング材の内、銀含有アルギン酸塩には 1 編のランダム化試験¹⁵²⁾があり、エビデンスレベル II である。比較対象はスルファジアジン銀であり、創治癒までの期間が短縮した。銀含有ポリウレタンフォーム/ソフトシリコンにも 2 編のランダム化比較試験¹⁵³⁾¹⁵⁴⁾があり、いずれもエビデンスレベル II である。比較対象は銀含有ポリエステル・レーヨンで、創治癒までの期間が 1 編では非劣性、1 編では有意に短縮している。しかし、いずれのドレッシング材も日本では皮下組織に至る創傷用でしか保険適用がないので推奨度を 2A とした。保険適用については留意すること。

・ハイドロコロイドには 5 編、ハイドロジェルには 3 編、ポリウレタンフィルムには 2 編のランダム化比較試験¹⁵⁰⁾があり、いずれもエビデンスレベル II である。しかしながら、油脂性基剤の軟膏と比較して創治癒までの期間に有意差がみられなかったことより、推奨度 2B とした。また、アルギン酸塩には 1 編ランダム化比較試験¹⁵⁰⁾があり、エビデンスレベル II である。しかしながら、スルファジアジン銀と比較して創治癒までの期間に有意差がみられなかったため、推奨度 2B とした。

・キチン、ポリウレタンフォームにはそれぞれ 1 編の症例集積研究¹⁵⁶⁾¹⁵⁷⁾があり、いずれもエビデンスレベル V である。熱傷に対する症例数が少ないため推奨度 2C である。

・浅達性 II 度熱傷は通常手術適応はなく、適切な局所療法により治癒する。深達性 II 度熱傷は薄い壊死組

織層が創部表面にみられるが、小範囲であれば壊死組織を適切な局所外用療法で融解するか、外科的にデブリードマンした後に保存的治療で治療可能である。熱傷創に対するドレッシング材は浅達性II度熱傷と壊死組織除去後の深達性II度熱傷などのII度熱傷が対象となる。III度熱傷は厚い壊死組織を有し、外科的治療の適応となるため通常はドレッシング材の対象とはならない。

・II度熱傷に対するドレッシング材の効果に関する2013年のCochrane review¹⁵⁰⁾ではさまざまなドレッシング材とパラフィンガーゼやスルファジアジン銀を比較した30編のランダム化比較試験が掲載されている。そのうち、日本で使用可能なドレッシング材を検討しているのは13編である。そのほかの17編はわが国では未承認のドレッシング材であるため除外した。なお、欧米の文献で記載されているパラフィン[®]はわが国での白色ワセリンなどの油脂性基剤に相同のものであり、推奨文では“油脂性基剤の軟膏”と記載したが、解説文では原著を尊重して“パラフィン”と記載する。

・銀含有ハイドロファイバー[®]とスルファジアジン銀のランダム化比較試験には2編¹⁵⁰⁾¹⁵¹⁾があり152例を対象として行われた。2編とも疼痛緩和、処置回数、瘢痕形成、コストは銀含有ハイドロファイバー[®]に有意性を認めた。1編が比較して創治癒までの期間に有意差を認め、もう1編は治癒率に有意差を認めなかったものの、銀含有ハイドロファイバー[®]の74%に対してスルファジアジン銀が60%と高かった。また1編の非ランダム化比較試験¹⁵⁵⁾があり、パラフィンガーゼと比較して創治癒までの期間に有意差が認められた。

・ハイドロコロイドとパラフィンガーゼのランダム化比較試験は3編、236例を対象として行われた¹⁵⁰⁾。いずれの報告でも創治癒までの日数はパラフィンガーゼと比較して有意差はみられなかった。ハイドロコロイドとスルファジアジン銀のランダム化比較試験は2編、72例を対象として行われており¹⁵⁰⁾、1編の報告では創治癒までの期間に有意差はなかったが、他の1編ではハイドロコロイドが有意に創治癒までの期間が短かった。

・ハイドロジェルについては同一著者からランダム化比較試験が3編報告されている¹⁵⁰⁾。これらの報告では対照としてパラフィンガーゼ、スルファジアジン銀の両者を含むデータとなっており、ともにハイドロジェルが創治癒までの期間が短く、1編では有意差がみられるが、もう1編ではみられていない。

・ポリウレタンフィルムとパラフィンガーゼのランダム化比較試験は1編あり、55例を対象として行われている¹⁵⁰⁾が、治療までの期間に有意差はなかった。また、ポリウレタンフィルムとクロルヘキシジン飽和パラフィンガーゼのランダム化比較試験が1編あり、ポリウレタンフィルムでは創治癒までの期間が有意に短縮していた¹⁵⁰⁾。なお、この違いがクロルヘキシジンによるものか不明であるが、治療率の比較では10日目まではポリウレタンフィルムが治療率は高いが、10日を過ぎると差がなくなる。

・アルギン酸塩とハイドロファイバー[®]には1編ずつのスルファジアジン銀を対照としたランダム化比較試験があり、いずれも創治癒までの期間に差はなかった¹⁵⁰⁾。なお、アルギン酸塩やハイドロファイバー[®]はわが国での保険適用が皮下組織にいたる創傷であることに留意が必要である。

・キチンは以前からわが国において熱傷を含む創傷のドレッシング材として使用されているが、熱傷創に対する有効性を検討した報告は少なく、採皮創や外傷を含めた120例の症例集積研究が1編のみである¹⁵⁶⁾。120例中熱傷は21例であり、有効・きわめて有効が80%であったが、評価として止血効果や鎮痛効果も含めており創治癒に対する効果は不明である。また、ポリウレタンフォームも熱傷創のみを対象として有効性を検討した報告はなく、採皮創や褥瘡を含めた150例の症例集積研究が1編のみである¹⁵⁷⁾。そのうち熱傷は35例であり、創面の改善度で有効・著効が94%であった。

・わが国での熱傷に対するドレッシング材の報告は、ハイドロコロイド^{158)~161)}・ハイドロファイバー¹⁶²⁾¹⁶³⁾、ハイドロジェル¹⁶⁴⁾¹⁶⁵⁾に関する論文はあるがいずれもドレッシング材単独の有効性を検討しているものであり、他の治療法と比較したものではない。

・II度熱傷に対するドレッシング材の効果に対するCochrane review¹⁵⁰⁾のうち、7編では創部感染症の発症率について言及されている。ハイドロコロイドとパラフィンガーゼのランダム化比較試験が3編、ポリウレタンフィルムとパラフィンガーゼのランダム化比較試験が1編、ポリウレタンフィルムとクロルヘキシジン飽和したパラフィンガーゼのランダム化比較試験が1編、ハイドロジェルとスルファジアジン銀の緑膿菌感染に対するランダム化比較試験が1編、銀含有ハイドロファイバー[®]とスルファジアジン銀のランダム化比較試験が1編であり、ドレッシング材は対照と比較し

て創部感染発症率に有意差がないとの結論で一致している。

・Cochrane review¹⁵⁰⁾のうちドレッシング交換の頻度について言及しているランダム化比較試験は8編あり、1編ではドレッシング材の交換頻度が多くなったとしているが、6編ではパラフィンガーゼやスルファジアジン銀と比較して交換頻度は少なく、1編では差がないとしている。

・ドレッシング材が適切な湿潤環境保持や細菌感染に対するバリアとしての機能を十分発揮するには、創周囲の健常皮膚に密着していることが必要である。しかしながら、広範囲に使用することは実際には難しく、コスト面の制約もあるため、ドレッシング材で覆うことが可能な比較的小さな熱傷創が適応となる。各ドレッシング材の特性を理解し、受傷面積、受傷部位、感染の有無やリスク、滲出液の量、年齢などから決定する必要がある。また、創部感染に対する配慮も必要であり、創部感染のリスクが高いと判断される場合には銀含有ドレッシング材の使用か、外用療法が望ましい。

文献

- 150) Wasiak J, Cleland H, Campbell F, et al: Dressings for superficial and partial thickness burns, *Cochrane Database Syst Rev*, 2013: CD002106.(エビデンスレベル II- 論文内のランダム化比較試験を引用したため)
- 151) Muangman P, Pundee C, Opananon S, Muangman S: A prospective, randomized trial of silver containing hydrofiber dressing versus 1% silver sulfadiazine for the treatment of partial thickness burns, *Int Wound J*, 2010; 7: 271-276.(エビデンスレベル II)
- 152) Tang H, Lv G, Fu J, et al: An open, parallel, randomized, comparative, multicenter investigation evaluating the efficacy and tolerability of Mepilex Ag versus silver sulfadiazine in the treatment of deep partial-thickness burn injuries, *J Trauma Acute Care Surg*, 2015; 78: 1000-1007.(エビデンスレベル II)
- 153) Opananon S, Muangman P, Namviriyachote N: Clinical effectiveness of alginate silver dressing in outpatient management of partial-thickness burns, *Int Wound J*, 2010; 7: 467-471.(エビデンスレベル II)
- 154) Gee Kee EL, Kimbel RM, Cuttle L, et al: Randomized controlled trial of three burns dressings for partial thickness burns in children, *Burns*, 2015; 41: 946-955.(エビデンスレベル II)
- 155) Saba SC, Tsai R, Galt P: Clinical Evaluation Comparing the Efficacy of Aquacel[®] Ag Hydrofiber[®] Dressing Versus Petrolatum Gauze With Antibiotic Ointment in Partial-Thickness Burns in a Pediatric Burn Center, *J Burn Care Res*, 2009; 30: 380-385.(エビデンスレベル II)
- 156) 九州地区ベスキチン[®]研究会: キチン創傷被覆材 (ベスキチン[®]W) の臨床的有用性の検討—九州地区多施設における臨床研究一, *西日本皮膚*, 1993; 55: 941-946.(エビデンスレベル V)
- 157) 野崎幹弘, 副島一孝, 仲沢弘明ほか: ポリウレタンフォームドレッシング材ライオフォーム TM の皮膚欠損創 (褥瘡, 熱傷創, 採皮創), 皮膚穿刺部位への臨床使用経験, *Prog Med*, 1996; 1101-1114.(エビデンスレベル V)
- 158) 石橋康正, 中川秀己, 中西 浩ほか: DuoDERM の皮膚潰瘍に対する治療経験, *臨医薬*, 1986; 2: 1575-1584.(エビデンスレベル V)
- 159) 小野一郎, 群司裕則, 館下 亨ほか: 縫合創及び熱傷・皮膚潰瘍創に対する Hydrocolloid 被覆材 (HCD-02) の有用性の検討, *西日本皮膚*, 1996; 58: 319-329.(エビデンスレベル V)
- 160) 鈴木敏彦, 山下理恵, 田中正英ほか: スルファジアジン銀含有ハイドロコロイド型創傷被覆材の開発, 薬理と治療, 2000; 28: 621-633.(エビデンスレベル V)
- 161) 原田昭太郎, 中西 浩, 川端康浩ほか: ソープサン (アルギン酸カルシウム線維) の皮膚潰瘍に対する臨床効果, *臨床医薬*, 1994; 2: 473-495.(エビデンスレベル V)
- 162) 上野輝夫, 塚田貞夫, 平敷貴也ほか: 採皮創及び熱傷創に対する Hydrocel の臨床試験成績, *西日本皮膚*, 1998; 60: 206-211.(エビデンスレベル V)
- 163) 岸邊美幸, 川上重彦, 野崎幹弘ほか: II 度熱傷に対するカルボキシメチルセルロースナトリウム (アクアセル[®]) の臨床効果, 熱傷, 2006; 32: 249-257.(エビデンスレベル V)
- 164) 相川直樹, 野崎幹弘, 田熊清継ほか: ハイドロゲル型創傷被覆材 (NMD-101) の II 度熱傷創, 採皮創及び外傷性皮膚欠損創に対する臨床試験成績, 薬理と治療, 2002; 30: 863-874.(エビデンスレベル V)
- 165) 加藤 敬, 洩井真太郎, 平松幸恭ほか: 新しいハイドロゲル創傷被覆材を熱傷に使用した経験, 熱傷, 2006; 32: 44-51.(エビデンスレベル V)

局所治療：外用薬

CQ24 II 度熱傷の治療にはどのような外用薬を用いればよいか？

推奨文：II 度熱傷の初期治療には、酸化亜鉛、ジメチルイソプロピルアズレン、ワセリンなどの油脂性基剤軟膏 (1D) を推奨する。

II 度熱傷に対し、トラフェルミン (1A)、トレチノイントコフェリル (1B)、ブクラデシンナトリウム (1B)、プロスタグランジン E1 (1B) を推奨する。

アルミニウムクロロヒドロキシアラントイネート (アルクロキサ) (2B)、リゾチーム塩酸塩 (2B) を選択肢の 1 つとして提案する。

深達性 II 度熱傷の結果生じた壊死組織を伴う慢性期の潰瘍に対して、壊死組織除去を目的としたプロメライン軟膏 (1A)、カデキソマー・ヨウ素 (1B)、デキス

トラノマー（1B）、スルファジアジン銀（1D）を推奨する。

推奨度：

（初期治療）[1D] 油脂性基剤軟膏

（II度熱傷）[1A] トラフェルミン，[1B] トレチノイントコフェリル，ブクラデシンナトリウム，プロスタグランジンE1，[2B] アルミニウムクロロヒドロキシアラントイネート（アルクロキサ），リゾチーム塩酸塩

（壊死組織を伴う慢性期潰瘍）[1A] プロメライン軟膏，[1B] カデキソマー・ヨウ素，デキストラノマー，[1D] スルファジアジン銀

解説：

・II度熱傷に対する油脂性基剤軟膏についてはエキスパートオピニオン¹⁶⁶⁾のみであり，エビデンスレベルVIである。初期治療においては創面の湿潤環境を保持することが重要と考えられるため推奨度1Dとした。

・II度熱傷に対するトラフェルミンの有効性を示したシステマティックレビューが1編¹⁶⁷⁾，ランダム化比較試験が2編¹⁶⁸⁾¹⁶⁹⁾あり，エビデンスレベルIおよびIIであり，推奨度1Aである。

・トレチノイントコフェリルは熱傷を含む各種皮膚潰瘍に対し，ベンダザックと比較した二重盲検のランダム化比較試験が1編¹⁷⁰⁾，リゾチーム塩酸塩と比較した非盲検のランダム化比較試験が1編¹⁷¹⁾ありエビデンスレベルIIである。ブクラデシンナトリウムは熱傷を含む各種皮膚潰瘍に対し，基剤およびリゾチーム塩酸塩と比較した二重盲検のランダム化比較試験が1編¹⁷²⁾¹⁷³⁾ありエビデンスレベルIIである。プロスタグランジンE1は熱傷を含む各種皮膚潰瘍に対し，リゾチーム塩酸塩と比較した非盲検のランダム化比較試験が1編¹⁷⁴⁾ありエビデンスレベルIIである。しかしこれらの報告では熱傷深度など熱傷潰瘍の状態に関する詳細な記載がないことから推奨度1Bとした。

・リゾチーム塩酸塩は熱傷を含む各種皮膚潰瘍に対し，基剤（プラセボ），ベンダザックと比較したランダム化比較試験が1編¹⁷⁵⁾，熱傷潰瘍に対する症例集積研究が1編¹⁷⁶⁾ありエビデンスレベルII，Vである。アルミニウムクロロヒドロキシアラントイネートは熱傷を含む皮膚潰瘍，びらんや湿疹，皮膚炎62症例に対して基剤と比較した二重盲検のランダム化比較試験が1編¹⁷⁷⁾ありエビデンスレベルIIであるが，熱傷に特化した報告ではなく症例数が少ないこと，また熱傷に関する詳細な記載，評価がないことから推奨度2Bとした。

・II度熱傷においては真皮の損傷は部分的であり，抗菌作用のみならず創傷治癒を考慮した外用薬の選択が必要となる。一般的な創傷に対する外用療法の基本は，創面を保護して湿潤環境を維持するという点に集約されるが¹⁷⁸⁾，熱傷創は初期に深度を正確に判定することが困難であり，かつI度～深達性II度熱傷が混在していることも多いため，使用すべき外用薬を限定するのは困難である。したがって初期治療の段階では創面の保護を目的として油脂性基剤軟膏を用いてもよいが，創の性状がはっきりしてくれば，創面の性状にあった外用薬を選択する。

・抗生物質（抗菌薬）含有軟膏は油脂性基剤の軟膏であり，同様に創面保護，湿潤環境維持の目的で使用してもよいが，長期に使用すると耐性菌の発生を招く恐れがあるため，短期間の使用に限るべきである。

・熱傷により生じた慢性期の潰瘍に対しては，TIMEコンセプトに従いwound bed preparationを目指した，あるいはmoist wound healingを目指した外用薬を選択する。また，主薬の成分だけでなく，創表面の状態に応じて基剤を適切に選択することも大切である。なお，wound bed preparationに適した外用薬として，褥瘡診療ガイドラインでは次のような局所治療を推奨しているが，熱傷においてもT（壊死組織の除去）あるいはM（湿潤環境の保持）に用いる外用薬は同じである。

T（壊死組織の除去）：カデキソマー・ヨウ素，スルファジアジン銀，デキストラノマー，プロメライン軟膏など

I（感染の制御・除去）：カデキソマー・ヨウ素，スルファジアジン銀など

M（湿潤環境の保持）：

滲出液が過剰なとき：カデキソマー・ヨウ素，デキストラノマー，ブクラデシンナトリウムなど

滲出液が少ないとき：アルミニウムクロロヒドロキシアラントイネート，抗生物質（抗菌薬）含有軟膏，トレチノイントコフェリル，プロスタグランジンE1，リゾチーム塩酸塩，ワセリンなどの油脂性基剤軟膏

E（創辺縁の管理）：推奨される外用薬なし

・深達性II度熱傷の結果，壊死組織を伴う潰瘍が生じた場合は，外科的デブリードマンを行った後，上記外用治療を選択する。全身状態が悪い場合や壊死組織が薄く外科的デブリードマンが行えない場合は，壊死組織除去を目的としたプロメライン，スルファジアジ

ン銀, カデキソマー・ヨウ素, デキストラノマーの外用を考慮する (CQ26 参照).

・II 度熱傷に対するトラフェルミンを含む成長因子療法のシステマティックレビュー¹⁶⁷⁾では, 至適用量の考察が不足している点を指摘しているものの, 標準的治療に加えうる有効かつ安全な治療として評価されている.

・Akita らは成人 102 人の II 度熱傷患者をトラフェルミン治療群と非トラフェルミン治療群とに無作為割り付けしたランダム化比較試験¹⁶⁸⁾を行っている. その結果, 創治癒までの期間はトラフェルミン治療群で有意に短縮しており, また癬痕の弾性, 硬度の評価, 水分保持能力のいずれの項目においても有意にトラフェルミン治療群が優れていたと報告している. 林田らは小児 II 度熱傷患者 20 例においてランダム化比較試験¹⁶⁹⁾を行い, トラフェルミン治療群で有意に治癒期間短縮や癬痕の改善効果がみられたと報告している.

小室らはトラフェルミンを用いて保存的治療を行った II 度熱傷患者 32 例 (小児を含む) について, 受傷後 3 日以内の投与群と 4 日以降の投与群との比較検討を行っており, 上皮化までの平均日数, 累積治癒率ともに 3 日以内の投与群の方が統計学的に優れていたと報告している¹⁷⁰⁾. 藤原らは受傷後 48 時間以内に治療を開始した新鮮 II 度熱傷患者 20 例について, トラフェルミン使用群と白色ワセリンのみを使用した対照群との比較検討を行い, トラフェルミン使用群で上皮化までの日数が有意に短縮したと報告している¹⁸⁰⁾. また, 塩沢らはトラフェルミンを使用した深達性 II 度熱傷患者 171 例 (乳幼児, 小児を含む) とトラフェルミンを使用せずに保存的治療を行った歴史対照 53 例との症例対照研究¹⁸¹⁾を行い, トラフェルミン治療群において肥厚性癬痕を生じる症例が有意に少なかったと報告している.

・トラフェルミンは噴霧式の液状製剤であり, 熱傷創の湿潤環境保持のため, 何らかの外用薬やドレッシング材との併用が必要である. 近年では人工真皮の併用や水疱内注入を行った報告¹⁸²⁾¹⁸³⁾もあるが, 併用する外用薬やドレッシング材の選択に関する定まった方法は提唱されていない.

・熱傷潰瘍 44 例を含む各種皮膚潰瘍 152 例に対し, トレチノイントコフェリルとベンダザックとを比較した二重盲検のランダム化比較試験が L-300 臨床試験研究班により行われている¹⁷⁰⁾. この報告では熱傷深度や受傷後の日数などに関する記載はないが, トレチノイ

ントコフェリル外用群の外用後 1 週間の肉芽形成が有意に優っていたと報告している. また, 熱傷潰瘍 36 例を含む各種皮膚潰瘍 217 例に対し, トレチノイントコフェリルとリゾチーム塩酸塩とを比較した非盲検のランダム化比較試験もあるが, こちらも熱傷深度や受傷後の日数などに関して詳細な記載がなく, 熱傷潰瘍では両群間で有意差はみられなかったと報告している¹⁷¹⁾.

・新村らは熱傷潰瘍 20 例を含む褥瘡, 皮膚潰瘍 150 例に対し, ブクラデシンナトリウムと基剤, また, 熱傷潰瘍 40 例を含む褥瘡, 皮膚潰瘍 275 例に対し, ブクラデシンナトリウム含有軟膏とリゾチーム塩酸塩について二重盲検のランダム化比較試験を行っている¹⁷²⁾¹⁷³⁾. これらの報告によると, 潰瘍面積縮小率, 肉芽形成, 表皮形成の各項目においてブクラデシンナトリウムが有意に優れているが, 熱傷深度や受傷後の日数などに関して詳細な記載はない. なお, ブクラデシンナトリウムは外用により血中濃度が上昇し, 一定期間維持される傾向があることが報告されており¹⁸⁴⁾, 広範囲に外用する場合には血圧, 尿量, 血糖値の測定など全身作用に注意する必要がある.

・今村らは熱傷潰瘍 26 例を含む褥瘡, 皮膚潰瘍 171 例に対し, プロスタングランジン E1 とリゾチーム塩酸塩とを比較した非盲検のランダム化比較試験を行っている¹⁷⁴⁾. この報告では熱傷深度や受傷後の日数などに関する詳細な記載がないが, 熱傷潰瘍においてプロスタングランジン E1 外用群が有意に高い有効率を示している. 一方, 潰瘍面積の縮小率は両群間で有意差がなかった.

・リゾチーム塩酸塩と基剤 (プラセボ), ベンダザックを比較したランダム化比較試験があり, リゾチーム塩酸塩の基剤 (プラセボ) に対する優位性が示されている¹⁷⁵⁾. また川上らは浅達性 II 度熱傷 28 例, 深達性 II 度熱傷 40 例についてリゾチーム塩酸塩を使用した症例集積研究¹⁷⁶⁾を行っており, この報告では II 度熱傷全般において高い改善度を示しているが, 深達性 II 度熱傷の陈旧例 (受傷後 5 日以降の外用開始例) では, 肉芽形成が過剰となり上皮化が遅延する可能性を指摘している.

・近喰は熱傷を含む皮膚潰瘍, びらんや湿疹, 皮膚炎 62 症例に対してアルミニウムクロロヒドロキシアラントイネートと基剤とを比較した二重盲検のランダム化比較試験¹⁷⁷⁾を行っており, 全症例に対する有効率は実薬が有意に勝っていたと報告しているが, 各々の症例数は少なく熱傷を含め各疾患ごとの有意差検定,

評価は行われていない。

文献

- 166) 神谷崇文, 小野一郎: 熱傷創の外用療法の考え方とその実際, *Mon Book Derma*, 2008; 146: 21-28.(エビデンスレベル VI)
- 167) Zhang Y, Wang T, He J, Dong J: Growth factor therapy in patients with partial-thickness burns: a systematic review and meta-analysis, *Int Wound J*, 2016; 13: 354-366.(エビデンスレベル I)
- 168) Akita S, Akino K, Imaizumi T, et al: Basic fibroblast growth factor accelerates and improves second-degree burn wound healing, *Wound Rep Reg*, 2008; 16: 635-641.(エビデンスレベル II)
- 169) Hayashida K, Akita S: Quality of Pediatric Second-degree Burn Wound Scars Following the Application of Basic Fibroblast Growth Factor: Results of a Randomized, Controlled Pilot Study, *Ostomy Wound Manage*, 2012; 58: 32-36.(エビデンスレベル II)
- 170) 大浦武彦, 平山 峻, 丹下一郎ほか: L-300 軟膏の皮膚潰瘍に対する臨床的有用性の検討—ベンダザック軟膏を対照薬とした Controlled Comparative Study—, *臨医薬*, 1991; 7: 437-456.(エビデンスレベル II)
- 171) 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—, *臨医薬*, 1991; 7: 645-665.(エビデンスレベル II)
- 172) 新村真人, 山本桂三, 岸本三郎ほか: 褥瘡・皮膚潰瘍に対する DT-5621 (ジブチルサイクリック 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: 245-258.(エビデンスレベル II)
- 173) 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—, *臨医薬*, 1991; 7: 677-692.(エビデンスレベル II)
- 174) 今村貞夫, 相模成一郎, 石橋康正ほか: 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—, *臨医薬*, 1994; 10: 127-147.(エビデンスレベル II)
- 175) 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—, *西日皮膚*, 1986; 48: 553-562.(エビデンスレベル II)
- 176) 川上重彦, 塚田貞夫, 難波雄哉ほか: II 度熱傷創に対するリゾチーム軟膏の臨床効果, *熱傷*, 1989; 15: 109-117.(エビデンスレベル V)
- 177) 近喰秀大: 創傷・潰瘍組織修復剤 Alkixa Ointments の皮膚疾患に対する臨床効果の検討—Double blind controlled study—, *薬理と治療*, 1977; 5: 172-176.(エビデンスレベル VI)
- 178) Hinman CD, Maibach H: Effect of air exposure and occlusion on experimental human skin wounds, *Nature*, 1963; 200: 377-378.
- 179) 小室明人, 岸邊美幸, 山元康徳ほか: トラフェルミン (フィブラストスプレー[®]) を用いた II 度熱傷創の治療, *熱傷*, 2009; 35: 27-39.(エビデンスレベル III)
- 180) 藤原 修, 副島一孝, 野崎幹弘ほか: 新鮮深達性 II 度熱傷創の bFGF 製剤による局所治療の経験, *熱傷*, 2008; 34: 29-37.(エビデンスレベル III)
- 181) 塩沢 啓, 迎 伸彦, 西村剛三: bFGF による肥厚性瘢痕の抑制効果, *形成外科*, 2009; 52: 543-549.(エビデンスレベル IVb)
- 182) 三川信之, 巢瀬忠之, 菊部大輔ほか: 人工真皮と bFGF, *形成外科*, 2009; 52: 517-527.
- 183) 黒川正人, 諸岡久香, 神野千鶴: II 度熱傷に対する水疱内 bFGF 注入療法と bFGF 噴霧後ハイドロゲル被覆療法の効用, *熱傷*, 2009; 35: 21-26.
- 184) 伊東陽子, 青山 久, 横尾和久ほか: プクラデシンナトリウム含有軟膏の熱傷創面からの吸収, *熱傷*, 1998; 24: 13-21.

CQ25 広範囲 III 度熱傷にスルファジアジン銀は有用か?

推奨文: 広範囲 III 度熱傷にはスルファジアジン銀を推奨する。

推奨度: 1B

解説:

・III 度熱傷に対するスルファジアジン銀の外用に関しては, 有効性を示した非ランダム化比較試験が 2 編¹⁸⁵⁾¹⁸⁶⁾あり, エビデンスレベル III, 推奨度 1B である。広範囲 III 度熱傷における外用治療の主目的は外科的デブリードマンが施行されるまでの間, 創面よりの感染を予防することにあるが, スルファジアジン銀は本邦, 海外ともに熱傷治療に広く使用されており優れた抗菌作用を示す報告が複数存在している。また乳剤性基剤のため広範囲に外用しやすいくとも大きな利点である。

・Pegg らは種々の程度の熱傷患者に対し, スルファジアジン銀治療群 314 例, Maphenide (本邦未発売) 治療群 156 例, 対照群としてゲンタマイシン硫酸塩などで治療された歴史対照 175 例を含めた非ランダム化比較試験¹⁸⁵⁾を行い, スルファジアジン銀治療群は対照群, Maphenide 治療群と比較して死亡率, 細菌培養の陽性率, 並びに細菌培養における緑膿菌, プドウ球菌, プロテウス, カンジダの検出率が有意に低下していたと報告している。本邦では大山らにより Artz の基準に準じた中等症から重症の熱傷患者 31 例に対して, スルファジアジン銀とゲンタマイシン硫酸塩の効果を検討した非ランダム化比較試験¹⁸⁶⁾が行われており, スルファジアジン銀はクレブシエラ, セラチア, 他のグラム陰性菌, カンジダなどに対して高い有効性を示したと報告している。

・小野らは熱傷創より分離される細菌のうち、経時的に緑膿菌の検出率が高くなることから緑膿菌に対する各種抗菌薬のMIC (minimum inhibitory concentration) を検討している。これによるとスルファジアジン銀と Maphenide には耐性株が認められなかったことから、これら2剤を熱傷創の局所抗菌薬としている¹⁸⁷⁾。また、由良らは緑膿菌に対するスルファジアジン銀の耐性獲得試験、殺菌能試験を行い、耐性が生じにくいこと、良好な殺菌能を有することを報告している¹⁸⁸⁾。一方でスルファジアジン銀を含む銀製剤に抵抗性を示す感染症の報告¹⁸⁹⁾もなされている。Liらの報告¹⁹⁰⁾では、低濃度の銀の存在下で銀に対する細菌の抵抗性が獲得されることが示されており、Atiyehらは十分な濃度では銀に対する抵抗性を生じないが、MICに近い低濃度では抵抗性が生じ得るため創部に適切な銀濃度を維持する必要性を指摘している¹⁹¹⁾。また、多量の滲出液を伴う広範囲熱傷ではスルファジアジン銀が失活し、その効果が著しく低下するとの報告¹⁹²⁾もあり、このような状況下では複数回の外用を考慮すべきである。

・スルファジアジン銀は乳剤性基剤のため高い組織浸透力を有し、壊死組織の自己融解を促進させることで壊死組織除去効果が期待できる (CQ26を参照)。

・スルファジアジン銀の副作用として白血球減少、メトヘモグロビン血症、銀の沈着、サルファ剤に対するアレルギー反応などが報告されている。特に広範囲の熱傷創にスルファジアジン銀を外用する際には、これら副作用の発現に十分な注意が必要と考えられる。なお、白血球減少に関しては他の外用薬でもみられることがあり、スルファジアジン銀に特異的な副作用と見なすべきではないとの意見がある¹⁹³⁾。また、銀の細胞毒性が創傷治癒を遅らせるため、採皮創や浅達性II度熱傷など表皮角化細胞が活発に増殖している創部では極力スルファジアジン銀は使用すべきではないとの意見もある¹⁹¹⁾。

文献

- 185) Pegg SP, Ramsay K, Meldrum L, Laundry M: Clinical comparison of maphenide and silver sulfadiazine, *Scand J Plast Reconstr Surg*, 1979; 13: 95-101.(エビデンスレベル III)
- 186) 大山勝郎: 熱傷創に対する silver sulfadiazine cream (T-107) と Gentamycin 軟膏の比較検討, 熱傷, 1980; 6: 87-96.(エビデンスレベル III)
- 187) 小野一郎, 大浦武彦, 真部正志ほか: 熱傷患者に対する軟膏療法について—silver sulfadiazine cream と他剤との比較—, 熱傷, 1982; 8: 3-12.(エビデンスレベル VI)
- 188) 由良二郎, 安藤正英, 石川 周: 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—, *Chemotherapy*, 1984; 32: 208-222.
- 189) Hegggers JP, Robson MC: The emergence of silver sulphadiazine-resistant *Pseudomonas aeruginosa*, *Burns*, 1979; 5: 184-187.
- 190) Li XZ, Nikaido H, Williams KE: Silver-resistant mutants of *Escherichia coli* display active efflux of Ag⁺ and are deficient in Silver Sulfadiazine, *J Bacteriol*, 1997; 179: 6127-6132.
- 191) Atiyeh BS, Costagliola M, Hayek SN, et al: Effect of silver on burn wound infection control and healing Review of the literature, *Burns*, 2007; 33: 139-148.(エビデンスレベル VI)
- 192) Hoffmann S: Silver sulfadiazine: An antibacterial agent for topical use in burns, *Scand J Plast Reconstr Surg*, 1984; 18: 119-126.(エビデンスレベル V)
- 193) Frederick W: The Side Effect of silver sulphadiazine, *J Burn Care Res*, 2009; 30: 464-470.(エビデンスレベル V)

CQ26 小範囲 III 度熱傷の壊死組織を除去するためにどのような外用薬を用いればよいか?

推奨文: 小範囲 III 度熱傷に対し、壊死組織除去を目的とした外用薬としてプロメライン (1A), カデキソマー・ヨウ素 (1B), デキストラノマー (1B), スルファジアジン銀 (1D) を推奨する。

推奨度:

[1A] プロメライン, [1B] カデキソマー・ヨウ素, デキストラノマー, [1D] スルファジアジン銀

解説:

・プロメラインについては III 度熱傷に対する壊死組織除去効果を検討したランダム化比較試験¹⁹⁴⁾が 1 編あり、エビデンスレベル II であり推奨度 1A である。

・デキストラノマー, カデキソマー・ヨウ素に関しては、熱傷潰瘍を含む各種皮膚潰瘍を対象とした非ランダム化比較試験¹⁹⁵⁾¹⁹⁶⁾, 症例集積研究¹⁹⁷⁾があり、エビデンスレベル III, V であり、推奨度 1B である。これらの報告では壊死組織除去効果を含む高い改善率を示しているが、熱傷に特化した報告ではなく症例数がやや少ない。

・スルファジアジン銀については褥瘡に関するエキスパートオピニオン¹⁹⁸⁾¹⁹⁹⁾以外に壊死組織除去効果を検討した論文はなく、エビデンスレベル VI であるが、スルファジアジン銀は熱傷に対する使用経験が多く感染予防効果も期待できる (CQ25を参照) ため推奨度 1D とした。

・幼牛血液抽出物含有軟膏については III 度熱傷に

対する有用性を示したランダム化比較試験²⁰⁰が1編あり、エビデンスレベルIIである。しかし、本剤は1963年に製造、承認された薬剤であり、近年は使用される頻度が非常に低いことから推奨度評価は行わなかった。

・フラジオマイシン硫酸塩・結晶トリプシンの壊死組織除去効果に関してはエキスパートオピニオンしかなく、エビデンスレベルVIである。本剤も1962年に製造、承認された薬剤であり、近年は使用される頻度が非常に低いことから推奨度評価は行わなかった。

・安西らは33例の深達性II度ないしIII度熱傷患者(受傷後7~10日)に対し、プロメラインと不活性化されたプロメラインを同基剤に混合したプラセボを使用したランダム化比較試験¹⁹⁴を行っている。この報告では同一患者の創面を二分して実薬と偽薬とを外用し、壊死組織の融解度、出血、疼痛を評価しており、III度熱傷患者では壊死組織除去効果において実薬が有意に優れていたと報告している。その他、プロメラインの有用性を報告した症例報告は多数存在する。小川らは熱傷潰瘍28例を含む潰瘍に対するプロメラインの壊死組織除去効果を検討し、熱傷潰瘍においては86%の有用率が得られたと報告している²⁰¹。プロメラインを使用する場合には、疼痛が高頻度に発生することに注意を払う。吸水性の高いマクロゴール基剤のため、滲出液の減少や創面水分量の低下時には壊死組織の除去作用が减弱するので注意する¹⁹⁸。

・スルファジアジン銀は水分含有量の多い乳剤性基剤を有し、基剤の浸透特性により壊死組織の軟化・融解が生じることで、創面の清浄化作用を発揮するとされる¹⁹⁹。ただし滲出液が多い時は創面の浮腫を来す恐れがある、ポビドンヨードと併用すると効力が低下する、他剤との併用、特に外皮用酵素製剤との併用は避けるべきである¹⁹⁸、など使用上の注意がいくつか存在する点に留意する。

文献

- 194) 安西 喬, 富沢尊儀, 村松正久ほか: プロメライン軟膏の壊死組織に対する影響, 形成外科, 1972; 15: 456-462. (エビデンスレベルII)
- 195) SK-P-9701 研究班: 各種皮膚潰瘍に対するSK-P-9701(デキストラノマーペースト)の臨床試験成績, 臨医薬, 2000; 16: 1419-1437. (エビデンスレベルIII)
- 196) 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—, 臨医薬, 1990; 6: 817-848. (エビデンスレベルIII)
- 197) 朝田康夫, 東田敏明, 尾高達雄ほか: 各種皮膚潰瘍に対するNI-009の臨床効果(臨床第三相試験), 臨医薬, 1990; 6: 101-117. (エビデンスレベルV)
- 198) 日本褥瘡学会「褥瘡予防・管理ガイドライン」策定委員会: Nをnにする壊死組織の除去, 褥瘡予防・管理ガイドライン, 東京, 照林社: 2009; 107-113. (エビデンスレベルVI)
- 199) 立花隆夫, 宮地良樹: 薬剤による保存的治療, 形成外科, 2003; 46: 459-470. (エビデンスレベルVI)
- 200) 末次敏之, 矢代昭夫, 山崎律子ほか: 熱傷に対するソルコセリル軟膏の臨床効果, 基礎と臨, 1975; 9: 2433-2452. (エビデンスレベルII)
- 201) 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, 1999; 48: 69-77. (エビデンスレベルV)

CQ27 I度熱傷, 浅達性II度熱傷に対して, ステロイド外用薬は有用か?

推奨文: ステロイド外用薬の抗炎症作用を期待し, 受傷初期ではその使用を選択肢の1つとして提案する。

推奨度: 2D

解説:

・熱傷に対するステロイド外用薬の有用性についてはエキスパートオピニオン^{202~204}しかなく、エビデンスレベルVIであり、推奨度2Dである。一方、熱傷を含む物理的損傷を受けた皮膚に対してステロイド外用薬の抗炎症効果はないとするランダム化比較試験(二重盲検を含む)も3編^{205~207}ある。しかし、I度ないしII度熱傷に対するステロイド外用薬の有用性を指摘するエキスパートオピニオンが大勢をしめること、わが国においては熱傷に対しステロイド外用薬を数多く使用してきたことなどを考慮した。

・山中らはI度熱傷では組織の破壊と炎症を早期に取り除くため、受傷直後よりvery strong以上のステロイド外用薬を短期間用いることを勧めている²⁰²。田熊らはI度熱傷で発赤・疼痛が強い部位には、ステロイド外用薬を用いることを勧めている²⁰³。また、等らはI度ないしII度熱傷において、ステロイド外用薬は急性期の発赤浮腫の抑制、疼痛の軽減に優れた効果はあるが、創治癒の遷延作用、上皮化抑制作用も有することから、その使用期間は受傷当初の2日間が限度としている²⁰⁴。

・一方、Pedersenらは12人の健康人ボランティアに人工的にI度熱傷ないし浅達性II度熱傷を作成し、疼痛と紅斑の程度を指標としてプロピオン酸クロベタゾールとプラセボの抗炎症効果を比較した二重盲検のランダム化比較試験を行い、両群間に有意差はみられなかったと報告しており²⁰⁵、Faurischouらの報告²⁰⁶で

は20人の健常人ボランティアを対象として sun burn (UVB 照射) に対するステロイド外用薬の効果を検証したが、照射後にステロイドを外用しても臨床的な有用性を認めなかった。

・また、村松らは新鮮Ⅱ度熱傷創に対するベタメタゾン吉草酸塩・ゲンタマイシン硫酸塩の効果について、ゲンタマイシン硫酸塩を対照薬とした二重盲検試験を行っている²⁰⁷⁾。これによると腫脹、疼痛を軽減させる作用は両群間で差はなく、ベタメタゾン吉草酸塩・ゲンタマイシン硫酸塩は使用開始2日目までは上皮化を促進するが、4日目以降は抑制するとしている。また、ベタメタゾン吉草酸塩・ゲンタマイシン硫酸塩を3日間外用した後にゲンタマイシン硫酸塩を使用した群と当初よりゲンタマイシン硫酸塩のみを使用した群との間で、他覚所見の総合判定、上皮化完成日数、総合的な薬効判定を比較し有意差を認めなかったとし

ている。

文献

- 202) 山中恵一, 水谷 仁: 熱傷創の初期治療の原則, *Mon Book Derma*, 2008; 146: 16-20. (エビデンスレベル VI)
- 203) 田熊清継, 佐々木淳一: 9. 創処置と局所療法, 田熊清継, 佐々木淳一: BURN—熱傷の初期治療と局所療法・抗菌化学療法の指標, 大阪, 医薬ジャーナル社: 2008; 129-156. (エビデンスレベル VI)
- 204) 等 泰三, 岡野善郎, 森内宏志: 日常の問い合わせから一副腎皮質ホルモン, 薬局, 1988; 1085-1093. (エビデンスレベル VI)
- 205) Pedersen JL, Moiniche S, Kehlet H: Topical glucocorticoid has no antinociceptive or anti-inflammatory effect in thermal injury, *Br J Anaesth*, 1994; 72: 379-382.
- 206) Faurischou A, Wulf HC: Topical corticosteroids in the treatment of acute sunburn a randomized, double-blind clinical trial, *Arch Dermatol*, 2008; 144: 620-624.
- 207) 村松正久, 関口忠男: 新鮮なⅡ度熱傷創面に対するステロイド軟膏の使用経験, 形成外科, 1972; 15: 318.