

# 形成外科診療 ガイドライン

編 | 日本形成外科学会  
日本創傷外科学会  
日本頭蓋顎顔面外科学会

## 急性創傷／ 瘢痕ケロイド

- ◎第Ⅰ編 急性創傷
- ◎第Ⅱ編 感染創
- ◎第Ⅲ編 ケロイド・肥厚性瘢痕

# 2



# 序

この度、金原出版のご協力をいただき、日本形成外科学会診療ガイドラインを刊行する運びとなりました。本ガイドラインの作成にご尽力いただいたガイドライン作成部会の清川兼輔部会長をはじめ委員の先生方に厚く御礼を申し上げます。

この診療ガイドラインは2009年に具体化いたしました。きっかけは、経験が重視されがちであった形成外科診療について、エビデンスに基づいた標準的診断・治療を示す時期が来ているとの認識からでした。まず、委員会が作られ、それぞれの領域ごとに担当していただく責任者、担当委員を選任し、クリニカルクエスション（CQ）の設定、文献のエビデンスレベルからみた推奨度の決定まで、先生方には大変ご尽力をいただきました。また、形成外科学会に加えて関連学会である日本創傷外科学会、日本頭蓋顎顔面外科学会にも分担をお願いいたしました。そして、ガイドライン作成を通して形成外科学会とその関連二学会との密接な連携がはかられました。今後も三学会が連携して日本の形成外科の発展に貢献していければと思います。

2010年からは、領域ごとのガイドラインシンポジウムを日本形成外科学会、日本創傷外科学会、日本頭蓋顎顔面外科学会で開催し、その後、会員からのパブリックコメントを募集し、最終案の決定にいたっております。そして、シンポジウム開始より約5年を経て形成外科がカバーするすべての領域のガイドラインが完成いたしました。今回刊行するガイドラインシリーズは全7巻で構成されます。ただし、熱傷、褥瘡および血管腫の3分野に関してはすでに完成され、日本形成外科学会も関わって他の機関で公開されておりますので、このシリーズには含まれておりません。ご理解のほどをお願いいたします。

従来、経験に基づく診療が主な領域であったために、エビデンスレベルに基づいた推奨度も残念ながらCレベルが多い結果となりました。今後の課題としては、形成外科診療にとって重要なCQのエビデンスレベルを明確にしていかなければならないと思います。そして、この課題を個人的な研究だけに任せるのではなく、日本形成外科学会および関連学会が主導する立場でこの課題に取り組まなければならないと思います。今回のガイドラインは標準的な形成外科診療を明らかにする端緒であります。この後、会員および学会の努力によってこのガイドラインがさらに充実していくことを切に願って、刊行のご挨拶といたします。

平成27年4月

日本形成外科学会  
日本頭蓋顎顔面外科学会  
理事長 川上 重彦

日本形成外科学会のサブスペシャリティの学会として2008年7月に設立された日本創傷外科学会の使命は、急性・慢性の創傷からケロイド・肥厚性瘢痕まで含めた外表の創傷全般の診断と治療の専門医を育てることと、病態解明の研究成果に基づいた新治療法の開発を進め、さらなる治療成績の向上を図り、社会に貢献することです。

社会に貢献するためには、日本創傷外科学会専門医が創傷治療の第一線を担わなければならないことはもちろんですが、創傷外科学会専門医の技術や知識を形成外科医以外の医師にも啓蒙することにより、創傷治療全体の成績を上げることも重要な使命です。

このような使命を掲げて日本創傷外科学会が設立された頃、日本形成外科学会にガイドライン策定の機運が高まり、2009年に日本形成外科学会と、もう1つのサブスペシャリティの学会である日本頭蓋顎顔面外科学会、本学会の3学会合同でのガイドライン作成作業が始まりました。

医療者と患者が特定の臨床状況で適切な判断を下すためには、標準的な治療法が示されていなければなりません。ガイドラインは、エビデンスを集積・整理し、医療者に対し現時点での一般診療に有用な情報を提供し、標準レベルを理解させることを目的として作成されています。

昨今、疾患の治療に関しては多くの情報がネット上に流れ、患者も何を信じていいのかわからない状態です。特に急性・慢性の創傷や、ケロイド・肥厚性瘢痕に関しては情報があふれ、必ずしも正しくない情報を信じている患者も見受けられます。私は、形成外科医、創傷外科医のみならず、メスを持つすべての外科系医師、さらにメスを持たない内科系医師や看護師などの医療従事者にも創傷の標準的治療を理解していただきたいと思っています。すべての医療者が形成外科学、創傷外科学の正しい知識を持ち、最新の情報を得て標準的治療を患者や家族に説明し、実践するためのツールとして、この形成外科診療ガイドラインを利用されることを願っています。

平成27年4月

日本創傷外科学会  
理事長 鈴木 茂彦

# ガイドライン作成にあたって

近年、エビデンスに基づいた医療（Evidence Based Medicine：EBM）の実践が求められるようになり、形成外科領域においてもその視点に立った診療ガイドラインの作成が必要となりました。このため、日本形成外科学会は、その二階建ての学会である日本創傷外科学会と日本頭蓋顎顔面外科学会との三学会で合同ガイドライン作成委員会を組織し、形成外科が携わる疾患や外傷に対する診療ガイドラインを作成することとなりました。

本ガイドラインは、形成外科に携わる疾患や外傷の臨床上の問題に関する国内外の論文からエビデンスを収集し、若い医師や関連科の医師の理解を促すことを目的としたものです。各章や項目では、まず診療の指針となる「Clinical Question（CQ）」を作成し、そのCQに対する論文のエビデンスレベルに基づいたAnswerとその推奨度を記載し、その次に「根拠および解説」について述べ、さらに「今後の課題」についても記載しています。形成外科領域の論文には、正直、エビデンスレベルの高い（I～II）論文が数少ないため、推奨度としては低いもの（C1：根拠はないが、行うよう勧められる）となるのがほとんどです。「今後の課題」は、今後エビデンスレベルの高い研究を行ううえでの重要な指標になると考えています。

なお、今回の作成にあたって「血管腫・血管奇形」、「褥瘡」、「熱傷」については項目からは除外しました。その理由は、「血管腫・血管奇形」のガイドラインが平成21-23年度厚生労働科学研究費補助金（難治性疾患克服研究事業）「難治性血管腫・血管奇形についての調査研究班」（佐々木班）によって、また「褥瘡」と「熱傷」のガイドラインが日本褥瘡学会および日本熱傷学会によってすでに作成されているためです。その構成メンバーには数多くの形成外科医（日本形成外科学会会員）が関与しており、新たなガイドラインの作成は必要ないと判断しました。したがって「血管腫・血管奇形」と「褥瘡」および「熱傷」については、それらのガイドラインに準拠するものとし、すでに発刊されているそれぞれのガイドラインを参照していただくこととしました。

EBMを実践するということは、この診療ガイドラインで推奨されたものをすべての患者に実践することではありません。それぞれの形成外科医が、専門的知識と経験および患者の状態を考慮したうえで総合的に判断を下すことが重要です。したがって、保険医療の審査基準や維持紛争、医療訴訟の資料として用いられるべきものではないことに言及しておきます。本診療ガイドラインを日常の臨床の一助として大いに活用していただければ、作成に携わった人間として幸甚です。

終わりに、本ガイドラインの作成にあたり、長期にわたり献身的かつ無償の御尽力をいただいた先生方、編集にあたって御協力くださった金原出版編集部の方々、膨大な原稿を収集・整理していただいた学会事務局と久留米大学形成外科・顎顔面外科学講座の秘書の方々に、この場をお借りして深甚なる謝意を表します。

平成27年4月

日本形成外科学会、日本創傷外科学会、日本頭蓋顎顔面外科学会  
三学会合同ガイドライン委員会

委員長 清川 兼輔

# 目 次

## 序

ガイドライン作成にあたって

ガイドラインについて

## 第 I 編 急性創傷診療ガイドライン

作成にあたって	2
<b>1 章 切創, 裂創, 擦過創, 刺創, 異物 (汚染のない創)</b>	
はじめに	4
1. 検査	
CQ1 刺創に画像診断が有用か?	4
2. 保存的治療	
CQ2 切創, 裂創, 擦過創, 刺創, 異物創に消毒は必要か?	5
CQ3 切創, 裂創, 擦過創に創傷被覆材は有用か?	6
CQ4 切創, 裂創, 刺創, 異物創に予防的抗生物質投与は有効か?	8
CQ5 切創, 裂創, 擦過創, 刺創, 異物創に破傷風予防は有効か?	9
3. 外科的治療	
CQ6 切創・裂創は何時間以内に縫合すべきか?	11
CQ7 擦過創は異物を除去すべきか?	12
<b>2 章 挫滅創・汚染創</b>	
はじめに	13
1. 検査	
CQ8 評価に創部細菌培養は有用か?	13
CQ9 評価に CT, MRI, エコーは有用か?	14
2. 保存的治療	
CQ10 水道水による洗浄は有効か?	14
CQ11 局所抗生剤投与は有効か?	15
3. 外科的治療	
CQ12 デブリードマンは有効か?	16
CQ13 一期的縫合は有効か?	17
<b>3 章 皮膚欠損創, 剥脱創</b>	
はじめに	18
1. 診断	
CQ14 画像診断は有用か?	18
2. 保存的治療	

CQ15	陰圧閉鎖療法は有効か？	19
CQ16	創傷被覆材は有効か？	20
CQ17	軟膏治療は有効か？	22
<b>3.</b>	<b>外科的治療</b>	
CQ18	人工真皮は有効か？	22
CQ19	植皮術（分層，全層）は有効か？	24
CQ20	皮弁術は有効か？	24
CQ21	剥脱創に対しデブリードマンは必要か？	25
CQ22	剥脱創に対し剥脱した皮膚を移植することは有効か？	25
<b>4章</b>	<b>切断創</b>	
はじめに		26
<b>1.</b>	<b>検査</b>	
CQ23	X線写真は有用か？	26
CQ24	細菌培養は有用か？	27
CQ25	神経学的検査は有用か？	28
<b>2.</b>	<b>保存的治療</b>	
CQ26	洗浄は有効か？	29
CQ27	ヨード製剤による消毒は有効か？	29
CQ28	抗生剤の投与は有効か？	30
CQ29	外用剤（軟膏，創傷被覆材）の使用は有効か？	31
CQ30	禁煙指導は有効か？	33
<b>3.</b>	<b>外科的治療</b>	
CQ31	断端形成術は有効か？	34
CQ32	皮弁は有効か？	34
CQ33	皮膚移植は有効か？	35
CQ34	人工真皮は有効か？	36
CQ35	コンポジットグラフトは有効か？	37
<b>5章</b>	<b>動物咬傷</b>	
はじめに		38
<b>1.</b>	<b>検査</b>	
CQ36	臨床所見（傷の位置，深さ，大きさ，傷のタイプ，知覚や運動，損傷されている構造物） を確認することは有用か？	38
CQ37	感染の有無を臨床的に観察することは有用か？	40
CQ38	小児の犬咬傷を成人よりも注意深く診察することは有用か？	42
CQ39	画像検査は有用か？	43
CQ40	血液生化学検査は有用か？	45
CQ41	細菌培養は有用か？	46

CQ42 人咬傷の時 HB, HC, HIV 抗体抗原検査は有用か？	48
<b>2. 保存的治療</b>	
CQ43 破傷風予防接種は有効か？	49
CQ44 狂犬病曝露後予防接種は必要か？	51
CQ45 抗生物質の予防的投与は有効か？	52
CQ46 創部洗浄は有効か？	53
CQ47 創部消毒は有効か？	54
CQ48 創部デブリードマンは有効か？	55
<b>3. 外科的治療</b>	
CQ49 一次縫合は有効か？	56
CQ50 ドレーン挿入は有効か？	57
CQ51 皮弁・植皮による即時再建は有効か？	58
CQ52 剥脱組織の composite graft は有効か？	59
CQ53 血管吻合を用いた再接着は有効か？	59

## 第Ⅱ編 感染創診療ガイドライン

作成にあたって	62
---------	----

### 1章 感染創の基本事項

はじめに	65
<b>1. 診断</b>	
CQ1 皮膚軟部組織感染症の早期診断に発熱所見は有用か？	65
CQ2 糖尿病は感染創の増悪因子か？	66
<b>2. 治療</b>	
CQ3 開放創の創洗浄に水道水を用いてもよいのか？	67
CQ4 縫合部を早期から濡らすと創感染の可能性が高まるのか？	68
CQ5 持続洗浄は有効か？	70
CQ6 陰圧閉鎖療法は有用か？	72

### 2章 蜂窩織炎

はじめに	74
<b>1. 診断</b>	
CQ7 リンパ浮腫があると蜂窩織炎が発症しやすくなるか？	74
CQ8 蜂窩織炎の診断に CT 撮影は有用か？	75
CQ9 診断に MRI 撮影は有用か？	76
CQ10 診断に WBC, ESR, CRP 検査は有用か？	78
CQ11 起因菌検索としてなにが有用か？	79
11a 起因菌検索として血液培養は有用か？	79
11b 起因菌検索として局所の細菌培養は有用か？	81

2. 治療	
CQ12  抗生剤の投与は有効か？	82
<b>3章 壊死性軟部組織感染症</b>	
はじめに	84
1. 診断	
CQ13  ガス壊疽の病変進行の把握に、皮膚表面の視診および患部の触診における診断は有用か？	84
CQ14  進行性軟部組織壊死を認めた場合、劇症型A群溶血性連鎖球菌感染症の可能性を考えることは有用か？	86
CQ15  診断（および蜂窩織炎との鑑別）にCT撮影は有用か？	87
2. 治療	
CQ16  診断後に投与すべき抗生物質は何か？	88
CQ17  デブリードマンは有効か？	90
CQ18  高圧酸素療法は有効か？	91
<b>4章 骨髄炎</b>	
はじめに	93
1. 診断	
CQ19  四肢慢性骨髄炎の診断に、単純レントゲン撮影は有用か？	93
CQ20  四肢慢性骨髄炎の診断にCTは有用か？	94
CQ21  四肢慢性骨髄炎の診断にMRIは有用か？	95
CQ22  四肢慢性骨髄炎の診断に骨シンチグラフィは有用か？	96
2. 治療	
CQ23  四肢慢性骨髄炎に持続洗浄は有効か？	98
CQ24  四肢慢性骨髄炎にデブリードマンは有効か？	99
CQ25  四肢慢性骨髄炎の死腔閉鎖で有効な方法は何か？	100
<b>5章 Toxic Shock Syndrome (TSS)</b>	
はじめに	103
1. 診断	
CQ26  臨床的に感染徴候が明らかでない創部も原因となるか？	104
CQ27  創部からの細菌培養検査および抗菌薬感受性検査は、診断・治療に有用か？	105
CQ28  TSST-1 (Toxic Shock Syndrome Toxin-1)、エンテロトキシンの産生性の検査は、診断・治療に有用か？	106
2. 治療	
CQ29  創部のデブリードマンやドレナージ術を行うことは有効か？	107
CQ30  抗生剤は何が有効か？	108
CQ31  静注用免疫グロブリン製剤の投与は有効か？	109
CQ32  ステロイド投与は有効か？	110

CQ33 原因と考えられる創部に対して、局所抗菌剤を用いることは有効か？	111
--------------------------------------	-----

## 6章 陥入爪・巻き爪

はじめに	113
1. 陥入爪	
CQ34 初期治療として保存的治療は有効か？	113
CQ35 保存的治療では、側爪郭皮膚への爪甲陥入を阻害する方法より爪甲形成する方法が有効か？	114
CQ36 侵襲的治療としてフェノール法は有効か？	115
CQ37 不良肉芽を形成した爪囲炎に対して、抗生物質の内服や軟膏塗布は有効か？	116
CQ38 観血的治療は有効か？	117
CQ39 予防目的で、爪甲の外側先端は側爪郭より遠位まで伸ばすことは有効か？	119
CQ40 母趾陥入爪の予防目的で、適切な形状の靴を履くことは有効か？	119
2. 巻き爪（弯曲爪）	
CQ41 爪甲除去（抜爪）は有効か？	121
CQ42 初期治療では保存的治療が推奨されるか？	122

## 第Ⅲ編 ケロイド・肥厚性癬痕診療ガイドライン

作成にあたって	124
---------	-----

### 1章 ケロイド

はじめに	129
1. 診断	
CQ1 治療開始前に鑑別診断が必要か？	129
2. 治療	
CQ2 放射線治療は有効か？	130
CQ3 トラニラストの内服は有効か？	131
CQ4 ステロイド薬は有効か？	132
CQ5 レーザー治療は有効か？	133
CQ6 シリコーンジェルシートは有効か？	134
CQ7 圧迫・固定療法は有効か？	135
3. 予後	
CQ8 治療後の経過観察に必要な期間はどのくらいか？	136

### 2章 肥厚性癬痕

はじめに	137
1. 診断	
CQ9 自覚症状は診断の根拠となりうるか？	137
CQ10 生検のみで確定診断は可能か？	138
CQ11 診断に血液検査や画像検査は有用か？	139

## 2. 治療

CQ12	ステロイド投与（局所注射，軟膏，貼付剤）は有効か？	140
CQ13	内服薬は有効か？	141
CQ14	レーザーは有効か？	142
CQ15	治療にシリコーンジェルシートは有効か？	143
CQ16	外科的治療は有効か？	144

## 3. 予防

CQ17	真皮縫合は有効か？	145
CQ18	固定療法は有効か？	146
CQ19	シリコーンジェルシートは有効か？	147

## 3章 瘢痕拘縮

### 1. 診断

CQ20	評価に Vancouver Scar Scale は有用か？	149
CQ21	評価に Patient and Observer Scar Assessment Scale は有用か？	150
CQ22	評価に Sheridan らの方法は有用か？	152
CQ23	関節可動域測定は検査に有用か？	153

### 2. 治療

CQ24	線状の瘢痕拘縮に Z 形成術は有効か？	154
CQ25	皮弁術は有効か？	155
CQ26	植皮術は有効か？	155
CQ27	組織伸展法（tissue expander）による手術は有効か？	156

### 3. 予防・再発防止

CQ28	圧迫ならびに固定療法は有効か？	157
CQ29	シリコーンジェルシートの使用は有効か？	158
CQ30	運動療法は有効か？	159
CQ31	ステロイド剤は有効か？	159
CQ32	手術療法は有効か？	160

## 4章 露出部位の瘢痕

はじめに	161
------	-----

### 1. 診断

CQ33	瘢痕を，Vancouver Scar Scale（VSS），Manchester Scar Scale（MSS），Patient and Observer Scar Assessment Scale（POSAS），患者・評価者の Visual Analog（VAS）を使用して，評価してもよいか？	161
CQ34	測定機器を用いて評価することは有用か？	162
CQ35	厚みを測定するために超音波診断は有用か？	163
CQ36	診断に病理組織検査は有用か？	164

### 2. 治療

CQ37	フラクショナルレーザーを用いると瘢痕の外観は改善するか？	164
CQ38	瘢痕の毛細血管拡張に対し、色素レーザー治療を行うと瘢痕の外観は改善するか？	165
CQ39	瘢痕の色素脱失に対し、表皮移植を行うと色素脱失は軽減するか？	165
<b>3. 予防・予後</b>		
CQ40	真皮縫合を含めた減張縫合を行うと、瘢痕の幅は狭くなるか？	166
CQ41	抜糸後に皮膚にテーピングを行った方が、最終的な傷跡の幅は狭くなるか？ また、瘢痕を目立たなくするためのテーピングの期間はどのくらいが望ましいか？	167
CQ42	真皮縫合には、ナイロン糸よりモノフィラメント吸収糸（PDS II）を用いる方が、合併症が減少するか？	167
CQ43	露出部位の瘢痕を目立たなくするためには、シリコーンジェルシート貼用は有効か？	168
CQ44	顔面以外の真皮縫合後に皮膚縫合やステリストリップを使用するより、2-Octyl-Cyanoacrylate（皮膚表面接着剤；ダーマボンド <sup>®</sup> ）で行った方が、瘢痕の外観は改善するか？	168
CQ45	basic fibroblast growth factor（bFGF）の外科的縫合創への投与は瘢痕を抑制するか？	169

# ガイドラインについて

## 1. 診療ガイドライン作成の目的と注意点

本ガイドラインは、形成外科が関わる疾患を対象とし、医療者と患者が特定の臨床状況で適切な判断を下せることを支援する目的で作成するものである。

したがって、ガイドラインの根拠にかかる情報収集（文献検索・検討）においては、「研究デザインによる視点」のみならず「臨床的意義による視点」を重視し、形成外科診療の実情を反映したものとする。

なお、本ガイドラインは、現在得られるエビデンスを集積・整理・検討し、現時点での一般診療に有用な情報提供を目的とするものであり、個別の診療（診断法、治療法）を制限するものではない。また、今後行われる（または現在進行中の）臨床研究の成果により内容が大きく変更される可能性がある。

## 2. 作成主体

本ガイドラインは、三学会合同ガイドライン委員会が作成した原案に日本形成外科学会ガイドライン作成部会ならびに日本創傷外科学会ガイドライン作成委員会、日本頭蓋顎顔面外科学会ガイドライン作成委員会が吟味を加え、パブリックコメントを得たうえで公表するものである。

なお、本ガイドラインの内容については学会が責任を負うが、個々の患者の診療結果に関する直接の責任は治療を担当した医師、病院等に帰属すべきものである。また、保険医療の審査基準や医事紛争・医療訴訟の資料として用いることは、本ガイドラインの趣旨から逸脱することは言うまでもない。

## 3. 作成の原則

EBM の手法に基づいて作成することを原則とした。

## 4. ガイドラインの対象

本ガイドラインは医師および関係する医療者を対象とした。

## 5. 文献検索の範囲

形成外科疾患ガイドラインに用いた文献検索の範囲は、以下に示す①の範囲であるが、必要に応じて、②の範囲にあるものを加えた。

- ① MEDLINE, 医学中央雑誌および Cochrane library で検索した臨床研究のメタアナリシス, ランダム化比較試験, 非ランダム化比較試験, 比較試験, 観察研究, 診療ガイドライン, その他

の臨床研究に関する文献。

② 上記以外の診療ガイドライン，総説，専門的見地からの意見，成書。

なお，非臨床研究に関する文献で参考となる重要な資料がある場合には引用してもよいが，推奨度決定の判断には含めない（表2注2参照）。

## 6. 文献検索期間

1982年以降2010～11年12月（ガイドラインの作成開始日が項目によって異なるため）に公表されたものを検索の対象とした。文献検索期間がこれと異なるCQでは，該当するCQで文献検索期間を別に記載した。

## 7. エビデンスレベル

エビデンスレベルは，研究デザインによる科学的妥当性を根拠とした（表1）。

表1 エビデンスレベル分類（質の高いもの順）

I	システマティックレビュー / RCT のメタアナリシス
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
IV	分析疫学的研究（コホート研究，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	専門委員会の報告や意見，あるいは有識者の臨床経験

注）個々のCQに関して複数のエビデンスレベルがある場合には，原則として内容を吟味したうえで上記表に準じたレベルの高いエビデンスを採用した。また，どうしても判断がつかない論文については，その判断をプロに依頼した。

## 8. 推奨度について

推奨度（表2）とは，あくまで臨床研究ならびに疫学研究などの文献から得られた情報を根拠とするものである。まず，①エビデンスレベル，②同じ結論に至るエビデンスの多さ，ばらつきの少なさ，③臨床的有効性の大きさ，④臨床上の適用性の広さ，⑤合併症の少なさ，⑥医療コストの多寡の順で検討し，さらに，総合的評価を加え決定した。

なお，本ガイドラインでは，形成外科臨床の実情をガイドラインに反映させるため，エビデンスが乏しい場合の推奨度の決定に関しては，以下の見解を参考とし，ガイドライン委員会のコンセンサスを最終判断の基準とした（表2注3参照）。

Canadian Task Force on Preventing Health Care. Decision Making When Evidence is Unclear:  
<http://www.ctfphc.org/ctfphc & methods.htm>

表2 推奨度

グレード	推奨度
A	強い根拠があり，行うよう強く勧められる。 (少なくとも1つの有効性を示すレベルⅠもしくは良質のレベルⅡのエビデンスがある)
B	根拠があり，行うよう勧められる。 (少なくとも1つ以上の有効性を示す質の劣るレベルⅡか良質のレベルⅢあるいは非常に良質なレベルⅣのエビデンスがある)
C1	根拠はないが，行うよう勧められる。 (質の劣るレベルⅢ～Ⅳ，良質な複数のレベルⅤの研究，あるいはレベルⅥに該当するもの)
C2	根拠がないので，行わないよう勧められる。 (有効のエビデンスがないか，無効または有害のエビデンスがある)
D	無効または害を示す根拠があり，行わないよう勧められる。 (無効あるいは有害であることを示す良質のエビデンスがある)

注1) 保健適用外もしくはその可能性があるものには(\*)を付記した。

注2) 非臨床研究(作用機序を証明するような基礎実験，臨床症例の効果を裏付ける基礎研究などを含む)の文献を引用する場合には，文献欄の末尾に[非臨床研究]の旨を付記した。

注3) 表2の括弧内に記載したエビデンスレベルは推奨度決定の際の目安を示すものである。文献的知見が不足しているものであって，表2によると推奨度に問題が生じる場合等では，形成外科臨床の実情を勘案し，ガイドライン作成班およびガイドライン作成委員会の吟味，さらにはパブリックコメントを踏まえ，推奨度を決定した。また，エビデンスが少なく，今後の臨床研究の必要性が求められる項目については，その旨をガイドライン中に「今後の課題」として記載した。

## 9. 改訂

ガイドラインの内容は，診療状況の進歩・変化を勘案し，5年を目途に改訂を予定する。

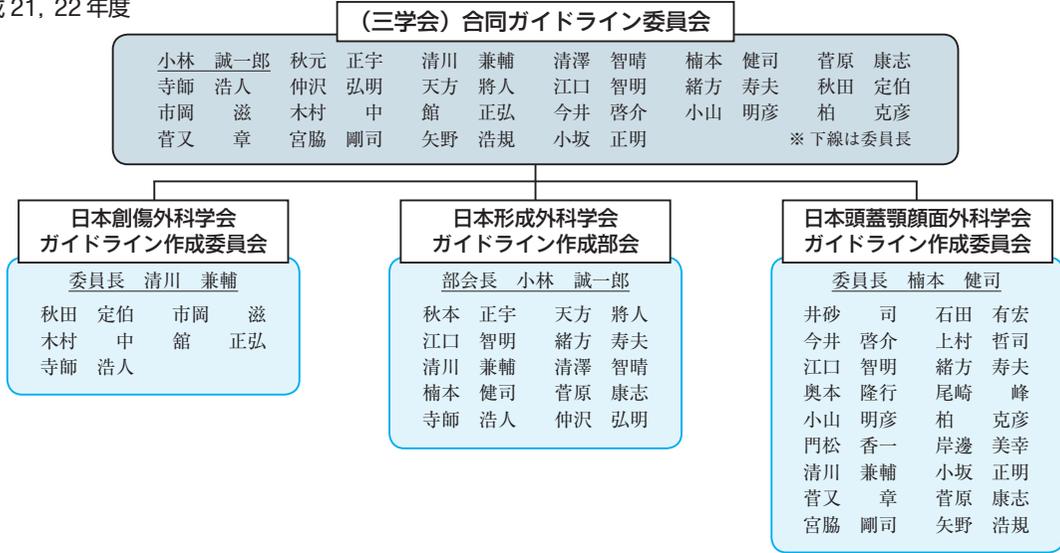
## 10. 作成に係る資金源について

本ガイドライン作成に係る資金は，内容の公平性を左右するような民間企業等からの支援を受けたものではない。また，本ガイドラインにおける勧告内容および作成に携わった委員，協力委員等は，特定の団体や製品・技術等との利害関係を有するものではなく，委員相互にも利害対立はない。

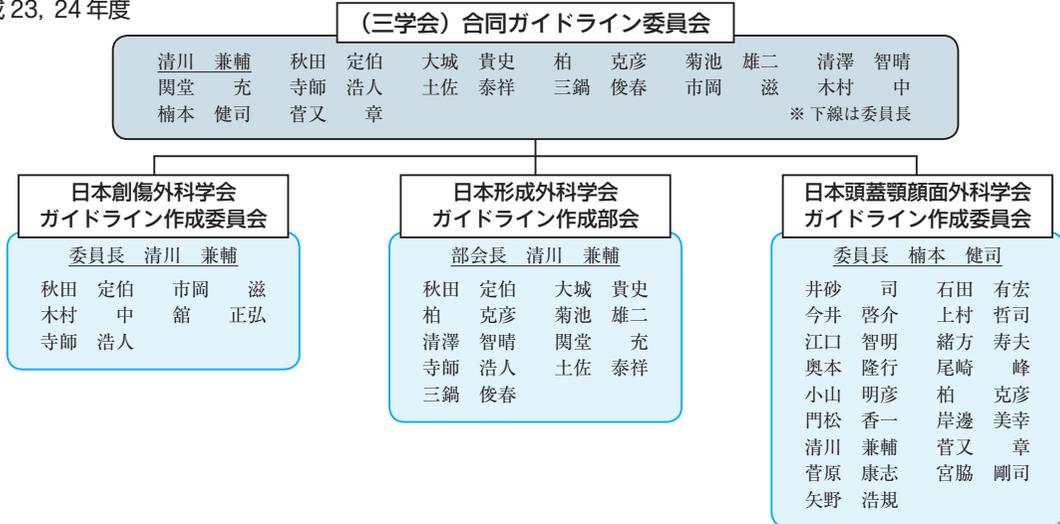
以上のことは，作成に携わったメンバーからの利益相反申告書により確認した。

図1 三学会合同ガイドライン委員会委員

平成 21, 22 年度



平成 23, 24 年度



平成 25, 26 年度

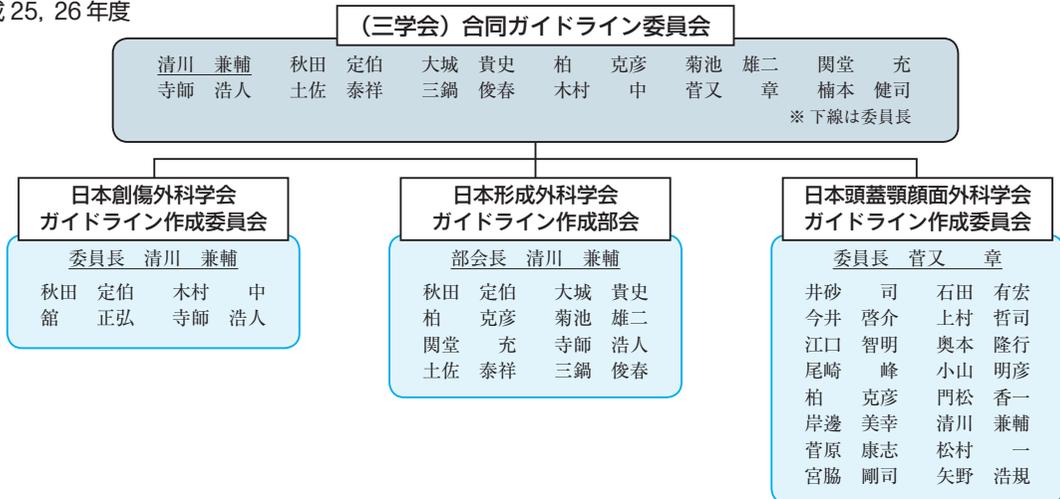
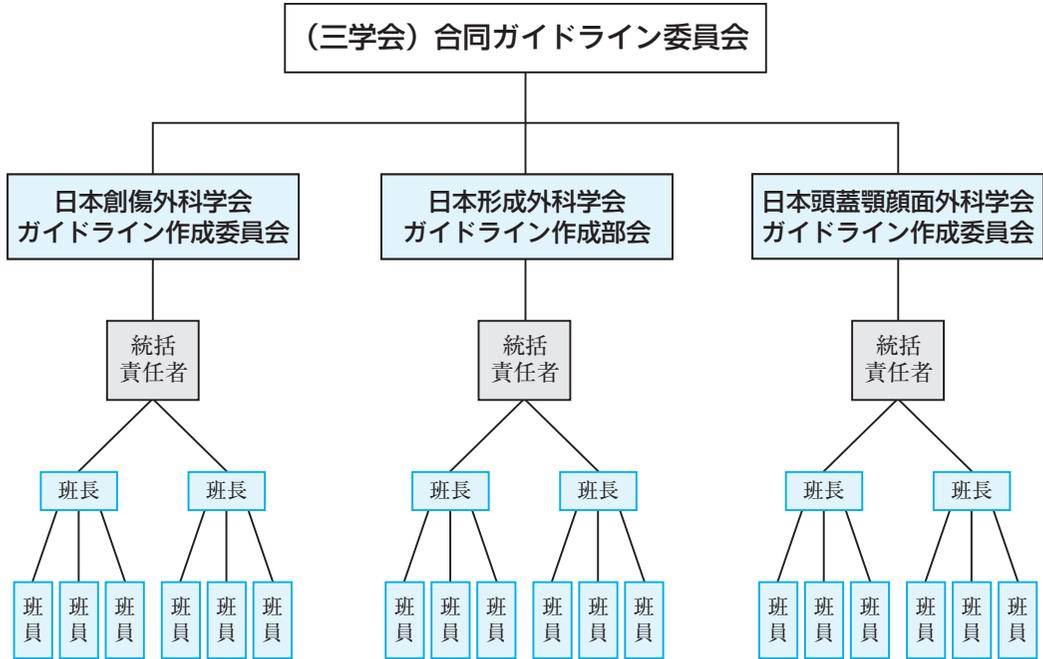


図2 組織構成と項目割り当て



※ 統括責任者：中項目とりまとめ  
 班 長：小項目とりまとめ  
 班 員：小項目担当  
 ※ 班長数, 班員数はこの限りではありません。



# 第 I 編 急性創傷診療ガイドライン

# 作成にあたって

急性創傷を扱う診療科は形成外科だけではなく、一般外科医や整形外科医、開業医まで多岐にわたるであろう。それらの医療従事者にとって参考になるようなガイドラインを作成したいとの思いから作業は始まった。

まず対象疾患を設定するにあたり、熱傷に関しては日本熱傷学会から「熱傷診療ガイドライン」が出ており、褥瘡に関しては（褥瘡は慢性創傷に分類されるかもしれないが）日本褥瘡学会から「褥瘡予防・管理ガイドライン」がすでに出ているので外した。さらに感染創も第2巻第II編で取り上げるので、ここでは感染のない創に限定した。その中で中項目として「切創、裂創、擦過創、刺創、異物（汚染のない創）」「挫滅創・汚染創」「皮膚欠損創」「切断創」「動物咬傷」の5つの項目を設定した。それぞれの項目で「検査」「保存的治療」「外科的治療」の3つの小項目を設定したため、中項目ごとに3人の担当を決めた。

それぞれの疾患がオーバーラップしているため、CQに似たものがあることは否めない。また、ありふれた疾患であるためかエビデンスのある論文がほとんどない状態である項目が多い反面、切断創に対する外科的治療では文献が多量にあり、取捨選択に苦慮した。

なお、洗浄などの常識的な処置に関しては、エビデンスレベルのみの判断とせず、ガイドライン委員会の判断で推奨度を上げた（グレードの右肩に†印をつけて示した）。

出来上がったものはガイドライン委員会での討議を経て、学会ホームページ上でパブリックコメントをいただき、ようやく完成した。このガイドラインが読者の日常診療の参考になれば幸いである。

2015年4月

日本創傷外科学会 急性創傷診療ガイドライン作部門  
統括責任者

函館中央病院 木村 中

## 急性創傷診療ガイドライン作成部門

統括責任者：木村 中（函館中央病院）

切創，裂創，擦過創，刺創，異物（汚染のない創）

班 長：安田 浩（産業医科大学病院 形成外科）

班 員：村尾 尚規（北海道大学医学部 形成外科）

三宅 順子（産業医科大学病院 形成外科）

挫滅創・汚染創

班 長：片平 次郎（東京女子医科大学 形成外科）

班 員：日原 正勝（関西医科大学附属枚方病院 形成外科）

檜村 勉（日本大学 形成外科）

皮膚欠損創

班 長：橋本 裕之（大分市医師会立アルメイダ病院）

班 員：島田 賢一（金沢医科大学 形成外科）

林 大海（中野総合病院 形成外科）

切断創

班 長：浅井真太郎（地域医療機能推進機構中京病院 形成外科）

班 員：加藤 剛志（岡崎市民病院 形成外科）

西堀 公治（西堀形成外科）

動物咬傷

班 長：新家佳代子（屋久島徳州会病院 形成外科）

班 員：瀬渡 洋道（徳島県立中央病院 形成外科）

岡田 厚夫（山形県立新庄病院 形成外科）

事務局：木村 中（函館中央病院）

文献検索：日本医学図書館協会

## はじめに

本領域は外傷では日常ありふれたものであり，そのため論文の検索には苦勞した。教科書的な総論（エビデンスレベルⅣ以下）がほとんどで，治療法の比較や検査，外科的治療等に関するエビデンスのある論文はほとんどない状態での作成となった。そこで以下のCQを考え，一応の推奨度を設定したが，その内容は教科書レベルのなぞらえになったかもしれない。

外傷を見慣れない医療関係者に対して多少なりとも診療における助けになれば幸いである。

## 1. 検査

CQ

1

### 刺創に画像診断が有用か？

#### 推奨

刺創は，刺入創は軽微でも異物の残留や重要臓器の損傷を伴うこともあるため，過小評価はせずに適切な画像診断を行うことは有用である（グレードB）。

**根拠・解説** 刺創は刺入異物の種類や部位により重症度が異なるため，詳細な問診により受傷機転，経過時間，物質を十分把握し合併損傷の検索のため適切な画像診断を行う必要がある。小児の場合適切な問診が得られないことも多く画像診断は有用である。出血により循環動態が不安定な場合は輸液により症状を安定させた後に画像検査を行うことが推奨される。

木片などの植物性異物の場合，X線透過性が高いため，受傷直後の画像所見では陰性所見となり見落とされやすい。木片は，受傷直後はCT所見で低吸収であるが，10日以上過ぎると体内の浸出液を吸収し高吸収に変化する<sup>1)</sup>。受傷から時間が経過している場合は超音波検査，ヘリカルCT，MRIが有用である。金属異物の場合は，熱損傷が危惧されMRIは行うべきでない。

頭部顔面の場合，刺入部位，角度により，脳頭蓋損傷，皮下気腫，縦隔気腫による気道閉塞を来すことがあるためX線，MRI，CTなどの画像検査が有用である<sup>2)</sup>。

頸部の場合，特にZoneⅡ領域（輪状軟骨～下顎角までの範囲）では手術の必要性の判断に身体所見が有用であるが，鋭的椎骨動脈損傷は解剖学的な理由から身体所見のみでは手術必要性の判断が困難な例も存在する。このような場合，CT検査のほか血管造影検査やMDCTAによる椎骨動脈損傷の検索が必要である<sup>3)</sup>。

また縦隔を横断したり，後縦隔で傷が広がることが疑われる胸部損傷では，心臓と大動脈損傷を評価するのに経胸腔的超音波（超音波心臓検査）が有用である<sup>4)</sup>。

腹部の場合，鈍的外傷症例に比べ陰性開腹率が高い。実質臓器の損傷の場合非手術的処置で治療可

能な場合があるが、管腔臓器の損傷は手術が必要であるため損傷部位の把握のためのCT検査は必要である<sup>5,6)</sup>。術前に損傷部位を同定しておくことは手術時の体位・皮切範囲・開腹後の術中操作手順など決定する上でも大きな意義がある。

小腸穿孔の場合穿孔を来してもfree airが出現するまで4~5時間を要するため、画像診断だけで穿孔を判断することは困難であり経時的に検査を繰り返すのが有用である。

CT検査で損傷部位を同定できれば理学所見の増悪を待たず早期手術を行える場合があり、損傷部位を認めなければ経過観察の時間の短縮が可能である<sup>7)</sup>。循環動態が安定している刺創症例は造影CTが有用<sup>8)</sup>である。

#### 参考文献

- 1) 大谷悦子. 眼窩木片異物のCT値の経時的変化— in vitroでの検討. 日本眼科紀要, 42: 12-62, 1991 [III]
- 2) 扇内洋介. 口腔内異物刺創に対する各種画像診断の有用性. 小児口腔外科, 10: 82-7, 2000 [IV]
- 3) Inaba K, Branco BC, Menaker J, et al. Evaluation of multidetector computed tomography for penetrating neck injury: a prospective multicenter study. J Trauma Acute Care Surg, 72: 576-83, 2012 [III]
- 4) de Vries CS, Africa M, Gebremariam FA, et al. The imaging of stab injuries. Acta Radiol, 51: 92-106, 2010 [IV]
- 5) Demetriades D, Hadjizacharia P, Constantinou C, et al. Selective management of penetrating abdominal solid organ injuries Ann Surg, 244: 620-8, 2006 [III]
- 6) Berardoni NE, Kopelman TR, O'Neill PJ, et al. Use of computed tomography in the initial evaluation of anterior abdominal stab wounds. Am J Surg, 202: 690-5, 2011 [III]
- 7) Salim A, Sangthong B, Martin M, et al. Use of computed tomography in anterior abdominal stab wound. Arch Surg, 141: 745-52, 2006 [IV]
- 8) Shamuganathan K, Mirius SE, Chiu WC, et al. Penetrating torso trauma Triple-contrast helical CT in peritoneal violation and organ injury. Radiology, 231: 775-84, 2004 [III]

## 2. 保存的治療

CQ

2

切創，裂創，擦過創，刺創，異物創に消毒は必要か？

#### 推奨

創傷部に消毒薬の使用は必ずしも必要ではない（グレードC2）。

#### 根拠・解説

縫合前の処置として創傷周囲の健全な皮膚組織を消毒することはあるが、感染予防を目的とした創傷内の消毒は行わない。創傷周囲の健全な皮膚組織を消毒する場合も、不用意に消毒薬が創傷内に接触しないように注意する。消毒薬は組織毒性があるため、菌濃度を低下させる一方で正常組織を損傷し結果的に感染を引き起こす可能性があると考えられている<sup>1-3)</sup>。この考えを支持する動物実験でのデータも存在する<sup>4)</sup>。

創内の洗浄についても水道水や生理食塩水で十分であり、消毒薬を用いた洗浄は必ずしも有益ではないという以下の研究結果も存在する。

Direらは救急科を受診した531例について、創部の洗浄に用いた溶液による感染率の差について

ランダム化比較試験にて検証した。縫合前に生理食塩水、1%ポピドンヨード溶液、プルロニック F-68（非イオン性高分子界面活性剤の一種）で創部を洗浄した3グループにおいて、感染率はそれぞれ6.9%、4.3%、5.6%であり統計学的有意差はなかった、としている<sup>5)</sup>。

また、Bansalらはランダム化比較試験にて水道水または生理食塩水で洗浄した場合の感染率の差を検証した。小児病院救急科を受診した手以外の四肢の simple laceration 46例について、縫合前に水道水で創部を洗浄した症例と生理食塩水で洗浄した症例では術後48時間における感染率に差がなかった、としている（ここでは simple laceration を筋肉、骨、関節に達しない laceration と定義し、また、免疫不全状態や犬咬傷などの症例は除外している）<sup>6)</sup>。

#### 参考文献

- 1) Edlich RF, Rodeheaver GT, Thacker JG. et al. Revolutionary advances in the management of traumatic wounds in the emergency department during the last 40 years: part I. J Emerg Med, 38: 40-50, 2010 [V]
- 2) 荻野隆光. 外傷と感染症. 感染防止, 19: 10-7, 2009 [V]
- 3) 小室裕造. 顔面・四肢外傷治療のABC 総論 外傷患者における感染症対策. 形成外科, 49: S37-S40, 2006 [V]
- 4) Custer J, Edlich RF, Prusak M, et al. Studies in the management of the contaminated wound. V. An assessment of the effectiveness of pHisoHex and Betadine surgical scrub solutions. Am J Surg, 121: 572-5, 1971 [非臨床研究]
- 5) Dire DJ, Welsh AP. A comparison of wound irrigation solutions used in the emergency department. Ann Emerg Med, 19: 704-8, 1990 [II]
- 6) Bansal BC, Wiebe RA, Perkins SD, et al. Tap water for irrigation of lacerations. Am J Emerg Med, 20: 469-72, 2002 [II]

CQ

3

### 切創、裂創、擦過創に創傷被覆材は有用か？

#### 推奨

創傷被覆材は有用である（グレードC1）。

**根拠・解説** 創傷被覆材は擦過創などの創傷の治療に主に使用される。また、保険適用外だが、切創、裂創などの外傷や手術創の縫合後に使用されることもある。創傷被覆材は創面の湿潤環境を保持する効果を有し、細胞遊走や壊死組織の自己融解・排除を促進する。また、汚染を防止するバリア機能、疼痛緩和、創面の保温などの効果も有する。さまざまな素材、タイプの創傷被覆材が存在するが、創傷の深さを基準に保険適応が定められている。現在日本で入手可能で薬事上認可されている皮膚欠損用創傷被覆材は、ポリウレタンフィルム、ハイドロコロイド、ハイドロジェル、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の8種類である（表1-1）。それぞれ、創面を閉鎖したドレッシング材がゲル状に変化し湿潤環境を形成する（ハイドロコロイド）、ドレッシング材に含まれる水分によって乾燥した創を湿潤させ壊死組織の軟化・融解を促進する（ハイドロジェル）、浸出液を吸収し保持する（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）等の特徴がある。したがって、それぞれの創傷の深さ、創面の状

表 1-1 創傷被覆材の種類

保険償還		使用材料		
技術料に包括				
特定医療 材料	皮膚欠損用 創傷被覆材	真皮に至る創傷用 (A)	ポリウレタンフィルム	
			キチン ハイドロコロイド ポリウレタンフォーム ハイドロジェル	
		皮下組織に至る創傷用 (B)	標準型 (B1)	ハイドロコロイド ハイドロジェル キチン アルギン酸塩 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
			異形型 (B2)	ハイドロコロイド ハイドロジェル
筋・骨に至る創傷用 (C)		ポリウレタンフォーム キチン		

態を考慮し創傷被覆材を適応するべきである。

創傷被覆材の有用性として、従来のガーゼドレッシングと比較して治癒までの期間、交換時の痛み、感染のリスク等の点で優れているか否か検証する報告が存在する。

2007年 Chaby らのシステマティックレビューによると、エビデンスレベルの高いランダム化比較試験は5つ存在するが、治癒、快適さ、感染予防の点から急性創傷においてどのような種類のドレッシングが最も有効かということを示すエビデンスはほとんどない、と結論づけている<sup>1)</sup>。

擦過創を対照とした検証ではないが類似した創傷である分層皮膚採皮創において、ハイドロファイバードレッシングはパラフィンガーゼによるドレッシングより治癒までの期間が短くドレッシング交換時の痛みも少ない、とするランダム化比較試験<sup>2)</sup>が存在する。一方で、同様に分層皮膚採皮創においてフォームドレッシング、ポリウレタンフィルム、パラフィンガーゼに治癒までの期間に差がないとするランダム化比較試験<sup>3)</sup>も存在する。

ヒト下肢に人為的に作成した擦過創に対する各ドレッシング材の創治癒効果を創収縮、色、輝度で実験的に評価した報告が存在する。フィルム、ハイドロジェル、ハイドロコロイドなどの閉鎖ドレッシングがドレッシングなしの場合より創治癒効果が高かったという結果が得られている<sup>4)</sup>。

Thomas らは、顔面裂創を縫合した後のドレッシングをポリウレタンドレッシングまたは乾ガーゼで5日間行った場合の創部の経過や細菌数等について、ランダム化比較試験により検証している。縫合後5日目においてポリウレタンドレッシングは、乾ガーゼより交換時の快適さ、創部の外形、創部および創部周囲の紅斑の少なさの点で優れていた、としている。また、縫合後5日目の創部、ドレッシング材について、colonization していた菌種、菌数についてはポリウレタンドレッシング、乾ガーゼ間で差はなかった、としている<sup>5)</sup>。

Martin らのランダム化比較試験によると、下腿脛骨部前面の裂創（縫合やテープによる固定を行った例も含む）に対して創傷被覆材または非固着性ドレッシングでドレッシングを行った場合、治癒

までの期間、治癒率（創全体の幅、面積に占める治癒した部位の幅、面積の割合）において創傷被覆材が優れていたとしている<sup>6)</sup>。

創傷被覆材は水蒸気を透過するが、細菌を透過しない。この性質上創傷被覆材の使用により感染率が高くなると予想されるが、実際は従来のガーゼドレッシングより50%程度感染率が低いという報告がある。これはガーゼドレッシングと比較して創傷被覆材では、ドレッシング交換時の大気中への細菌の拡散が少なく結果としてコンタミネーションが少ない、創傷被覆材下で湿潤環境が保たれているため生体本来の貪食作用が障害されていない、などの理由が考えられている<sup>7,8)</sup>。

以上のことから、創傷被覆材を擦過創や切創、裂創の縫合後等の急性創傷において使用した場合、従来のガーゼドレッシングと比較して、治癒効果が高い可能性があり、また、必ずしも感染率が高くないと考えられ、有用であるといえる。

#### 参考文献

- 1) Chaby G, Senet P, Vaneau M, et al. Dressings for acute and chronic wounds: a systematic review. *Arch Dermatol*, 143: 1297-304, 2007 [I]
- 2) Barnea Y, Amir A, Leshem D, et al. Clinical comparative study of aquacel and paraffin gauze dressing for split-skin donor site treatment. *Ann Plast Surg*, 53: 132-6, 2004 [II]
- 3) Persson K, Salemark L. How to dress donor sites of split thickness skin grafts: a prospective, randomised study of four dressings. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*, 34: 55-9, 2000 [II]
- 4) Beam JW. Occlusive dressings and the healing of standardized abrasions. *J Athl Train*, 43: 600-7, 2008 [非臨床研究]
- 5) Thomas DW, Hill CM, Lewis MA, et al. Randomized clinical trial of the effect of semi-occlusive dressings on the microflora and clinical outcome of acute facial wounds. *Wound Repair Regen*, 8: 258-63, 2000 [II]
- 6) Martin A, Kirby NG, Tabone Vassallo M, et al. Synthaderm in the management of pre-tibial lacerations: a controlled clinical study. *Arch Emerg Med*, 4: 179-86, 1987 [II]
- 7) Hutchinson JJ, Lawrence JC. Wound infection under occlusive dressings. *J Hosp Infect* 17: 83-94, 1991 [V]
- 8) Lawrence JC. Dressings and wound infection. *Am J Surg*, 167: 21S-24S 1994 [V]

CQ

4

切創、裂創、刺創、異物創に予防的抗生物質投与は有効か？

#### 推奨

汚染や深部組織の損傷・露出がなく基礎疾患や合併症のない創傷に対しての予防的抗生物質投与は必ずしも必要ではない（グレードC2）。

#### 根拠・解説

Cummings らは救急科で治療した咬傷以外の simple wounds について予防的抗生剤投与の有用性についてメタアナリシスにて検証した。ただし、汚染のある創傷や腱・神経・骨の損傷・露出がある創傷、糖尿病を合併している症例やステロイド投与中である症例などを simple wounds より除外している。Simple wounds においては、抗生剤投与群と抗生剤非投与群とで感染発生率を比較した結果、抗生剤の予防的投与の効果はない、と結論づけている<sup>1)</sup>。

Stamou らは minor limb lacerations 受傷後の創感染の危険因子と予防的抗生剤の効果の有無についてランダム化比較試験にて検証した。なお、本研究での minor limb lacerations の定義とは長さ 8cm 以下、深さ 2cm 以下、動脈・神経損傷や骨折がなく、単発性の咬傷以外の四肢の創傷のことである。感染リスクはそれぞれ、糖尿病合併例、圧力による受傷、下肢の創傷、長さ 5～8cm、挫滅した創傷、異物が存在する創傷、皮膚に緊張がある場合が、糖尿病非合併例、剪断力による受傷、上肢の創傷、長さ 4cm 以下、線状の創傷、異物存在しない創傷、皮膚に緊張がない場合より高いという結果であった。また、抗生剤投与群と抗生剤非投与群では創感染率はそれぞれ 11.5%と 21%であったが、統計学的有意差は見られなかった<sup>2)</sup>。

以上のことから、切創、裂創、刺創、異物創に対してルーチンの予防的抗生剤投与は推奨しないが、創の状態や合併症、基礎疾患の有無等によっては予防的抗生剤投与を考慮してもよいと考えられる<sup>3)</sup>。

#### 参考文献

- 1) Cummings P, Del Beccaro MA. Antibiotics to prevent infection of simple wounds: a meta-analysis of randomized studies. *Am J Emerg Med*, 13: 396-400, 1995 [I]
- 2) Stamou SC, Maltezou HC, Psaltopoulou T, et al. Wound infections after minor limb lacerations: risk factors and the role of antimicrobial agents. *J Trauma*, 46: 1078-81, 1999 [II]
- 3) Singer AJ, Hollander JE, Quinn JV. Evaluation and management of traumatic lacerations. *N Engl J Med*, 337: 1142-8, 1997 [V]

CQ

5

### 切創、裂創、擦過創、刺創、異物創に破傷風予防は有効か？

#### 推奨

切創、裂創、刺創、異物創、擦過創に対して、年齢、創の状態、ワクチン接種歴、糖尿病合併の有無などを考慮し破傷風予防を行うことは有効である（グレード C1 または B）。

#### 根拠・解説

破傷風菌は（*Clostridium tetani*）は偏性嫌気性のグラム染色陽性の桿菌で端在性芽胞を持つ。栄養型の菌は熱や酸素に感受性であるが、芽胞は熱や酸素だけでなく消毒薬を含む化学物質に耐性である。そのため破傷風菌は広く土壌に存在し、家畜の腸内や糞中にも生息する。破傷風菌の芽胞が創傷部位から組織内に侵入し、嫌気的な状態で発芽増殖した結果破傷風毒素が産生される。産生された毒素が血流を通じて、運動神経終板、脊髄前角細胞、脳幹などの中枢神経に到達すると、抑制性神経回路が遮断され神経刺激伝達障害が起こり、破傷風を発症する。2008年現在年間患者報告数は100例程度である。破傷風は原因や罹患する患者の違いから創傷性破傷風と新生児破傷風との2つに分類される。成人の破傷風は創傷性破傷風がほとんどを占める。極めて些細な外傷からの感染が多い<sup>1)</sup>。

現行の予防接種法（昭和23年6月30日法律第68号）に基づく破傷風の定期予防接種は、沈降精製百日せきジフテリア破傷風混合ワクチン（DPT）を生後3カ月～7歳半（標準は生後3～12カ月）

までの間に3回、3回目の翌年に1回の計4回接種する基礎免疫と、11～12歳に沈降ジフテリア破傷風混合トキソイド（DT）を1回接種する追加免疫が行われている。2008年の年齢別破傷風抗体保有状況によると、40歳代以降を境に破傷風抗体陽性率は大きく低下している。また、感染症発症動向調査における破傷風発症患者の報告数は45歳以上が90%以上を占める<sup>1,2)</sup>。

受傷時の発症予防としては創傷の清浄化に加え、破傷風トキソイド（TT）や抗破傷風ヒト免疫グロブリン（TIG）が用いられる。アメリカ合衆国においては、ACIP（Advisory Committee on Immunization Practices）が19～64歳の成人の創傷に対する破傷風予防についてのガイドラインを示している。Clean, minor woundの症例に対しては、過去のTT予防接種の回数が3回未満、または3回以上だが最終接種から10年以上経過している例ではTTの接種を推奨している。Clean, minor wound以外のすべての症例（具体的には、泥や糞尿、唾液などで汚染された創、刺創、剥脱創、飛び道具による創傷、圧挫創、熱傷、凍傷などを示すがこれらに限らない）に対しては過去のTT予防接種の回数が3回未満の例ではTTの接種とTIGの投与を、3回以上だが最終投与から5年以上経過している例ではTTの接種を推奨している<sup>3)</sup>。

アメリカ合衆国における2001～2008年の破傷風サーベイランスによると、破傷風症例の71.7%に先行する外傷の既往が、また、15.4%に糖尿病の既往があった。前述のガイドラインによって破傷風の予防が必要と考えられた51症例中、推奨されるTTやTIGなどの予防処置を受けなかった49例（96.1%）は破傷風を発症した。破傷風による死亡のリスクについては、一変量解析では、年齢65歳以上>65歳未満、糖尿病合併例>糖尿病非合併例、TT接種歴なし>TT接種歴1回以上で相対危険度が高くなり、多変量解析では年齢65歳以上のみが統計学的に有意であった<sup>4)</sup>。

本邦においては、切創、裂創、刺創、異物創の症例に対して、予防接種法が施行される以前に出生した40歳代以上<sup>1,2)</sup>や、何らかの理由でTT接種を中断し破傷風に対する基礎免疫を獲得していないと考えられる場合、糖尿病を合併している場合、あるいは創の状態から必要であると考えられた場合は、破傷風予防を行うことは有用である。

#### 参考文献

- 1) 破傷風 2008年末現在. 国立感染症研究所感染情報センター Infection Agents Surveillance Report 30: 65-66, 2009; <http://idsc.nih.gov/jasr/index-j.html>, 2011.10.3 [III]
- 2) 高橋元秀. 成人への破傷風トキソイド接種. 国立感染症研究所感染情報センター Infection Agents Surveillance Report 30: 71-2, 2009; <http://idsc.nih.gov/jasr/index-j.html>, 2011.10.3 [III]
- 3) Kretsinger K, Broder KR, Cortese MM, et al. Preventing tetanus, diphtheria, and pertussis among adults: use of tetanus toxoid, reduced diphtheria toxoid and acellular pertussis vaccine (Tdap). Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and recommendations of ACIP, supported by the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC), for use of Tdap among health-care personnel. MMWR Recomm Rep, 55: 1-37, 2006 [IV]
- 4) Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Tetanus surveillance -United States, 2001-2008. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 60: 365-9, 2011 [IV]

### 3. 外科的治療

CQ

6

#### 切創・裂創は何時間以内に縫合すべきか？

#### 推奨

一般的に顔面、頭頸部であれば24時間前後で、体幹、四肢は6～12時間以内に縫合するのが望ましい。これらは創の汚染の程度、壊死付着などの条件で大きく左右され、特に受傷から時間が経過した場合は適切な創処置を行ったのちに縫合すべきである（グレードC1）。

**根拠・解説** 受傷後縫合までの時間が問題となっていたのは主に感染が主因であると思われる。軍隊での縫合は“Six-Hours-Rule”が主流であったが、近年それを見直す報告が多く出ている。Baarらはオランダにおける前向き研究で408人の成人外傷患者に対し、受傷時間の長さに関係なく縫合を行った。11%は受傷後6時間以上経過して縫合を受けた。その結果、6時間以内での縫合と6時間以上での縫合における感染の有意差はみられなかった。また部位では体幹、下肢に感染が頭部、上肢に比べてやや多くみられたとした<sup>1)</sup>。Nylenらは108例の手の外傷患者の感染に関する前向き研究において、痂皮が形成される創は感染の可能性が高いこと、創辺縁の培養定量で105個/g以上と以下で感染率に差がないこと、受傷後18時間以内とそれ以上では症例数が少なく検討できなかったこと、適切な創管理のもとに治療をすべきであることを述べている<sup>2)</sup>。Berkらはジャマイカにおける汚染創も含む縫合時間の検討を行い、受傷後19時間以内と以上での縫合創で感染の比率に有意差はないと報告している<sup>3)</sup>。Wayneはその総説でその文献を引用し、さらに顔面、頭頸部は19時間を超えての縫合でも安全であるとし、一方体幹と下肢では19時間を超えると感染や創傷治癒不全のリスクが高まると述べ、体幹、四肢は6～12時間以内に縫合すべきであろうとしている<sup>4)</sup>。Nicksらの総説でも四肢は6～10時間以内、顔面は10～12時間以内の縫合を推奨している<sup>5)</sup>。しかしすべての文献において、壊死物の存在や汚染創等の条件で大きく異なると述べている。これらを総合的に判断すると顔面等の血流のよい部位では受傷時間から経過していても汚染創でなければ縫合を試みてもよいと思われる。一方体幹、四肢、特に下肢では十分な創管理を行いつつ受傷後6～12時間以内に縫合するのがよいと思われる。

#### 参考文献

- 1) Baar MT, Palen J, Vroon MI, et al. Is time to closure a factor in the occurrence of infection in traumatic wounds? A prospective cohort study in a Dutch level 1 trauma centre. *Emerg Med J*, 27: 540-3, 2010 [IV]
- 2) Nylen S, Carlsson B. Time factor, infection frequency and quantitative microbiology in hand injuries: a prospective study. *Scand J Plast Reconstr Surg*, 14: 185-9, 1980 [IV]
- 3) Berk WA, Osbourne DD, Taylor DD. Evaluation of the 'golden period' for wound repair: 204 cases from a Third World emergency department. *Ann Emerg Med*, 17: 496-500, 1988 [V]
- 4) Wayne MA, Singer AJ. Nine Myths About Wound Care. *Emerg Med*, 40: 14, 2008 [V]
- 5) Nicks BA, Ayello EA, Nitzki-George D, et al. Acute wound management: revisiting the approach to assessment, irrigation, and closure

CQ  
7

## 擦過創は異物を除去すべきか？

## 推奨

感染予防ならびに外傷性刺青の予防目的で創が上皮化する前に可及的速やかに異物を洗浄，除去すべきである（グレードC1）。

## 根拠・解説

擦過傷は摩擦などの外力により表皮および真皮の一部が接線方向に削り取られた創であるので通常皮膚付属器は残存するレベルである<sup>1)</sup>。この深さの傷における異物は通常砂，アスファルト粒子等が対象になることを前提にCQを検討した。文献では異物除去に受傷経過時間による比較検討例はなく，ほとんどが総説の中での記載であった。それら総説では感染予防目的，外傷性刺青予防目的で可及的速やかにブラッシングを行うこと，大量の生理食塩水や水道水で洗浄することを述べている<sup>1-4)</sup>。特に感染創，広範囲受傷，golden hour（8時間）を超えた症例では麻酔下にも異物除去を徹底することを述べている<sup>4)</sup>。上皮化が完了したあとの外傷性刺青はその除去に難渋するため，受傷早期に異物を除去すべきであることが一般的な見解である。

## 参考文献

- 1) 佐々木健司. 損傷及び創傷. 標準形成外科学（第5版）. 秦維郎, 野崎幹弘編, pp170, 東京, 医学書院, 2008 [V]
- 2) 力丸英明. 新鮮創傷の治療. 形成外科, 53: s2-3, 2010 [V]
- 3) 平林慎一. 急性創傷 特殊部位の急性創傷の診断と治療 a) 顔面軟部組織損傷. 形成外科, 51: s53-7, 2008 [V]
- 4) 大慈弥裕之. 急性創傷と慢性創傷における創傷管理のちがひ. 形成外科, 50: 523-32, 2007 [V]

## 2章 挫滅創・汚染創

### はじめに

急性創傷のなかで、挫滅創・汚染創の定義について、“汚染”は感染でないことを確認し、なにか処置を加えなければ感染にいたる創であることを委員会ですべて確認した。基本的に挫滅創と汚染創には区別をつけなかった。つまりこれらは感染がなく、かつ“～創”という創の原因や状態・部位を示す特殊なものを除くその他すべての創傷であると認識した。また今回は形成外科領域でのガイドラインであるので、体表の外傷に限局し、腸管損傷を伴う外傷や腹部手術による腸管内容による創汚染の場合なども検討から除去した。感染が成立しないようにするアクションをCQの普遍的な課題とし、検査・保存的治療・外科的治療に振り分けた。

ほとんどのCQに関してはエキスパートオピニオンで回答が導き出されるよう考えたが、抗生剤の局所投与に対する反論の論文は見出せなかった。

洗浄とデブリードマンは本質的には異物の除去であり同一に述べるべきであった。外科的治療とするか保存的治療とするかで分別した形になる。

### 1. 検査

CQ

8

評価に創部細菌培養は有用か？

#### 推奨

評価に創部細菌培養は考慮してもよい（グレードC1）。

**根拠・解説** 感染が疑われる創部において細菌培養検査を行うことは日常的に行われているが、感染のない挫滅創・汚染創を評価する手段として、細菌培養検査の有用性を検討した記述的研究以上のエビデンスの高い報告はない。急性創傷としての挫滅創・汚染創は、いわゆる wound contamination もしくは wound colonization と考えられ、細菌が創部に付着はしているが増殖できない、あるいは増殖できても害を及ぼすことができない状態にあり、後に創感染を合併したとしても起炎菌予測には利用できない。Open tibial fracture 33例のデブリードマン前の創部培養検査で陽性率が13例(39.3%)であったとする報告でも、感染が成立した時点での創部からの分離菌とは独立したものであったとしている<sup>1)</sup>。一方で、受傷後3時間以上経過した創部ではバイオフィルムに覆われた bacterial colony が形成される<sup>2)</sup>こと、異物の存在や免疫能低下など宿主側要因によっては受傷早期の感染も成立させ得る<sup>3)</sup>ので、創部細菌培養の意義は見出せる。よって挫滅創・汚染創の評価に創部細菌培養は考慮してもよい。

#### 参考文献

- 1) Faisham WI, Nordin S, Aidura M. Bacteriological study and its role in the Management of open tibial fracture. Med J Malaysia, 56: 201-6, 2001 [V]
- 2) Gristina AG, Naylor PT, Myrvik AN. Mechanism of musculoskeletal sepsis. Orthop Clin North Am, 22: 363-71, 1991 [VI]
- 3) Krizek TJ, Robson MC. Evolution of quantitative bacteriology in wound management. Am J Surg. 130: 579-84, 1975 [VI]

CQ

9

評価に CT, MRI, エコーは有用か？

#### 推奨

評価に CT, MRI, エコーは考慮してもよい (グレード C1)。

#### 根拠・解説

感染のない挫滅創・汚染創を評価する手段として、CT, MRI, エコーの有用性を検討した分析疫学的研究以上のエビデンスの高い報告はない。一方で特殊な病態としての closed degloving injury<sup>1)</sup>、銃創<sup>2)</sup>、杵創<sup>3)</sup>の損傷範囲診断に CT 検査が有用であったとする報告や手部の屈筋腱の損傷範囲診断にエコー検査が有用<sup>4)</sup>であったとする報告があり、救急医学領域では胸腹腔内臓器診断で解像度の高い携帯型エコーなども応用されつつある。また大規模災害での crush injury 患者においては、黄紋筋融解症合併の探索にエコー検査が有用であったとする報告もある<sup>5)</sup>。よって、挫滅創・汚染創において創部の挫滅程度の評価ツールとして CT, MRI, エコーは考慮してもよい。

#### 参考文献

- 1) 篠田洋介, 井上卓也, 三砂範幸. 右下腿部に生じた closed degloving injury の1例. 臨床皮膚科, 65: 387-90, 2011 [V]
- 2) 長谷川温, 高森基史, 鎌田要平, 他. 後頭部に弾丸が停留した顔面銃創の1例. 日本口腔外科学会誌, 51: 299-302, 2005 [V]
- 3) 越湖進, 稲葉雅史, 内田恒, 他. 杵創による直腸損傷の1例. 臨床外科, 58: 831-4, 2003 [V]
- 4) Wang PT, Bonavita JA, Delone FX, et al. Ultrasonic assistance in the diagnosis of hand flexor tendon injury. Ann Plast Surg, 42: 403-7, 1999 [V]
- 5) Su BW, Qui L, Fu P, et al. Ultrasonic appearance of rhabdomyolysis in patients with crush injury in the Wenchuan earthquake. Chin Med, 122: 1872-76, 2009 [V]

## 2. 保存的治療

CQ

10

水道水による洗浄は有効か？

#### 推奨

水道水による洗浄は有効である (グレード B<sup>+</sup>)。

#### 根拠・解説

挫滅創・汚染創に対する水道水洗浄の有用性に関するエキスパートオピニオンとして

の報告が多数ある<sup>1-6)</sup>。挫滅創・汚染創における明らかな異物や壊死組織は創傷治癒および感染予防のために可及的早期の除去が望ましく、大量の流水による洗浄、具体的には水道水による創洗浄は有用と考えられる。洗浄の目的は壊死組織および異物などの感染の足場になる異物のドレナージである。挫滅創・汚染創の洗浄処置は外科的デブリードマンの一環として同時に行われ、両者は密に関連する。創治癒過程における洗浄水の水道水、生理食塩水使用の違いについて記載したシステマティックレビュー<sup>7,8)</sup>では両者に相違なく、動物実験では水道水洗浄が蒸留水洗浄と生理食塩水洗浄よりも創閉鎖期間において優れていた<sup>9)</sup>。

#### 参考文献

- 1) 大西清, 山田哲郎. 研修医・外科系医師が知っておくべき形成外科の基本知識と手技 新鮮外傷・熱傷治療の理論と実際 1) 創の基本的な取り扱い方 1) 挫滅創, 汚染創. 形成外科, 55 (増刊): S180-3, 2012 [VI]
- 2) 志村知子. 創傷管理とスキンケア (前編) 5 急性創傷 創傷処置の方法. 重症集中ケア, 9: 40-6, 2010 [VI]
- 3) 田中克己. 【手の外科基本手技】創傷処置の手技. Orthopaedics, 22: 1-8, 2009 [VI]
- 4) 亀井謙, 鳥居修平. 【顔面・四肢外傷治療のABC】Ⅲ.四肢 3.四肢汚染創の処置. 形成外科, 49 (増刊), S203-7, 2006 [VI]
- 5) 漆原克之, 森口隆彦. 【顔面・四肢外傷治療のABC】Ⅱ.顔面外傷 2.創傷形態からみた処置法 3) 挫滅創, 剥脱創. 形成外科, 49 (増刊): S63-6, 2006 [VI]
- 6) 桜井裕之, 野崎幹弘. 【日常診療に役立つ形成外科基本手技のコツ】Ⅲ.新鮮外傷に対する処置 3.挫滅創・剥脱創に対する処置の基本. 形成外科, 47 (増刊): S28-31, 2004 [VI]
- 7) Fernandez R, Griffiths R. Water for wound cleansing. Cochrane Database Syst Rev, 15: 2:CD003861, 2012 [I]
- 8) Whaley S. Tap water or normal saline for cleansing traumatic wounds? Br J Community Nurs, 9: 471-8, 2004 [I]
- 9) 大西山大. 創傷治癒に対する水道水洗浄の有効性—遺伝的糖尿病マウスを用いた実験的研究. 熱傷, 32: 258-66, 2006 [非臨床研究]

#### CQ

## 11

### 局所抗生剤投与は有効か？

#### 推奨

局所抗生剤投与はそれのみでは有効でない、むしろ耐性菌の出現を誘導する可能性がある (グレード C2)。

#### 根拠・解説

挫滅創・汚染創に対する局所抗生剤投与は有効ではない。今回対象とする創傷は感染のない汚染創であり、局所抗生剤投与は予防的投与となる。局所への抗生剤予防的投与はいたずらに耐性菌の出現を促す<sup>1)</sup>。まずは洗浄・デブリードマン (ほぼ同義) を行い、感染の足場となる異物を除去すべきである。その上で可能ならば創閉鎖、抗生剤の全身投与が行われる。また異物除去を十分に行い開創のまま加療する場合は、多くは抗生剤含有軟膏の局所投与が行われている。ただし抗生剤による創の無菌化に過度な信頼を寄せるのは危険である。耐性菌の出現に注意し、十分なドレナージが効いていることが必須である。抗生剤の局所投与については、外用剤としてバシトラシン含有軟膏を使用したものはあるが、同軟膏の有効性には言及していない<sup>2)</sup>。

## 参考文献

- 1) Goldstein EJC. Bite wounds and infection. Clin Infect Dis, 14: 633-40, 1992 [VI]
- 2) Lamon RP, Cicero JJ, Frascone RJ, et al. Open treatment of fingertip amputations. Ann Emerg Med, 12: 358-60, 1983 [V]

## 3. 外科的治療

CQ

# 12 デブリードマンは有効か？

### 推奨

明らかな壊死組織や異物については、デブリードマンが望ましい（グレードB）。

**根拠・解説** 挫滅創・汚染創の外科的デブリードマンの方法に関する報告は、エキスパートオピニオンであり、エビデンスレベルIVである。なお、銃弾による汚染創におけるランダム化比較試験ではデブリードマンを行った群と行わない群では、感染に有意差を認めなかったとあるが、明らかな異物や壊死組織は創傷治癒および感染予防のために除去が望ましいと考える。挫滅創・汚染創におけるデブリードマンは、初期治療において最も重要な手技の1つである。デブリードマンの目的は、壊死組織および異物を除去し創傷治癒の促進をはかり感染を予防することである<sup>1-5)</sup>。初療時におけるデブリードマンの切除量の決定は困難であり、全身状態、受傷部位、受傷機転を含め総合的に判断する<sup>4,5)</sup>。

皮膚軟部組織のデブリードマンの範囲は、創縁から出血・皮膚の退色反応・Pin Prickテストなどを参考に決定する。また、筋肉の生着範囲については、さらに判定困難であるが、筋収縮・硬さ・出血・色調などを参考に評価する<sup>4,6,7)</sup>。顔面の皮膚は、血流が豊富であり生着範囲が大きくなる可能性があり再建の困難さや機能損失の大きさを考慮し切除範囲は最小限にとどめる。四肢においては、生着範囲が小さく追加のデブリードマンが必要となることが多い。重要な腱・血管・神経などは可及的に温存・修復する<sup>1,2,6)</sup>。

## 参考文献

- 1) 櫻井裕之, 野崎幹弘. 【日常診療に役立つ形成外科基本手技のコツ】Ⅲ.新鮮外傷に対する処置 3.挫滅創・剥脱創に対する処置の基本. 形成外科, 47: S28-31, 2004 [VI]
- 2) 鈴木裕一, 山本有平. 【日常診療に役立つ形成外科基本手技のコツ】Ⅲ.新鮮外傷に対する処置 1.汚染創のデブリードマンと創処置のコツ. 形成外科, 47: S17-22, 2004 [VI]
- 3) Brunner RG, Fallon WF Jr. A prospective, randomized clinical trial of wound debridement versus conservative wound care in soft-tissue injury from civilian gunshot wounds. Am Surg, 56: 104-7, 1990 [II]
- 4) 井砂司, 野崎幹弘. 汚染創・感染創のデブリードマンと創の閉鎖. 形成外科, 42: S15-20, 1999 [VI]
- 5) Edlich RF, Rodeheaver GT, Morgan RF, et al. Principles of emergency wound management. Ann Emerg Med, 17: 1284-302, 1988 [VI]
- 6) 亀井謙, 鳥居修平. 【顔面・四肢外傷治療のABC】Ⅲ.四肢 3. 四肢汚染創の処置. 形成外科, 49: S203-7, 2006 [VI]
- 7) ARTZ CP, SAKO Y, SCULLY RE. An evaluation of the surgeon's criteria for determining the viability of muscle during débridement. AMA Arch Surg, 73: 1031-5, 1956 [V]

## 推奨

受傷後6～8時間以内に十分な洗浄・デブリードマンが行われた場合には、一期的縫合が有効である（グレードB）。

**根拠・解説** 一般的な汚染創における一期的縫合については、エキスパートオピニオンでありエビデンスレベルはIVである。

受傷後6～8時間以内に十分な洗浄・デブリードマンが行われた場合には、一期的縫合が可能である。しかしながら、創縁の緊張が強い場合や縫合後の腫脹・浮腫による循環不全が危惧される場合には、一期的縫合は困難である<sup>1-4)</sup>。

消化器外科領域における一期的縫合と二期的縫合に関する検討は多数行われている。一期縫合の有用性の報告も散見されるが<sup>5,6)</sup>、2000年以降メタアナリシスにより両者に差異を認めず、一期的縫合が推奨されている<sup>7,8)</sup>。

皮下膿瘍に対する切開ドレナージ後の一期的縫合と二期縫合による治療のシステマティックレビューでは、合併症に有意差なく一期的縫合において創閉鎖までの期間が短く優れていると報告されている<sup>9)</sup>。

## 参考文献

- 1) 櫻井裕之, 野崎幹弘. 【日常診療に役立つ形成外科基本手技のコツ】Ⅲ.新鮮外傷に対する処置 3.挫滅創・剥脱創に対する処置の基本. 形成外科, 47: S28-31, 2004 [VI]
- 2) 鈴木裕一, 山本有平. 【日常診療に役立つ形成外科基本手技のコツ】Ⅲ.新鮮外傷に対する処置 1.汚染創のデブリードマンと創処置のコツ. 形成外科, 4: S17-22, 2004 [VI]
- 3) 井砂司, 野崎幹弘. 汚染創・感染創のデブリードマンと創の閉鎖. 形成外科, 42: S15-20, 1999 [VI]
- 4) Edlich RF, Rodeheaver GT, Morgan RF, et al. Principles of emergency wound management. Ann Emerg Med, 17: 1284-302, 1988 [VI]
- 5) Samelson SL, Reyes HM. Management of perforated appendicitis in children--revisited. Arch Surg, 122: 691-6, 1987 [V]
- 6) Cohn SM, Giannotti G, Ong AW, et al. Prospective randomized trial of two wound management strategies for dirty abdominal wounds. Ann Surg, 233: 409-13, 2001 [II]
- 7) Rucinski J, Fabian T, Panagopoulos G, et al. Gangrenous and perforated appendicitis: a meta-analytic study of 2532 patients indicates that the incision should be closed primarily. Surgery, 127: 136-41, 2000 [I]
- 8) Henry MC, Moss RL. Primary versus delayed wound closure in complicated appendicitis: an international systematic review and meta-analysis. Pediatr Surg Int, 21: 625-30, 2005 [I]
- 9) Singer AJ, Thode HC Jr, Chale S, et al. Primary closure of cutaneous abscesses: a systematic review. Am J Emerg Med, 29: 361-6, 2011 [I]

# 3章 皮膚欠損創，剥脱創

## はじめに

作成にあたって，担当急性創傷の定義を行い，それに伴う CQ ならびにガイドラインを検討した。

### 〈皮膚欠損創の定義〉

- ・ なんらかの外傷によって皮膚の一部が欠損した急性創傷である。当然一次閉鎖可能な小さな皮膚欠損から大きな欠損までであるが，今回は，縫合できない中程度以上の皮膚欠損とした。さらに，深さから分層皮膚欠損と全層皮膚欠損以上となるが，一般的な創傷治療の考え方として，分層欠損は上皮化の誘導につとめ，全層欠損では次なる再建手術に向けよりよい母床作成を目標とする。
- ・ 例えば，包丁による手指の皮膚欠損創で一次縫合できないケースなどがある。

### 〈剥脱創の定義〉

- ・ 高速回転している機械による牽引力，圧迫，剪断力が皮膚に加わり，皮膚皮下組織が巻き込まれ筋膜との連続性を絶たれた（部分，完全）急性創傷である。
- ・ 外傷を受ける好発部位としては，ベルトコンベアなどに巻き込まれた上肢や，髪が巻き込まれた頭部，ズボンが巻き込まれた陰囊，などがある。交通事故の下肢タイヤ損傷や指輪損傷も含まれる。今回のガイドラインでは，剥脱創では全身管理を必要とする重症例の治療検討は行わず，創傷局所に目を向け皮膚剥脱創の治療等を解説した。

## 1. 診断

CQ

14

画像診断は有用か？

### 推奨

真皮までの浅い欠損創では不要であるが，受傷機転から異物等の可能性があれば画像診断は推奨される。深部損傷の存在は，画像診断が必要であることが多い。剥脱創の組織損傷の評価ならびに追跡に MRI やエコーが推奨される。剥脱創では，皮膚の血行評価が必要で，骨や深部損傷を疑えば，X線，CT などを行う。（グレード C1）。

**根拠・解説** 皮膚欠損創は，分層皮膚欠損であれば，エビデンスはないものの常識的に，直接創傷面の観察が可能で画像診断は不要である。ただしガラス破片等異物などの可能性，また全層皮膚欠損等深部欠損があれば画像診断の実施を考慮する<sup>1)</sup>。剥脱創では，受傷機転に応じて神経損傷や腱筋・骨損傷を想定する必要があるが，MRI が各組織の侵襲診断に有用であったとする文献がある<sup>2)</sup>。剥脱された皮膚の血行評価のためドップラーや SPP を施行し，皮膚壊死の予測した文献もある<sup>3)</sup>。

## 参考文献

- 1) 上田晃一. 創傷形態からみた処置法. 顔面四肢外傷治療のABC. 形成外科, 49: S67-S72, 2006 [V]
- 2) Stevens MA. Imaging features of avulsion injuries. Radiographics, 19: 655-72, 1999 [IV]
- 3) 佐々木健司. 急性創傷: 急性創傷の分類と診断. 形成外科, 51: S39-S46, 2008 [V]

## 2. 保存的治療

CQ

15

陰圧閉鎖療法は有効か？

## 推奨

治癒に時間を要するであろう大きな皮膚欠損や深部欠損創に推奨される。術前に良好な母床形成促進のために有用である。腱等露出した深部損傷、広範な皮膚欠損を伴う症例に推奨する。また植皮固定法として有用である（グレードB～C1）。

## 根拠・解説

全層皮膚欠損創の創傷治癒促進には、湿潤環境（Moist Wound Healing）が必要である<sup>1-4)</sup>。急性創傷において、WBP（Wound Bed Preparation）理論<sup>注1)5,6)</sup>やTIMEコンセプト<sup>注2)</sup>に基づく保存的治療を行えば十分に創傷は治癒する<sup>7,8)</sup>。陰圧閉鎖療法を<sup>9,10)</sup>、急性創傷しかも広く深い創傷に使用することで、良好な肉芽組織をすみやかに得ることができ短期間の創傷治癒期間を得る<sup>9-11)</sup>。陰圧閉鎖療法とは、創傷面を閉鎖環境で陰圧50～150mmHgで余剰浸出液を吸引し、細菌自体やその外毒素の排泄作用や肉芽組織の血管新生作用、浮腫軽減作用を有し、WBPには最適なツールと思われる、その創傷治癒促進の有効性について、非ランダム化比較試験等の多くの文献がある<sup>9-12)</sup>。

剥脱創に皮膚欠損創がある場合も同様によい適応である。皮膚剥脱され露出した腱・靭帯の表面は、陰圧閉鎖療法により良好な肉芽組織で被われるため、手術再建の難しいデグロービング損傷（下肢等）への有用性を報告した文献がある<sup>12-16)</sup>。露出した腱や骨を認める感染創に、持続洗浄を付加した陰圧閉鎖療法も開発され効果を得ている<sup>17)</sup>。血行不安定な剥脱組織では、縫合し過度に緊張させ壊死させるより、剥脱された皮膚をドナーとして使用する“もどし植皮術”を行い、植皮固定法として陰圧閉鎖療法の有用性を述べている<sup>13-16)</sup>。さらに、一期的に下肢の大きな剥脱創に人工真皮と陰圧閉鎖療法だけで良好な創傷治癒を認めたという文献<sup>17)</sup>や、同種真皮と自家分層植皮を組み合わせ、陰圧閉鎖療法による植皮固定がタイオーバー法より、生着結果と外観で優れていたとの文献がある<sup>18,19)</sup>。

注1) WBP（Wound Bed Preparation）理論：Wound Bed Preparationは創面環境調整の意味で、創傷治癒促進に対してよりよい環境を整えること、例えば壊死組織のデブリードマンと浸出液の調整を行い感染予防に努めながら、最適な湿潤環境を作ること。

注2) TIMEコンセプト（WBPの実践的指針）：TIMEはT: Tissue, I: Infection, M: Moist, E: Edgeの4項目の頭文字。4項目のアセスメントと実践で、WBPを整え創傷治癒を導く管理（壊死不活性化組織管理、感染炎症管理、浸出液管理、創傷辺縁管理）。

## 参考文献

- 1) Winter GD. Formation of scab and rate of epithelization of superficial wounds in the skin of domestic pig. *Nature*, 193: 293-4, 1962 [III]
- 2) Hinman OD. Effect of air exposure and occlusion on experimental human skin wounds. *Nature*, 200: 377-9, 1963 [V]
- 3) 市岡滋. Moist Wound Healing: 湿潤環境創傷治療 創傷治療. 塩谷信幸監. 66-75. 東京, プレーン出版, 2005 [V]
- 4) 大慈弥裕之. 創傷管理の新知見 I 急性損傷と慢性損傷における創傷管理の違い. *形成外科*, 50: 523-32, 2007 [V]
- 5) Schultz GS. Wound bed preparation; A systematic approach to wound management. *Wound Repair Regen*, 11: Suppl1, S1-28, 2003 [IV]
- 6) 大浦紀彦. 創傷管理の新知見 I Wound Bed Preparationとは. *形成外科*, 50: 533-41, 2007 [V]
- 7) Schultz GS. Wound healing and TIME: new concepts and scientific application. *Wound Repair Regen*, 13: S1-11, 2005 [III]
- 8) Leaper DJ. Extending the TIME concept: what have we learned in the past 10 years? *Int Wound J*, 9 Suppl II: 1-9, 2012 [IV]
- 9) Argenta LC. Vacuum-assisted closure; A new method for wound control and treatment; Clinical experience. *Ann Plast Surg*, 38: 563-76, 1997 [IV]
- 10) Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure; A new method for wound control and treatment; Animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg*, 38: 553-62, 1997 [III]
- 11) Armstrong DG. Negative pressure wound therapy after partial diabetic foot amputation, amulticentre, randomized, controlled trial. *Diabetic Foot Study Consortium. Lancet*, 366: 1704-10, 2005 [II]
- 12) 島田賢一. VACシステムを用いた創傷の治療. *形成外科*, 53: 257-67, 2010 [V]
- 13) Meara JG. Vaccum-assisted closure in the treatment of degloving injuries. *Ann Plast Surg*, 42: 589-94, 1999 [V]
- 14) 長谷川健二郎. 手の外傷デグロビング損傷. *PEPARS*, 40: 65-71, 2010 [V]
- 15) DeFrnzo AJ. Vacuum-assisted closure for the treatment of degloving injuries. *Plast Reconstr Surg*, 104: 2145-8, 1999 [V]
- 16) 黒川正人. 創傷に対する遊離植皮術. *PEPARS*, 82: 54-63, 2013 [V]
- 17) Kiyokawa K. New continuous negative-pressure and irrigation treatment for infected wounds and intractable ulcers. *Plast Reconstr Surg*, 120: 1257-65, 2007 [V]
- 18) Bennett TM. Use of vacuum-assisted closure and a dermal regeneration template as an alternative to flap reconstruction in pediatric grade IIIb open lower-extremity injuries. *Am J Orthop*, 38: 301-5, 2009 [V]
- 19) Kim EK. Efficacy of negative pressure therapy to enhance take of 1-stage allodermis and a split-thickness graft. *Ann Plast Surg*, 58: 536-40, 2007 [IV]

CQ

16

創傷被覆材は有効か？

## 推奨

皮膚欠損創の湿潤環境を維持し創傷治療に効果があり推奨される。浸出液に応じた創傷被覆材<sup>注1)</sup>の選択が有用である。剥脱創に皮膚欠損を伴う場合も同様である。一方、感染が危惧される場合は、慎重な適応が望ましい (グレードC1)。

注1) ガイドラインにおける創傷被覆材とは、従来のガーゼ等と異なり創傷面と固着せず、浸出液保持が可能な、湿潤環境に優れた近代的なドレッシング材料を指している。

## 根拠・解説

皮膚欠損創の創傷治療促進には、湿潤環境が重要である<sup>1)</sup>。この湿潤環境維持のため開発された創傷被覆材の特性は、①湿潤環境維持、②過剰浸出液の吸収、③死腔の充填、④創傷面への

非固着性, ⑤保温効果, ⑥細菌感染予防, とされている<sup>2)</sup>。また被覆材は, 一定の水蒸気透過率を持ち, 創傷面からの浸出液を調整し適正な湿潤環境を維持する。特に水蒸気透過率が $30\text{ g/m}^2\text{ h}$ 以下の被覆材が湿潤環境維持に有用とされ, 初期に創傷治癒を促進する<sup>3)</sup>。被覆材の選択は, 分層皮膚欠損創か全層皮膚欠損創かにより異なり, 分層欠損創は吸水性の少ない被覆材が選択されることが多い。実際には, 個々の創傷を観察し特に浸出液の量に応じて, 適正な被覆材を選択する。使用後には, 被覆材の汚染状態や周囲皮膚の浸軟程度を観察し, 最適な被覆材へ変更することが重要である<sup>4-8)</sup>。創傷被覆材の創傷治癒効果について, 治癒期間, 感染予防効果等有意差を認めている<sup>1,7-10)</sup>。感染を危惧した場合に, 銀イオン等を含む細菌制御作用をもつ被覆材を考慮する<sup>11,12)</sup>。今後は, 人工真皮, 線維芽細胞や表皮細胞等に人工工学を応用した新しい被覆材の効果が期待される<sup>13-15)</sup>。剥脱創により生じた皮膚欠損に湿潤環境維持の観点から被覆材は有用であるが, 剥脱組織は, 虚血から壊死を生じたり感染が悪化する場合があります, 適宜デブリードマンを行う等の創傷の嚴重な観察が必要となる。剥脱創への被覆材の有用性のエビデンスはないが, 創傷を十分に観察の上, 常識的に使用可能な範囲の使用を考慮する。感染創等への不適切使用は創傷治癒悪化を招き, 創傷被覆材の選択は慎重でありたい。

#### ○創傷被覆材について

- 1) ガイドラインでは, 皮膚欠損創と剥脱創に対する非医療材料(ラップ等)を創傷被覆材としての使用は検討していないが, 一般的見地から使用は望ましくないとされる<sup>16)</sup>。
- 2) ①浸出液が多い場合の被覆材: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 ②通常から少ない場合の創傷被覆材:ハイドロコロイド, ポリウレタンフィルム ③乾燥傾向の場合の創傷被覆材:ハイドロジェル<sup>4-6)</sup>
- 3) 保険上で, 使用できる創傷被覆材は特定保険医療材料として記載され, 処置の際に算定を行う。それぞれ真皮欠損, 皮下組織以上に至る欠損用と分類され, 使用期間は2週間を標準とし, 必要と認められた場合に3週間を限度とする。これらの制約があるため使用に注意する。

#### 参考文献

- 1) Winter GD. Formation of scab and rate of epithelization of superficial wounds in the skin of domestic pig. *Nature*, 193; 293-4, 1962 [III]
- 2) Seaman S. Dressing selection in chronic wound management. *J Am Podiatr Med Assoc*, 92: 24-33, 2002 [V]
- 3) Bolton L. Wound dressing: Meeting clinical and biological needs. *Dermatol Nurs*, 148: 161, 1991 [V]
- 4) Rockville MD. Ulcer Care, Clinical Practice Guideline NO.15: Treatment of Pressure Ulcers, 45-55, US Dept of Health and care services, 1994 [IV]
- 5) 稲川喜一. 創傷被覆材の種類と選択. *形成外科*, 55: 237-45, 2012 [V]
- 6) 松村一. 新鮮創に対する創傷被覆材. *形成外科*, 55: 246-53, 2012 [V]
- 7) Hinman OD. Effect of air exposure and occlusion on experimental human skin wounds. *Nature*, 200: 377-9, 1963 [III]
- 8) Hutchinson J. Occlusive dressings; A microbiologic and clinical review. *Am J Infect Control*, 18: 257-68, 1990 [III]
- 9) 大慈弥裕之. 創傷管理の新知見 I 急性損傷と慢性損傷における創傷管理の違い. *形成外科*, 50: 523-32, 2007 [V]
- 10) Schultz GS. Wound bed preparation; A systematic approach to wound management. *Wound Repair Regen*, 11: Suppl1, S1-28, 2003 [IV]
- 11) 大浦紀彦. 創傷管理の新知見 I Wound Bed Preparationとは. *形成外科*, 50: 533-41, 2007 [V]
- 12) Schultz GS. Wound healing and TIME: new concepts and scientific application. *Wound Repair Regen*, 13: S1-11, 2005 [III]
- 13) Nie X. Cosmetic improvement in various acute skin defects treated with tissue-engineered skin.

- Artif Organs, 31: 703-10, 2007 [III]
- 14) Rennekampff HO. Acellular human dermis promotes cultured keratinocyte engraftment. J Burn Care Rehabil, 18: 535-44, 1997 [III]
- 15) Tang J. Clinical efficacy of artificial skin combined with vacuum sealing drainage in

- treating large-area skin defects. Clin J Traumatol, 13: 289-92, 2010 [IV]
- 16) 盛山吉弘. 不適切な湿潤療法による被害いわゆるラップ療法の功罪, 日皮会誌, 120: 2187-94, 2010 [V]

CQ

17

軟膏治療は有効か？

### 推奨

軟膏の使用を考慮してもよい (グレードC1)。

**根拠・解説** 急性創傷による皮膚欠損創, 剥脱創を軟膏治療で治癒させることは難しい<sup>1)</sup>。安藤らは外傷による全層皮膚欠損57例の軟膏治療症例において, 治癒まで平均4.3カ月を要し治癒に3週間以上要する場合は, 手術療法を考慮すべきであると報告している<sup>2)</sup>。軟膏療法は簡便で侵襲が少なく, ほとんどの創傷に適応となるが, 漫然とした治療を続けず, 適切な時期に手術療法を施行すべきである。

使用する軟膏は, 創部の適正な湿潤環境を保つためにワセリン基剤の軟膏を使用することが望ましい。ステロイド含有軟膏は創傷治癒を遅延させるので使用を控えることが望ましい。最近ではbFGFの創傷治癒効果を報告する文献が散見される<sup>3)</sup>。

### 参考文献

- 1) 太田勝哉, 他. トレチノイントコフェリル含有軟膏ガーゼの使用経験. 診療と新薬, 33: 443-8, 1996 [V]
- 2) 安藤正英, 他. 皮膚損傷の治療 軟膏療法の限界と手術. 日本災害医学会会誌, 39: 563-71, 1991 [V]
- 3) 荻野昌弘, 他. bFGF製剤による皮膚欠損・難治性皮膚潰瘍の治療. 薬理と治療, 30: 943-7, 2002 [V]

## 3. 外科的治療

CQ

18

人工真皮は有効か？

### 推奨

人工真皮を使用することを勧める (グレードB)。

**根拠・解説** 人工真皮は細胞侵入増殖の足場となるコラーゲンスポンジを創面と接する内層と, シリコンフィルムを外層とする二層構造を有する。皮膚欠損創に人工真皮を貼布すると, 創面から線維芽細胞や毛細血管が侵入増殖し, あらたにコラーゲン線維が新生し元のコラーゲンスポンジは分解

吸収され、再生された真皮様組織に置き換わる。元の皮膚欠損面積が狭ければ周囲からの表皮進展で上皮化が完了するが、広い場合は植皮の追加が必要である<sup>2,8-11)</sup>。本邦においてはテルダーミス<sup>®</sup>（オリンパステルモバイオマテリアル株式会社）とペルナック<sup>®</sup>（ゲンゼ株式会社）が使用可能である。両者の相違はテルダーミスが牛由来材料、ペルナックは豚由来材料を使用している点である。

人工真皮の使用により、軟膏療法や創傷被覆材と比べ、良好な肉芽組織が早期に再生する。人工真皮により構築されて真皮様組織により、植皮の生着性にすぐれ、薄い植皮（分層植皮）でも生着後の収縮は少ないとされる<sup>2)</sup>。人工真皮はすでに広く臨床応用され、数多くの報告があり、長期フォローアップ成績も良好である<sup>3-7,12)</sup>。

創面の血行が悪い場合は線維芽細胞増殖因子（フィブラスプレー<sup>®</sup>）の併用が有効である<sup>1,13)</sup>。

剥脱創においては、剥脱部分の緊張を解除するため、一時的に人工真皮を貼布し減張を図ることも剥脱皮弁温存に有用と思われる（エキスパートオピニオン）<sup>14,15)</sup>。

#### 参考文献

- 1) 三川信之, 他. 【細胞増殖因子と創傷治療】人工真皮とbFGF 皮膚欠損創に対する人工真皮とbFGF製剤併用療法の臨床的研究. 形成外科, 52: 517-27, 2009 [IV]
- 2) 鈴木茂彦, 他. 【最新の創傷治療】人工真皮による治療. PEPARS, 16: 69-74, 2007 [III]
- 3) 藤岡正樹. 【創傷治療 プライマリ・ケアで対処できる多種多様な"キズ"とその最新知見!】人工真皮の応用. 治療, 91: 289-94, 2009 [IV]
- 4) 山田真人, 他. 外傷性皮膚欠損創における人工真皮の使用経験. 日本外科系連合学会誌, 2: 619-24, 1999 [IV]
- 5) 田中利弘, 他. 外傷性皮膚欠損に対する人工真皮 (TERUDERMIS) の使用経験. 道南医学会誌, 34: 237-40, 1999 [IV]
- 6) 山崎剛, 他. 全層皮膚欠損に対する人工真皮の使用経験. 中部日本整形外科災害外科学会雑誌, 42: 599-600, 1999 [IV]
- 7) 中村雄幸. 人工真皮テルダーミスの使用上の工夫による治療効果の拡大. 形成外科, 39: 779-87, 1996 [IV]
- 8) 森口隆彦, 他. 重度皮膚欠損創に対する真皮欠損用グラフト・ペルナックの臨床評価. 薬理と治療, 24: 1553-71, 1996 [III]
- 9) 石田寛友, 他. 皮膚欠損用グラフト (SS-D) を用いた臨床使用例の検討. 基礎と臨床, 2: 1574-84, 1992 [III]
- 10) 平本道昭, 他. 新しい皮膚欠損用グラフト (GM 901) の全層皮膚欠損創への応用. 基礎と臨床, 27: 643-7, 1993 [III]
- 11) 鈴木茂彦, 他. 再凍結乾燥型2層性人工皮膚 (GM 901) の多施設における臨床使用結果. 形成外科, 36: 479-87, 1993 [III]
- 12) 衣笠清人. 【四肢新鮮開放骨折治療実践マニュアル】degloving損傷を伴った開放性骨折の治療. Orthopaedics, 14: 68-76, 2001 [IV]
- 13) 河合勝也, 他. 【遊離植皮術のコツとupdate】人工真皮を応用した遊離植皮術. PEPARS, 34: 74-81, 2009 [IV]
- 14) Tang J, Guo WC, Yu L, et al. Clinical efficacy of artificial skin combined with vacuum sealing drainage in treating large-area skin defects. Chin J Traumatol, 13: 289-92, 2010 [V]
- 15) Jiong C, Jiake C, Chunmao H, et al. Clinical application and long-term follow-up study of porcine acellular dermal matrix combined with autokin grafting. J Burn Care Res, 31: 280-5, 2010 [V]

## 推奨

植皮術を考慮してもよい（グレードC1）。

**根拠・解説** 皮膚欠損創，剥脱創に植皮を施行した臨床報告は数多く存在するが，植皮術そのものに関して言及した論文は存在しない。しかし，創傷に対する閉鎖術としての植皮はすでに確立された技術であり，その有用性は明らかである。

## 推奨

特に，手指や耳介・頭皮の剥脱創に対しては，剥脱した皮弁の再接着を考慮してもよい。ただし，損傷が大きい場合には，単に剥脱した皮弁を戻して縫合しただけでは部分壊死～全壊死に至る危険が高い（グレードC1）。

**根拠・解説** 手指や足底では機能の温存のため，耳介や頭皮では整容性を考慮し，剥脱した皮弁の再接着を推奨するとされている<sup>1-4</sup>。通常，マイクロサージャリーによる血管吻合を行うことが多いが，損傷が大きく，吻合すべき血管が見つからないことや，生着が期待できないことがあり，この場合には皮膚移植や皮弁術など他の治療を検討する<sup>5-9</sup>。剥脱した皮弁の生着を高めるため，静脈移植や，動静脈吻合による静脈皮弁化を行うこともある<sup>5-8</sup>。

## 参考文献

- 1) Adani R, Castagnetti C, Landi A. Degloving Injuries of the Hand and Fingers. Clin Orthop Relat Res, 314: 19-25, 1995 [V]
- 2) Hidalgo DA. Lower extremity avulsion injuries. Clin Plast Surg, 13: 701-10, 1986 [V]
- 3) Lavasani L, Leventhal D, Constantinide M, et al. Management of acute soft tissue injury to the auricle. Facial Plast Surg, 26: 445-50, 2010 [V]
- 4) Hallock GG. Secondary expansion of a replanted scalp salvaged by an intrinsic arteriovenous shunt. Plast Reconstr Surg, 103: 1957-60, 1999 [V]
- 5) Waikakul S. Revascularization of degloving injuries of the limbs. Injury, 28: 271-4, 1997 [V]
- 6) 井上五郎, 鈴木潔. Arterialized venous flapによる手指皮膚欠損の被覆. マイクロサージャリー, 178-82, 1990 [V]
- 7) Hsu WM, Wei FC, Lin CH, et al. The salvage of a degloved hand skin flap by arteriovenous shunting. Plast Reconstr Surg, 98: 146-50, 1996 [V]
- 8) Takeuchi M, Sasaki K, Nozaki M. Treatment of a degloved hand injury by arteriovenous anastomosis: a case report. Ann Plast Surg, 39: 174-7, 1997 [V]
- 9) McGeorge DD, Stilwell JH. The management of the complete ring avulsion injury. J Hand Surg Br, 16: 413-4, 1991 [V]

CQ

21

## 剥脱創に対しデブリードマンは必要か？

## 推奨

通常の創傷に対する場合と同様に、汚染された組織や生着が期待できない組織はデブリードマンを行う。顔面・耳介や手・指など整容面・機能面で重要な部位では、専門家による施行が望ましい（グレードC1）。

**根拠・解説** 剥脱創に対するデブリードマンをテーマにした文献はなかった。剥脱創に関する文献は手術法に関する症例報告であり、ほぼ必ず、デブリードマンを行ったという記載はあるが、その詳細については論じられていなかった。しかし、デブリードマンを行わなかったという報告は見当たらなかった。

CQ

22

## 剥脱創に対し剥脱した皮膚を移植することは有効か？

## 推奨

剥脱した皮弁を縫合しない場合には、剥脱した皮弁の皮膚を利用した皮膚移植を考慮してよい（グレードC1）。

**根拠・解説** 損傷が大きく、剥脱した皮弁の生着が期待できない場合や剥脱した皮弁に吻合に適した血管が見つからない場合には、剥脱した皮弁を移植皮膚の採取部として活用し創閉鎖をはかる方法がある。植皮術の方法として、剥脱した皮弁を切除し、皮下組織を除去して全層植皮を行う方法<sup>1,2)</sup>、剥脱した皮弁から皮膚を分層で採取し移植を行う方法<sup>3)</sup>、剥脱した皮弁の皮下組織を除去し、皮弁の茎部を切離せずに全層植皮として戻して縫合する方法<sup>4)</sup>が報告されている。

## 参考文献

- 1) Hidalgo DA. Lower extremity avulsion injuries. Clin Plast Surg, 13: 701-10, 1986 [V]
- 2) Huemer GM, Schoeller T, Dunst KM, et al. Management of a traumatically avulsed skin-flap on the dorsum of the foot. Arch Orthop Trauma Surg, 124: 559-62, 2004 [V]
- 3) Myerson M. Split-thickness skin excision: its use for immediate wound care in crush injuries of the foot. Foot Ankle, 10: 54-60, 1989 [V]
- 4) Jeng SF, Wei FC. Resurfacing a circumferentially degloved hand by using a full-thickness skin graft harvested from an avulsed skin flap. Ann Plast Surg, 39: 360-5, 1997 [V]

# 4章 切断創

## はじめに

切断創は日常よく遭遇する外傷である。救急外来を受診し初期治療がなされることも多く、初期治療が不十分な場合、感染し機能障害や醜状を残すことも多い。今回は日常よく見られる切断創についてまとめた。切断創といっても、耳介や鼻の切断や四肢の切断も含まれるが、今回は指の切断に限定して作成した。

まず、検査はX線写真、細菌培養、神経学的検査につき検討した。これらの検査は非常に一般的な検査であり、日常よく行っていると考えられるが、文献は検索する限り十分な量がなく、作成には難渋した。次に保存的治療は洗浄、ヨード製剤による消毒、抗生剤の投与、外用剤（軟膏、創傷被覆材）の使用、禁煙指導につき検討した。検査と同様に洗浄や禁煙指導は非常に一般的な治療であるが、やはり文献は十分な量がなく難渋した。洗浄などの常識的な処置に関しては、エビデンスレベルだけで判断すれば推奨度はより低くせざるを得ないが、正しい medical commonsense として認められ広く受け入れられていることを加味し、ガイドライン委員会での判断で推奨度を上げた（グレードの右肩の＋印は推奨度に配慮したものを示す）。逆に、手術に関しては、断端形成術、皮弁、皮膚移植、人工真皮、コンポジットグラフト、創部デブリードマンにつき検討したが、文献は多量にあり、取捨選択に苦勞した。

## 1. 検査

CQ

23

X線写真は有用か？

### 推奨

X線写真は有用である（グレードC1）。

**根拠・解説** 切断創に対して、X線写真の有効性を検証したエビデンスレベルの高い研究はない。しかし四肢の外傷においてX線写真は基本である。切断指再接着の症例報告では、ほぼすべての文献で、術前にX線写真を撮影している<sup>1,2)</sup>。すべての手の外科医はX線撮影をルーチンにすることは基本であると述べられている<sup>3)</sup>。

画像診断にはX線写真の他にCT、MRI、超音波検査など多くの検査法があるが、まず行われるのは単純X線検査であり、この単純X線検査によって、ほとんどの外傷、疾患の診断ができるといっても過言ではない。ただし、ルーチンで左右両方を撮る必要はないが、患側あるいは受傷側だけで判断が困難な場合は反対側を撮って対比する<sup>4)</sup>。また、インターネットを使ってX線写真を転送し、

再接着手術や血管吻合手術の適応があるかどうかを判断する方法は安価で、有効な方法との報告がある<sup>5)</sup>。

X線写真は簡便で短時間で施行できるため、切断創の診断に推奨される。

**今後の課題** X線写真の重要性は medical commonsense として広く認知されているが、実際にはエビデンスレベルの高い研究はない。ガイドラインとして推奨するにはレベルの高い研究が必要である。

#### 参考文献

- 1) Lanz U, Krimmer H, Vispo-Seara J. Four finger amputation injuries. Concept of treatment. Ann Chir Main Memb Super, 10: 399-405, 1991 [IV]
- 2) Schäfer ML, Pfeil A, Renz DM, et al. Effects of long-term immobilisation on cortical bone mass after traumatic amputation of the phalanges estimated by digital X-ray radiogrammetry. Osteoporos Int, 19: 1291-9, 2008 [IV]
- 3) Scott WW, Robert NH, William CP, et al. Green's OPERATIVE HAND SURGERY sixth edition P6 [III]
- 4) 金谷文則編. 手の外科の要点と盲点. 47-49, 東京, 文光堂, 2007 [III]
- 5) Buntic RF, Siko PP, Buncke GM, et al. Using the Internet for rapid exchange of photographs and X-ray images to evaluate potential extremity replantation candidates. J Trauma, 43: 342-4, 1997 [IV]

CQ

24

## 細菌培養は有用か？

### 推奨

細菌培養を考慮してもよい (グレード C1)。

**根拠・解説** 切断創の術前検査として細菌培養の有効性を調べた論文はない。ただし、切断創受傷後に細菌培養の有効性を調べた報告はある<sup>1)</sup>。また、再接着手術をする場合、切断片の保存方法についての報告では細菌感染に注意する必要があると述べられている<sup>1-3)</sup>。開放性骨折などの切断創に抗生剤を使用すると有用であるとの報告もあり、抗生剤使用の選択にあたり細菌培養は必要であると考えられる<sup>4)</sup>。

**今後の課題** 切断創では感染対策が重要となる場面が少なかったり、感染が原因で結果が悪くなる症例が少ないと考えられることもあり、細菌培養に関する論文が少なかった。切断創に限らず、急性外傷一般に関する感染対策やそれに伴った細菌培養に関する研究が待たれる。

#### 参考文献

- 1) Lloyd MS, Teo TC, Pickford MA, et al. Pre-operative management of the amputated limb. Emerg Med J, 22: 478-80, 2005 [IV]
- 2) Kour AK, Phone MH, Chia J, et al. A preliminary report of tissue preservation with University of Wisconsin cold storage solution in major limb replantation. Ann Acad Med Singapore, 24: 37-41, 1995 [IV]
- 3) Thoma A. Storage of a free forearm flap for 55 hours. Plast Reconstr Surg, 78: 91-3, 1986 [IV]

4) Gosselin Richard A, Roberts Ian, Gillespie William J: Antibiotics for preventing infection in open limb fractures. Gosselin Richard A, Roberts Ian, Gillespie William J. Antibiotics for

preventing infection in open limb fractures. Cochrane Database of Systematic Reviews: Reviews 2004 Issue 1 John Wiley & Sons, Ltd Chichester, UK 2004 [IV]

CQ

25

## 神経学的検査は有用か？

### 推奨

神経学的検査を考慮してもよい (グレード C1)。

**根拠・解説** 神経学的検査としては、触覚、痛覚、温冷覚の表在感覚と、深部感覚の検査として位置覚と振動覚、総合感覚の検査としての2点識別覚(2PD)、コインテスト、Semmes Weinsteinテストなどの検査がある<sup>1)</sup>。2PD検査には静的2PDと動的2PDとがあり、動的2PDの方が静的2PDよりその値は小さく、機能の程度をより反映している<sup>2)</sup>。

また、絞扼性神経障害と神経修復後の回復期では、2PDの検査を行う<sup>3)</sup>。

切断創の術前検査として神経学的検査の有効性を調べた論文はないが、切断創手術後に神経学的検査を調べた報告はある。主に手術後の神経の回復の程度につき報告されているが、手術前に神経学的検査を施行していたり、手術前のデータと比較しているものではない<sup>4,5)</sup>。

**今後の課題** 切断創では神経学的検査が重要となる場面が少なかったり、神経学的な原因で結果が悪くなる症例が少ないと考えられることもあり、神経学的検査に関する論文が少なかった。切断創に限らず、急性外傷一般に関する神経学的検査に関する研究が待たれる。

### 参考文献

- 1) Callahan AD. 知覚検査: 臨床検査法. ハンター新しい手の外科, 第3版. 津山直一, 田島達也監訳. pp693-711, 東京, 協同医書出版社, 1994 [III]
- 2) Dellon AL. The moving two-point discrimination test: clinical evaluation of the quickly-adapting fiber receptor system. J Hand Surg, 3: 474-81. 1978 [III]
- 3) 金谷文則編. 手の外科の要点と盲点. 42-46, 東京,

文光堂, 2007 [III]

- 4) Brunelli GA, Brunelli F, Brunelli GR. Microsurgical reconstruction of sensory skin. Ann Acad Med Singapore, 24: 108-12, 1995 [IV]
- 5) Braune S, Schady W. Changes in sensation after nerve injury or amputation: the role of central factors. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 56: 393-9, 1993 [IV]

## 2. 保存的治療

CQ

26

洗浄は有効か？

### 推奨

洗浄は有効である（グレードB<sup>+</sup>）。

**根拠・解説** 急性創傷としての切断創に対して、洗浄そのものの有効性を検証したエビデンスレベルの高い研究はない。しかし、汚染創に対する洗浄は基本である<sup>1)</sup>。ほぼすべての文献で、切断創を含めた手指の外傷の初期対応では創を洗浄するとしている。洗浄には生理食塩水、水道水のどちらも有用である。すべての創洗浄を生理食塩水と水道水で比較したシステマティックレビューがある<sup>2)</sup>。成人の急性創傷では水道水を使って感染率が上がるというエビデンスはなく、感染率を下げるエビデンスも少しあるとし<sup>3)</sup>、水道水の方が良好な結果であったとしている。小児では有意差がなかったとしている<sup>4)</sup>。

**今後の課題** 洗浄の重要性は medical commonsense として広く認知されているが、実際にはエビデンスレベルの高い研究は少ない。ガイドラインとして推奨するにはレベルの高い研究が必要である。

### 参考文献

- 1) Chisholm CD. Wound evaluation and cleansing. Emerg Med Clin North Am, 10: 665-72, 1992 [IV]
- 2) Fernandez R, Griffiths R. Water For wound cleansing (Review) : The Cochrane Library, 2010, Issue 5 [I]
- 3) Angerås MH, Brandberg A, Falk A, et al. Comparison between sterile saline and tap water for the cleaning of acute traumatic soft tissue wounds. Eur J Surg, 158: 347-50, 1992 [III]
- 4) Valente JH, Forti RJ, Freundlich LF, et al. Wound irrigation in children: saline solution or tap water? Ann Emerg Med, 41: 609-16, 2003 [III]

CQ

27

ヨード製剤による消毒は有効か？

### 推奨

保存的治療において ポビドンヨード製剤の使用を考慮してもよい（グレードC1）。

**根拠・解説** 急性創傷としての切断創の保存的治療に限定して、ポビドンヨード製剤の有効性を調べた論文はない。1980年代の論文であるが縫合を必要とした手の単純な挫創において、縫合前のポビドンヨード製剤の使用を調べたものはあり、縫合後の感染率で比較し有効性が報告されている<sup>1,2)</sup>。

動物実験にて皮膚潰瘍への消毒の有害性を報告した研究がある<sup>3,4)</sup>。しかし臨床における有害性を切断創の保存的治療において研究した論文はない。漫然と使用しつづけることには細胞毒性への配慮が必要である。

**今後の課題** 臨床で、ポビドンヨードをはじめ消毒の急性創傷への影響をきちんと調査すべきである。

#### 参考文献

- 1) Roberts AH, Roberts FE, Hall RI, et al. A prospective trial of prophylactic povidone iodine in lacerations of the hand. *The Journal of Hand Surgery*, 10: 3: 370, 1985 [Ⅲ]
- 2) Bickerstaff KI, Regnard C. Prophylactic povidone-iodine spray in accidental wounds. *J R Coll Surg Edinb*, 29: 234-6, 1984 [Ⅱ]
- 3) Lineaweaver W, Howard R, Soucy D, et al. Topical Antimicrobial toxicity. *Arch Surg*, 120: 267-70, 1985
- 4) Brennan SS, Leaper DJ. The effect of antiseptics on the healing wound: a study using the rabbit ear chamber. *Br J Surg*, 72: 780-2, 1985

CQ

28

## 抗生剤の投与は有効か？

### 推奨

保存的治療において、抗生剤の全身投与を考慮してよい (グレードC1)。

**根拠・解説** 切断創の保存的治療に限定して抗生剤の有用性を調べた研究はない。

指尖部や手の外傷での抗生剤投与についての研究は多くある。縫合を要した単純な手の laceration で抗生剤投与群とプラセボ群、何も投与しなかった群での比較し感染率に差はないとした研究がある<sup>1)</sup>。腱、関節など深部構造を含んだ外傷（骨折は除外<sup>2)</sup>）での投与でも感染率に差がないとする研究がある<sup>3)</sup>。末節骨の開放骨折に限定した研究でも感染率に有意差はないとされる<sup>4)</sup>。小児に限定した指尖部損傷でも有意差はないとされる<sup>5)</sup>。

しかし非ランダム化研究であるが、手の外傷による緊急手術では抗生剤を使用しない場合8.5倍の感染率があり、かつ汚染創では13.4倍の感染率であったという研究もある<sup>6)</sup>。同様に手の外傷での手術でも単純な laceration では不要だが、複雑な損傷ではどちらともいえないとし、結局は適切なデブリードマンが重要な点であると言及したレビュー<sup>7)</sup>もあり、重要な点といえる。

抗生剤の投与方法に関してのランダム化比較試験も存在する。静注（もしくは筋注）1回投与と、数日の経口投与とプラセボを比較した研究において、深部構造も含む損傷で1回静注が有意に感染率が低かったとする研究がある<sup>8,9)</sup>。

しかし基本的に手指の損傷に対して縫合も含め手術を行った患者に対する研究であり、開放のまま保存的治療を行う際の指標としては参考程度である。

抗生剤の局所投与については、保存的治療の有用性を検討した研究で、外用剤としてバシトラシン含有軟膏を使用したものはあるが、同軟膏の有用性を検討してはいない<sup>10)</sup>。

なお、上記のすべての研究では、易感染性状態の患者は除外されており、そのような患者に関しての抗生剤の有用性を検討した研究はない。各患者の創と全身状態に配慮した抗生剤の投与の検討が必要である。

**今後の課題** 手術、縫合でなく、保存的治療における抗生剤の使用を調査したエビデンスレベルの高い研究が必要である。また手術、保存的治療に限らず、易感染性患者における抗生剤の使用についての研究はないが、そのような患者は少ないため多施設研究ができるとうい。

#### 参考文献

- 1) Zehtabchi S. The role of antibiotic prophylaxis for prevention of infection in patients with simple hand lacerations. *Ann Emerg Med*, 49: 5: 682-9, 2007 [III]
- 2) Whittaker JP, Nancarrow JD, Sterne GD. The role of antibiotic prophylaxis in clean incised hand injuries: a prospective randomized placebo controlled double blind trial. *J Hand Surg Br*, 30: 162-7, 2005 [II]
- 3) Peacock KC, Hanna DP, Kirkpatrick K, et al. Efficacy of perioperative cefamandole with postoperative cephalexin in the primary outpatient treatment of open wounds of the hand. *J Hand Surg Am*, 13: 960-4, 1988 [II]
- 4) Stevenson J, McNaughton G, Riley J. The use of prophylactic flucloxacillin in treatment of open fractures of the distal phalanx within an accident and emergency department: a double-blind randomized placebo-controlled trial. *J Hand Surg Br*, 28: 388-94, 2003 [II]
- 5) Altergott C, Garcia FJ, Nager AL. Pediatric fingertip injuries: do prophylactic antibiotics alter infection rates? *Pediatr Emerg Care*, 24: 148-52, 2008 [II]
- 6) Platt AJ, Page RE. Post-operative infection following hand surgery. Guidelines for antibiotic use. *J Hand Surg Br*, 20: 685-90, 1995 [IV]
- 7) Hoffman RD, Adams BD. The role of antibiotics in the management of elective and post-traumatic hand surgery. *Hand Clin*, 14: 657-66, 1998 [IV]
- 8) Madsen MS, Neumann L, Andersen JA. Penicillin prophylaxis in complicated wounds of hands and feet: a randomized, double-blind trial. *Injury*, 27: 275-8, 1996 [II]
- 9) Sloan JP, Dove AF, Maheson M, et al. Antibiotics in open fractures of the distal phalanx? *J Hand Surg Br*, 12: 123-4, 1987 [IV]
- 10) Lamon RP, Cicero JJ, Frascione RJ, et al. Open treatment of fingertip amputations. *Ann Emerg Med*, 12: 358-60, 1983 [V]

CQ

29

外用剤（軟膏、創傷被覆材）の使用は有効か？

#### 推奨

保存的治療において、外用剤の使用を考慮してよい（グレードC1）。

**根拠・解説** 切断創の保存的治療において有用であるとされた外用剤は以下の通りである。

- ① ポビドンヨードゲル+アルミホイル<sup>1)</sup>：ポビドンヨードゲル+アルミホイルを用いた治療は整形外科領域から多くの報告があるが<sup>1,3)</sup>、ポビドンヨードの組織障傷害に対する配慮は必要である。
- ② アルミホイル単独<sup>2,3)</sup>：アルミホイルのみで治療を行っているという報告もある<sup>2)</sup>。
- ③ ポリウレタンフィルム<sup>4)</sup>：ポリウレタンフィルムで被覆し、1週毎に交換するのみという報告がある。

- ④ ハイドロコロイド<sup>5,6)</sup>：ハイドロコロイド製創傷被覆材による治療<sup>5)</sup>およびハイドロコロイドとパラフィンを用いたチュールガーゼを用いたもの<sup>6)</sup>があり、それぞれ有用とされている。
- ⑤ 人工真皮<sup>7-9)</sup>：アルミホイルを用いた治療と上皮化期間に差はないが、浸出液の管理、疼痛緩和に優れているとされている。
- ⑥ bFGF<sup>10,11)</sup>：それ自体単独で用いられた治療の報告はなく、人工真皮<sup>10)</sup>、アルミホイル法<sup>11)</sup>との併用として有用性が報告されている。人工真皮と併用した研究では、人工真皮単独と比して上皮化が短縮されたと報告されている。
- ⑦ ポリウレタンフォーム<sup>12)</sup>：浸出液管理と指尖部保護に優れているとされるが、アルミホイル法と比して上皮化期間に差はないとされる。
- ⑧ アルギン酸系創傷被覆材<sup>5)</sup>：これを使用した報告では、そのみで上皮化まで使用するのではなく、その止血作用から、受傷より1、2日のみ使用し、その後は別の創傷被覆材に変更されている<sup>5)</sup>。
- ⑨ キチン系創傷被覆材<sup>13,14)</sup>：本邦未導入の製剤による海外の報告である。

いずれの治療も、上皮化を有意に促進したものはなく、浸出液管理、疼痛緩和といった患者の負担軽減を有用性の理由としている。比較対象とする基準の治療法が定まっていないため、統計学的検討が困難である。

手術創全般という意味での‘Surgical wounds’についてはあるが、その保存的治療における創傷被覆材についてのシステマティックレビューがある<sup>15)</sup>。ポリウレタン系フォーム材、アルギン酸系創傷被覆材、ビーズ系外用材がガーゼのみの場合と比較され、治癒の促進という点ではエビデンスは見出せないとしている。しかし患者の痛みに関しては有意差があるとしており、創傷被覆材の使用は患者のQOL向上に有用であるといえる。

**今後の課題** 保存的治療でのスタンダードとなる治療法を1つ確立すべきである（例：洗浄後ワセリンを塗布しガーゼで保護する）。スタンダードがないと、いくら外用剤の有用性の研究があっても、システマティックレビューは不可能である。また個々の研究のエビデンスレベルが低く、高いレベルの研究が必要である。

#### 参考文献

- 1) 佐々木孝, 岩田清二, 松下具敬, 他. 指尖損傷・指切断の保存療法 (アルミニウムホイル被覆療法). 日手会誌, 4: 497-500, 1987 [V]
- 2) Fox JW, Golden GT, Rodeheaver GR, et al. Nonoperative management of fingertip pulp amputation by occlusive dressings. The American J of Surg. 133: 255-6, 1977 [V]
- 3) 佐藤和毅, 佐々木孝. 軟部組織欠損に対する治療法  
1) 指尖部損傷に対するアルミニウムホイル被覆療法. MB Orthop, 7: 6-13, 2004 [IV]
- 4) Mennen U, Wiese A. Fingertip injuries management with semi-occlusive dressing. Journal of Hand Surgery (British and European volume), 18B: 416-22, 1993 [IV]
- 5) 高木信博, 尾山かおり, 針生光博, 他. 指尖損傷に対する創傷被覆材 (コムフィール, ソープサン) を用いた保存療法. 臨床整形外科, 32: 1211-6, 1997 [V]
- 6) Ma KK, Chan MF, Pang SM. The effectiveness of using a lipido-colloid dressing for patients with traumatic digital wounds. Clin Nurs Res, 15: 119-34, 2006 [II]
- 7) 宗内巖, 黒川正人, 夫一龍, 他. 人工真皮を用いた指尖損傷治療症例の検討: アルミホイル療法との

- 比較.日形会誌, 20: 491-6, 2000 [IV]
- 8) 菅又章, 犬塚潔, 田中祝, 他. 人工真皮を用いた指尖部切断の治療.日手会誌, 14: 56-61, 1997 [V]
- 9) 黒川正人, 宗内巖, 夫一龍. 指尖部損傷に対する人工真皮の適応. 形成外科, 44: 43-50, 2001 [V]
- 10) 菅又章, 吉澤直樹, 大山聡美. 人工真皮とbFGF製剤を併用した指尖部切断の治療法. Progress in Medicine, 26: 131-5, 2006 [V]
- 11) 岸宏則, 十河敏晴, 内田理, 他. 外傷性皮膚・軟部組織欠損に対するフィブラストスプレー (b-FGF製剤) の使用経験. 臨牀と研究, 81: 178-82, 2004 [V]
- 12) 栗山幸治, 森友寿夫, 村瀬剛, 他. 指尖部損傷に対する親水性ポリウレタンドレッシングを用いた保存治療. 日手会誌, 23: 516-9, 2006 [V]
- 13) Halim S, Stone CA, Devaraj VS. The Hyphecan cap: a biological fingertip dressing. Injury, 29: 261-3, 1998 [V]
- 14) Lee LP, Lau PY, Chan CW. A simple and efficient treatment for fingertip injuries. J Hand Surg Br, 20: 63-71, 1995 [V]
- 15) Vermeulen H, Ubbink DT, Goossens A, et al. Dressings and topical agents for surgical wounds healing by secondary intention (Review). The Cochrane library, 2010, Issue 10 [I]

CQ

30

禁煙指導は有効か？

## 推奨

保存的治療において、禁煙指導は有用である (グレードC1)。

**根拠・解説** 待期手術前の禁煙指導についての研究は多く存在するが、切断創の保存的治療において、受傷後禁煙を開始することの影響を調査した研究はない。上肢の骨折手術後の禁煙指導についての研究がある<sup>1)</sup>。術後の局所、全身の合併症について調査し、個々の合併症については有意差がないが、少なくとも1つの合併症を持つ患者は禁煙指導がないと2.5倍となり、有意差があるとしている。

喫煙による皮膚の血流の変化を調査した研究がある。皮下組織の酸素濃度 (P<sub>sq</sub>O<sub>2</sub>) を調査した研究<sup>2)</sup>は、喫煙後30分後でP<sub>sq</sub>O<sub>2</sub>が22~48%低下し、1時間後も5%ほど低下していたとした。またレーザードップラー計を用いて母指の血流を調査した研究<sup>3)</sup>では、喫煙中24~29%皮膚の血流が低下し、喫煙後10分経過時、減少量は半分になったとしている。実験ではあるが、喫煙者と非喫煙者で5mmの全層欠損創を作成し、禁煙後の潰瘍面での炎症細胞、macrophage, fibroblastについて調査した研究がある。喫煙者ではmacrophage, fibroblastが有意に少なく、また喫煙後fibroblastは変化しなかったが、炎症細胞とmacrophageは増加したとしている<sup>4)</sup>。

創面の血流を良好に保つことは創傷治癒において必要なことであり、受傷後からであっても禁煙を開始することは有用である。

**今後の課題** 受傷直後からの禁煙指導の創傷治癒への影響を調べた研究が必要である。

## 参考文献

- 1) Nasell H, Adami J, Samnegard E, et al. Effect of smoking cessation intervention on results of acute fracture surgery. J of Bone Joint Surg Am, 92: 1335-42, 2010 [II]

- 2) Jensen JA, Goodson WH, Hopf HW, et al. Cigarette smoking decreases tissue oxygen. Arch Surg, 126: 1131-4, 1991 [III]
- 3) van Adrichem LN, Hovius SE, van Strik R, et al. Acute effects of cigarette smoking on microcirculation of the thumb. Br J Plast Surg,

- 45: 9-11, 1992 [III]
- 4) Sørensen LT, Toft B, Rygaard J, et al. Smoking attenuates wound inflammation and proliferation while smoking cessation restores inflammation but not proliferation. Wound Repair Regen, 18: 186-92, 2010 [III]

### 3. 外科的治療

#### CQ 31

#### 断端形成術は有効か？

##### 推奨

断端形成は、社会復帰が短いため治癒時間の短縮には有効である（グレードC1）。

**根拠・解説** 切断創に断端形成を行った経験、文献は多数みられる。

断端形成、植皮、保存的治療の比較では断端形成は知覚が鈍麻となると報告されている<sup>1)</sup>。指尖部断端形成は、指の短縮が避けられず、知覚回復に問題があり推奨できないが、社会復帰の時間が短いため治癒時間の短縮には有効と報告<sup>2)</sup>されている。切断創の治療は一期的再建と知覚再建の2点に注意を払うことが必要であり断端形成は知覚再建に不利である<sup>3)</sup>。また、患者が早く社会復帰できるようにするのが重要と報告<sup>3)</sup>されている。

断端形成のみを取り上げた2PDなどの客観的データの比較はなく、文献中に登場する断端形成術の問題点につき論述するのみで各々社会復帰が他の方法より早いことを述べている<sup>1-3)</sup>。

##### 参考文献

- 1) Holm A, Zachariae L. Fingertip lesions. An evaluation of conservative treatment versus free skin grafting. Acta Orthop Scand, 45: 382-92, 1974 [V]
- 2) 佐藤和毅. 指尖部損傷. NEW MOOK 整形外科
5. 上肢の外傷 (第1版), 199-211, 東京, 金原出版, 1998 [IV]
- 3) 児島忠雄. 皮膚損傷 (指尖部損傷を含む). 日手会誌, J JPN Soc Sug Hand, 7, 935-40, 1991 [V]

#### CQ 32

#### 皮弁は有効か？

##### 推奨

皮弁選択は、大きさや部位に応じ再建手順、再建材料をふまえれば有効である（グレードC1）。

**根拠・解説** 皮弁選択の原則は欠損部分の大きさや部位に応じ再建手順、再建材料をふまえて皮弁

を選択することである。直接縫合が不可能であれば、局所皮弁、区域皮弁、遠隔皮弁とステップをふまえて行うことで不必要に侵襲の大きな術式を選択することが少なくなるとしている<sup>1,11)</sup>。

皮弁を用い知覚再建のために神経血管柄付皮弁が有用と述べる文献は多数報告<sup>1-8)</sup>がある。局所皮弁である神経付き前進皮弁は先端部に有用（指尖部）、知覚再建にも優れていると報告<sup>3,9)</sup>がある。区域皮弁である神経付き島状皮弁は先端部、掌側部に有用（指尖部、指腹部）と報告<sup>3)</sup>がある。しかし、遠隔皮弁は、知覚再建に static2PD などの結果から有用な知覚が得られない<sup>10)</sup>。また、神経を含めない皮弁は知覚に問題がある<sup>10)</sup>。

**今後の課題** 知覚皮弁が有用なことが多くの報告から理解されるが、それぞれの長期経過をふまえた再建術式が検討課題となり得るだろう。

#### 参考文献

- 1) 児島忠雄. 皮膚損傷（指尖損傷を含む）. 日手会誌 (J. Jpn. Soc. Surg. Hand), 7: 935-40, 1991 [IV]
- 2) 矢島弘嗣, 玉井進, 小野浩史. 指の軟部組織欠損（切断指を含む）に対する皮弁移植術. 日手会誌, 14: 121-5, 1997 [V]
- 3) Segmuller G. Modification des Kutler-Lappen's neuro-vasculaire Stielung. Handchirurgie, 8: 75-6, 1976 [IV]
- 4) 浅見昭彦, 鶴田敏幸, 堤幸彦, 他. 指尖部切断に対する神経血管柄付き隣接島状皮弁の検討. 整形外科, 45: 1234-7, 1994 [V]
- 5) 吉津孝衛. 指尖部切断. 日本マイクロ会誌, 4: 189-96, 1991 [V]
- 6) 児島忠雄, 木下行洋, 平瀬雄一, 他. V-Y形成を併用したextended volar advancement flap. 日手会誌, 9: 739-42, 1993 [V]
- 7) Venkataswami R, Subramanian N. Oblique triangular flap: a new method of repair for oblique amputations of the fingertip and thumb. Plast Reconstr Surg, 66: 296-300 1980 [IV]
- 8) Evans DM, Martin DL. Step-advancement island flap for fingertip reconstruction. Br J Plast Surg, 41, 105-11, 1988 [IV]
- 9) Kojima T, Tsuchida Y, Hirasé Y, et al. Reverse vascular pedicle digital island flap. Br J Plast Surg, 43: 290-5, 1990 [V]
- 10) 菊池可絵, 西源三郎, 土屋大志, 他. 指尖部損傷に対する各種皮弁の知覚回復について. 日手会誌 (2185-4092), 26, 601-4, 2010 [V]
- 11) 児島忠雄, 他. 植皮か皮弁かの適応についてのわれわれの見解. 形成外科, 33: 621-30, 1990 [V]

CQ

33

皮膚移植は有効か？

#### 推奨

皮膚移植を考慮してもよい（グレードC1）。

**根拠・解説** 切断創に対して皮膚移植をした文献は少ない。いわゆる遊離植皮と各種神経血管柄付皮弁を治癒期間、客観的検査で2PDに関して比較した報告がある<sup>1)</sup>。指尖部切断創56例62指に対する植皮術の治癒期間は平均5.5週、2PDは10mm以上であり神経を含めない局所皮弁より不利である。創の治癒期間も症例によっては長くかかるため簡便なこと以外利点が少ない<sup>1)</sup>。

**今後の課題** 受傷範囲を最小限に治癒させるのに、切断指を短くせず創閉鎖するのに有用であるが移植部分が長期経過で不安定となりうる。皮膚移植でもよい場合の適応をもっと検討するべきである。

#### 参考文献

- 1) 滝川総一郎. 指先部損傷に対する各種植皮法の比較検討. 日手会誌, 5: 514-8, 1988 [IV]

CQ

34

## 人工真皮は有効か？

### 推奨

人工真皮を考慮してもよい (**グレード C1**)。

**根拠・解説** 指尖形態が良好というのは執筆者の主観的な意見のため採用するのは難しいが、形態評価は客観的評価というよりは主観的評価となる<sup>1-4)</sup>。

12 指 11 症例の全例において植皮が必要なく創閉鎖が可能でありレントゲン上骨短縮がないという報告がある<sup>3)</sup>。指尖部損傷例での人工真皮の使用は、良好な指尖形態を再建できる。また、創面からの浸出液を減少させ、腱骨露出創に有効との報告もある<sup>4)</sup>。指尖部損傷に人工真皮を使用して経過日数、形態的評価をした報告<sup>1)</sup>では、創治癒日数は 49.6 日であり 2PD は平均 4.9mm としている。創治癒日数は長いと考えられ、完全な創閉鎖までに時間がかかる。

**今後の課題** 人工真皮の利点は、皮膚移植のようにドナーの犠牲がないことと使用法が簡便であることである。適応を検討してさらに一般的な治療方法として周知されるよう長期フォローを検討課題が必要である。上皮化を優位に促進したとする研究はなく有効とする理由は処置の際の患者の負担軽減とされている。比較対象とする基準の治療法が定まっていないことも統計学的検討を困難にしているので、これが今後の検討課題である。

#### 参考文献

- 1) 長谷川健二郎. 指尖部損傷に対する人工真皮の使用経験. 中四整会誌, 10: 99-103, 1998 [IV]
- 2) 菅又章. 人工真皮とbFGF製剤を併用した指尖部切断の治療法. Prog Med, 26: 2731-5, 2006 [IV]
- 3) 菅又章. 人工真皮を用いた指尖部切断の治療. 日手会誌, 14: 56-61, 1997 [IV]
- 4) 米澤幸平. 皮膚欠損に対する人工真皮 (テルゲルミス) の使用経験. 日臨整会誌, 24: 139-41, 1999 [IV]

**推奨**

コンポジットグラフトは、小さなものが生着するので有効である（グレードC1）。

**根拠・解説** 指尖部の切断に関する比較，ALLEN分類で比較しているものが多くみられる。切断創はALLEN I，IIのような切断断端の小さなものが完全生着しやすい，それ以上になると生着率が落ちるとの報告<sup>1-3)</sup>がみられる。ALLEN分類のIII以上の切断断端の大きなものは完全生着が難しく，部分壊死や合併症，その後の再建が必要になることが多いと報告<sup>1-3)</sup>している。また，手術後の切断断端の組織を冷却することで生着率が上がる報告<sup>4)</sup>がみられた。

**今後の課題** コンポジットグラフトは，受傷機転の切断端の状態が生着の差が出ると考えられるのでALLENの分類と切断株の状態の評価が必要と考えられる。

**参考文献**

- 1) 藤野圭司, 他. 完全切断に対するcomposite graftの適応. 日手会誌, 4: 506-8, 1987 [IV]
- 2) 石川浩三. 指末節切断における composit graft と再接着術の比較検討. 日手会誌, 6: 211-5, 1989 [IV]
- 3) 川勝基久, 石川浩三, 吉田芳信, 他. 小児の指末節部完全切断に対するcomposite graftの検討. 日形会誌, 19: 509-14, 1999 [IV]
- 4) Hirasé Y. Postoperative cooling enhances composite graft survival in nasal-alar and fingertip reconstruction. Br J Plast Surg, 46: 707-11, 1993 [IV]

# 5章 動物咬傷

## はじめに

動物咬傷は日常よく遭遇する外傷である。救急外来を受診し初期治療がなされることも多く、初期治療が不十分な場合、感染し機能障害や醜状を残すことも多い。今回は日常よく見られる犬、猫、人咬傷についてまとめた。

咬まれた動物や、咬まれた部位、咬まれてからの時間、基礎疾患の有無、被害者の年齢により、観察すべき部位も、感染率も、初期治療で留意する点も異なる。小児の犬咬傷では救命処置が必要なこともあり、頭蓋内損傷、脊椎損傷、大血管損傷、気管損傷、気胸、内臓損傷などを合併していることもあり、初期観察を怠ると重篤な後遺症や死に至ることもある。

消毒すべきか、洗浄すべきか、洗浄は何を使用するのか、口腔内細菌などが受傷時からついているはずであるから初診時に培養検査をすべきか、そうすることが臨床的感染時の抗生剤選択に役立つのか、抗生剤の予防的投与をすべきか、どのような抗生剤が推奨されているのか、破傷風予防・狂犬病予防・人咬傷時のウイルス感染対応はどうするのか、縫合すべきか、など、専門医以外が初期治療を行った場合、現在文献的に推奨されている検査、保存的治療、外科的治療をまとめている。

洗浄などあまりに常識的な処置では、ほぼすべての総論で重要であると述べられているにもかかわらず、比較研究した文献がほとんど見られなかった。総論で広く述べられており、常識的な対応とされているものは、ガイドライン委員会での判断を仰ぎ推奨度を高くした（グレードの右肩の†印は推奨度に配慮したものを示す）。

動物咬傷後、基礎疾患のない患者にも発症し、死亡率も23~40%と高率で、最近報告数が増している capnocytophaga canimorsus 感染症にも言及した。手の咬傷は縫合することにより、有意に感染率が上がるため、縫合の際は慎重にするようにと文中に述べているが、これはあくまで専門医以外が初期治療を行う時の推奨であり、経験のある専門医が初期治療を行う場合、十分なデブリードマンが行われ、感染のリスクが回避されていると判断されれば、縫合することを否定するものではない。

## 1. 検査

CQ

36

臨床所見（傷の位置、深さ、大きさ、傷のタイプ、知覚や運動、損傷されている構造物）を確認することは有用か？

### 推奨

臨床所見を確認することは救急対応の必要性、さらなる画像検査の必要性、感染のリスク判断、治療方法の選択にかかわり非常に有用である（グレードB<sup>†</sup>）。

### 根拠・解説

臨床所見を確認しない前提では研究モデルが作成できないため、2群（確認する・確認

しない)の比較研究はない。しかし、傷の位置、傷の大きさや深さ、外傷のタイプ (laceration, avulsion, puncture wounds, crushing wounds など) の臨床所見により解剖学的に深部で損傷されている可能性のあるものが異なり救急の対応を要することもある。例えば頸部咬傷は airway 確保、頸の major vessels の確認、循環動態の確認が必要で、頸椎損傷がないことを確認するまで頸椎の固定も要する<sup>1-5)</sup>。

骨、関節、血管の近くかどうかでさらなる画像診断の必要性も変わる。部位 (顔面、手など)、深さ、外傷タイプ、損傷されている構造物により感染リスクが異なり、抗生剤投与や一時縫合をすべきかどうかなどの治療法も異なる<sup>1,2,5-9)</sup>。

知覚と関節可動域 (ROM) の確認は、神経や関節、骨、腱、筋肉の損傷、コンパートメント症候群の有無を診断するため有用である<sup>5-8,10-13)</sup>。

#### ○実際に臨床所見を確認する時の注意点

①神経、血管、関節、骨、腱の損傷と異物の有無を確認する際、麻酔を使用し、四肢ではターニケットを用いる<sup>2,3,5,6,11,12,14-16)</sup>。

②犬は咬む時の力が強いため、crushing wounds では歯牙が達したより深部にも損傷があることがある。鈍的損傷はわかりにくい、死に至る損傷 (頭蓋陥没骨折、胸壁損傷、血管損傷など) もあり、深部損傷も確認する<sup>8,17,18)</sup>。

③けんかやスポーツ中、こぶしで顔面を殴った時に殴られた人の歯により生じる clenched-fist-injury は、利き手の中環指の MP 関節部の小さな傷として見られることが多いが、感染率が非常に高い。受傷時、指を強く屈曲しているため、診察時指を伸展した状態では深部の損傷が見えない。傷を鉤で引き、MP 関節伸展から屈曲までの全可動域で腱、関節包、関節の損傷を確認する必要がある<sup>2,7,11,13,19)</sup>。clenched-fist-injury 以外でも関節、腱の近傍の穿通創はたとえ小さくとも傷の深度を確認する<sup>9)</sup>。

④自由縁の口唇は組織の欠損量を正しく評価する<sup>20)</sup>。

⑤咬傷による眼瞼損傷は涙小管損傷の合併が 66~81% と報告されており、他の原因による眼瞼損傷での涙小管損傷の合併率 (37%) より高い<sup>21,22)</sup>。涙小管のほかにも眼瞼挙筋の損傷、まれではあるが外眼筋、眼球損傷の有無も確認する<sup>4,8,21,23)</sup>。

⑥頸部で広頸筋を貫く傷の場合は、血管や神経損傷を確認する<sup>2,7,24)</sup>。

⑦顔面の咬傷は、筋肉に達するか、耳下腺管や顔面神経損傷の有無、口腔内と貫通していないか、軟骨露出や骨折の有無を確認する<sup>2-4,23)</sup>。

⑧知覚低下や、伸展時の痛みが強い場合、コンパートメント症候群を疑う<sup>7,8)</sup>。

**今後の課題** 臨床所見を丁寧に観察することの重要性は誰も否定しないと思うが、臨床所見を調べる・調べないの 2 群での比較試験ができないためエビデンスレベルの高い文献にし難い。ガイドラインの推奨度決定が文献のエビデンスレベルにより作成されるという制約からなかなか高い評価にできない。ガイドラインが非常に重要視されつつある現状では、このような項目をいかにガイドラインの中に入れていくかの検討を要する。

## 参考文献

- 1) Stefanopoulos P, Karabouta Z, Bisbinas I, et al. Animal and human bites: evaluation and management. *Acta Orthop Belg*, 70: 1-10, 2004 [IV]
- 2) Morgan M. Hospital management of animal and human bites. *J Hosp Infect*, 61: 1-10, 2005 [IV]
- 3) Stefanopoulos PK, Tarantzopoulou AD. Facial bite wounds: management update. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 34: 464-72, 2005 [IV]
- 4) Stefanopoulos PK. Management of facial bite wounds. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 21: 247-57, 2009 [IV]
- 5) Dendle C, Looke D. Management of mammalian bites. *Aust Fam Physician*, 38: 868-74, 2009 [IV]
- 6) Ruskin JD, Laney TJ, Wendt SV, et al. Treatment of mammalian bite wounds of the maxillofacial region. *J Oral Maxillofac Surg*, 51: 174-6, 1993 [VI]
- 7) Correia K. Managing dog, cat, and human bite wounds. *JAAPA*, 16: 28-32, 34, 37, 2003 [IV]
- 8) Patronek GJ, Slavinski SA. Animal bites. *J Am Vet Med Assoc*, 234: 336-45, 2009 [IV]
- 9) 山下晴義, 吉津孝衛, 牧裕, 他. 手部咬創重症例の検討. *日手会誌*, 23: 783-6, 2006 [V]
- 10) 木内達也, 小原英里. 形成医療 動物咬傷の治療 当院における411例の検討. *現代医学*, 54: 362-72, 2006 [V]
- 11) Bunzli WF, Wright DH, Hoang AT, et al. Current management of human bites. *Pharmacotherapy*, 18: 227-34, 1998 [IV]
- 12) Presutti RJ. Prevention and treatment of dog bites. *Am Fam Physician*, 63: 1567-72, 2001 [VI]
- 13) Ball V, Younggren BN. Emergency management of difficult wounds: part I. *Emerg Med Clin North Am*, 25: 101-21, 2007 [IV]
- 14) Garcia VF. Animal bites and *Pasturella* infections. *Pediatr Rev*, 18: 127-30, 1997 [VI]
- 15) Smith PF, Meadowcroft AM, May DB. Treating mammalian bite wounds. *J Clin Pharm Ther*, 25: 85-99, 2000 [IV]
- 16) Brook I. Management of human and animal bite wounds: an overview. *Adv Skin Wound Care*, 18: 197-203, 2005 [IV]
- 17) Calkins CM, Bensard DD, Partrick DA, Karrer FM. Life-threatening dog attacks: a devastating combination of penetrating and blunt injuries. *J Pediatr Surg*, 36: 1115-7, 2001 [V]
- 18) Freer L. North American wild mammalian injuries. *Emerg Med Clin North Am*, 22: 445-73, ix, 2004 [IV]
- 19) Kannikeswaran N, Kamat D. Mammalian bites. *Clin Pediatr (Phila)*, 48: 145-8, 2009 [VI]
- 20) 小菌喜久夫, 棚橋慎治, 西村篤, 他. 犬咬創による口唇組織欠損の治療経験 形成外科, 40: 977-83, 1997 [V]
- 21) Slonim CB. Dog bite-induced canalicular lacerations: a review of 17 cases. *Ophthal Plast Reconstr Surg*, 12: 218-22, 1996 [V]
- 22) Savar A, Kirsztrot J, Rubin PA. Canalicular involvement in dog bite related eyelid lacerations. *Ophthal Plast Reconstr Surg*, 24: 296-8, 2008 [III]
- 23) Mcheik JN, Vergnes P, Bondonny JM. Treatment of facial dog bite injuries in children: a retrospective study. *J Pediatr Surg*, 35: 580-3, 2000 [V]
- 24) Endean ED, Kirbo B. Carotid artery occlusion after dog bite. *J Ky Med Assoc*, 93: 456-8, 1995 [V]

CQ

37

感染の有無を臨床的に観察することは有用か？

## 推奨

起炎菌の推測やそれに対する抗生剤の選択のため、さらには受傷後数日以内に基礎疾患のない人が死亡することのある *capnocytophaga canimorsus* 感染の早期発見のため、局所および全身所見から臨床的に感染の有無を注意深く観察することは有用である (グレード C1)。

## 根拠・解説

臨床的な局所感染 (疼痛, 発赤, 腫脹, 浸出液, 膿瘍, リンパ節炎など) がある場合とない場合で治療方法が異なり細菌培養をとるかどうかも異なる。受傷から臨床的感染兆候発症まで

の時間、臭い、膿瘍の有無などで細菌の種類が推測でき、培養結果が出る前に適切な抗生剤を選択できるため有用である<sup>1-4)</sup>。

*Pasteurella multocida* によるものは受傷後早期に疼痛、発赤、腫脹、精液臭のある漿液性もしくは膿性浸出液、リンパ節炎などの感染兆候が生じる。文献により、12時間以内<sup>5,6)</sup>、24時間以内<sup>1,2,4,7-10)</sup>、70%が24時間以内、90%が48時間以内<sup>11)</sup>となっている。

最短では受傷後1～数時間以内に腫脹、発赤、疼痛、局所リンパ節腫脹などの感染兆候が見られる<sup>2,12)</sup>。猫の爪の搔き傷だけでなく、猫や犬の咬傷でも生じる猫ひっかき病 (*Bartonella henselae* 感染) は、局所感染やリンパ節腫脹が受傷後1～2週間に生じるため鑑別できる<sup>4,12,13)</sup>。

一方、*Streptococcus*、*Staphylococcus*、嫌気性菌によるものは受傷後24時間以降に臨床的な感染が生じる<sup>1,2,5,7,8)</sup>。

*Eikenella corrodens* や嫌気性菌は膿瘍の形態をとることが多い。*Pasteurella multocida* は蜂窩織炎の形態をとることが多いが膿瘍の形態をとる場合もある<sup>1,7,9,10)</sup>。

*Pasteurella multocida* はまれに、肺炎、髄膜炎、心内膜炎、腹膜炎、敗血症などを生じることがある<sup>4,6,9,11)</sup>。日和見感染として基礎疾患がある患者に見られることが多いが、敗血症になった場合の死亡率は31～37%と高いので発熱などの全身所見にも留意する<sup>13,14)</sup>。

#### ○最近問題の *Capnocytophaga canimorsus* 感染症

*Capnocytophaga canimorsus* の菌種名は1976年に付けられ、日本では2002年に1例目の報告があり、ごく最近報告例が増えてきており<sup>15)</sup>、2010年には1施設で10カ月間に4例の報告も出ている<sup>16)</sup>。受傷後2～8日の発症が多いが24時間以内の発症や、中には受傷後4週間の報告もされている。33～41%は基礎疾患のない患者で、急速に増悪し多臓器不全、DICを生じ、死亡率も23～40%と高率である<sup>2,3,5,11,15,17,18)</sup>。小さな傷のため受傷直後に医療機関を受診しなかった症例が多い<sup>15)</sup>。咬傷後、(犬咬傷が58～90%、猫咬傷が8%)、敗血症になった場合、*Capnocytophaga canimorsus* 感染を疑う<sup>3,15,16)</sup>。大半はICUで管理されているが、致死例は1両日中に死亡している<sup>15,16)</sup>。

分離同定が難しく2004年の文献では血液培養を行っても結果がでるまで2週間かかるとある<sup>17)</sup>。最近の報告でも血液培養に時間がかかり、同定できる施設も限定的で、疑って検査しても5～7日かかり、最終診断もPCRによると報告されている<sup>16,19,20)</sup>。末梢血の塗抹で細いグラム陰性桿菌が細胞内に見られれば診断できるとの報告もある<sup>5,19)</sup>。咬傷部に壊死組織が付きsickに見える場合は*Capnocytophaga canimorsus* 感染を疑い、培養結果を待たず直ちに治療することが推奨されている<sup>2,3,15,18,21)</sup>。

アミノグリコシド・ST合剤以外多くの抗生剤に感受性がある<sup>15-17,19,20)</sup>。

**今後の課題** 発赤や腫脹、圧痛、浸出液などの感染に伴う局所所見をきちんと観察することは、重要なことであるが、CQ36と同じく、文献のエビデンスレベルによってガイドラインの推奨度を決めるという制約から高い評価ができない。このようなことをどう取り扱うかの検討を要する。

#### 参考文献

- 1) Stefanopoulos P, Karabouta Z, Bisbinas I, et al. Animal and human bites: evaluation and management. *Acta Orthop Belg*, 70: 1-10, 2004 [IV]

- 2) Patronek GJ, Slavinski SA. Animal bites. J Am Vet Med Assoc, 234: 336-45, 2009 [IV]
- 3) Ball V, Younggren BN. Emergency management of difficult wounds: part I. Emerg Med Clin North Am, 25: 101-21, 2007 [IV]
- 4) Brinker D, Hancox JD, Bernardson SO. Assessment and initial treatment of lacerations, mammalian bites, and insect stings. AACN Clin Issues, 14: 401-10, 2003 [VI]
- 5) Morgan M. Hospital management of animal and human bites. J Hosp Infect, 61: 1-10, 2005 [IV]
- 6) Kannikeswaran N, Kamat D. Mammalian bites. Clin Pediatr (Phila) , 48: 145-8, 2009 [VI]
- 7) Stefanopoulos PK, Tarantzopoulou AD. Facial bite wounds: management update. Int J Oral Maxillofac Surg, 34: 464-72, 2005 [IV]
- 8) Slonim CB. Dog bite-induced canalicular lacerations: a review of 17 cases. Ophthal Plast Reconstr Surg, 12: 218-22, 1996 [V]
- 9) Kristinsson G. Pasteurella multocida infections. Pediatr Rev, 28: 472-3, 2007 [VI]
- 10) 畑中渉. 上肢バズツレラ感染症の検討. 日手会誌, 25: 244-7, 2008 [V]
- 11) Garcia VF. Animal bites and Pasteurella infections. Pediatr Rev, 18: 127-30, 1997 [VI]
- 12) 荒島康友. 【ヒト・動物共通皮膚感染症】 ペットから感染する皮膚疾患 バズツレラ感染症 (Pasteurellosis). Derma, 130: 10-16, 2007 [V]
- 13) Smith PF, Meadowcroft AM, May DB. Treating mammalian bite wounds. J Clin Pharm Ther, 25: 85-99, 2000 [IV]
- 14) Drenjancevic IH, Ivic D, Drenjancevic D, et al. Fatal fulminant sepsis due to a cat bite in an immunocompromised patient. Wien Klin Wochenschr, 120: 504-6, 2008 [V]
- 15) 鈴木道雄. イヌ・ネコ咬傷・搔傷とCapnocytophaga canimorsus 感染症. モダンメディア, 65: 71-7, 2010 [IV]
- 16) 竹川啓史, 江藤正明, 崎園賢治, 他. イヌ・ネコの咬傷感染によるCapnocytophaga canimorsus敗血症の4症例: Infection Agents Surveillance Report, 31: 109-10, 2010 [V]
- 17) Deshmukh PM, Camp CJ, Rose FB, et al. Capnocytophaga canimorsus sepsis with purpura fulminans and symmetrical gangrene following a dog bite in a shelter employee. Am J Med Sci, 327: 369-72, 2004 [V]
- 18) Van der Klooster JM, Grootendorst AF. Capnocytophaga canimorsus sepsis in an immunocompetent patient: tiny dog, major sepsis. Neth J Med, 60: 186-7; author reply 188, 2002 [V]
- 19) 太田求磨, 加澤敏広, 津畑千佳子, 他. Capnocytophaga canimorsus による敗血症の1剖検例. 感染症学雑誌, 83: 661-4, 2009 [V]
- 20) 菊池一美, 江原和志, 宮坂淳子, 他. Capnocytophaga canimorsusによる菌血症の1症例. 日臨徴誌, 15: 9-14, 2005 [V]
- 21) Brook I. Management of human and animal bite wounds: an overview. Adv Skin Wound Care, 18: 197-203, 2005 [IV]

CQ

38

小児の犬咬傷を成人よりも注意深く診察することは有用か？

## 推奨

死亡例は小児に偏在し、頭蓋内損傷、内臓・頸椎・気管・大血管損傷、筋肉内血腫、多発骨折、複数個所の損傷、穿通創や鈍的外傷も見られるため、成人よりも注意深く診察することは有用である（グレードB<sup>+</sup>）。

**根拠・解説** 頭の外傷は、大血管、気管、食道損傷の有無を確認する。ただちに蘇生を行わないと死に至ることがある<sup>1-5)</sup>。2歳未満の乳児の頭部外傷は特に注意が必要で、頭皮や顔面の皮膚損傷が軽微であるにもかかわらず、頭蓋内穿通創が見られることがある。そのような場合は初診時には神経学的異常を伴わないこともある<sup>2,6)</sup>。頭部外傷では、咬む時一時的に頭皮がずれるため、皮膚の傷と、骨の損傷部位がずれていることがあるので特に注意を要す<sup>4-6)</sup>。

小児の重症例は鈍的損傷によるものも多く、血管損傷、頭蓋内損傷、脊髄損傷、気胸がみられる。

深い筋肉内出血で出血性ショックになることもある。衣類を脱がせて全身を観察し、皮膚に傷がない部位も深部の損傷の有無を確認する<sup>4,5,7,8)</sup>。咬んだまま振り回されるため、顔面に咬み跡がある例でも脊椎損傷や腹部損傷の有無を確認する<sup>9)</sup>。脊椎損傷がないことを確認するまで頸椎固定も行う<sup>2,3)</sup>。胸部腹部咬傷では気胸、内臓損傷の有無も確認する<sup>4,5)</sup>。顔面頭部では、顔面骨骨折、頭蓋骨陥没骨折、頭蓋内損傷、顔面神経、耳下腺、耳下腺管、涙小管、眼球の損傷の有無を確認する<sup>1,2,9,10)</sup>。

**今後の課題** 小児の重症例の症例報告が多い。成人症例と2群に分けて比較した文献が増えれば、それらをまとめたメタアナリシスができ、エビデンスレベルを上げることができると思われる。

#### 参考文献

- 1) Stefanopoulos P, Karabouta Z, Bisbinas I, et al. Animal and human bites: evaluation and management. *Acta Orthop Belg*, 70: 1-10, 2004 [IV]
- 2) Morgan M. Hospital management of animal and human bites. *J Hosp Infect*, 61: 1-10, 2005 [IV]
- 3) Dendle C, Looke D. Management of mammalian bites. *Aust Fam Physician*, 38: 868-74, 2009 [IV]
- 4) Patronek GJ, Slavinski SA. Animal bites. *J Am Vet Med Assoc*, 234: 336-45, 2009 [IV]
- 5) Tuggle DW, Taylor DV, Stevens RJ. Dog bites in children. *J Pediatr Surg*, 28: 912-4, 1993 [V]
- 6) Iannelli A, Lupi G. Penetrating brain injuries from a dog bite in an infant. *Pediatr Neurosurg*, 41: 41-5, 2005 [V]
- 7) Calkins CM, Bensard DD, Partrick DA, et al. Life-threatening dog attacks: a devastating combination of penetrating and blunt injuries. *J Pediatr Surg*, 36: 1115-7, 2001 [V]
- 8) 北原修一郎, 唐澤文寿, 清水公男. 【日常外来診療における小創傷への適切な対応】小児動物咬傷. *小児外科*, 35: 976-81, 2003 [VI]
- 9) Mcheik JN, Vergnes P, Bondonny JM. Treatment of facial dog bite injuries in children: a retrospective study. *J Pediatr Surg*, 35: 580-3, 2000 [V]
- 10) Freer L. North American wild mammalian injuries. *Emerg Med Clin North Am*, 22: 445-73, ix, 2004 [IV]

CQ

39

### 画像検査は有用か？

#### 推奨

骨折や異物が疑われる咬傷では、単純レントゲン検査が有用である (グレードC1)。

頭蓋内損傷、顔面骨骨折、血管損傷の確認、軟部組織損傷、胸部損傷、脊髄損傷の診断にCTが有用である (グレードC1)。

#### 根拠・解説

多くの文献で Clenched-fist-injury と小児の顔面頭部犬咬傷では単純レントゲン検査を撮ることを勧めている。それ以外の部位も骨折や歯などの異物の疑いがある時に撮影することを勧めている。軟部組織の損傷や関節損傷も空気の入り方で評価できる<sup>1-14)</sup>。

小児の頭部犬咬傷は皮膚損傷が軽微な穿通創で、初診時神経学的異常が見られないような場合でも、頭蓋内損傷になっていることがあるためCT検査が有用である。他にも血管損傷の確認、軟部組織損傷、胸部損傷、脊髄損傷、コンパートメント症候群の診断にCTが有用である<sup>5,12,13,15,16)</sup>。

血管造影検査は、頸咬傷で血管損傷が疑われる時、脈拍欠如や血腫の増大が見られる時、主要血管の近くの咬傷、ドップラー検査で異常を認める時に行うなどの報告がある<sup>2,4,5,14,15,17,18)</sup>。

超音波検査は血管損傷 (transection, pseudo-aneurysm, arteriovenous fistula) の有無や軟部組織損傷が確認できる<sup>3,4,13)</sup>。

咬傷でMRI検査をとっている報告は少ないが外眼筋損傷や血管損傷の評価に有用との報告がある<sup>13)</sup>。

**今後の課題** 日本ではCT検査がかなり普及しており、顔面頭蓋の骨折や異物が疑われる症例ではCT検査を行っていると思うが、海外の文献では単純レントゲンのみが言及されていることが多い。日本の現状に即した文献が必要である。

#### 参考文献

- 1) Stefanopoulos P, Karabouta Z, Bisbinas I, et al. Animal and human bites: evaluation and management. *Acta Orthop Belg*, 70: 1-10, 2004 [IV]
- 2) Morgan M. Hospital management of animal and human bites. *J Hosp Infect*, 61: 1-10, 2005 [IV]
- 3) Dendle C, Looke D. Management of mammalian bites. *Aust Fam Physician*, 38: 868-74, 2009 [IV]
- 4) Correia K. Managing dog, cat, and human bite wounds. *JAAPA*, 16: 28-32, 34, 37, 2003 [IV]
- 5) Patronek GJ, Slavinski SA. Animal bites. *J Am Vet Med Assoc*, 234: 336-45, 2009 [IV]
- 6) Bunzli WF, Wright DH, Hoang AT, et al. Current management of human bites. *Pharmacotherapy*, 18: 227-34, 1998 [IV]
- 7) Presutti RJ. Prevention and treatment of dog bites. *Am Fam Physician*, 63: 1567-72, 2001 [VI]
- 8) Smith PF, Meadowcroft AM, May DB. Treating mammalian bite wounds. *J Clin Pharm Ther*, 25: 85-99, 2000 [IV]
- 9) Brook I. Management of human and animal bite wounds: an overview. *Adv Skin Wound Care*, 18: 197-203, 2005 [IV]
- 10) Kannikeswaran N, Kamat D. Mammalian bites. *Clin Pediatr (Phila)*, 48: 145-8, 2009 [VI]
- 11) Ball V, Younggren BN. Emergency management of difficult wounds: part I. *Emerg Med Clin North Am*, 25: 101-21, 2007 [IV]
- 12) Freer L. North American wild mammalian injuries. *Emerg Med Clin North Am*, 22: 445-73, ix, 2004 [IV]
- 13) Young PM, Bancroft LW, Peterson JJ, et al. Imaging spectrum of bites, stings, and their complications: pictorial review. *AJR Am J Roentgenol*, 193 (3 Suppl) : S31-41, Quiz S42-5, 2009 [VI]
- 14) Tuggle DW, Taylor DV, Stevens RJ. Dog bites in children. *J Pediatr Surg*, 28: 912-4, 1993 [V]
- 15) Calkins CM, Bensard DD, Partrick DA, et al. Life-threatening dog attacks: a devastating combination of penetrating and blunt injuries. *J Pediatr Surg*, 36: 1115-7, 2001 [V]
- 16) Iannelli A, Lupi G. Penetrating brain injuries from a dog bite in an infant. *Pediatr Neurosurg*, 41: 41-5, 2005 [V]
- 17) Endean ED, Kirbo B. Carotid artery occlusion after dog bite. *J Ky Med Assoc*, 93: 456-8, 1995 [V]
- 18) Miller SJ, Copass M, Johansen K, Winn HR. Stroke following rottweiler attack. *Ann Emerg Med*, 22: 262-4, 1993 [V]

## 推奨

創治癒に影響する基礎疾患を検索するために考慮してもよい（グレードC1）。

臨床所見や既往歴から菌血症の疑いがある場合は、重篤な転機を早期に発見するため、有用である（グレードC1）。

**根拠・解説** 初診時に血液生化学検査を行っている文献は少ない。重症な咬傷や発熱など全身に感染が波及している可能性がある患者では血液検査を行っている<sup>1-7)</sup>。

局所の創治癒に影響する、もしくは菌血症などの全身の感染症に陥る可能性のある基礎疾患（糖尿病、免疫抑制状態、末梢血流障害、悪性腫瘍の有無、脾臓摘出後、肝硬変、自己免疫疾患など）の有無や感染に配慮を要する人工関節や人工弁の有無を確認することは治療方針の決定に必要なため、これらを確認することを多くの文献で推奨している<sup>1,8-14)</sup>。

基礎疾患の中には糖尿病、肝疾患など血液生化学検査でわかるものもあり、考慮してもよい。

capnocytophaga canimorsus 感染や pasteurella multocida 感染による菌血症は重篤な転機をとるため、炎症反応の程度の把握、急性腎不全やDICなどの早期発見のため、疑わしい場合は血液生化学検査をすることは有用である<sup>2-7)</sup>。

**今後の課題** コントロール不良の糖尿病などの基礎疾患があれば、創治癒が不良になることは日常よく経験することであるが、動物咬傷で基礎疾患の有無に分けて感染率などを検討した文献がないので待たれる。

## 参考文献

- 1) Brinker D, Hancox JD, Bernardon SO. Assessment and initial treatment of lacerations, mammalian bites, and insect stings. AACN Clin Issues, 14: 401-10, 2003 [VI]
- 2) Deshmukh PM, Camp CJ, Rose FB, et al. Capnocytophaga canimorsus sepsis with purpura fulminans and symmetrical gangrene following a dog bite in a shelter employee. Am J Med Sci, 327: 369-72, 2004 [V]
- 3) Van der Klooster JM, Grootendorst AF. Capnocytophaga canimorsus sepsis in an immunocompetent patient: tiny dog, major sepsis. Neth J Med, 60: 186-7; author reply 188, 2002 [V]
- 4) Drenjancevic IH, Ivic D, Drenjancevic D, et al. Fatal fulminant sepsis due to a cat bite in an immunocompromised patient. Wien Klin Wochenschr, 120: 504-6, 2008 [V]
- 5) 太田求磨, 加澤敏広, 津畑千佳子, 他. Capnocytophaga canimorsus による敗血症の1剖検例. 感染症学雑誌, 83: 661-4, 2009 [V]
- 6) 菊池一美, 江原和志, 宮坂淳子, 他. Capnocytophaga canimorsusによる菌血症の1症例. 日臨徴誌, 15: 9-14, 2005 [V]
- 7) 竹川啓史, 江藤正明, 崎園賢治, 他. イヌ・ネコの咬傷感染によるCapnocytophaga canimorsus敗血症の4症例: Infection Agents Surveillance Report, 31: 109-10, 2010 [V]
- 8) Stefanopoulos P, Karabouta Z, Bisbinas I, et al. Animal and human bites: evaluation and management. Acta Orthop Belg, 70: 1-10, 2004 [IV]
- 9) Morgan M. Hospital management of animal and human bites. J Hosp Infect, 61: 1-10, 2005 [IV]
- 10) Correia K. Managing dog, cat, and human bite wounds. JAAPA, 16: 28-32, 34, 37, 2003 [IV]
- 11) Presutti RJ. Prevention and treatment of dog bites. Am Fam Physician, 63: 1567-72, 2001 [VI]

- 12) Smith PF, Meadowcroft AM, May DB. Treating mammalian bite wounds. J Clin Pharm Ther, 25: 85-99, 2000 [IV]
- 13) Ball V, Younggren BN. Emergency management of difficult wounds: part I. Emerg Med Clin North Am, 25: 101-21, 2007 [IV]
- 14) Kesting MR, Holzle F, Pox C, Thurmuller P, Wolff KD. Animal bite injuries to the head: 132 cases. Br J Oral Maxillofac Surg, 44: 235-9, 2006 [V]

CQ

## 41

### 細菌培養は有用か？

#### 推奨

臨床的に感染していない創の創培養は不要である (グレード C2)。

臨床的に感染している創の創培養は考慮してよい (グレード C1)。

**根拠・解説** 臨床的に感染していない傷も必ず培養を採るという文献もあるが、その根拠は述べられていない<sup>1)</sup>。大半の文献は臨床的に感染のない時期の創培養の結果は、その後の臨床的感染時の細菌とは異なり、臨床的感染時の細菌の予測に利用できないため不要としている<sup>2-13)</sup>。

犬咬傷で臨床的に感染していない創 106 例からの培養は、菌の陽性率が 19 例 (18%)。それらは臨床的に感染した犬咬傷 15 例から分離された細菌と種類が異なった。両者で *Pasteurella multocida* と *Staphylococcus aureus* は見られたが、臨床的非感染創では *E.coli*, *Moraxella*, *Enterococci*, *Group B Strep*, *C1 perfringens* が見られた。一方臨床的に感染した傷からこれらは見られず、*B fragilis*, *Enterobacter sp* が検出された<sup>14)</sup>。

35 例の犬咬傷の初診時 (臨床的に感染なし) に採取した培養結果では半分以上の症例から多くの病原菌や非病原菌が検出されたが、感染時 (35 例中 2 例) の培養結果とは全く関連がなかった<sup>11)</sup>。

臨床的感染創は培養をとるとしているものもあるが<sup>3,5,8,13,15)</sup>、臨床的感染創すべてで培養をとる必要はないとしているものもある<sup>16,17)</sup>。感染創に対しても、咬傷による感染の細菌学は十分研究されているので、臨床医は文献から類推される起炎菌を考慮し文献から抗生剤の感受性も判断し治療にあたるべきとしている<sup>2,6,16)</sup>。最初に使った抗生剤が無効な時や感染がひどい時のみ培養をとると記載しているものも多い<sup>2,4,6,7,9,16)</sup>。

細菌培養に関して、留意しないといけない点があることも指摘されている。*pasteurella multocida* は慣れない細菌培養技師では *Neisseria meningitidis* や *Haemophilus influenzae* に間違えやすい<sup>3,10,18,19)</sup>。人咬傷に多い *Eikenella corrodens* は培養結果が出るまで 10 日かかり臨床的に待てないこともある<sup>10)</sup>。培養期間が長くかかるものも多く、特殊な培地が要るので、動物咬傷であることを検査室に知らせることも必要である<sup>2,3,5,7,19)</sup>。

細菌培養検査の技術により、嫌気性菌やまれな細菌の検出率が異なり、最近では嫌気性菌やまれな菌の報告が増えている<sup>3,15,17)</sup>。

予防的もしくは治療的抗生剤を使用する場合、咬んだ動物により文献的に多い細菌や感染兆候がでるまでの時間で細菌の種類を類推し、文献的な感受性を参考にし最初に使用する抗生剤を決めること

を推奨している<sup>2,6,8,9,16)</sup>。

**今後の課題** 感受性は地域により異なり、また年を経て変化していく可能性があるため、日本における定期的な感受性の報告が待たれる。国により異なる可能性のある項目に関しては、ガイドラインの中で、文献の扱いを国内のものと海外のものにどのような比重をつけるべきかの検討も要する。

#### 参考文献

- 1) Brook I. Microbiology and management of human and animal bite wound infections. *Prim Care*, 30: 25-39, 2003 [IV]
- 2) Stefanopoulos P, Karabouta Z, Bisbinas I, et al. Animal and human bites: evaluation and management. *Acta Orthop Belg*, 70: 1-10, 2004 [IV]
- 3) Morgan M. Hospital management of animal and human bites. *J Hosp Infect*, 61: 1-10, 2005 [IV]
- 4) Stefanopoulos PK. Management of facial bite wounds. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 21: 247-57, 2009 [IV]
- 5) Dendle C, Looke D. Management of mammalian bites. *Aust Fam Physician*, 38: 868-74, 2009 [IV]
- 6) Ruskin JD, Laney TJ, Wendt SV, et al. Treatment of mammalian bite wounds of the maxillofacial region. *J Oral Maxillofac Surg*, 51: 174-6, 1993 [VI]
- 7) Presutti RJ. Prevention and treatment of dog bites. *Am Fam Physician*, 63: 1567-72, 2001 [VI]
- 8) Garcia VF. Animal bites and *Pasteurella* infections. *Pediatr Rev*, 18: 127-30, 1997 [VI]
- 9) Slonim CB. Dog bite-induced canalicular lacerations: a review of 17 cases. *Ophthal Plast Reconstr Surg*, 12: 218-22, 1996 [V]
- 10) Freer L. North American wild mammalian injuries. *Emerg Med Clin North Am*, 22: 445-73, ix, 2004 [IV]
- 11) Boenning DA, Fleisher GR, Campos JM. Dog bites in children: epidemiology, microbiology, and penicillin prophylactic therapy. *Am J Emerg Med*, 1: 17-21, 1983 [II]
- 12) Smith MR, Walker A, Brenchley J. Barking up the wrong tree? A survey of dog bite wound management. *Emerg Med J*, 20: 253-5, 2003 [V]
- 13) Wolf JS Jr, Turzan C, Cattolica EV, et al. Dog bites to the male genitalia: characteristics, management and comparison with human bites. *J Urol*, 149: 286-9, 1993 [V]
- 14) Spencer RC, Matta H, Ferguson DG, et al. Routine culture of dog bites. *Ann Emerg Med*, 16: 730, 1987 [IV]
- 15) Smith PF, Meadowcroft AM, May DB. Treating mammalian bite wounds. *J Clin Pharm Ther*, 25: 85-99, 2000 [IV]
- 16) Stefanopoulos PK, Tarantzopoulou AD. Facial bite wounds: management update. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 34: 464-72, 2005 [IV]
- 17) Ball V, Younggren BN. Emergency management of difficult wounds: part I. *Emerg Med Clin North Am*, 25: 101-21, 2007 [IV]
- 18) Kristinsson G. *Pasteurella multocida* infections. *Pediatr Rev*, 28: 472-3, 2007 [VI]
- 19) 荒島康友. 【ヒト・動物共通皮膚感染症】 ペットから感染する皮膚疾患 パスツレラ感染症 (Pasteurellosis). *Derma*, 130: 10-16, 2007 [V]

## 推奨

人咬傷の時 HB, HC, HIV 抗体抗原検査は、曝露後感染予防を行うかどうかの判断や、感染した場合の治療のためにも考慮してよい（グレード C1）。

**根拠・解説** 日本の文献では、咬傷についての短い総論内に、人咬傷では院内感染の針刺し事故と同じように対応するとの記載がある<sup>1,2)</sup>が、深く吟味されて述べられているわけではない。

HIV 感染者の 44% に唾液にウイルスが見られ<sup>3)</sup>、HB 感染者では 75% に唾液に抗原が見られる<sup>4)</sup>が、針刺し事故と比べ、咬傷での HB, HIV の感染率は低く 20 分の 1 以下と述べられている<sup>5-8)</sup>。

咬傷で HIV 感染の報告は 5 例あるが、加害者が HIV の late stage である場合や、唾液に血液が混じっている場合であった<sup>5,9)</sup>。抗ウイルス薬服用による曝露後感染予防は、加害者が HIV high titer である場合、late stage である場合、唾液に血液が混じっている場合に行うとの文献がある<sup>5,6,10-13)</sup>。

厚生労働省の針刺し事故のガイドライン内に HIV 感染後の対応は CDC ガイドラインに従うとあるが、2005 年のアメリカ CDC (Centers for Disease Control and Prevention) に、医療従事者以外の事故に対する対応が書かれているが、被害者はまず HIV の baseline を調べ既感染でないか確認する。72 時間以内に受診した場合で、HIV 陽性者に咬まれた場合かつ加害者の唾液中に加害者の血液が明らかに混じっている場合は速やかに 28 日間の予防的抗ウイルス剤投与を行うとある。加害者の唾液に加害者の血液が混じっていない場合には予防的抗ウイルス薬投与は不要とある。抗ウイルス薬の副作用は 76% の症例に報告されており、1.3% は重篤なものであったことを根拠に、唾液に血液の混じった HIV 陽性者に咬まれた場合でも 72 時間以上たってからの受診や、加害者の感染が不明な場合は、感染予防効果とその副作用を考慮し、予防的抗ウイルス薬を使うかどうか判断するとある<sup>14)</sup>。

B 型肝炎の曝露後感染予防に関しては、文献では、咬傷での HB ワクチンは被害者の抗体価が低い時でかつワクチン歴がない時に行う。加害者のウイルス量が多い時や、被害者がワクチン投与後にもかかわらず抗体が十分にできていない時は HB 人免疫グロブリンを投与するとある<sup>4,5,9,11)</sup>。

厚生労働省の肝炎総合対策ホームページには被汚染者の HBs 抗原抗体の検査をし、抗原抗体とも陰性の場合、高力価 HBs ヒト免疫グロブリン (HBIG) 1,000 単位を遅くとも 48 時間以内の接種かつ 3 回の HB ワクチン接種を行うことが望ましいとしている。汚染源が HBe 抗体陽性の場合には HBIG のみでも感染が予防できるが、汚染源が HBe 抗原陽性の時は HBIG に加え HB ワクチン接種も勧めている。

C 型肝炎は曝露後有効な感染予防方法はない。免疫グロブリン製剤投与は推奨されていない。曝露直後のインターフェロン投与は感染を予防できるというエビデンスがなく、針刺し事故においても副作用の問題から投与を行わない施設も多い<sup>15)</sup>。厚生労働省の肝炎総合対策ホームページにも針刺し事故の感染予防に免疫グロブリン製剤は効果がなくインターフェロンは一般には行われていないとしている。治療にはインターフェロンが有効なため、感染の有無を評価するため HCV 抗体検査や、HCV-RNA 検査は有用である。

**今後の課題** 人咬傷後にHB, HIV, HC抗原抗体検査をした群としていない群で比較し, 曝露後感染予防で感染せずに済んだかどうかの研究は成立しないため, エビデンスレベルの高い文献が得られない。CQ36と同じく, このような項目をガイドラインで推奨度をどう扱うかの検討を要す。

#### 参考文献

- 1) 加藤洋一, 高山忠利. 【小外科・外来処置マニュアル】四肢・皮膚咬傷. 臨床外科, 59: 338-9, 2004 [VI]
- 2) 武田多一. 診断の指針 治療の指針 虫刺され, 動物咬創, 総合臨床, 49: 949-50, 2000 [VI]
- 3) Kerins M, Greene S, O'Connor N. A human bite to the scrotum: a case report and review of the literature. Eur J Emerg Med, 11: 223-4, 2004 [V]
- 4) Harrison M. A 4-year review of human bite injuries presenting to emergency medicine and proposed evidence-based guidelines. Injury, 40: 826-30, 2009 [V]
- 5) Morgan M. Hospital management of animal and human bites. J Hosp Infect, 61: 1-10, 2005 [IV]
- 6) Ruskin JD, Laney TJ, Wendt SV, et al. Treatment of mammalian bite wounds of the maxillofacial region. J Oral Maxillofac Surg, 51: 174-6, 1993 [VI]
- 7) Brinker D, Hancox JD, Bernardon SO. Assessment and initial treatment of lacerations, mammalian bites, and insect stings. AACN Clin Issues, 14: 401-10, 2003 [VI]
- 8) Kelly IP, Cunney RJ, Smyth EG, et al. The management of human bite injuries of the hand. Injury, 27: 481-4, 1996 [V]
- 9) Dendle C, Looke D. Management of mammalian bites. Aust Fam Physician, 38: 868-74, 2009 [IV]
- 10) Stefanopoulos P, Karabouta Z, Bisbinas I, et al. Animal and human bites: evaluation and management. Acta Orthop Belg, 70: 1-10, 2004 [IV]
- 11) Correia K. Managing dog, cat, and human bite wounds. JAAPA, 16: 28-32, 34, 37, 2003 [IV]
- 12) Bunzli WF, Wright DH, Hoang AT, et al. Current management of human bites. Pharmacotherapy, 18: 227-34, 1998 [IV]
- 13) Stierman KL, Lloyd KM, De Luca-Pytell DM, et al. Treatment and outcome of human bites in the head and neck. Otolaryngol Head Neck Surg, 128: 795-801, 2003 [V]
- 14) Center for disease control and prevention. Antiretroviral Postexposure Prophylaxis After Sexual, Injection-Drug Use, or Other Nonoccupational Exposure to HIV in the United State. MMWR 54 (RR02) : 1-20, 2005 [VI]
- 15) 日山亨, 日山恵美, 吉原正治. 判例から学ぶ日常診療のクリティカルポイント 医療従事者の健康管理編 ケース7, 8. Modern Physician, 30: 317-20, 2010 [V]

## 2. 保存的治療

CQ

43

破傷風予防接種は有効か？

#### 推奨

動物咬傷後, 予防接種歴あるいは創の汚染状態などに応じて破傷風予防接種を実施することは有効である (グレードB<sup>+</sup>)。

**根拠・解説** 動物咬傷後の破傷風予防接種の有効性についてのエビデンスはないが, 動物咬傷後に破傷風が発症するか否かを予測することは極めて困難であるため, 破傷風の重症度を考慮し, 積極的な予防措置を推奨する報告<sup>1-4)</sup>が多い。一方, 破傷風トキソイドワクチンおよび抗破傷風ヒト免疫グロブリンには明確な投与基準はなく, 「全例に投与」<sup>5)</sup>あるいは, 「Centers for Disease Control (CDC)

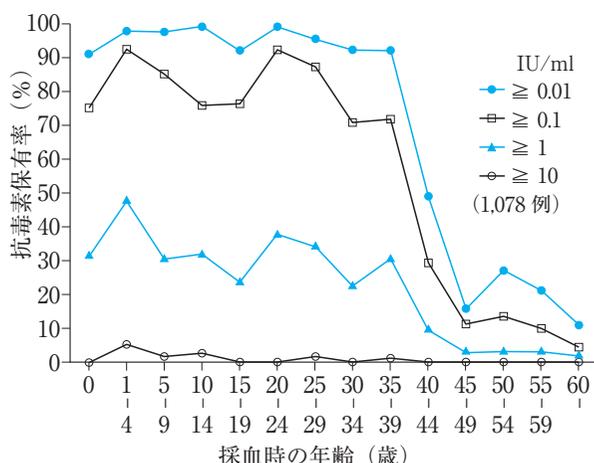
表 5-1 年別破傷風患者数と死亡数

年	患者数*	死亡数**
1999	66	10
2000	91	10
2001	80	12
2002	106	9
2003	73	7
2004	101	9
2005	115	7
2006	117	5
2007	89	7
2008	124	7

\* 診断年別患者数, 1999年の患者数は4~12月(感染症発生動向調査:2009年2月14日現在)

\*\* 2008年の死亡数は1~9月概数(厚生労働省大臣官房統計情報部「人口動態統計」)

図 5-1 年齢別破傷風抗毒素保有状況 (2008年)



(2008年度感染症流行予測調査速報:2009年2月19日現在報告数)

が推奨する投与基準<sup>1)</sup>, 「Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) が推奨する投与基準<sup>2-4,6)</sup>などに沿って投与されているのが現状である。現在米国では, American College of Surgeons (ACS) による創分類に, ワクチン接種歴を組み合わせた投与基準が推奨されている。

本邦での DPT 全国接種は 1968 年から開始されているため, 2008 年度感染症流行予測調査速報では年齢別破傷風抗毒素保有状況において, 40 歳以上での保有率が極めて低い。したがって, 40 歳以上の動物咬傷患者では, 破傷風予防について特に注意を払う必要がある(表 5-1, 図 5-1)。

**今後の課題** 重篤な疾患であるにもかかわらず, 予防接種の実施基準が曖昧でありその判断が現場に委ねられているのが現状である。今後は, 具体的な項目による実施判定基準が策定されることが重要と考えられる。

参考文献

- 1) Botek AA. Management of eyelid dog bites. J Craniomaxillofac Trauma, 1: 18-24, 1995 [V]
- 2) Presutti RJ. Prevention and treatment of dog bites. Am Fam Physician, 63: 1567-72, 2001 [VI]
- 3) Bower MG. Managing dog, cat, and human bite wounds. Nurse Pract, 26: 36-8, 41-2, 45-7, 2001 [VI]
- 4) Presutti RJ. Bite wounds. Early treatment and prophylaxis against infectious complications. Postgrad Med, 101: 243-4, 246-52, 254, 1997 [VI]
- 5) Peter DB. A study of primary closure of human bite injuries to the face. J Oral Maxillofac Surg, 55: 479-81, 1997 [V]
- 6) Diphtheria, tetanus, and pertussis: Recommendations for vaccine use and other preventive measures: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices, 40 (RR-10) : 1-28, MMWR 1991 [VI]

## 推奨

現時点では国内で生まれ育った動物による感染の危険性は極めて低い（グレードC1）。

輸入後間もない動物（犬以外も含む）による咬傷では感染の可能性が否定できないため曝露後予防接種を考慮する（グレードB<sup>+</sup>）。

流行地での受傷者に対する帰国後予防接種、あるいはすでに海外で予防接種を開始されている受傷者に対する帰国後追加免疫は必要である（グレードA<sup>+</sup>）。

**根拠・解説** 狂犬病は、本邦では1950年狂犬病予防法が制定・施行され、1957年以降国内での咬傷による発生は認めていないが、輸入狂犬病（海外で受傷し帰国後発症）は1970年に1例、2006年には2例発生している。また交通網の発達に加え、ペットブームにより多種多様の動物が輸入されていることから、国内発生を危惧する意見が近年増加している。

狂犬病は、発症前に感染を確認する検査法が存在しないことから、感染が疑われる場合、速やかに曝露後予防接種を開始するよう提言されている<sup>1)</sup>。厚生労働省による狂犬病対応ガイドライン2001では、加害犬に予防接種歴がある場合、曝露後予防接種は不要としており、不明な場合は東京都咬傷犬取扱い規約を参考に加害犬を一定期間観察することが望ましい。しかし、現時点では国内で生まれ育った動物による感染の危険性はないと考えてよく<sup>2)</sup>、輸入後間もない動物による咬傷の場合でのみ感染が危惧される。ただし、野生化した輸入動物による感染経路の存在は否定できないため、被害者あるいはその保護者が希望する場合は曝露後予防接種を開始してよい。

曝露後予防接種について、WHO<sup>1)</sup>は受傷後速やかな創傷部位への狂犬病免疫グロブリンの注射、および狂犬病ワクチンの5回接種を推奨している。一方本邦では狂犬病免疫グロブリンは未承認のため、生産や輸入はされておらず入手は不可能である。そのため国内ではワクチン接種のみによる曝露後予防が実施されているが、国外ではWHOが推奨する投与方法から一部逸脱した結果、狂犬病を発病した報告<sup>3)</sup>も見られる。したがって近年増加傾向の帰国後ワクチン接種<sup>4)</sup>に対応したワクチンの備蓄状況の整備、および国内発生した場合に備えた免疫グロブリンの必要性を指摘する意見<sup>5)</sup>がある。

**今後の課題** 輸入狂犬病発生例があることから、徹底した海外渡航者への狂犬病予防の啓蒙活動が必要である。しかしながら、現実的には海外でワクチン接種を開始された帰国者へのワクチン接種の継続が重要課題であり、必要に応じて速やかにワクチンを入手できる備蓄状態の改善が必要であろう。

## 参考文献

- 1) WHO Expert Committee on Rabies, eight report, WHO Technical Report Series 824, 1992 [V]
- 2) 高山直秀. 狂犬病曝露後発症予防を行った1例. 感染症学雑誌, 78: 274-6, 2004 [V]
- 3) Wilde H. Failure of postexposure treatment of rabies in children, 22: 228-32, 1996 [V]
- 4) Takayama N. Rabies: a preventable but incurable disease. J Infect Chemother, 14: 8-14, 2008 [VI]
- 5) 高山直秀. 狂犬病. 化学療法の領域, 21: 71-6, 2005 [VI]

## 推奨

手の咬傷，猫・ヒト咬傷の場合は感染率が有意に低下するため有効である（**グレード B**）。

その他については有効性は立証されていないが，感染の危険性が高いと判断される場合は予防投与を検討すべきである（**グレード C1**）。

**根拠・解説** 動物咬傷全体では，抗生物質の予防投与が感染率を有意に低下させるというデータはない。しかし，Cummings<sup>1)</sup>は動物咬傷に関する8文献のメタアナリシスで，予防投与が感染のrelative riskを0.56に低下させることを報告し，その有用性について言及している。一方，Medeiros<sup>2)</sup>は哺乳動物咬傷に関する8文献のシステマティックレビューで予防投与の有無で感染率に有意差はないと報告しており，効果については未だ明らかではない。投与対象は全例とする報告<sup>3,4)</sup>も見られるが，感染リスクが高い症例が対象となることが多く，加害動物の種類（ヒト，ネコ），受傷部位（手），創部の状態（穿通創，挫滅・汚染が酷い），受傷者の健康状態（糖尿病，免疫低下，人工関節など），受傷から受診までの時間（8～24時間）を参考に決定する。なかでもヒト咬傷<sup>2)</sup>，手の咬傷<sup>1,2)</sup>，猫咬傷<sup>5)</sup>では予防投与で有意な感染率の低下が示されている。抗生物質の選択は，加害動物の口腔内常在菌を参考にする必要がある<sup>6)</sup>が，ネコ，イヌでは受傷早期のPasteurella multocida，ヒトではEikenella corrodens，嫌気性菌への感受性が重要<sup>6,7)</sup>で，多くの文献でAmoxicillin-clavulanic acidを推奨している。その他，ペニシリン+βラクタマーゼ阻害薬，第二世代セフェム系で嫌気性菌に感受性を示すもの，クリンダマイシン+シプロフロキサシンなども有効とされている。近年，動物咬傷後のCapnocytophaga canimorsus感染症が致死率が高く国内でも注目されているが<sup>8)</sup>，上述した細菌と同様にAmoxicillin-clavulanic acidなどに感受性があることが知られている。

**今後の課題** 致死率が高いCapnocytophaga canimorsus感染症は予防が最も重要であることからすべての咬傷について投与を検討する必要性が生じており，今後の同感染症の動向や疫学的研究を注視する必要がある。

## 参考文献

- 1) Cummings P. Antibiotics to prevent infection in patients with dog bite: A meta-analysis of randomized trials. *Ann Emerg Med*, 23: 535-40, 1994 [I]
- 2) Medeiros I. Antibiotic prophylaxis for mammalian bites. *Cochrane Database Syst Rev*, CD001738, 2002 [I]
- 3) Wiggins ME. The managing of dog bites and dog bite infections to the hand. *Orthopedics*, 17: 617-23, 1994 [V]
- 4) Gomes CM, Ribeiro-Filho L, Giron AM, et al. Genital trauma due to animal bites. *J Urol*, 165: 80-3, 2001 [V]
- 5) Elenbaas RM. Evaluation of prophylactic oxacillin in cat bite wounds. *Ann Emerg Med*, 13: 155-7, 1984 [II]
- 6) Smith PF. Treating mammalian bite wounds. *J Clin Pharm Ther*, 25: 85-99, 2000 [V]

7) Kelleher AT. Management of bite wounds and infection in primary care. *Cleve Clin J Med*, 64: 137-41, 1997 [VI]

8) 鈴木道雄. イヌ・ネコ咬傷・掻傷とCapnocytophaga canimorsus感染症. *モダンメディア*, 56: 71-7, 2010 [V]

CQ

46

## 創部洗浄は有効か？

## 推奨

哺乳動物の口腔内常在菌は非常に種類が多いため、汚染創を清浄化する手段として創部洗浄は有効である（グレードB<sup>+</sup>）。

**根拠・解説** 非洗浄創の感染率（69%）と洗浄創の感染率（12%）の有意差を指摘した小規模研究<sup>1)</sup>や、洗浄が感染率を6~10倍低下させるなどとした文献は散見されるが、現在創部洗浄が感染率を低下させるという明確なエビデンスは見られない。しかし、多くの文献で創部洗浄が実施されていることから、その有効性については一定のコンセンサスが得られていると考えられる。

洗浄方法は、生理食塩水を20~60ml シリンジと18~20Gのプラスチックカテーテル先を使用して加圧洗浄するとしたものが最も多いが<sup>2-4)</sup>、刺入創など傷口が小さい場合には洗浄液が創外へ排液されるよう小切開を加えるなどの配慮が必要である。ブラッシングについては細菌を組織内に埋入あるいは拡散させるとして否定する意見が散見される<sup>2)</sup>。洗浄液は生理食塩水が最多で、1%ポピドンヨード液、1%ポピドンヨード液と生理食塩水、水道水などが少数見られる。また抗生物質溶解液での洗浄に有効性はないとする報告<sup>5)</sup>がある。

なお、狂犬病が疑われる咬傷では石鹼を使用して流水で徹底的に洗浄することがWHO<sup>6)</sup>、厚生労働省による狂犬病対応ガイドライン2001で推奨されている。

**今後の課題** 動物咬傷でも、表面上軽度の傷であれば消毒のみで処置される症例が少なくない。創部洗浄の重要性および手法について形成外科医など創傷治療に精通した医師が実践、啓蒙する必要性がある。

## 参考文献

- 1) Callahan ML. Treatment of common dog bites: infection risk factors. *JACEP*, 7: 83-7, 1978 [IV]
- 2) Black J. Dogbites in children. *Plast Surg Nurs*, 16: 87-9, 1996 [VI]
- 3) Panaqiotis K. Management of facial bite wounds. *Oral Maxillofac Surg Clin*, May21: 247-57, 2009 [IV]
- 4) Hagan M. Bites from pet animals, 28: 79-86, 90, 1993 [VI]
- 5) Goldstein EJC. Bite wounds and infection. *Clin Infect Dis*, 14: 633-40, 1992 [VI]
- 6) WHO Expert Committee on Rabies, eight report, WHO Technical Report Series 824, 1992 [VI]

## 推奨

動物咬傷で創部消毒が細菌感染率を低下させるというエビデンスはない。また消毒薬あるいは殺菌薬による組織障害が懸念されるため、推奨されない（グレード C2）。

ただし、狂犬病感染が危惧される場合は考慮する（グレード C1）。

**根拠・解説** 動物咬傷において、創部消毒の有効性について比較検討した研究はない。動物咬傷に関する文献では、創部消毒についての記載は非常に少なく創部洗浄に関する記載が多いことは対照的である。1%希釈ポピドンヨード液<sup>1,2)</sup>、3%過酸化水素水<sup>2,3)</sup>、クロルヘキシジン<sup>4)</sup>などが少数報告されているが、有用性についての根拠は示されていない。

一方、咬傷では一般的に挫滅組織が多く、これら消毒薬による組織障害性を指摘する意見<sup>5-7)</sup>が散見されている。消毒後の洗浄により組織障害性を軽減できるとの意見<sup>2)</sup>もあるが、これについても根拠は示されていない。したがって、有害事象が懸念されることから推奨されない。

注) 狂犬病では消毒薬の使用で感染率が低下する可能性があるため WHO で使用が推奨されている<sup>8)</sup>。

**今後の課題** 創部消毒を否定するものではなく、狂犬病などウイルス感染予防には有効とされている。したがって、創部の組織傷害性の低い薬剤の開発、あるいは組織傷害性を低下させる手法などがあれば消毒薬を有効に利用できる可能性がある。

## 参考文献

- 1) Gomes CM. Genital trauma due to animal bites. J Urol, 165: 80-3, 2000 [V]
- 2) Mcheik JN. Treatment of facial dog bite injuries in children: a retrospective study. Pediatr Surg, 35: 580-3, 2000 [IV]
- 3) 金田敏郎. 軟組織の外傷への対処 咬傷の処置. DENTAL DIAMOND, 15: 282-8, 1990 [V]
- 4) Godwin Y. Reconstruction of a large defect of the ear using a composite graft following a human bite injury. Br J Plast Surg, 52: 152-4, 1999 [V]
- 5) Black J. Dogbites in children. Plast Surg Nurs, 16: 87-9, 1996 [VI]
- 6) Botek AA. Management of eyelid dog bites. J Craniomaxillofac Trauma, 1: 18-24, 1995 [V]
- 7) Panaqiotisc K. Management of facial bite wounds. Oral Maxillofac Surg Clin, 21: 247-57, 2009 [IV]
- 8) WHO Expert Committee on Rabies, eight report, WHO Technical Report Series 824, 1992 [VI]

## 推奨

動物咬傷は汚染創であるため、挫滅組織や壊死組織をデブリードマンすることは感染率の低下に有効である（グレードB）。

**根拠・解説** Callaham<sup>1)</sup>は98人のdouble-blind prospective studyで、非デブリードマン群の感染率62.5%がデブリードマン群では感染率2%に有意に低下したと報告している。デブリードマンの有用性については多くの文献<sup>2)</sup>で述べられており、その有用性を否定する文献は見られない。

実際の手技については「正確な」、「慎重な」、「入念な」などがほとんどで、具体的な記載は見られない。

動物咬傷でのデブリードマンでは障害を受けた組織の除去以外に、洗浄では除去できなかった細菌や微小異物の除去<sup>3)</sup>、あるいはイヌの口腔内の壊死酵素に汚染された組織の除去<sup>4)</sup>なども目的とし、範囲的にも積極的なデブリードマンを勧める意見もある。一方、顔面<sup>5)</sup>、手<sup>6,7)</sup>、外陰<sup>8)</sup>などの特殊部位では深刻な整容的、機能的後遺症が生じる危険性があるため、各々の部位について専門的知識を持った医師によるデブリードマンが望ましい。

**今後の課題** 動物咬傷に限らず、デブリードマンの手技については創部の状況ごとに判断せざるを得ないため、ガイドラインとして記載することは極めて困難であり、また詳細について記載することはかえって混乱を招く可能性もある。また、本CQに対しての推奨は、あくまでも感染率低下への有効性を示したもので、整容面や機能面への影響などは考慮されていない。今後はこれらを考慮すべき部位、要素などについてより詳細にしていく必要がある。

## 参考文献

- 1) Callaham M. Prophylactic antibiotics in common dog bite wound: a controlled study. *Ann Emerg Med*, 9: 410-4, 1980 [II]
- 2) Smith PF. Treating mammalian bite wounds. *J Clin Pharm Ther*, 25: 85-99, 2000 [V]
- 3) Hagan M. Bites from pet animals, 28: 79-86, 90, 1993 [VI]
- 4) Black J. Dogbites in children. *Plast Surg Nurs*, 16: 87-9, 1996 [VI]
- 5) Fleisher GR. The management of bite wounds. *N Engl J Med*, 340: 138-40, 1999 [VI]
- 6) Chadaev AP. Treatment of infected clenched-fist human bite wounds in the area of metacarpophalangeal joints. *J Hand Surg Am*, 21: 299-303, 1996 [V]
- 7) Kelly IP. The management of human bite injuries of the hand, 27: 481-4, 1996 [V]
- 8) Gomes CM. Genital trauma due to animal bites, 165: 80-3, 2001 [V]

### 3. 外科的治療

CQ

49

一次縫合は有効か？

#### 推奨

一次縫合を考慮してもよいが、手や刺創、易感染性の基礎疾患がある場合、一次縫合の適応は慎重に選ぶ必要がある（グレードC1）。

顔面は受傷後 24 時間以内であれば積極的に縫合を考慮してもよい（グレードC1）。

**根拠・解説** 縫合で創を閉鎖することでドレナージが制限されることにより感染が懸念される。一次縫合に関する研究が散見されるが、縫合する場合は創洗浄と挫滅組織のデブリードマンが前提となっている。ランダム化した比較研究では、体のあらゆる部分の犬咬傷（3mm 以下の刺創を除く）の縫合例 92 例と開放例 77 例で、前者の感染が 7 例（7.6%）、後者の感染が 6 例（7.8%）で有意差はなかった。しかし手では両群とも他部位より有意に感染率が高かった<sup>1)</sup>。

顔面は整容面を考えると積極的に一次縫合したい部位である。100 例の小児の顔面犬咬傷で一次縫合を行った研究では感染は 1 例（1%）、瘢痕形成を要した症例は 4 例（4%）と良好な成績であった<sup>2)</sup>。頭頸部の犬咬傷 49 例の一次縫合例では抗生剤を使用しない 2 例（4.8%）が感染したのみであった<sup>3)</sup>。眼瞼の犬咬傷 12 例の一次縫合例では抗生剤を使用しない 1 例（8.3%）が感染したのみであった<sup>4)</sup>。口唇のヒト咬傷 37 例の一次縫合例では感染はなかった<sup>5)</sup>など顔面での一次縫合に肯定的な研究が散見される。

手においては Maimaris ら<sup>1)</sup>が述べているとおり、他部位に比して感染率が高い。140 例の手の咬傷で一次縫合は 60.7%の感染率、開放創は 14.9%の感染率で開放療法を原則としている報告<sup>6)</sup>がある。一方、創が重傷化する要因は部位、深度、初期治療の内容であって一次縫合は必ずしも重傷化の原因にはならないとする報告<sup>7)</sup>もある。重要組織が露出しているような場合においては一次縫合を施行せざるをえない場合もある。手の一次縫合におけるドレーンの有用性を示している報告<sup>8)</sup>（CQ50 参照）もあり、挿入を考慮するのがよいと考えられる。

洗浄の行き届かない刺創や、易感染性の基礎疾患がある場合は一次縫合は推奨されず、また縫合可能な時間は顔面で 24 時間以内、その他で 8 時間以内とする意見が多い<sup>9-16)</sup>。

**今後の課題** 縫合可能な時間は、有識者の臨床経験による意見（エビデンスレベル VI）にとどまるので、症例集積研究などのエビデンスレベルのより高い報告が待たれる。

#### 参考文献

- 1) Maimaris C, Quinton DN. Dog-bite lacerations: a controlled trial of primary wound closure. Arch Emerg Med, 5: 156-61, 1988 [II]
- 2) Mcheik JN, Vergnes P, Bondonny JM. Treatment of facial dog bite injuries in children: retrospective study. J Pediatr Surg, 35: 580-3, 2000 [V]
- 3) Guy RJ, Zook EG. Successful treatment of acute

- head and neck dog bite wounds without antibiotics. *Ann Plast Surg*, 17: 45-8, 1986 [V]
- 4) Gonnering RS. Orbital and periorbital dog bites. *Adv Ophthalmic Plast Reconstr Surg*, 7: 171-80, 1987 [V]
  - 5) Uchendu BO. Primary closure of human bite losses of the lip. *Plast Reconstr Surg*, 90: 841-5, 1992 [V]
  - 6) 寺島博史, 島本司考, 関口昌之, 他. 手部咬傷の検討. *日手会誌*, 9: 857-60, 1993 [V]
  - 7) 山下晴義, 吉津孝衛, 牧裕, 他. 手部咬創重症例の検討. *日手会誌*, 23: 783-6, 2006 [IV]
  - 8) 京谷樹子, 大谷津恭之, 中村健, 他. 手部動物咬傷の検討. *日形会誌*, 27: 7-12, 2007 [IV]
  - 9) Dendle C, Looke D. Management of mammalian bites. *Aust Fam Physician*, 38: 868-74, 2009 [VI]
  - 10) Kannikeswaran N, Kamat D. Mammalian bites. *Clin Pediatr (Phila)*, 48: 145-8, 2009 [VI]
  - 11) Presutti RJ. Bite wounds. Early treatment and prophylaxis against infectious complications. *Postgrad Med*, 101: 243-4, 246-52, 254, 1997 [VI]
  - 12) Young S. Dog attacks. *Aust Fam Physician*, 26: 1375-7, 1997 [VI]
  - 13) Fleisher GR. The management of bite wounds. *N Engl J Med*, 340: 138-40, 1999 [VI]
  - 14) Presutti RJ. Prevention and treatment of dog bites. *Am Fam Physician*, 63: 1567-72, 2001 [VI]
  - 15) Hallock GG. Dog bites of the face with tissue loss. *J Craniomaxillofac Trauma*, 2: 49-55, 1996 [VI]
  - 16) Correia K. Managing dog, cat, and human bite wounds. *JAAPA*, 16: 28-32, 34, 37, 2003 [VI]

CQ

50

ドレーン挿入は有効か？

## 推奨

ドレーンを使用することは有効である (グレードB<sup>†</sup>)。

**根拠・解説** 総説では、縫合する場合は必ず必要<sup>1)</sup>、筋肉内に空洞を有するものや皮下組織が広範囲に断裂しているものは必ずペンローズドレーンを入れる<sup>2)</sup>、といったものがあり、ドレーンの使用に否定的なものはない。

比較した研究では、手部動物咬傷でドレーンあり or なしで縫合したものの感染率がそれぞれ 22.7% (5/22 例) と 0% (0/6 例) で、ドレーン挿入群で感染率が低かったという報告がある<sup>3)</sup>。

その他、手の動物咬傷の感染創 20 例にデブリードマン後にペンローズ・持続洗浄を考慮したドレナージを行い再感染がなかった<sup>4)</sup>、顔面の感染創でもデブリードマン後ドレーンを留置して縫合して許容できる結果だった<sup>5,6)</sup>、という報告がある。

**今後の課題** CQ 49 において易感染性の基礎疾患がある場合の一次縫合は推奨されないという意見 (エビデンスレベル VI) があるが、ドレーンを挿入することにより許容される結果となるかどうか、症例集積研究などのよりエビデンスレベルのより高い報告が待たれる。

## 参考文献

- 1) Presutti RJ. Bite wounds. Early treatment and prophylaxis against infectious complications. *Postgrad Med*, 101: 243-4, 246-52, 254, 1997 [VI]
- 2) 北原修一郎, 唐澤文寿, 清水公男. 日常外来診療における小創傷への適切な対応. *小児動物咬傷*. *小児外科*, 35: 976-81, 2003 [VI]
- 3) 京谷樹子, 大谷津恭之, 中村健, 他. 手部動物咬傷の検討. *日形会誌*, 27: 7-12, 2007 [IV]

- 4) 三輪啓之, 今谷潤也, 近藤秀則, 他. 深部組織にいたる手部咬創の手術的治療経験. 日手会誌, 24: 1186-90, 2008 [V]
- 5) Kesting MR, Holzle F, Pox C, et al. Animal bite injuries to the head: 132 cases. Br J Oral

Maxillofac Surg, 44: 235-9, 2006 [V]

- 6) Wolff KD. Management of animal bite injuries of the face: experience with 94 patients. J Oral Maxillofac Surg, 56: 838-43; discussion 843-4, 1998 [III]

CQ

51

## 皮弁・植皮による即時再建は有効か？

### 推奨

皮弁・植皮による即時再建を考慮してもよい (グレード C1)。

### 根拠・解説

感染が懸念されるが、控滅組織を確実にデブリードマンすることを前提として、局所皮弁や植皮での即時再建を施行している報告が散見される。Agrawalらの報告では顔面ヒト咬傷24例で局所皮弁で感染は1例のみ<sup>1)</sup>、Javaidらの報告では顔面の犬咬傷9例で植皮または局所皮弁を施行して感染は1例のみ<sup>2)</sup>、Mcheikらの報告では小児の顔面犬咬傷6例で植皮または局所皮弁を施行して感染はなし<sup>3)</sup>、と感染率は低い。Palmerらは顔面犬咬傷での即時の植皮について、分層植皮が18例/19例、全層植皮が7例/12例の生着だったと報告している<sup>4)</sup>。

皮弁や植皮の適応については専門の知識・手技を持った医師へのコンサルトが望ましい。

### 今後の課題

顔面以外の部位での症例集積研究などの報告が待たれる。

### 参考文献

- 1) Agrawal K, Mishra S, Panda KN. Primary reconstruction of major human bite wounds of the face. Plast Reconstr Surg, 90: 394-8, 1992 [V]
- 2) Javaid M, Feldberg L, Gipson M. Primary repair of dog bites to the face: 40 cases. J R Soc Med, 91: 414-6, 1998 [IV]
- 3) Mcheik JN, Vergnes P, Bondonny JM. Treatment of facial dog bite injuries in children: retrospective study. J Pediatr Surg, 35: 580-3, 2000 [V]
- 4) Palmer J, Rees M. Dog bites of the face: a 15 year review. Br J Plast Surg, 36: 315-8, 1983 [V]

CQ

52

## 剥脱組織の composite graft は有効か？

## 推奨

剥脱組織の composite graft は再建が容易ではない部分（鼻，耳介，眼瞼など）では試みることは有効である（**グレード C1**）。

**根拠・解説** 動物咬傷による剥脱組織を composite graft（血管吻合を伴わない複合組織移植）として用いた報告例は少ない。犬咬傷による鼻の 4×4cm の剥脱組織の composite graft では皮膚は壊死となったが軟骨と粘膜は生着した報告<sup>1)</sup>，ヒト咬傷による耳介切断 2 例（1 例は全切断）で表面を denude して耳介後面の皮弁下に埋め込むことで生着した報告<sup>2)</sup>，ヒト・犬 1 例ずつの上眼瞼剥脱組織が生着した報告<sup>3)</sup>，ヒト咬傷による上眼瞼・上下眼瞼（最大で外眼角を含む上眼瞼 80% 下眼瞼 60% の欠損）剥脱組織が 5 例全例生着した報告<sup>4)</sup>がある。

**今後の課題** 報告数が少ないので，今後の症例報告が待たれる。

## 参考文献

- 1) Cantarella G, Mazzola RF, Pagani D. The fate of an amputated nose after replantation. Am J Otolaryngol, 26: 344-7, 2005 [V]
- 2) Kyrmizakis DE, Karatzanis AD, Bourolis CA, et al. Nonmicrosurgical reconstruction of the auricle after traumatic amputation due to human bite. Head Face Med, 2: 45, 2006 [V]
- 3) Avram DR, Hurwitz JJ, Kratky V. Dog and human bites of the eyelid repaired with retrieved autogenous tissue. Can J Ophthalmol, 26: 334-7, 1991 [V]
- 4) Spinelli HM, Sherman JE, Lisman RD, et al. Human bites of the eyelid. Plast Reconstr Surg, 78: 610-4, 1986 [V]

CQ

53

## 血管吻合を用いた再接着は有効か？

## 推奨

血管吻合を用いた再接着は，施設により考慮してもよい（**グレード C1**）。

**根拠・解説** 動物咬傷において，鼻の再接着による生着の報告が 2 例ある<sup>1,2)</sup>。Taylor らは，口唇の再接着の自験例と過去の口唇再接着の報告 24 例をまとめている<sup>3)</sup>。多くが動脈のみ吻合し，ドレナージはメディカルリーチや抗凝固剤を使用しているため，輸血を要する例がほとんどである。手技・管理は容易ではなく，施設により考慮する。

**今後の課題** マイクロサージャリーの器機や技術の発達により，細静脈の吻合も可能となっていくか，報告が待たれる。

#### 参考文献

- 1) Tajima S, Ueda K, Tanaka Y. Successful replantation of a bitten-off nose by microvascular anastomosis. *Microsurgery*, 10: 5-7, 1989 [V]
- 2) Hussain G, Thomson S, Zielinski V. Nasal amputation due to human bite; microsurgical replantation. *Aust N Z J Surg*, 67: 382-4, 1997
- 3) Taylor HO, Andrews B. Lip replantation and delayed inset after a dog bite: a case report and literature review. *Microsurgery*, 29: 657-61, 2009 [V]

## 第II編 感染創診療ガイドライン

## 作成にあたって

皮膚・軟部組織の創傷の治療においては形成外科が最も大きな役割を担っていることは疑いの余地がなく、創傷を少しでも早く、そしてきれいに治すことを目標に、われわれ形成外科医は常日頃より力を注いでいる。ただ、それでもやはり合併症は生じうるものであり、そのひとつが「感染」である。

本ガイドラインでは感染創をテーマに掲げ、まずはすべての体表感染創に共通するものとして「感染創の基本事項」という章を設けた。次に、感染が関与するさまざまな疾患がある中で、重篤化するとやっかいな疾患、適切な初期治療で重篤化を回避したいような疾患を挙げて章をなすこととした。具体的には第2章「蜂窩織炎」、第3章「壊死性軟部組織感染症」、第4章「骨髄炎」、第5章「Toxic Shock Syndrome」である。最後に、第6章「陥入爪・巻き爪」を設けた。これは感染創の範疇からは少し外れるものの、複数の考え方と治療法が存在している疾患であり、ガイドライン作成が望ましいと考えたからである。

それぞれが重要で興味深い項目であるがゆえに、数多くのCQ作成が可能であったが、班内で議論を重ね、少しでも日常診療に役立つようにCQ設定を行ったつもりである。ただ、具体的な疾患治療となると比較対照試験も難しく、エビデンスの高い文献はどうしても非常に少なくなってしまう。今後、変更や追加が予測されることを御了解して頂いた上で、現時点でのコンセンサスに近いものとして、本ガイドラインが日常診療の参考になれば幸いである。

2015年4月

日本創傷外科学会 感染創診療ガイドライン作成部門  
統括責任者

福岡大学 形成外科 大慈 弥裕之・高木 誠司

## 感染創診療ガイドライン作成部門

統括責任者：大慈弥裕之（福岡大学 形成外科）  
高木 誠司（福岡大学 形成外科）

### 感染創の基本事項

班 長：高木 誠司（福岡大学 形成外科）  
班 員：堀 直博（小牧市民病院 形成外科）  
清水 雄介（慶應義塾大学 形成外科）

### 蜂窩織炎

班 長：沢村 武（みやぎ県南中核病院 形成外科）  
班 員：滝 建志（長野市民病院 形成外科）  
木下 幹雄（東京西徳州会病院 形成外科）

### 壊死性軟部組織感染症

班 長：秋元 正宇（日本医科大学千葉北総病院 形成外科）  
班 員：吉田 哲也（苫小牧日翔病院 形成外科）  
大山 拓人（福岡大学 形成外科）  
輪湖 雅彦（千葉大学 形成外科）  
谷川 知子（大阪大学 形成外科）  
下田 勝巳（日本大学 形成外科）

### 骨髓炎

班 長：大塚 守正（小倉記念病院 形成外科）  
班 員：酒井 邦夫（福岡大学 形成外科）  
川村 達哉（長野県立須坂病院 形成外科）

### Toxic Shock Syndrome (TSS)

班 長：原田 輝一（大阪市立大学 形成外科）  
班 員：坂本 道治（京都大学 形成外科）  
菊池 二郎（信州大学 形成外科）  
波多 祐紀（大阪大学 形成外科）

陥入爪・巻き爪

班 長：渡邊 彰二（埼玉県立小児医療センター 形成外科）

班 員：牛尾 茂子（独立行政法人仙台医療センター 形成外科）  
西平 智和（九州中央病院 形成外科）

事 務 局：日本創傷外科学会ガイドライン作成委員会

文 献 検 索：日本医学図書館協会

## はじめに

軽微な外傷や一次縫合した術創であっても、皮膚バリアの連続性が破綻した部分からは生体内に細菌が侵入しうる。そして奇しくもさまざまな条件が整ってしまった場合には、その細菌は生体内で異常増殖し、Colonizationの域を越えて感染を伴う創へと発展させてしまう。本編「感染創」には、2章から6章まで5つの個別疾患名が挙がっているが、その前提として、感染創全体を包括するようなCQの作成が必要であると判断し、第1章として「感染創の基本事項」を掲げることとした。ここでは日常一般診療を想定し、少しでも臨床の現場に即したものとするべく、創洗浄や糖尿病などを絡めた6つのCQを作成した。

## 1. 診断

CQ

1

皮膚軟部組織感染症の早期診断に発熱所見は有用か？

## 推奨

発熱は早期診断の有用な所見の1つであるが、他の臨床症状や検査所見と併せて総合的に診断されるべきである（グレードC1）。

## 根拠・解説

皮膚軟部組織感染症の中でも早期診断を必要とされるのは、致命的疾患となりうる壊死性筋膜炎に（以後NF）であり、論文もこれと関連するものがほとんどである。一般的にはNFの早期症状は皮膚病変、発熱、局所疼痛であり、諸家の報告もこれに準じ、さらに全身性の毒性兆候を追加しているものが多い<sup>1-3)</sup>。

Awsakulsutthiらは、NF 222例で最も重要な初期症状は悪寒、意識障害、胃腸症状を伴う皮膚病変・発熱であり、発熱は50.9%に認めたと報告している<sup>4)</sup>。またRangaswamyらはNF 7例の初期症状として局所疼痛（7/7）と発熱（6/7）を、Leeらは頸部NF 7例の初期症状として頸部痛（7/7）と咽頭痛（4/7）と発熱（4/7）を報告している<sup>5,6)</sup>。

小児のNFにおいても同様の報告が多く、その重要な初期症状としてChaoらは発熱、軟部組織の腫脹、紅斑の拡大を伴う蜂窩織炎を、Bingöl-Koloğluらは発熱、頻脈を挙げている<sup>7,8)</sup>。Hsiehらは蜂窩織炎24例と比較し、NF 8例においては発熱程度、頻呼吸、血小板低下で有意差があったと報告している<sup>9)</sup>。しかし、Kosloskeらは小児の重症腹壁軟部組織感染2例において発熱は見られなかったと報告しており、あくまでも総合的に判断する必要がある<sup>10)</sup>。

以上より発熱所見は特に重症皮膚軟部組織感染症の早期診断の有用な所見の1つであると考えられるが、他の臨床所見、検査所見とも併せて総合的に判断する必要がある。

## 参考文献

- 1) Green RJ, Dafoe DC, Raffin TA. Necrotizing fasciitis. Chest, 110: 219-29, 1996 [VI]
- 2) Smeets L, Bous A, Lecoq J, et al. Diagnosis and treatment Rev Med Liege, 61: 240-4, 2006 [VI]
- 3) Smeets L, Bous A, Heymans O. Necrotizing fasciitis: case report and review of literature. Acta Chir Belg, 107: 29-36, 2007 [VI]
- 4) Awsakulsutthi SA. retrospective review of necrotizing fasciitis in Thammasat University Hospital. J Med Assoc Thai, 93 Suppl 7: S246-53, 2010 [V]
- 5) Rangaswamy M. Necrotizing fasciitis: a 10-year retrospective study of cases in a single university hospital in Oman. Acta Trop, 22; 80 (2): 169-75, 2001 [V]
- 6) Lee JW, Immerman SB, Morris LG. Techniques for early diagnosis and management of cervicofacial necrotising fasciitis. J Laryngol Otol, 124: 759-64, 2010 [V]
- 7) Chao HC, Kong MS, Lin TY. Diagnosis of necrotizing fasciitis in children. J Ultrasound Med, 18: 277-81, 1999 [V]
- 8) Bingöl-Koloğlu M, Yildiz RV, Alper B, et al. Necrotizing fasciitis in children: diagnostic and therapeutic aspects. J Pediatr Surg, 42: 1892-7, 2007 [V]
- 9) Hsieh T, Samson LM, Jabbour M, et al. Necrotizing fasciitis in children in eastern Ontario: a case-control study. CMAJ, 163: 393-6, 2000 [IV]
- 10) Kosloske AM, Cushing AH, Borden TA, et al. Cellulitis and necrotizing fasciitis of the abdominal wall in pediatric patients. J Pediatr Surg, 16: 246-51, 1981 [V]

CQ

2

糖尿病は感染創の増悪因子か？

## 推奨

糖尿病は感染創の増悪因子である (グレード B)。

## 根拠・解説

糖尿病患者における感染症は非糖尿病患者に比べると重症化しやすく、創の治癒が遅延することは臨床的によく経験することである。感染、外傷、手術などの侵襲はインスリン抵抗性を高め、糖新生を亢進するため高血糖となりやすい<sup>1-3)</sup>。Richardsらは、開放性骨折で緊急手術を行った18歳以上の糖尿病歴のない整形外科外傷のみの患者790人において、入院中の血糖値を調査・分析し、高血糖が術後30日目のSSIのrisk factorであったと報告している<sup>4)</sup>。

創部感染と糖尿病の関連を調査した報告は多数あるが、そのうちでエビデンスレベルの高いものとして次のようなものがある。Ataらは結腸・直腸系の手術(CRS)とそれ以外の一般外科手術(GS)の比較で、CRSではGSの3.8倍のリスクがあり、糖尿病患者のリスクは非糖尿病患者よりもCRS、GSともに有意に高い、GSではIDDMで約1.39倍リスクが増加するが、CRSではIDDMでもNIDDMでもリスクは増加(約1.32倍)し、その予防には厳密な血糖コントロールが重要、と述べている<sup>5)</sup>。Chenらは脊椎手術(選択的後方腰椎椎体間固定術)の195例(糖尿病30例)において糖尿病の有無、年齢、性、喫煙、BMI、麻酔科医レベル、術中抗生剤使用量、手術時間、自家骨移植の有無、出血量、ドレーンの使用について検討し糖尿病のみがrisk factorであったと報告している<sup>6)</sup>。

次に、エビデンスレベルは下がるが軟部組織感染症と糖尿病の関連を調査した報告として以下のものを挙げる。McCampbellらは熱傷患者の後ろ向き調査を行い、18~65歳の熱傷患者中、糖尿病患

者と非糖尿病患者，また糖尿病患者においては血糖コントロール良好群と非良好群ではそれぞれにおいて熱傷深度，植皮・処置回数，感染率，入院期間の長期化に有意差があったと報告している。さらに，前向き調査でも同様の結果であり，HbA1cが予測因子となる可能性があると報告している<sup>7,8)</sup>。Koutkiaらは蜂窩織炎で入院した成人患者62人のうち，50%が糖尿病を合併していたと報告している<sup>9)</sup>。Linらは131人の深頸部感染症において，60歳以上で糖尿病例が多く，94.4%の患者でHbA1Cが高く，糖尿病群では合併症率が高く，入院が長期となり，気管切開も要する場合が多いと報告している<sup>10)</sup>。

以上より糖尿病は感染創の増悪因子であるといえる。

**今後の課題** 軟部組織感染と糖尿病の関連を調査した報告でエビデンスレベルの高いものが少ない。

#### 参考文献

- 1) 本郷優衣, 安西慶三. 糖尿病と感染症のクロストーク (解説). 感染症, 42: 63-7, 2012 [VI]
- 2) 岩坂日出男. 【栄養療法】 厳格な血糖管理tight glyceimic controlの理論 高血糖が有害事象を発生するメカニズムとインスリン療法のメカニズム (解説/特集). Intensivist, 3: 445-59, 2011 [VI]
- 3) 松本哲哉. 【糖尿病診療Update いま何がかわりつつあるのか】 急性合併症の診かた. 感染症. Medicina, 47: 1921-4, 2010 [VI]
- 4) Richards JE, Kauffmann RM, Zuckerman SL, et al. Relationship of hyperglycemia and surgical-site infection in orthopaedic surgery. J Bone Joint Surg Am, 94: 1181-6, 2012 [IV]
- 5) AtaA, ValerianBT, LeeEC, et al. The effect of diabetes mellitus on surgical site infections after colorectal and noncolorectal general surgical operations. Am Surg, 76: 697-702, 2010 [IV]
- 6) Chen S, Anderson MV, Cheng WK, et al. Diabetes associated with increased surgical site infections in spinal arthrodesis. Clin Orthop Relat Res, 467:1670-3, 2009 [IV]
- 7) McCampbell B, Wasif N, Rabbitts A, et al. Diabetes and burns: retrospective cohort study. J Burn Care Rehabil, 23: 157-66, 2002 [IV]
- 8) Schwartz SB, Rothrock M, Barron-Vaya Y, et al. Impact of diabetes on burn injury: preliminary results from prospective study. J Burn Care Res, 32: 435-41, 2011 [IV]
- 9) Koutkia P, Mylonakis E, Boyce J. Cellulitis: evaluation of possible predisposing factors in hospitalized patients. Diagn Microbiol Infect Dis, 34: 325-7, 1999 [IV]
- 10) Lin HT, Tsai CS, Chen YL, et al. Influence of diabetes mellitus on deep neck infection. J laryngol Otol, 120: 650-4, 2006 [IV]

## 2. 治療

CQ

3

開放創の創洗浄に水道水を用いてもよいのか？

#### 推奨

水道水は無菌ではないものの，生理的食塩水と比較しても創の感染率が特に上がるわけではない。少なくとも骨や胸腔・腹腔に至らないような創においては，その利便性と低コストを考慮すれば水道水による創洗浄は勧めてもよい（グレードB）。ただし，水まわりの衛生環境への配慮は必要である。

**根拠・解説** 圧挫創・裂創・切創などの新鮮外傷や難治性の慢性潰瘍などの創処置において，創洗

浄は広く行われている。その行為は汚染物や細菌や死滅組織の除去を目的とするものであり、その目的に則する限り洗浄行為自体が禁忌となることはまずありえない。

創面の洗浄に使う洗浄液に関して、滅菌生理的食塩水を使用すべきなのか、水道水ではだめなのか、についてはいろいろと議論があるところである。まず知っておくべきことは、日本の水道水は無菌ではない、ということである。日本の水道水の水質基準は、水道法第4条の規定に基づく省令で定められているが、その微生物の項で、「大腸菌群は検出されないこと」「一般細菌は1mLの検水で形成される集落数が100以下であること」とある。無菌ではないもののこれはWHOの定める飲料水水質ガイドラインを十分に満たしているし、世界各国の水道水と比較しても日本のそれは十分にきれいだといえる。

骨・関節や腹腔の深さには至らないような比較的軽微な新鮮外傷を対象として、その創洗浄において生理的食塩水と水道水を比較した論文でエビデンスレベルの高いものが現時点でいくつかある<sup>1-4)</sup>。そのいずれにおいても、水道水洗浄グループで感染が高率である、ということはなく、水道水による創洗浄を否定する理由はない。その一方で水道水の利便性と低コストを考慮した場合、限られた創においては水道水による創洗浄は十分に勧めてもよいものと判断する。

**今後の課題** 水道事情は各国によって異なる。日本の水道水が世界的標準を満たすレベルとはいえず、日本の水道水を用いた大規模比較試験を経て初めて、水道水による創洗浄の安全性が担保されるであろう。

#### 参考文献

- 1) Angerås MH, Brandberg A, Falk A, et al. Comparison between sterile saline and tap water for the cleaning of acute traumatic soft tissue wounds. *Eur J Surg*, 158: 347-50, 1992 [II]
- 2) Bansal BC, Wiebe RA, Perkins SD, et al. Tap water for irrigation of lacerations. *Am J Emerg Med*, 20: 469-72, 2002 [II]
- 3) Moscati RM, Mayrose J, Reardon RF, et al. A multicenter comparison of tap water versus sterile saline for wound irrigation. *Acad Emerg Med*, 14: 404-9, 2007 [II]
- 4) Valente JH, Forti RJ, Freundlich LF, et al. Wound irrigation in children: saline solution or tap water? *Ann Emerg Med*, 41: 609-16, 2003 [II]

CQ

4

縫合部を早期から濡らすと創感染の可能性が高まるのか？

#### 推奨

一般的に外傷や手術後の一次縫合創は、それがきれい（海外論文では“clean wound”と表記）と判断される場合には早期に創を開放しシャワー浴等で濡らしてもよいし、その後も特にガーゼ等による被覆をせずともよい。その場合も創感染が生じないわけではないが、創を開放したこと・濡らしたことと創感染との因果関係は低い（グレードB）。

**根拠・解説** 外傷や手術により生じた創傷を一期的に縫合閉鎖したものを一次縫合創と呼ぶ。この

創部において、抜糸が済んでいない段階からガーゼ等を外し、創をむき出しにして創部を濡らすこと・洗うことに対し、創感染を懸念してなんとなく抵抗感を抱く人は世間に多い。これに関連して次のような研究がある。

頭頸部の汚染のない裂創・切開創の一次縫合創において、術翌日（8～24時間後）から創を開放して入浴を許可し、その後も創部には単軟膏を塗布するのみとしたが、抜糸まで創部を閉鎖し濡らさない群と比較しても創感染や創治癒の点において差はなかった<sup>1)</sup>。

顔面以外の小さな皮膚外科手術後の一次縫合創において、12時間以内に創の開放と通常入浴を行ったが、48時間以降でこれを許可した群と比較しても創感染の率に有意差はなかった<sup>2)</sup>。

開腹手術や乳癌手術も含めた術後一次縫合創において、術翌日から創の開放と通常入浴を許可したが、抜糸まで創を閉鎖かつ濡らさない群と比較しても創の感染率に有意差はなかった<sup>3)</sup>。

人工物を埋入する脊椎手術で、通常約2週間目の抜糸まで入浴を禁止するところを、5日目からシャワーを許可したが感染率に差はなかった<sup>4)</sup>。

ただし、いずれの研究においても「創がCleanであること」が前提になっていることに注意すべきである。

以上により、一般的に創がきれいである場合には、必ずしも抜糸まで創を完全閉鎖して入浴・シャワーを禁止する必要はないし、場合によっては12時間以内に創の開放と入浴・シャワーの許可を出してもよい、と考える。

**今後の課題** 縫合創から直接に、もしくはその近傍から創内に向けてドレーンを留置することがしばしばある。この場合には表皮層を貫くドレーンを介して外界と皮下とがつながっていることになるが、このような場合でも早期の創開放とシャワー許可を行って問題を生じることがないのか、については興味深いところである。

#### 参考文献

- 1) Goldberg HM, Rosenthal SA, Nemetz JC. Effect of washing closed head and neck wounds on wound healing and infection. *Am J Surg*, 141: 358-9, 1981 [II]
- 2) Heal C, Buettner P, Raasch B, et al. Can sutures get wet? Prospective randomised controlled trial of wound management in general practice. *BMJ*, 332: 1053-6, 2006 [II]
- 3) Chrintz H, Vibits H, Cordtz TO, et al. Need for surgical wound dressing. *Br J Surg*, 76: 204-5, 1989 [II]
- 4) Carragee EJ, Vittum DW. Wound care after posterior spinal surgery. Does early bathing affect the rate of wound complications? *Spine*, 21: 2160-2, 1996 [IV]

## 推奨

感染創に対する持続洗浄は、感染組織や壊死組織のデブリードマン、全身抗生剤投与、陰圧閉鎖療法等を適宜併用しながら用いられてもよい（グレード C1）。

**根拠・解説** 感染創には、皮膚表面の縫合創が単に離開しただけのごく軽症な病態から、骨髄、内臓等の深部臓器にいたる重篤な病態を呈する状態が存在する。PubMed で continuous irrigation, infection で検索を行うと、413 件の文献がヒットする（2013 年 1 月 7 日時点）。その中では、四肢骨髄炎や胸骨切開後感染に関するものが多いが、四肢骨髄炎は中項目・骨髄炎で検討されており、また胸骨切開後感染は大項目・慢性創傷、中項目・胸骨骨髄炎で検討されるべき項目であるため、ここでは他の部位の感染創に対して、整形外科領域、一般外科領域、脳外科領域、形成外科領域に分けて検討を加えたい。

- 1) **整形外科領域**：敗血症性膝関節炎の患者 39 人に対し Kuo らは、①デブリードマンのみを行った群と②デブリードマンと閉鎖持続洗浄を併用した群に分けて後ろ向きに比較し、閉鎖持続洗浄を効果的な治療と報告している<sup>1)</sup>。また脊椎手術後の感染、椎間板ヘルニア術後感染、化膿性脊椎炎についても、持続洗浄が有用であったというエビデンスレベル V の報告が複数散見される<sup>2-5)</sup>。また肩関節結核症に対して Ogawa らは、外科的デブリードマンと閉鎖持続洗浄療法が有効であったと報告している<sup>6)</sup>。さらに脛滑膜炎や手掌膿瘍の患者 12 人に対し、Harris らは閉鎖持続洗浄を行い全例で感染が消褪したと報告している<sup>7)</sup>。
- 2) **一般外科領域**：開腹後の感染創の患者 70 人に対し、Zhen らは、外科的デブリードマン後に①再縫合し古典的ガーゼ保護を加えた群と②持続洗浄を行った群を後ろ向きに比較し、入院期間、創傷治癒までの期間、再感染率のすべてにおいて、後者が有意に良好な結果であったと報告している<sup>8)</sup>。
- 3) **脳外科領域**：硬膜下膿瘍に対して持続洗浄が有用であったという報告がある。Eom らは、92 歳の硬膜下膿瘍の患者に対して、2 つの Burr hole をあけて、抗生剤入りの持続洗浄を行い、1 週間で治療を終えたという報告をしている<sup>9)</sup>。また Wada らも劇症型硬膜下膿瘍に対して、頭蓋骨切除とゲンタシン入りの持続洗浄を行い、膿瘍を除去しえたと報告している<sup>10)</sup>。
- 4) **形成外科領域**：Walton らは外傷性鼻変形に行った自家軟骨移植の感染に対し、持続洗浄を行い、軟骨の除去をすることなく治療しえたと報告している<sup>11)</sup>。また Kajikawa らは tissue expander 挿入後感染の患者 2 人に対し、全身抗生剤投与とともに持続洗浄と間歇的吸引を行い、expander の除去を行わずに再建を成功させたと報告している<sup>12)</sup>。

近年は、持続洗浄と陰圧閉鎖療法を同時に組み合わせて、良好な結果を得られるという報告が増えつつある。例えば、Kiyokawa らは 17 人のさまざまな感染創をもつ患者に対し、持続洗浄と陰圧閉鎖療法を同時に組み合わせた方法を行い、有効であったと報告している<sup>13)</sup>。また今井らは、MRSA の感染創に対して、創内持続陰圧洗浄療法が有用であると述べている<sup>14)</sup>。

以上のように、持続洗浄は外科的デブリードマンや、全身抗生剤の投与、陰圧閉鎖療法を組み合わせることによって、効果が有用であるとするエビデンスレベルVの論文が散見される。敗血症性膝関節炎、開腹後の感染創など、エビデンスレベルIVの論文もあるが、すべての‘感染創’に適用することは難しいため、感染創に対する持続洗浄の推奨度はC1としておくのがよいと考えられた。

**今後の課題** 感染創の部位別に、持続洗浄の有効性を検討していく必要がある。また近年急速に普及している陰圧閉鎖療法との併用については特に検討を加えていく必要があると思われる。

#### 参考文献

- 1) Kuo CL, Chang JH, Wu CC, et al. Treatment of septic knee arthritis: comparison of arthroscopic debridement alone or combined with continuous closed irrigation-suction system. *J Trauma*, 71: 454-9, 2011 [IV]
- 2) Rohmiller MT, Akbarnia BA, Raiszadeh K, et al. Closed suction irrigation for the treatment of postoperative wound infections following posterior spinal fusion and instrumentation. *Spine*, 35: 642-6, 2010 [V]
- 3) Chikawa T, Sakai T, Bhatia NN, et al. Retrospective study of deep surgical site infections following spinal surgery and the effectiveness of continuous irrigation. *Br J Neurosurg*, 25: 621-4, 2011 [V]
- 4) Tofuku K, Koga H, Yone K, et al. Continuous irrigation in pyogenic spondylitis accompanied by iliopsoas abscess. *Spine*, 32: E382-7, 2007 [V]
- 5) Garrido E. Closed irrigation-suction technique in the treatment of lumbar laminectomy infection: case report. *Neurosurg*, 5: 354-5, 1979 [V]
- 6) Ogawa K, Nakamichi N. Advanced shoulder joint tuberculosis treated with débridement and closed continuous irrigation and suction: a report of 2 cases. *Am J Orthop*, 39: E15-8, 2010 [V]
- 7) Harris PA, Nanchahal J. Closed continuous irrigation in the treatment of hand infections. *J Hand Surg Br*, 24: 328-33, 1999 [V]
- 8) Zhen ZJ, Lai EC, Lee QH, et al. Conventional wound management versus a closed suction irrigation method for infected laparotomy wound—a comparative study. *Int J Surg*, 9: 378-81, 2011 [IV]
- 9) Eom KS, Kim TY. Continuous subdural irrigation and drainage for intracranial subdural empyema in a 92-year-old woman. *Minim Invasive Neurosurg*, 54: 87-9, 2011 [V]
- 10) Wada Y, Kubo T, Asano T, et al. Kobayashi H. Fulminant subdural empyema treated with a wide decompressive craniectomy and continuous irrigation—case report. *Neurol Med Chir*, 42: 414-6, 2002 [V]
- 11) Walton RL, Wu LC, Beahm EK. Salvage of infected cartilage grafts for nasal reconstruction with a through-and-through irrigation system. *Ann Plast Surg*, 54: 445-9, 2005 [V]
- 12) Kajikawa A, Ueda K, Katsuragi Y, et al. Salvage of infected tissue expanders using a new continuous irrigation method with intermittent aspiration. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 62: e69-72, 2009 [V]
- 13) Kiyokawa K, Takahashi N, Rikimaru H, et al. New continuous negative-pressure and irrigation treatment for infected wounds and intractable ulcers. *Plast Reconstr Surg*, 120: 1257-65, 2007 [V]
- 14) 今井慎. 重度褥瘡および感染創に対する創内持続陰圧洗浄療法 (Intra-Wound Continuous Negative Pressure and Irrigation Treatment: IW-CONPIT) を使用した治療経験. 京都府立与謝の海病院誌, 9: 25-9, 2012 [V]

## 推奨

感染創に対する陰圧閉鎖療法は、感染組織や壊死組織のデブリードマンや全身抗生剤投与を前提に、感染の増悪が見られないことを確認しながら、慎重に用いられてもよい（グレードC1）。

**根拠・解説** 陰圧閉鎖療法は皮膚の全層欠損を改善するための方法として、近年急速に普及している。しかし同法では、文字通り閉鎖環境を作成することになるため、細菌数が増えて、感染の惹起・増悪が起り、創傷治癒の悪化につながる可能性が懸念される。この点、Weedらは25人の患者を後ろ向きに検討した結果、陰圧閉鎖療法後に細菌数が増えているが、創傷治癒は良好であったと報告している<sup>1)</sup>。また、Braakenburgらは65人のランダム化比較試験で陰圧閉鎖療法群と創傷被覆材単独群の違いを検討し、両群で細菌総量は変わらなかったが、陰圧閉鎖療法群では患者と看護スタッフの負担が軽減したと報告している<sup>2)</sup>。さらにMoeusらは54人のランダム化比較試験で陰圧閉鎖療法群とガーゼ治療群の違いを検討し、両群共に治療前後で細菌総量に大きな変化はみられなかったが、創の縮小率は陰圧閉鎖療法群の方が顕著に高かったと報告している<sup>3)</sup>。以上より、陰圧閉鎖療法による細菌数の変化は、必ずしも創傷治癒の悪化につながらない可能性があると考えられる。

PubMedでnegative pressure wound therapy, infectionで検索を行うと、526件の文献がヒットした（2013年1月7日現在）。その中の臨床的論文のうちで最も多いものが胸骨切開後の縦隔炎に関するものであったが、同感染は大項目・慢性創傷、中項目・胸骨骨髓炎で検討されるべき項目であるため、ここでは他の部位の感染創に対して検討を加えたい。

脊椎手術後の創感染の73人の患者に対し、Ploumisらはデブリードマンと陰圧閉鎖療法を併用し、71人で良好な結果を得られたと報告している<sup>4)</sup>。

血管手術後の鼠径部の感染の患者22人に対し、Dosluogluらはデブリードマンと抗生剤投与と陰圧閉鎖療法を併用し、すべての患者で最終的な創閉鎖を得られたと報告している<sup>5)</sup>。またBergerらは15人の17個の鼠径部の血管グラフト後の感染に対して陰圧閉鎖療法を施行し、14カ所で創閉鎖を得られ、17個のグラフトすべてを温存することができたと報告している<sup>6)</sup>。

肺切除後、食道手術後等の27人の胸腔内感染の患者に対し、Saadiらは外科的処置後に全身抗生剤投与と共に陰圧閉鎖療法を施行し、すべての患者で感染をコントロールできたと報告している<sup>7)</sup>。

腹壁欠損後のメッシュの感染、露出をした21人の患者に対して、Baharestaniらは適切な全身抗生剤投与と共に陰圧閉鎖療法を施行したところ、86%の患者で創閉鎖を得られたと報告している<sup>8)</sup>。またSteenvoordeらは、腹壁癒痕ヘルニア後のメッシュのMRSA感染に対して陰圧閉鎖療法を施行し、メッシュを除去することなく創を閉鎖することが可能であったと報告している<sup>9)</sup>。

高松らは、消化管穿孔を合併した感染性瘵壊死に対し、外科的処置後に陰圧閉鎖療法により早期の創閉鎖が可能であったと報告している<sup>10)</sup>。

以上のように、感染創に対してデブリードマンや抗生剤の併用等を前提に、陰圧閉鎖療法が有用であることを示す論文が散見されるが、米国FDAの勧告では、焼痂を伴う壊死組織や、未治療の骨髓

炎など、感染に関連するいくつかの項目を列挙して、陰圧閉鎖療法を用いてはならないとしている (<http://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/PublicHealthNotifications/ucm190658.htm#table1>, 2012年7月現在)。

以上を勘案すると、感染創に対する陰圧閉鎖療法は、感染組織や壊死組織の除去、全身抗生剤投与などを前提に、感染の増悪が見られないことを慎重に確認しながら用いられるべきものとする。

**今後の課題** 感染創の部位、種類別に、陰圧閉鎖療法の有用性を検討していく必要がある。また陰圧閉鎖療法の普及とともに、エビデンスレベルの高い報告がさらに蓄積されていくことが十分に予想され、このCQに対する推奨文・解説文ともに適時に改訂を加えていく必要性が高いと考えられる。

#### 参考文献

- 1) Weed T, Ratliff C, Drake DB. Quantifying bacterial bioburden during negative pressure wound therapy: does the wound VAC enhance bacterial clearance? *Ann Plast Surg*, 52: 276-9, 2004 [V]
- 2) Braakenburg A, Obdeijn MC, Feitz R, et al. The clinical efficacy and cost effectiveness of the vacuum-assisted closure technique in the management of acute and chronic wounds: a randomized controlled trial. *Plast Reconstr Surg*, 118: 390-7, 2006 [II]
- 3) Moues CM, Vos MC, van den Bemd GJ, et al. Bacterial load in relation to vacuum-assisted closure wound therapy: a prospective randomized trial. *Wound Repair Regen*, 12: 11-7, 2004 [II]
- 4) Ploumis A, Mehbod AA, Dressel TD, et al. Therapy of spinal wound infections using vacuum-assisted wound closure: risk factors leading to resistance to treatment. *J Spinal Disord Tech*, 21: 320-3, 2008 [V]
- 5) Dosluoglu HH, Loghmanee C, Lall P, et al. Management of early (<30 day) vascular groin infections using vacuum-assisted closure alone without muscle flap coverage in a consecutive patient series. *J Vasc Surg*, 51: 1160-6, 2010 [V]
- 6) Berger P, de Bie D, Moll FL, et al. Negative pressure wound therapy on exposed prosthetic vascular grafts in the groin. *J Vasc Surg*, 56: 714-20, 2012 [V]
- 7) Saadi A, Perentes JY, Gonzalez M, et al. Vacuum-assisted closure device: a useful tool in the management of severe intrathoracic infections. *Ann Thorac Surg*, 91: 1582-9, 2011 [V]
- 8) Baharestani MM, Gabriel A. A Use of negative pressure wound therapy in the management of infected abdominal wounds containing mesh: an analysis of outcomes. *Int Wound J*, 8: 118-25, 2011 [V]
- 9) Steenvoorde P, de Roo RA, Oskam J, et al. Negative pressure wound therapy to treat peri-prosthetic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection after incisional herniorrhaphy. A case study and literature review. *Ostomy Wound Manage*, 52: 52-4, 2006 [V]
- 10) 高松純平, 永嶋太, 坂本道治, 他. 消化管穿孔を合併した感染性腸壊死に対し、体腔深部への持続吸引を加えた陰圧閉鎖療法が有効であった1例. *日本救急医学会雑誌*, 22: 9-14, 2011 [V]

## 2章 蜂窩織炎

### はじめに

蜂窩織炎は、形成外科に限らず、日常よく遭遇するありふれた疾患といえる。蜂窩織炎自体は、生命予後にかかわるほど重篤な状態になるのはまれではあるが、壊死性筋膜炎や深部膿瘍などの重篤な疾患との鑑別が問題となることがあり、ガイドラインの必要性があるところと考える。特にCTやMRIなどの画像診断において有用性の検証が必要と思われる。

しかし、ありふれた疾患のために、大規模な調査、研究が少なく、検索を行っても、症例報告の大群に遭遇するという結果となった。そのためエビデンスレベルの高い文献が少なく、「ガイドラインの手引き」を厳密に適応すると推奨度がすべてC1になりかねない状態に陥った。しかしエビデンスレベルの高いものも少数存在し、さらに臨床上の必要性に鑑み、推奨度を高く決定した項目もあった。特に、治療においては、蜂窩織炎の治療は、外科的な操作は適応がなく、抗生剤の投与が第一と考えられるが、抗生剤を投与した群としない群との治癒率の比較を行った文献はなく、今後もこれに関する二重盲検法を使用した厳密な研究は医療倫理上不可能であろうと思われ、臨床上の重要度も考えあわせ推奨度を決定した。

### 1. 診断

CQ

7

リンパ浮腫があると蜂窩織炎が発症しやすくなるか？

#### 推奨

リンパ浮腫があると、蜂窩織炎が発症しやすくなる（グレードB）。

**根拠・解説** リンパ浮腫があると蜂窩織炎が発症しやすくなる、このことを示唆する Case-control-study が1つ<sup>1)</sup>、症例集積研究が4つある<sup>2-5)</sup>。その理由に関して、リンパ浮腫患者はOKT4/OKT8比が低く、一種の免疫不全状態にあることも一因のようである<sup>6)</sup>。また手術によりリンパ浮腫が改善したところ、蜂窩織炎を生じなくなった症例がある<sup>7)</sup>ことから、リンパ浮腫と蜂窩織炎の関連性が示されている。このように、リンパ浮腫があると蜂窩織炎が発症しやすいと考えられる。

**今後の課題** リンパ浮腫があると蜂窩織炎が発症しやすいとの報告は多い。しかし、エビデンスレベルⅣの Case-control-study が1つあるだけで、残りの報告はレベルⅤがすべてである。ランダム化比較試験などの、エビデンスレベルの高い研究は行われていない。確度の高い分析疫学的研究、ランダム化比較試験などのエビデンスレベルⅢ以上の研究が望まれる。

## 参考文献

- 1) Dupuy A, Benchikhi H, Roujeau JC, et al. Risk factors for erysipelas of the leg (cellulitis): case-control study. *BMJ*, 318: 1591-4, 1999 [IV]
- 2) 大西ゆかり, 野本ひさ. リンパ浮腫患者のQOLに関する研究. *日本看護学会論文集: 成人看護II*, 37: 35-7, 2007 [V]
- 3) 大熊守也. 続発性 (二次性) リンパ浮腫の100例 臨床的検討. *西日本皮膚科*, 51: 79-83, 1989 [V]
- 4) Simon MS, Cody RL. Cellulitis after axillary lymph node dissection for carcinoma of the breast. *Am J Med*, 93: 543-8, 1992 [V]
- 5) Woo PC, Lum PN, Wong SS, et al. Cellulitis complicating lymphoedema. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 19: 294-7, 2000 [V]
- 6) 大城孟, 田村智江子, 河合稔, 他. 四肢リンパ浮腫患者にみられる免疫異常. *外科治療*, 67: 361-6, 1992 [V]
- 7) 先田功, 中口和則, 上林純一, 他. 乳癌術後の上肢リンパ浮腫に対する皮膚筋弁移植術の経験. *リンパ学*, 9: 253-5, 1986 [V]

CQ

8

## 蜂窩織炎の診断に CT 撮影は有用か？

## 推奨

蜂窩織炎の診断においては、一般的にCT検査を行うものではないが、膿瘍、リンパ節炎などの鑑別を要する時は撮影してよい (グレードC1)。

特に顔面の蜂窩織炎と膿瘍の鑑別には有用である (グレードC1)。

**根拠・解説** 蜂窩織炎の診断は、臨床症状、血液検査などでなされるべきであるが、時に膿瘍、リンパ節炎、壊死性筋膜炎などとの鑑別が必要である。

このとき画像診断としては超音波検査、CT、MRIが考えられる。超音波検査は、膿瘍の診断に有用なことがあるが、解剖学的ディテールに乏しい。MRIは有用だが、簡便には撮れず、頸部膿瘍等早期に診断したい時に問題がある場合がある。

このように蜂窩織炎の診断にCT検査が選択される場合がある。

CT検査では蜂窩織炎においては軟部組織に低吸収域、腫脹がみられ、造影CTでは、膿瘍の周囲は造影され、内部は低吸収域となり (ring sign)、蜂窩織炎は周囲が造影されないで区別できるとされる<sup>1)</sup>。

部位では、特に顔面の蜂窩織炎について有用との症例報告が多く見られた<sup>1-5,7,13)</sup>。また腹部の蜂窩織炎でも診断にCTが有用だとの報告がある<sup>6)</sup>。大腿でも有効だとのReviewもある<sup>1,2)</sup>。

また、蜂窩織炎と膿瘍の鑑別がCTで可能かとの症例集積報告があり、蜂窩織炎は軟部組織の腫脹、低吸収域の増加、筋と脂肪組織の境界の不鮮明化、皮膚の肥厚が現れる、膿瘍は、膿瘍周囲の造影、ガスがあるなどで鑑別診断が可能との報告が多くある<sup>8-12)</sup>。

他の軟部組織感染症との鑑別を行う場合、造影CT検査は有用である。

**今後の課題** 分解能の高いCTの開発もされており、その場合の蜂窩織炎、膿瘍、リンパ節炎における画像の特徴や、鑑別の仕方などの研究が必要と思われる。また、症例報告、症例集積研究等のエビデンスレベルVの報告しかなく、エビデンスレベルの高い報告がないため、推奨度はC1の域を出ない。

## 参考文献

- 1) 大塚雄一郎, 浴連菌感染後に副咽頭間隙の感染をきたした2例. 小児耳鼻咽喉科, 32: 17-22, 2011 [V]
- 2) 田部士郎, 村木祐孝, 永尾史徳, 他. ステロイド薬服用間節リウマチ患者に発症した重症顔面蜂窩織炎の3例. 日本口腔診断学会雑誌, 23: 274-82, 2010 [V]
- 3) 鈴木学, 寺田哲也, 稲中優子, 他. 咽後蜂窩織炎を呈した頸部リンパ節腫脹を伴う川崎病例. 耳鼻咽喉科臨床, 103: 485-8, 2010 [V]
- 4) 波木京子, 徐汀汀, 滝澤葉子, 他. 淋菌による眼瞼蜂巣炎の2例. 臨床眼科, 60: 1791-3, 2010 [V]
- 5) 伊藤聡, 森田悦弥, 濱田良樹, 他. 菌性感染症から進展した頸部蜂巣炎, 縦隔炎の1例. 日本口腔外科学会雑誌, 51: 489-92, 2005 [V]
- 6) 青山庄, 太田克郎, 樋上義伸, 他. CTが診断に有効であった腹部蜂窩織炎の1例. 内科, 75: 304, 1995 [V]
- 7) Nishizaki K, Ogawa T, Akagi H, et al. Computed tomographic findings in two cases of cellulitis of the infratemporal fossa with abscess formation. Ann Otol Rhinol Laryngol, 107: 807-9, 1998 [V]
- 8) Rosenthal M, Oreadi D, Kraus J, et al. Comparison of preoperative computed tomography and surgical findings in maxillofacial infections. J Oral Maxillofac Surg, 69: 1651-6, 2011 [V]
- 9) Smith JL 2nd, Hsu JM, Chang J. Predicting deep neck space abscess using computed tomography. Am J Otolaryngol, 27: 244-7, 2006 [V]
- 10) Vural C, Gungor A, Comerci S. Accuracy of computerized tomography in deep neck infections in the pediatric population. Am J Otolaryngol, 24: 143-8, 2003 [V]
- 11) Elden LM, Grundfast KM, Vezina G. Accuracy and usefulness of radiographic assessment of cervical neck infections in children. J Otolaryngol, 2001 30: 82-9, 2001 [V]
- 12) Beauchamp NJ Jr, Scott WW Jr, Gottlieb LM, et al. CT evaluation of soft tissue and muscle infection and inflammation: a systematic compartmental approach. Skeletal Radiol, 24: 317-24, 1995 [V]
- 13) Hirsch M, Lifshitz T. Computerized tomography in the diagnosis and treatment of orbital cellulitis. Pediatr Radiol, 18: 302-5, 1988 [V]

CQ

9

## 診断に MRI 撮影は有用か？

### 推奨

蜂窩織炎の診断に MRI が必要とされることは本来まれであるが、種々の軟部組織感染症の鑑別に有用な特徴的画像を提供しうることから、非典型例や膿瘍の疑い、鑑別診断に疑義のある場合には MRI 検査が行われてよい。特に、壊死性筋膜炎との鑑別が必要となる場合に MRI は有用である（グレード C1）。

### 根拠・解説

蜂窩織炎の診断は通常、臨床所見よりなされる<sup>1,2)</sup>が、軟部組織感染症の徴候は非特異的であり<sup>1)</sup>、なかでも蜂窩織炎と壊死性筋膜炎は臨床所見が似ていることから鑑別に苦慮することがままある<sup>3,4)</sup>。こうした場面では画像診断が有効な手段となる<sup>3)</sup>。

MRI は US, CT と比べてコントラスト分解能が高く<sup>2-5)</sup>、病的液体の貯留に対する感受性が高い<sup>4-6)</sup>ことから、軟部組織感染症の画像診断において有効性の確立された検査法である<sup>2,3)</sup>。Gd 造影は壊死組織と炎症性あるいは浮腫性組織を見分けるのに有用<sup>5,6)</sup>で、脂肪抑制 T2 強調像や STIR 画像は炎症の拡がりを良好に描出する<sup>1,3,7)</sup>。蜂窩織炎の MRI 画像は皮下軟部組織の浮腫および炎症像として描出される非特異的なものである<sup>1-5,7)</sup>が、その他の軟部組織感染症——例えば壊死性筋膜炎や皮下膿瘍、化膿性筋炎など——にはそれぞれ特徴的な画像所見があるため、MRI は蜂窩織炎およびその

他の軟部組織感染症の鑑別診断に必要な情報を提供できる可能性が高い<sup>1-3,5,8,9)</sup>。特に、壊死性筋膜炎の検出において高い感受性をもつ<sup>3,6,9)</sup>ので、壊死性筋膜炎を除外する必要がある場合には積極的にMRIを行うべきである<sup>1,2,6,8)</sup>。

また、その他のモダリティーでは診断に至らなかった特殊な部位の蜂窩織炎においてもMRI検査が診断に役立ったとの報告<sup>10-12)</sup>があり、MRIが蜂窩織炎の診断における最も鋭敏な画像診断法である<sup>2,3,8)</sup>ことを裏付けている。

一方で、MRIは深筋膜への進展を過大評価する傾向がある<sup>6,8,13)</sup>ため、画像所見のみに頼らず臨床像を加味した総合的な診断が必要である<sup>4,6,7)</sup>。

**今後の課題** MRIは深筋膜への炎症の波及を過大評価する傾向があり、MRIで深筋膜の異常信号強度を認めても実際には壊死性筋膜炎ではないものが存在する。この過大評価例と壊死性筋膜炎を正確に見分けることのできる鑑別法を見出すために、症例のさらなる集積が必要である。

#### 参考文献

- 1) Turecki MB, Taljanovic MS, Stubbs AY, et al. Imaging of musculoskeletal soft tissue infections. *Skeletal Radiol*, 39: 957-71, 2010 [VI]
- 2) Yu JS, Habib P. MR imaging of urgent inflammatory and infectious conditions affecting the soft tissues of the musculoskeletal system. *Emerg Radiol*, 16: 267-76, 2009 [VI]
- 3) 福田知雄. 【下肢皮膚疾患診断治療マニュアル】 下肢の細菌感染症 画像診断を中心に. *Derma*, 73: 1-6, 2003 [VI]
- 4) Saiag P, Le Breton C, Pavlovic M, et al. Magnetic resonance imaging in adults presenting with severe acute infectious cellulitis. *Arch Dermatol*, 130: 1150-8, 1994 [V]
- 5) Beltran J. MR imaging of soft-tissue infection. *Magn Reson Imaging Clin N Am*, 3: 743-51, 1995 [VI]
- 6) Schmid MR, Kossmann T, Diewell S. Differentiation of necrotizing fasciitis and cellulitis using MR imaging. *AJR Am J Roentgenol*, 170: 615-20, 1998 [V]
- 7) 林田佳子, 山下康行. 【骨軟部の感染症および関連疾患の画像診断】 軟部の感染症 蜂窩織炎, 壊死性筋膜炎, ネコ引つ掻き病. *画像診断*, 28: 189-94, 2008 [VI]
- 8) Struk DW, Munk PL, Lee MJ, et al. Imaging of soft tissue infections. *Radiol Clin North Am*, 39: 277-303, 2001 [VI]
- 9) Rahmouni A, Chosidow O, Mathieu D, et al. MR imaging in acute infectious cellulitis. *Radiology*, 192: 493-6, 1994 [V]
- 10) 樋之口洋一, 山元広己, 西昌信. MRIが診断に有用であった副咽頭間隙蜂窩織炎の2例. *小児感染免疫*, 19: 53-7, 2007 [V]
- 11) 縄田淳, 加古結子, 新里勇二, 他. MRIが診断に有用であった骨盤内蜂窩織炎の1例. *昭和医学会雑誌*, 50: 100-4, 1990 [V]
- 12) Matsuki M, Matsuo M, Kaji Y, et al. An adult case of retropharyngeal cellulitis; diagnosis by magnetic resonance imaging. *Radiat Med*, 16: 289-91, 1998 [V]
- 13) Kim KT, Kim YJ, Won Lee J, et al. Can necrotizing infectious fasciitis be differentiated from nonnecrotizing infectious fasciitis with MR imaging? *Radiology*, 259: 816-24, 2011 [V]

## 推奨

WBC, ESR, CRP は感染症の指標として有用な検査であり、蜂窩織炎の重症度をはかる目安となり得る。ただし、これらの検査値に疾患特異性はなく、単独で評価できるほど鋭敏ではないため、蜂窩織炎の診断と重症度の評価は臨床像と併せて総合的になされるべきである（**グレード C1**）。

**根拠・解説** WBC, ESR, CRP は感染症の指標として広く用いられており<sup>1)</sup>、蜂窩織炎が疑われる症例にこれらの検査を行う意義に関しては論を俟たないところである。事実、蜂窩織炎の診断について論じた文献において、これらはすでに初診時のスクリーニングとしてルーチンに行われている検査であり<sup>2-7)</sup>、検査の必要性そのものは議論の対象となっていない。

血液検査値と蜂窩織炎の重症度との関連を調べた研究がいくつかあるが、相関を認めたとする検査項目には報告によりばらつきがある。Lazzarini ら<sup>5)</sup>は、入院期間が長期となった患者では入院時の CRP と ESR が短期の患者より著明に高値であったが、WBC には差がなかったと報告している。Tanir ら<sup>6)</sup>の調査では、入院時の CRP と ESR が高いほど治療期間が長かった。Lillie ら<sup>2)</sup>は、初診時の CRP が高値であった者では抗生剤（静注）投与期間が長期化した。WBC や ESR, Hb, Cre, Alb の値とは相関を認めなかったことを報告した。一方で、小児日帰り治療センター（DTC）で加療した小児蜂窩織炎患者を対象とした研究<sup>3)</sup>では、最終的に DTC から入院となった重症例との間で相関を認めたのは、唯一 WBC 高値（15,000/ $\mu$ l 以上）のみであったことが示された。

A 群溶連菌による軟部組織感染症と診断された 524 例を壊死性筋膜炎（NF）群と非壊死性軟部組織感染症（non-NF）群に分けて初診時の検査値を比較した研究<sup>7)</sup>では、NF 群と non-NF 群で初診時 WBC 値に差を認めなかった。NF 群では Plt が著明に低く Cre と CK が高い傾向にはあったが、オーバーラップする領域が相当広く、結果として両群の鑑別に役立つような知見は得られなかった。Wong ら（2004 年）は、血液生化学検査データをもとに算定する LRINEC（Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis）score の有用性を提唱しているが、これは壊死性筋膜炎と他の軟部組織感染症を鑑別するためのツールであるため、詳細は壊死性筋膜炎の診断の項に譲りたい。

ASO（抗ストレプトリジン O 抗体）と ASK（抗ストレプトキナーゼ抗体）は、有意な上昇を認めれば起因菌が溶連菌であるという根拠にはなるが、数値が上昇し始めるのに時間がかかる<sup>8)</sup>。そのため、後向きの診断にはよいが、急性期における意義は明らかでない<sup>1,5)</sup>。そもそも、溶連菌感染の有無を証明することが蜂窩織炎の診断に役立つという根拠はない。

以上述べてきたように、血液検査項目の中で WBC, ESR, CRP は感染症のスクリーニングとして重要な意義をもつが、疾患特異性はない<sup>1)</sup>ので蜂窩織炎の直接的な診断につながるものではない。また、蜂窩織炎の重症度をはかる目安となり得る<sup>2,3,5,6)</sup>が、単独で評価できるほど鋭敏ではない。

なお、他の血液検査項目で、蜂窩織炎の診断のために明確な科学的根拠をもって採取が推奨されるものは存在しなかった。

## 参考文献

- 1) Midha NK, Stratton CW. Laboratory tests in critical care. *Crit Care Clin*, 14: 15-34, 1998 [V]
- 2) Lillie PJ, Andrews D, Eaves K, et al. Baseline factors predicting the duration of intravenous antibiotic therapy for cellulitis in an outpatient setting. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 29: 347-9, 2010 [V]
- 3) Gouin S, Chevalier I, Gauthier M, et al. Prospective evaluation of the management of moderate to severe cellulitis with parenteral antibiotics at a paediatric day treatment centre. *J Paediatr Child Health*, 44: 214-8, 2008 [V]
- 4) Peralta G, Padron E, Roiz MP, et al. Risk factors for bacteremia in patients with limb cellulitis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 25: 619-26, 2006 [V]
- 5) Lazzarini L, Conti E, Tositti G, et al. Erysipelas and cellulitis: clinical and microbiological spectrum in an Italian tertiary care hospital. *J Infect*, 51: 383-9, 2005 [V]
- 6) Tanir G, Tonbul A, Tuygun N, et al. Soft Tissue Infections in Children: A Retrospective Analysis of 242 Hospitalized Patients. *Jpn J Infect Dis*, 59: 258-60, 2006 [V]
- 7) Sharkawy A, Low DE, Saginur R, et al. Severe group a streptococcal soft-tissue infections in Ontario: 1992-1996. *Clin Infect Dis*, 34: 454-60, 2002 [V]
- 8) 岡崎亜希, 早川和人, 倉田麻衣子, 他. 下肢蜂窩織炎のリスクファクター 教室入院例のprospectiveな検討. *日本皮膚科学会雑誌*, 121: 17-23, 2011 [V]

## CQ

## 11

## 起因菌検索としてなにが有用か？

## 11a

## 起因菌検索として血液培養は有用か？

## 推奨

健康で併発症のない蜂窩織炎患者では血液培養陽性率はかなり低く、起因菌もエンピリックセラピーが有効であるものがほとんどなので、血液培養のルーチンな採取は推奨されない。一方、基礎疾患のある患者や重症例では陽性率がやや上昇し、起因菌も多様となってくるため、血液培養を行う意義がある（グレードC1）。

## 根拠・解説

蜂窩織炎患者における血液培養陽性率を調査した研究は比較的数量多い。免疫低下がなく併発症のない（Uncomplicated）蜂窩織炎患者を対象とした調査では血液培養陽性率はかなり低く、概ね5%以下である<sup>1-7)</sup>。起因菌は主として黄色ブドウ球菌かA群溶連菌であるため<sup>4,7-9)</sup>、ほとんどの場合当初のエンピリックセラピーが適切であり<sup>2,4,6)</sup>、血液培養の結果で治療が変更となることはまれである<sup>1,2)</sup>。一方で、汚染菌の検出は血液培養陽性と同頻度ないしはその2倍程度<sup>2-4,8)</sup>にのぼり、この偽陽性がさらなる不要な検査や治療を生んでいると指摘されている<sup>2-4)</sup>。これらの事実から、蜂窩織炎患者の診療において血液培養は不要であるとする意見が大多数を占めている<sup>1,2,4,7-9)</sup>。Infectious Disease Society Of Americaのガイドライン（Stevens, 2005）にも以下のような記載がある。「特に重症でない限り、典型的蜂窩織炎患者に血液培養は有益でない。（しかし）この推奨文は、菌血症の危険因子を特異的に解析した研究に基づくものではない」

菌血症合併の危険因子を検討した報告は少ない。Sadowら<sup>8)</sup>は、血液培養陽性患者では熱が著明に高くBNR（桿状核球-好中球比）も高値であったことを示し、Perlら<sup>4)</sup>は、45歳以上、急性発症、

高熱、白血球増多が菌血症を予測できる因子としたが、いずれも血液培養陽性患者が少ない（5例と9例）中での検討であった。Peraltaら<sup>10)</sup>は、2,232例の四肢蜂窩織炎患者のうち血液培養を行った308例（うち陽性57例）で多変量解析を行い、抗生剤の先行投与のないもの、複数の基礎疾患あり、急激な発症、四肢近位まで進展、の4項目が菌血症合併の危険因子であると報告した。

実際、基礎疾患をもつ患者を多く含んでいた調査や、重症と考えられた患者を対象に血液培養が行われたものでは、血液培養陽性率はより高かった（15～19%）<sup>2,4,10)</sup>。また、基礎疾患をもつ患者ではA群溶連菌よりも非A群溶連菌の方が多く検出され<sup>3,10)</sup>、Gram陰性桿菌の関与も多くなった<sup>9,11)</sup>。Gram陰性桿菌や耐性菌の関与の可能性も示唆される状況下では、可能な限り培養結果や薬剤感受性を頼りにする必要があるため、基礎疾患をもつ患者や重症例に対しては血液培養を採取することが推奨されている<sup>3,10,12)</sup>。

**今後の課題** 基礎疾患のある患者や重症例では血液培養陽性率は上昇するものの、それでも決して高くはない。菌血症合併の危険因子がより明確化すると、不要な血液培養検査を削減できる可能性がある。

#### 参考文献

- 1) Mills AM, Chen EH. Are blood cultures necessary in adults with cellulitis? *Ann Emerg Med*, 45: 548-9, 2005 [I]
- 2) Stevenson A, Hider P, Than M. The utility of blood cultures in the management of non-facial cellulitis appears to be low. *N Z Med J*, 11: U1351, 2005 [I]
- 3) Eron LJ, Lipsky BA. Use of cultures in cellulitis: when, how, and why? *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 25: 615-7, 2006 [V]
- 4) Perl B, Gottehrer NP, Raveh D, et al. Cost-effectiveness of blood cultures for adult patients with cellulitis. *Clin Infect Dis*, 29: 1483-8, 1999 [V]
- 5) Gouin S, Chevalier I, Gauthier M, et al. Prospective evaluation of the management of moderate to severe cellulitis with parenteral antibiotics at a paediatric day treatment centre. *J Paediatr Child Health*, 44: 214-8, 2008 [V]
- 6) Lazzarini L, Conti E, Tositti G, et al. Erysipelas and cellulitis: clinical and microbiological spectrum in an Italian tertiary care hospital. *J Infect*, 51: 383-9, 2005 [V]
- 7) Hook EW, Hooton TM, Horton CA, et al. Microbiologic evaluation of cutaneous cellulitis in adults. *Arch Intern Med*, 146: 295-7, 1986 [V]
- 8) Sadow KB, Chamberlain JM. Blood Cultures in the Evaluation of Children with Cellulitis. *Pediatrics*, 101: e4, 1998 [V]
- 9) Kulthanan K, Rongrungruang Y, Siriporn A, et al. Clinical and microbiologic findings in cellulitis in Thai patient. *J Med Assoc Thai*, 82: 587-92, 1999 [V]
- 10) Peralta G, Padron E, Roiz MP, et al. Risk factors for bacteremia in patients with limb cellulitis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 25: 619-26, 2006 [V]
- 11) Johnson JR. Do not abandon cultures. *Arch Intern Med*, 171: 1128; author reply 1128-9, 2011 [VI]
- 12) 久保健児, 千代孝夫, 井上悟史, 他. 血液培養が診断に有用であった1例 外来での血液培養採取の意義. *日本赤十字社和歌山医療センター医学雑誌*, 28: 59-66, 2010 [V]

## 推奨

水疱やびらん等開放創が存在する場合には、スワブ採取検体による細菌培養は有用である（グレードC1）。一方、創のない皮膚からのスワブ培養を推奨する科学的根拠は明確でない（グレードC2）。パンチ生検と針吸引による細菌培養を推奨する科学的根拠は明確でない（グレードC2）。

**根拠・解説** 局所からの細菌培養検体の採取法としては、スワブ（拭き取り採取）、パンチ生検、針吸引が報告されている。

Hookら<sup>1)</sup>は、創からのスワブと針吸引、生検組織の細菌培養を行ったが、菌を分離できたのは26%にすぎなかった。スワブ培養の陽性率は同様に低かった<sup>2,3)</sup>とする報告がある一方で、開放創（皮膚破綻部）からの細菌培養では70%以上の陽性率を示しているものもある<sup>4,5)</sup>。ただし、皮膚損傷部には黄色ブドウ球菌や多剤耐性菌が定着していることがあるため、創のスワブ培養で分離された菌が本来の起因菌であるかは疑問が残る<sup>2,5,6)</sup>。創のない皮膚からのスワブ培養陽性の扱いに関しては定まっていない<sup>4)</sup>。

パンチ生検での陽性率は20~30%と低く<sup>2,7)</sup>、汚染菌の検出率の方がむしろ大きかった（56%）<sup>7)</sup>。スワブと比べて陽性率は同程度かむしろ低いため、より侵襲的な検査を行う意義は低い<sup>4)</sup>。

Duvanelら<sup>7)</sup>は、パンチ生検よりも低侵襲で効率がよい（陽性率：18% vs 28.5%）ことから、針吸引が実用的であると奨めている。一方で、針吸引の陽性率は低く（20%未満）<sup>1,8)</sup>、重複感染の懸念もあるため、蜂窩織炎患者のルーチンな検査の一部とすべきではないとする意見がある<sup>8)</sup>。

**今後の課題** 蜂窩織炎では、炎症反応の強さに比して局所の細菌密度は低いようであり、汚染菌を排除しつつこれをいかに検出するかが今後の課題であろう。

## 参考文献

- 1) Hook EW, Hooton TM, Horton CA, et al. Microbiologic evaluation of cutaneous cellulitis in adults. *Arch Intern Med*, 146: 295-7, 1986 [V]
- 2) Eron LJ, Lipsky BA. Use of cultures in cellulitis: when, how, and why? *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 25: 615-7, 2006 [V]
- 3) Gouin S, Chevalier I, Gauthier M, et al. Prospective evaluation of the management of moderate to severe cellulitis with parenteral antibiotics at a paediatric day treatment centre. *J Paediatr Child Health*, 44: 214-8, 2008 [V]
- 4) Lazzarini L, Conti E, Tositti G, et al. Erysipelas and cellulitis: clinical and microbiological spectrum in an Italian tertiary care hospital. *J Infect*, 51: 383-9, 2005 [V]
- 5) 岡崎亜希, 早川和人, 倉田麻衣子, 他. 下肢蜂窩織炎のリスクファクター 教室入院例のprospectiveな検討. *日本皮膚科学会雑誌*, 121: 17-23, 2011 [V]
- 6) Jenkins TC, Burman WJ. In reply to (Do not abandon cultures). *Arch Intern Med*, 171: 1128; author reply 1128-9, 2011 [VI]
- 7) Duvanel T, Auckenthaler R, Rohner P, et al. Harms M, Saurat JH: Quantitative cultures of biopsy specimens from cutaneous cellulitis. *Arch Intern Med*, 149: 293-6, 1989 [V]
- 8) Perl B, Gottehrer NP, Raveh D, et al. Cost-effectiveness of blood cultures for adult patients with cellulitis. *Clin Infect Dis*, 29: 1483-8, 1999 [V]

## 2. 治療

CQ

12

抗生剤の投与は有効か？

### 推奨

蜂窩織炎の治療において、抗生剤の使用が勧められる（グレード B）。

原因菌として頻度の高い連鎖球菌が想定される場合にはペニシリン系抗生剤の投与を考慮してもよい。重傷進行性の蜂窩織炎に対してはタンパク合成阻害系の抗生剤を単独または併用で投与することを考慮してもよい。ブドウ球菌の感染が想定される場合には第 1 世代または第 3 世代のセフェム系抗生剤の投与を考慮してもよい（グレード C1）。

### 根拠・解説

蜂窩織炎に対して抗生剤を使用した場合とプラセボとの比較を行ったランダム化比較試験は存在しないため、現在のところ抗生剤の有効性を示す十分な根拠は存在しない。

過去の臨床知見により、蜂窩織炎を含む皮膚感染症に対する抗生剤の有効性は明白であり、海外の複数のガイドラインにおいても、強い推奨度で使用が勧められ、治療基準がある程度確立されている<sup>1,2)</sup>。

蜂窩織炎に対して、特定の抗生剤間での有効性の比較を行ったランダム化比較試験は 16 件認められたが、それぞれが異なった薬剤間の比較を行っているため、特定の薬剤の有効性を有意に示すものは存在しない。これらのランダム化比較試験のうちの 15 件では、異なる薬剤間で、治療に与える影響に有意差は認められなかったとしている。また、1 件の報告では、経静脈的な ceftriaxone の投与が flucloxacillin の投与に比較して、4~6 日後の臨床治療率を有意に増加させたとの報告がある。しかし、この研究では対象患者が 45 人と少数であり、結果の解釈に関しては、慎重に扱う必要があると考えられた<sup>3-13,15-19)</sup>。

単純な蜂窩織炎の主な原因菌は A 群溶血性連鎖球菌であるとされており、その他の原因菌としては黄色ブドウ球菌が挙げられている<sup>14)</sup>。このため、連鎖球菌が蜂窩織炎の原因菌であると考えられる場合、penicillin 系抗生剤の静脈投与が適切であるとされている<sup>1,2)</sup>。

一方で重傷進行性の症例では、 $\beta$ -lactam 系の抗生剤のみでは治療効果の不十分な例が認められることがある。このような症例に対してはタンパク合成阻害薬剤であるクリンダマイシンやマクロライドを単独または  $\beta$ -lactam と併用して治療を行うと症状改善率が向上することが報告されている<sup>20,21)</sup>。

連鎖球菌のほかに Gram 染色などでブドウ球菌の感染が想定された場合の抗生剤の選択としては、ブドウ球菌に対して有効な第 1 世代あるいは第 3 世代セフェム系抗生剤の使用が勧められている<sup>5,6,14)</sup>。

### 参考文献

1) Stevens DL, Bisno AL, Chambers HF, et al. Practice guidelines for the diagnosis and

management of skin and soft-tissue infections. Clin Infect Dis, 41: 1373-406, 2005 [VI]

- 2) May AK, Stafford RE, Bulger EM, et al. Treatment of complicated skin and soft tissue infections. *Surg Infect (Larchmt)*, 10: 467-99, 2009 [VI]
- 3) Leman P, Mukherjee D. Flucloxacillin alone or combined with benzylpenicillin to treat lower limb cellulitis: a randomised controlled trial. *Emerg Med J*, 22: 342-6, 2005 [II]
- 4) Panosetti E. Phlegmonous and abscess-forming ENT infections: comparative efficacy of ceftriaxone versus amoxicillin-clavulanic acid. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*, 54: 95-9, 1992 [II]
- 5) Vinen J. A randomized comparative study of once-daily ceftriaxone and 6-hourly flucloxacillin in the treatment of moderate to severe cellulitis. Clinical efficacy, safety and pharmacoeconomic implications. *Clin Drug Invest*, 12: 221-5, 1996 [II]
- 6) Grayson ML. Once-daily intravenous cefazolin plus oral probenecid is equivalent to once-daily ceftriaxone plus oral placebo for the treatment of moderate-to-severe cellulitis in adults. *Clinic Infect Dis*, 34: 1440-8, 2002 [II]
- 7) Bernard P. Roxithromycin versus penicillin in the treatment of erysipelas in adults: a comparative study. *Br J Dermatol*, 127: 155-9, 1992 [II]
- 8) Daniel R. Azithromycin, erythromycin and cloxacillin in the treatment of infections of skin and associated soft tissues. *J Int Med Res*, 19: 433-5, 1991 [II]
- 9) Kiani R. Double-blind, double-dummy comparison of azithromycin and cephalexin in the treatment of skin and skin structure infections. *Eur J Clin Microbial Infect Dis*, 10: 880-4, 1991 [II]
- 10) Tack KJ. Cefdinir versus cephalexin for the treatment of skin and skin-structure infections. *Clin Ther*, 20: 244-55, 1998 [II]
- 11) Tassler H. Comparative efficacy and safety of oral fleroxacin and amoxicillin/clavulanate potassium in skin and soft tissue infections. *Am J Med*, 94: 159s-65s, 1993 [II]
- 12) Parish LC. Systemic anti-microbial therapy for skin and skin structure infections: comparison of fleroxacin and ceftazidime. *Am J Med*, 94: 166s-73s, 1993 [II]
- 13) Chan JC. Ampicillin-sulbactam versus cefazolin or cefoxitin in the treatment of skin and skin-structure infections of bacterial etiology. *Adv Ther*, 12: 139-46, 1995 [II]
- 14) Swartz MN. Clinical practice: Cellulitis. *N Engl J Med*, 350: 904-12, 2004 [VI]
- 15) Gentry LO. Oral ciprofloxacin vs preteral cefotaxime in the treatment of difficult skin and skin structure infections: a multicenter trial. *Arch Intern Med*, 149: 2579-83, 1989 [II]
- 16) Muijsers RB. Moxifloxacin in uncomplicated skin and skin structure infections. *Durgs*, 62: 967-73, 2002 [II]
- 17) Graham DR. Once-daily, high-dose levofloxacin versus ticarcillin-clavulanate alone or followed by amoxicillin-clavulanate for complicated skin and skin-structure infections: a randomized, open-label trial. *Clin Infect Dis*, 35: 381-9, 2002 [II]
- 18) Stevens DL. Randomized comparison of linezolid (PNU-100766) versus oxacillin-dicloxacillin for treatment of complicated skin and skin and soft tissue infections. *Antimicrob Agents Chemother*, 44: 3408-13, 2000 [II]
- 19) Stevens DL. Linezolid versus vancomycin for the treatment of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* infections. *Clinic Infect Dis*, 34: 1481-90, 2002 [II]
- 20) Mascini EM, Jansze M, Schouls LM, et al. Penicillin and clindamycin differentially inhibit the production of pyrogenic exotoxins A and B by group A streptococci. *Int J Antimicrob Agents*, 18: 395-8, 2001 [V]
- 21) Zimbelman J, Palmer A, Todd J. Improved outcome of clindamycin compared with beta-lactam antibiotic treatment for invasive *Streptococcus pyogenes* infection. *Pediatr Infect Dis J*, 18: 1096-100, 1999 [V]

## はじめに

この壊死性軟部組織感染症ガイドラインは、作成当初には壊疽性筋膜炎（フルニエ壊疽）とガス壊疽の2項目として作成班が結成された。しかしながら、近年の論文を模索したところ、上記2項目は Necrotizing skin and soft tissue infection など1つの疾患群として取り扱われていることが多いことがわかった。われわれも、臨床上両者を明確に区別できないことが多いこと、薬物療法、外科療法、その他の治療も同じに扱われること、を考慮し2項目を壊死性軟部組織感染症としてまとめて取り扱うほうが合理的であろうとの結論に達した。

CQの選択にあたっては、両者をまとめて取り扱ったことを明らかにする意味からも、臨床症状、画像診断、抗生剤の選択、デブリードマンの有効性、高圧酸素療法の有効性を扱う内容とした。

## 1. 診断

CQ

13

ガス壊疽の病変進行の把握に、皮膚表面の視診および患部の触診における診断は有用か？

## 推奨

ガス壊疽の病変進行の把握には、皮膚所見だけに頼らず、全身症状や他の画像診断を参考にして行うべきである（グレードC1）。

**根拠・解説** ガス壊疽は、Clostridium 性と非 Clostridium 性に大別される。Clostridium 性感染（以下、CL）は嫌気性グラム陽性桿菌である Clostridium 属による感染で、筋壊死を指す<sup>1)</sup>。通常外傷後に発生することがほとんどであるが、内臓穿孔や手術後、悪性腫瘍が原因となることもある<sup>2)</sup>。一方、非 Clostridium 感染（以下、非 CL）は、大腸菌、クレブシエラ菌、エンテロバクターなど多くの菌が原因になり、基礎疾患が基盤となることが多い。

CLでは、Clostridium 属の菌が産生する外毒素が局所的に作用することにより、さまざまな症状が現れる。 $\alpha$  毒素 (phospholipase C) は細胞膜傷害と血小板凝集作用を、 $\theta$  毒素は溶血を、 $\kappa$  毒素 (collagenase) と  $\mu$  毒素 (hyaluronidase) は組織融解を引き起こす。これらの外毒素が複合的に作用して、微小循環障害による血栓形成、局所の低酸素状態の増悪、血管透過性の亢進を引き起こす<sup>3,4)</sup>。

潜伏期は6時間～3日間であり、発症初期には、細胞膜が破壊され出血により、激的な筋組織破壊に伴う患部の激しい疼痛と著名な腫脹で始まる。しかし炎症反応に乏しいのが特徴である。皮膚は緊満し血色を失い、時間の経過とともに褐色化 (light bronze color) し、水疱が形成される。さらに組織の破壊が進み、 $H_2S$  や  $CO_2$  ガスを産生し、皮下に気泡が触れる握雪感 (crepitation, snowgrasping

sense) が出現する。そしてガスが筋膜や筋間に沿って広がり（羽毛状の X 線像），急激な進行から広範囲な筋炎から筋壊死に陥る<sup>3-5)</sup>。

筋肉は血流が豊富なため，通常の菌が筋内で増殖することが困難であるが，CL では上記の毒素により，容易に筋の壊疽を引き起こすことが特徴である<sup>3)</sup>。

一方，近年増加傾向にある非 CL でも，組織内にガスを認める場合がある。非 CL では，炎症は筋膜に沿って進行し，直上の皮膚は一見正常なことが多いため，発症初期では皮膚変色の観察のみでは重症度が判断できない点があり注意が必要である<sup>2)</sup>。

また菌が創内に存在するというだけでは，進行性のガス壊疽を発症するとは限らない。一般的に，壊死組織や創内に残存する汚染異物，血行不良や免疫力低下などの原因により菌の増殖が助長されてガス壊疽が発生する。したがって，局所的かつ全身的な条件がそろってガス壊疽が発生しやすいこととなる<sup>6)</sup>。

以上よりガス壊疽において，皮膚変色域のマーキングや握雪感などの皮膚表面の視診および患部の触診による診断は，病変進行の把握に有用ではある。Freischlag らによると CL 症例のうち，捻髪音が 50%，腫脹が 75%，皮膚変色が 63%，水疱が 25% で認められたと報告している<sup>2)</sup>。したがって局所や全身的条件によっては臨床所見上乏しいこともあり，必ずしもこれらの所見が出現するとは限らない。なお壊死性軟部組織感染症全体では，捻髪音が 36.5%，腫脹が 75%，紅斑が 66.3%，水疱が 23.7% で認められたとの報告がある<sup>7)</sup>。

しかし所見が現れた時には，すでにかなり進行していることがある。したがって，深部に達する外傷に対しては，常に注意深い観察が必要であるとともに，皮膚の褐色化や握雪感が出現した場合には，早急に治療を開始することが大変重要である。

#### 参考文献

- 1) Endorf FW, Cancio LC, Klein MB. Necrotizing soft-tissue infections: clinical guidelines. *J Burn Care Res*, 30: 769-75, 2009 [V]
- 2) Freischlag JA, Ajalat G, Busuttill RW. Treatment of necrotizing soft tissue infections. The need for a new approach. *Am J Surg*, 149: 751-5, 1985 [V]
- 3) 嶋津岳士. クロストリジウム（ガス壊疽菌）. 別冊日本臨床. 感染症症候群35, 222-5, 日本臨床社, 2011 [V]
- 4) Ustin JS, Malangoni MA. Necrotizing soft-tissue infections. *Crit Care Med*, 39: 2156-62, 2011 [V]
- 5) 井上治, 久木田一朗, 田村裕昭, 他. Clostridium性ガス壊疽, 壊死性筋膜炎, Fournier壊疽など致死性軟部感染症に対する高気圧酸素療法（HBO）～国内外の主要な文献から～. *日本高気圧環境・潜水医学会雑誌*, 45:49-66, 2010 [V]
- 6) 土田芳彦. ガス壊疽・壊死性筋膜炎. *整形外科*, 55: 1120-6, 2004 [V]
- 7) Elliott DC, Kufera JA, Myers RA. Necrotizing soft tissue infections. Risk factors for mortality and strategies for management. *Ann Surg*, 224: 672-83, 1996 [V]

## 推奨

進行性軟部組織壊死を認めた場合、劇症型 A 群溶血性連鎖球菌感染症を念頭に置くことは有用である (グレード C1)。

**根拠・解説** 進行性軟部組織壊死を認めた場合、劇症型 A 群溶血性連鎖球菌感染症を念頭に置くことが有用かを検討したランダム化比較試験は存在しなかった。しかし壊死性軟部組織感染症において劇症型 A 群溶血性連鎖球菌感染症を鑑別に挙げるのが有用であるという記載は多くの文献で認められた。

劇症型 A 群溶血性連鎖球菌感染症の定義は厚生労働省が示した診断基準案では「突発的に発症し、急激にショックから多臓器不全または死に至る A 群レンサ球菌による敗血症病態」とされている<sup>1)</sup>。このように急激に症状が増悪し死に至るため、壊死性軟部組織感染症を認めた際は起因菌にかかわらず緊急処置としてデブリードマン<sup>2)</sup>とエンピリックな抗菌薬投与を開始する必要がある。CQ17にも述べられているように多くの文献で、生存者と非生存者間ではデブリードマンに至るまでの時間に差があったと報告されている<sup>3,4)</sup>。

発症は主に糖尿病、肝・腎機能不全、悪性腫瘍などの重篤な基礎疾患をもつ患者に多いが基礎疾患を持たない健常人や妊産婦、小児にも発症することがあり注意が必要である。特に小児では水痘に続発して発症した報告が国内外で認められており水痘罹患後には注意を要する<sup>5,6)</sup>。健常人にも発症することからもこの疾患を鑑別に挙げることは重要と考えられる。

初期の特徴的な臨床症状として、Stevens ら<sup>7)</sup>は、急激に始まる四肢の疼痛を生じ、前駆症状として疼痛の開始前に約 20% の患者では発熱、悪寒、筋肉痛、下痢のようなインフルエンザ様の症状を示す場合があると報告している。

また局所的には(腫脹、疼痛、熱感、紅斑)四肢を中心とする電撃性紫斑 (fulminant purpura) を示すこともあり、その場合はやがて水疱形成を起し、壊死性筋膜炎様の軟部組織感染へと進展するとされている<sup>7,8)</sup>。発病から病態の進行が非常に急激で数十時間以内には敗血症に陥りショック、急性腎不全、急性呼吸窮迫症候群 (acute respiratory distress syndrome : ARDS)、播種性血管内凝固症候群 (disseminated intravascular coagulation : DIC)、多臓器不全 (Multiple organ failure : MOF) を来し死に至る<sup>7,8)</sup>。

世界保健機構の疫学調査では 2000 年以降も全世界で毎年 60 万人以上の新規患者と 15 万人以上の死亡者が推計されている<sup>9)</sup>。日本では 1992 年に清水らにより最初に報告され<sup>10)</sup>、国立感染研究所感染症情報センター (Infections Disease Surveillance Center : IDSA) の報告では 2011 年 3 月まで約 700 人を超える患者が確認されており (<http://idsc.nih.go.jp/pathogen/refer/str2010-1.pdf>)、その 30~40% が死亡している。発症数は非常に多いというわけではないが常に一定の割合で報告されている。

以上より進行性軟部組織壊死を認めた場合、劇症型 A 群溶血性連鎖球菌感染症を鑑別に挙げ、迅

速な診断とそれに並行した緊急処置を行うことが予後の改善につながるといえる。

#### 参考文献

- 1) 清水可方, 五十嵐英夫, 村井貞子. 本邦における劇症型A群レンサ球菌感染症の現況と診断基準案の提示. 感染症学雑誌, 72: 258-65, 1998 [V]
- 2) Anaya DA, Dellinger EP. Necrotizing soft-tissue infection: diagnosis and management. Clin Infect Dis, 44: 705-10, 2007 [V]
- 3) Kobayashi L, Konstantinidis A, Shackelford S, et al. Necrotizing soft tissue infections: delayed surgical treatment is associated with increased number of surgical debridements and morbidity. J Trauma, 71: 1400-5, 2011 [V]
- 4) Freischlag JA, Ajalat G, Busuttill RW. Treatment of necrotizing soft tissue infections. The need for a new approach. Am J Surg, 149: 751-5, 1985 [V]
- 5) Patel RA, Binns HJ, Shulman ST. Reduction in pediatric hospitalizations for varicella-related invasive group A streptococcal infections in the varicella vaccine era. J Pediatr, 144: 68-74, 2004 [V]
- 6) 川上貴子, 他. 水痘罹患中に壊死性筋膜炎の経過をたどった劇症型A群溶連菌感染症の1例. 日児誌, 107: 1367-71, 2003 [V]
- 7) Steven DL. Invasive group A Streptococcal infection. Clin infect Dis, 14: 2-11, 1992 [V]
- 8) Stevens DL, et al. Reappearance of scarlet fever toxin A among streptococci in Rocky Mountain West; severe group A streptococcal infections associated with a toxic shock-like syndrome. The New Eng J Med, 321: 1-7, 1989 [V]
- 9) Carapetis JR, Steer AC, Mulholland EK, et al. The global burden of group A streptococcal diseases. Lancet Infect Dis, 5: 685-94, 2005 [V]
- 10) 清水可方, 大山晃弘, 笠間和典, 他. A群溶血連鎖球菌によるtoxic shock syndromeの1例. 感染症学雑誌, 67: 236-9, 1993 [V]

CQ

15

### 診断（および蜂窩織炎との鑑別）にCT撮影は有用か？

#### 推奨

壊死性軟部組織感染症の診断においては、CT検査はガス像、筋膜の肥厚、膿の貯留、などを早期にかつ鋭敏に検出することができる有用な検査である（グレードC1）。

特に頸部領域においては、早期の診断が可能である（グレードC1）。

**根拠・解説** 壊死性軟部組織感染症の診断は、臨床症状、血液検査などでなされるべきであるが、時に単純な蜂窩織炎との鑑別が必要な時がある。

このとき画像診断としては単純X線、超音波検査、CT、MRIが考えられる。壊死性筋膜炎においては、皮下のガス像、膿瘍の形成、筋膜の肥厚が重要な鑑別点となる所見であるが、これらの検出に特にMRIとCTが優れる。また病巣の範囲の診断にも有用である<sup>1-7)</sup>。CT検査は炎症を検出するためには造影検査が行われる<sup>2)</sup>。MRIに比べCTは所見に劣るものの十分に詳細な診断が可能である。特に救急外来では撮影時間、検査の容易さからgolden standardの検査法であるとしている文献もある<sup>2,3)</sup>。また、近年普及しつつある64detector CT（64列MDCT）では、従来よりもさらに高速に、分解能の高い検査が可能であり、高齢者など造影剤が使えない場合以外はMRIよりも有用とする記述も見られる<sup>2)</sup>。

部位では、特に頸部の壊死性筋膜炎の診断に有用との文献が多く見られた<sup>3,4,9-11)</sup>。

症例報告ではほとんどの症例にCT検査がなされており極めて一般的かつ重要な検査法であると考えられる。しかしながら論文のエビデンスレベルが症例集積のレベルを出ていないため、推奨度としてはC1にとどまる。

**今後の課題** CTの性能がここ数年で飛躍的に進歩しており（いわゆるMDCT）、診断精度がさらに高まることが期待される場所である。CT検査は実質的には推奨度AあるいはBに相当するとと思われる。エビデンスレベルの高い論文の出現を期待する。

#### 参考文献

- 1) Gunderson CG. Cellulitis: definition, etiology, and clinical features. *Am J Med*, 124: 1113-22, 2011 [V]
- 2) Fayad LM, Carrino JA, Fishman EK. Musculoskeletal infection: role of CT in the emergency department. *Radiographics*, 27: 1723-36, 2007 [V]
- 3) Scaglione M, Pinto A, Romano S, et al. Determining optimum management of descending necrotizing mediastinitis with CT; experience with 32 cases. *Emerg Radiol*, 11: 275-80, 2005 [V]
- 4) Suehara AB, Gonçalves AJ, Alcadipani FA, et al. Deep neck infection: analysis of 80 cases. *Braz J Otorhinolaryngol*, 74: 253-9, 2008 [V]
- 5) Turecki MB, Taljanovic MS, Stubbs AY, et al. Imaging of musculoskeletal soft tissue infections. *Skeletal Radiol*, 39: 957-71, 2010 [V]
- 6) Levenson RB, Singh AK, Novelline RA. Fournier gangrene: role of imaging. *Radiographics*, 28: 519-28, 2008 [V]
- 7) Wilson DJ. Soft tissue and joint infection. *Eur Radiol*, 14 Suppl 3: E64-71, 2004 [V]
- 8) Quirk WF Jr, Sternbach G. Joseph Jones: infection with flesh eating bacteria. *J Emerg Med*, 14: 747-53, 1996 [V]
- 9) González-García R, Risco-Rojas R, Román-Romero L, et al. Descending necrotizing mediastinitis following dental extraction. Radiological features and surgical treatment considerations. *J Craniomaxillofac Surg*, 39: 335-9, 2011 [V]
- 10) Yamaoka M, Furusawa K, Uematsu T, et al. Early evaluation of necrotizing fasciitis with use of CT. *J Craniomaxillofac Surg*, 22: 268-71, 1994 [V]
- 11) Sharif HS, Clark DC, Aabed MY, et al. MR imaging of thoracic and abdominal wall infections: comparison with other imaging procedures. *AJR Am J Roentgenol*, 154: 989-95, 1990 [V]

## 2. 治療

CQ

16

診断後に投与すべき抗生物質は何か？

#### 推奨

広域スペクトル抗菌剤（アンピシリン／スルバクタムまたはピペラシリン／タゾバクタム）に加え、クリンダマイシンおよびシプロフロキサシンの併用療法を検討するべきである（**グレードB**）。

**根拠・解説** 壊死性軟部組織感染症（NSTI）の起原菌は単独あるいは混合感染の原因となる化膿性連鎖球菌（A群、C/G群）、黄色ブドウ球菌、大腸菌、ペプトストレプトコッカス等の嫌気性菌や、クロストリジウム、ビブリオなど多岐にわたる。CQ14、CQ17においても述べられているように、起原菌にかかわらず壊死性筋膜炎症状やガス壊疽の症状を認めたら可及的早期に感染組織あるいは壊

死組織の完全なデブリードマンを行うことが救命には必須とされるが、十分量の抗菌剤の早期投与はそれと並ぶ治療の柱とされ<sup>1-4)</sup>、壊死性軟部組織感染症と診断した場合、細菌培養検体（創部からおよび血液）を採取した後に、グラム陽性菌、グラム陰性菌および嫌気性菌をカバーするような抗生物質の大量投与を早期に開始する必要がある。

症状から起病菌を確定することは困難であり、菌が分離・同定されるまでは、いわゆる混合感染を念頭に、グラム陽性、グラム陰性、嫌気性細菌を十分広くカバーする抗菌薬を組み合わせるエンピリカルに選択をせざるを得ない。その段階での抗菌剤の選択についてのランダム化比較試験は存在しないが、2005年のIDSA（アメリカ感染症学会）によるガイドラインでは、混合感染によるNSTIに対しアンピシリン/スルバクタムまたはピペラシリン/タゾバクタム等のペニシリン系抗菌剤とβラクタマーゼ阻害剤の合剤に加え、クリンダマイシンとシプロフロキサシンを併用することが最も推奨されている<sup>1)</sup>。クリンダマイシンの併用はほかの診療ガイドラインでも推奨されており<sup>2-5)</sup>、嫌気性菌に対する殺菌効果のみでなく、動物実験やin vitro試験の結果としてではあるが、その蛋白合成阻害効果によりショックや臓器障害の原因となる菌の外毒素産生を抑制する効果がクロストリジウムおよびA群溶血性連鎖球菌で証明されている<sup>6,7)</sup>。またA群溶連菌に対しては殺菌効果におけるペニシリンとの相乗効果が報告されている<sup>8)</sup>。クリンダマイシンの有用性に関するA群溶連菌による深部感染症および壊死性筋膜炎対象とした後ろ向き臨床研究は2本存在するが、いずれもクリンダマイシンを併用した群が症状改善率あるいは死亡率の点で優れていた<sup>9,10)</sup>。よって本ガイドラインにおいても推奨レベルBとして推奨する。フルオロキノロンについてはV. vulnificusによる壊死性筋膜炎についての後ろ向き試験で第3世代セファロスポリン+ミノサイクリンと同程度に死亡率を低下（14%）させることが示されており<sup>11)</sup>、進行の速さおよび死亡率の高さを考慮して初期投与薬剤への追加を推奨する（グレードC1）。

なお、培養の結果などで起病菌が特定されてからはそれに合った抗菌剤の再選択を行うが、嫌気性菌は培養検査の検出感度が低く、培養陰性であっても変更には注意を要する<sup>4)</sup>。

**今後の課題** 米国のようにわが国でもMRSAを起病菌とする壊死性軟部組織感染症が増加した場合、抗MRSA薬をエンピリカルな初期投与薬剤群に含めるべきか否かということが検討されると思われる<sup>12)</sup>。

#### 参考文献

- 1) Stevens DL, Bisno AL, Chambers HF, et al. Practice guidelines for the diagnosis and management of skin and soft-tissue infections. Clin Infect Dis, 41: 1373-1406, 2005 [VI]
- 2) Anaya DA, Dellinger EP. Necrotizing soft-tissue infection: diagnosis and management. Clin Infect Dis, 44: 705-10, 2007 [VI]
- 3) Ustin JS, Malangoni MA. Necrotizing soft-tissue infections. Crit Care Med, 39: 2156-62, 2011 [V]
- 4) 古川力丸, 守谷俊, 丹正勝久. 疾患別救急薬剤ベストプラクティス 感染性疾患 (5) ガス壊疽・破傷風. 救急医学, 35: 1449-53, 2011 [VI]
- 5) Gilbert DN, Moellering RC, Eliopoulos GM, et al, eds. 日本語版 Sanford 感染症治療ガイド2012 (第42版). 東京, ライフサイエンス出版, 2012, p. 94 [VI]
- 6) Stevens DL, Bryant AE, Hackett SP. Antibiotic effects on bacterial viability, toxin production, and host response. Clin Infect Dis, 20 Suppl 2: S154-7, 1995 [非臨床研究]
- 7) Mascini EM, Jansze M, Schouls LM, et al. Penicillin and clindamycin differentially inhibit

- the production of pyrogenic exotoxins A and B by group A streptococci. *Int J Antimicrob Agents*, 18: 395-8, 2001 [非臨床研究]
- 8) Coyle EA, Cha R, Rybak MJ. Influences of linezolid, penicillin, and clindamycin, alone and in combination, on streptococcal pyrogenic exotoxin a release. *Antimicrob Agents Chemother*, 47: 1752-5, 2003 [非臨床研究]
  - 9) Zimbelman J, Palmer A, Todd J. Improved outcome of clindamycin compared with beta-lactam antibiotic treatment for invasive *Streptococcus pyogenes* infection. *Pediatr Infect Dis J*, 18: 1096-100, 1999 [V]
  - 10) Mulla ZD, Leaverton PE, Wiersma ST. Invasive group A streptococcal infections in Florida. *S South Med J*, 96: 968-73, 2003 [V]
  - 11) Chen SC, Lee YT, Tsai SJ, et al. Antibiotic therapy for necrotizing fasciitis caused by *Vibrio vulnificus*: retrospective analysis of an 8 year period. *J Antimicrob Chemother*, 67: 488-93, 2012 [IV]
  - 12) Miller LG, Perdreau-Remington F, Reig G, et al. Necrotizing fasciitis caused by community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Los Angeles. *N Engl J Med*, 352: 1445-53, 2005 [IV]

CQ

17

デブリードマンは有効か？

## 推奨

明らかに感染した組織を速やかに外科的デブリードマンすべきである (グレード B)。

**根拠・解説** 壊死性軟部組織感染症と診断された場合、速やかに緊急処置として外科的デブリードマンを行うべきであり、その処置までに要した時間が生命予後を大きく左右する。明らかに感染した組織（皮膚、皮下組織、筋膜、筋肉）は除去しなければならない。壊死性軟部組織感染症に対して外科的デブリードマンが必要であるかどうかを検討したランダム化比較試験は存在しないが、診断されてから手術に至るまでの時間に関する後ろ向き研究はいくつか報告されている。Freischlagらは診断後24時間以内に手術を施行した症例の死亡率は36%であったのに対し、手術までに24時間以上かかった症例の死亡率は70%であったと報告している<sup>1)</sup>。また、Kobayashiらは入院してから12時間以内に手術した症例の死亡率は4.5%であったのに対し、12時間以上かかった症例の死亡率は28%であったと報告している<sup>2)</sup>。一方、Elliottらは生存者の入院から手術に至るまでの平均日数は1.2日であったが、非生存者における平均日数は3.1日であったと報告している<sup>3)</sup>。McHenryらは生存者の入院から手術に至るまでの平均時間は25時間であったのに対し非生存者における平均時間は90時間であったと報告しており、Elliottらの報告とほぼ同様の結果であった<sup>4)</sup>。さらに、Wongらは多変量解析にて入院から手術までに24時間以上かかった症例は死亡率が上昇すると報告している<sup>5)</sup>。壊死性軟部組織感染症の中には病状の進行が緩徐の症例もあるが、病状が急速に進む症例に対しては緊急の手術が望ましいことを言及している<sup>6,7)</sup>。したがってエビデンスレベルはIVであるが、壊死性軟部組織感染症という致命的疾患の最も重要な治療は外科的デブリードマンであることは他のガイドラインでも強調されており<sup>8)</sup>、本ガイドライン作成においても推奨度Bとした。

デブリードマンは明らかに感染した組織は皮膚、皮下組織、筋膜、筋肉すべて取り去る必要がある。そのためには数回の手術を必要とすることもある<sup>8-10)</sup>。

感染が四肢に及ぶ症例は切断を余儀なくされることもある。四肢の感染で切断が必要となった症

例は過去の報告では25%から50%といわれている<sup>9)</sup>。

#### 参考文献

- 1) Freischlag JA, Ajalat G, Busuttill RW. Treatment of necrotizing soft tissue infections. The need for a new approach. *Am J Surg*, 149: 751-5, 1985 [IV]
- 2) Kobayashi L, Konstantinidis A, Shackelford S, et al. Necrotizing soft tissue infections: delayed surgical treatment is associated with increased number of surgical debridements and morbidity. *J Trauma*, 71: 1400-5, 2011 [IV]
- 3) Elliott DC, Kufera JA, Myers RA. Necrotizing soft tissue infections. Risk factors for mortality and strategies for management. *Ann Surg*, 224: 672-83, 1996 [IV]
- 4) McHenry CR, Piotrowski JJ, Petrinic D, et al. Determinants of mortality for necrotizing soft-tissue infections. *Ann Surg*, 221: 558-63; discussion 563-5, 1995 [IV]
- 5) Wong CH, Chang HC, Pasupathy S, et al. Necrotizing fasciitis: clinical presentation, microbiology, and determinants of mortality. *J Bone Joint Surg Am*, 85-A: 1454-60, 2003 [IV]
- 6) Sudarsky LA, Laschinger JC, Coppa GF, et al. Improved results from a standardized approach in treating patients with necrotizing fasciitis. *Ann Surg*, 206: 661-5, 1987 [IV]
- 7) 佐々木薫, 出光俊郎, 中井秀一, 他. 自治医大さいたま医療センター皮膚科における壊死性皮膚軟部組織感染症18例の検討. *Skin Surgery*; 17: 74-9, 2008 [IV]
- 8) Endorf FW, Cancio LC, Klein MB. Necrotizing soft-tissue infections: clinical guidelines. *J Burn Care Res*, 30: 769-75, 2009 [VI]
- 9) Ustin JS, Malangoni MA. Necrotizing soft-tissue infections. *Crit Care Med*, 39: 2156-62, 2011 [V]
- 10) Sarkar B, Napolitano LM. Necrotizing soft tissue infections. *Minerva Chir*, 65: 347-62, 2010 [V]

CQ

18

### 高圧酸素療法は有効か？

#### 推奨

高圧酸素療法の併用は Clostridium 性ガス壊疽のみならず、非 Clostridium 性ガス壊疽などの壊死性軟部組織感染症の予後の改善に有効である (グレード C1)。

**根拠・解説** 高圧酸素療法 (Hyperbaric Oxygen Therapy : HBO) は、血行障害に陥りかけた組織に高濃度の溶解酸素を供給するのみならず嫌気性菌に対し強力な殺菌作用を発揮し、Clostridium の  $\alpha$ -toxin 産生を抑えることが基礎研究などから示されている<sup>1,2)</sup>。また抗菌剤 (penicilline G など) の投与、病巣搔爬や筋膜切開が HBO による治療効果の発現には不可欠であることが動物実験や臨床実績から明らかにされている<sup>3)</sup>。ガスを産生することが少ない非 clostridium 性ガス壊疽である壊死性筋膜炎などに対しても HBO は白血球の活性酸素による殺菌能を賦活化することから広域な抗菌作用を発揮し、これらに対しても抗菌剤の投与、病巣搔爬、HBO の三者が有効であることが明らかにされている<sup>3)</sup>。clostridium 性感染では  $\alpha$ -toxin の毒性を抑える必要から通常、HBO は術前に行われ、非 clostridium 性感染では病巣搔爬の重要性から多くは術後に HBO が行われるが、いずれも 2.5~3.0 ATA, 90~120 分 (air break 5 分 / 1~2 回) などを 24 時間以内に 3 回、以降は 1 日 2 回ないし 1 回など病態が安定するまで行われている。しかし実施時期、回数に関する明確なエビデンスは得られていない。これまで 30 年に及ぶ内外の多施設多数例報告から HBO を行った場合、死亡率が減

少し、四肢の切断などを避け得ることが示されている<sup>4-6)</sup>。

一方でHBOを施行しても死亡率、四肢切断率の減少に影響がなかったとする報告もされている<sup>7,8)</sup>。

**今後の課題** 二重盲検試験の結果が待たれるところである<sup>3,8)</sup>。

#### 参考文献

- 1) Shupak A, Shoshani O, Goldenberg I, et al. Necrotizing fasciitis: an indication for hyperbaric oxygenation therapy? *Surgery*, 118: 873-8, 1995 [V]
- 2) 井上治, 久木田一朗, 田村裕昭, 他. Clostridium性ガス壊疽, 壊死性筋膜炎, Fournier壊疽など致死性軟部感染症に対する高気圧酸素療法 (HBO) ～国内外の主要な文献から～. *日本高気圧環境・潜水医学会雑誌*, 45: 49-66, 2010 [V]
- 3) Brown DR, Davis NL, Lepawsky M, et al. A multicenter review of the treatment of major truncal necrotizing infections with and without hyperbaric oxygen therapy. *Am J Surg*, 167: 485-9, 1994 [V]
- 4) Escobar SJ, Slade JB Jr, Hunt TK, et al. Adjuvant hyperbaric oxygen therapy (HBO2) for treatment of necrotizing fasciitis reduces mortality and amputation rate. *Undersea Hyperb Med*, 32: 437-43, 2005 [V]
- 5) Krenk L, Nielsen HU, Christensen ME. Necrotizing fasciitis in the head and neck region: an analysis of standard treatment effectiveness. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 264: 917-22, 2007 [V]
- 6) 堂籠博, 佐野貴史, 三島吉登, 他. 軟部組織の感染制御を主目的とした高気圧酸素療法の応用 (原著論文), *ICUとCCU集中治療医学*, 32: 669-74, 2008 [V]
- 7) Massey PR, Sakran JV, Mills AM, et al. Hyperbaric oxygen therapy in necrotizing soft tissue infections. *J Surg Res*, 177: 146-51, 2012 [V]
- 8) Hirn M. Hyperbaric oxygen in the treatment of gas gangrene and perineal necrotizing fasciitis. A clinical and experimental study. *Eur J Surg Suppl*, 1-36, 1993 [V]
- 9) Jallali N, Withey S, Butler PE. Hyperbaric oxygen as adjuvant therapy in the management of necrotizing fasciitis. *Am J Surg*, 189: 462-6, 2005 [V]
- 10) Anwar MU, Haque AK, Rahman J, et al. Early radical surgery and antimicrobial therapy with hyperbaric oxygen in necrotizing fasciitis. *Plast Reconstr Surg*, 12: 360-1, 2008 [V]

# 4章 骨髓炎

## はじめに

骨髓炎は、明確な定義もなく非常に漠然とした疾患であり、部位も多岐に及ぶ。したがって形成外科で比較的診療にあたると思われる、いわゆる「四肢慢性骨髓炎」に限局したガイドラインを作成することとした。

## 1. 診断

CQ

19

四肢慢性骨髓炎の診断に、単純レントゲン撮影は有用か？

### 推奨

単純レントゲン撮影では骨破壊・骨硬化・骨皮質肥厚・骨膜反応・瘻孔・骨死柁・腐骨などさまざまな所見が混在して見られる。これらは診断に有用な所見であるが、非特異的所見であり単純レントゲン撮影のみでは四肢慢性骨髓炎診断の根拠とはならない（グレードC1）。

**根拠・解説** 単純レントゲン撮影は、以前よりあらゆる施設で行われている診断法であり、最も簡便で安価な方法として確立されており、画像診断の基本である。骨破壊や骨膜反応等の所見が見られるのは発症後1～2週間ほど経過してからであるため<sup>1-6)</sup>、早期の骨髓炎では軟部組織の腫脹以外には所見に乏しく、骨折や腫瘍などを鑑別する以外にあまり価値がないが<sup>2)</sup>、慢性骨髓炎では骨破壊・骨硬化・骨皮質肥厚・骨膜反応・瘻孔・骨死柁・腐骨などさまざまな所見が混在して見られる。これらの所見の中で骨破壊、骨硬化、骨皮質肥厚、骨膜反応などは、原発性、続発性の骨腫瘍などでも認められる非特異的な所見である<sup>6,8,9)</sup>。

一方、腐骨、骨死柁、瘻孔などの所見は慢性骨髓炎に特徴的な所見であるが<sup>1,2)</sup>、これらが単純レントゲン写真でははっきりと認識できる場合は多くない<sup>4,7)</sup>。したがって、一般に単純レントゲン写真の所見のみが四肢慢性骨髓炎の診断根拠となることは少なく、CT・MRI・シンチグラフィと共に臨床経過・局所所見と照らし合わせて診断すべきである。

### 参考文献

- 1) 林田佳子. 感染症と類縁疾患. 画像診断, 29: S96-103, 2009 [V]
- 2) Concia E, Prndini N, Massari L, et al. Osteomyelitis: clinical update for practical guidelines. Nucl Med Commun, 27: 645-60, 2006 [V]
- 3) Yuh WT, Corson JD, Baraniewski HM, et al. Osteomyelitis of the foot in diabetic patients: evaluation with plain film, <sup>99m</sup>Tc-MDP bone scintigraphy, and MR imaging. AJR Am J Roentgenol, 152: 795-800, 1989 [V]
- 4) Gold R. Diagnosis of osteomyelitis. Pediatr Rev, 12: 292-7, 1991 [IV]
- 5) Gentry LO. Osteomyelitis: options for diagnosis and management. J Antimicrob Chemother, 21

- Suppl C: 115-31, 1988 [V]
- Mader JT, Ortiz M, Calhoun JH. Update on the diagnosis and management of osteomyelitis. Clin Podiatr Med Surg, 13: 701-24, 1996 [V]
  - Esposito S, Leone S, Bassetti M, et al. Italian guidelines for the diagnosis and infectious disease management of osteomyelitis and

- prosthetic joint infections in adults. Infection, 37: 478-96, 2009 [V]
- 柏克彦, 小林誠一郎. 感染による創傷 2) 慢性骨髄炎に伴う瘻孔・潰瘍. 形成外科, 51: S216-22, 2008 [V]
  - 上谷雅孝. 骨軟部疾患の画像診断 (第2版), 304-19, 東京, 秀潤社, 2010 [V]

CQ

20

## 四肢慢性骨髄炎の診断に CT は有用か？

### 推奨

CTでは、骨変化のより詳細な所見を得ることが可能であり、特に慢性骨髄炎における腐骨の検索に有用である。しかし単純レントゲン撮影と同様にCTのみでは慢性骨髄炎診断の根拠とはならない(グレードC1)。

### 根拠・解説

CTは普及率も高く比較的安価である。その画像は感染の14日以内でも良好な sensitivity (感度) を有しており specificity (特異性) もある<sup>1,2)</sup>。慢性骨髄炎では単純レントゲンと同様の所見として骨破壊・骨硬化・骨皮質肥厚・骨膜反応が混在し<sup>3)</sup>、高頻度に骨死柩・腐骨が見られる。

慢性骨髄炎ではCTは皮質骨の検索と周囲軟部組織の適正な評価が可能であり<sup>4,5)</sup>、特に慢性骨髄炎における腐骨の検索に有用である<sup>6,7)</sup>。腐骨は単純レントゲン撮影、CT、MRIでも低信号を示し、造影効果を有しないのが特徴であるが、その中でもCTが同定に優れているとされる。しかしMRIと比較して軟部組織のコントラストの限界もあり、骨髄炎の内部もしくは周囲に金属があればARTIFACT (画像の乱れ) のためかなり解像度が低下し軟部組織の描出が困難となる<sup>1,5)</sup>。

### 今後の課題

小児の骨髄炎疑いの際には被曝の問題があり、体動のためMRIが撮影困難な症例等に使用すべきであるとの報告も見られ<sup>7)</sup>、CTは、さらに被曝量を低減し短時間に撮影可能な機器・技術の開発が必要である。

### 参考文献

- Sia IG, Berbari EF. Infection and musculoskeletal conditions: Osteomyelitis. Best Pract Res Clin Rheumatol, 20: 1065-81, 2006 [V]
- Lew DP, Waldvogel FA. Osteomyelitis. N Eng J Med, 336: 999-1007, 1997 [V]
- 上谷雅孝. 骨軟部疾患の画像診断 (第2版), 304-19, 東京, 秀潤社, 2010 [V]
- Mader JT, Ortiz M, Calhoun JH. Update on the diagnosis and management of osteomyelitis. Clin Podiatr Med Surg, 13: 701-24, 1996 [V]
- Esposito S, Leone S, Bassetti M, et al. Italian guidelines for the diagnosis and infectious disease management of osteomyelitis and prosthetic joint infections in adults. Infection, 37: 478-96, 2009 [V]
- Kumar J, Bandhu S, Kumar A, et al. Extraosseous fat fluid level: a specific sign for osteomyelitis. Skeletal Radiol, 36: S101-4, 2007

CQ

21

## 四肢慢性骨髓炎の診断に MRI は有用か？

## 推奨

MRI は急性期より炎症巣を描出することが可能で、骨髓炎の範囲の把握や膿瘍の進展範囲の確認に有効であり推奨度の高い診断法である (グレード B)。

## 根拠・解説

MRI は、組織内の水の含有量の違いが信号強度の差として現れるため、浮腫や炎症細胞浸潤を含めた炎症巣を鋭敏に検出できる。そのため、骨髓炎を診断する方法として非常に有用である<sup>1)</sup>。骨は非常に水の含有量が少ないため骨内の活動性感染領域の検索は CT や骨シンチグラフィの方が優れているとされるが、MRI における水濃度の低い骨と水濃度の高い膿瘍のコントラストは明白であり重要な診断的価値がある。

MRI は急性骨髓炎の早期診断には必須の方法であり炎症・浮腫の所見などが見られる<sup>2,3)</sup>。T1 強調画像で低信号もしくは中等度信号であり、T2 強調画像や STIR (short T1 inversion recovery) では高信号である。慢性骨髓炎の場合には骨髓炎の範囲の正確な把握、膿瘍の範囲確認に有効であり、急性骨髓炎と同様 T1 強調画像で低信号、T2 強調画像や STIR で高信号である<sup>4,5)</sup>。

膿瘍は T2 強調画像が T1 強調画像や STIR に比較してよく描出され、蜂窩織炎は軟部組織の T1 強調画像では中間的な信号のびまん性領域として見られるが、同じ領域の T2 強調画像では信号が増加している。新生物と感染を区別することは MRI だけでは困難であり、臨床的な確証 (生検など) が必要である<sup>6,7)</sup>。

また骨髓浮腫は骨髓炎の診断においては最も sensitive な徴候であるが、MRI は骨髓浮腫に非常に sensitive であるにもかかわらず、それは骨髓炎に特徴的ではなく、外傷・腫瘍・腐骨でも見られる。しかし、MRI で骨髓浮腫がないことで一般的に急性・慢性活動性骨髓炎は除外することができる。

骨髓炎における MRI の最大の利点は空間的な広がり非常に正確な解像度で、炎症の進展している局在を把握できることであり、炎症領域のみが異常所見となる。さらに膿の存在や広がりや、骨髓炎と骨周辺の軟部組織感染を判別したり、慢性骨髓炎での瘻孔の構造を同定したりする際に瘻孔を描写する方法として最も優れていると思われる。単純な骨髓炎では MRI は必要ないが手術操作が必要となるような複雑な症例では詳しい解剖学的情報が特に役に立つ。

骨髓炎における MRI の限界はいくつかある。感染による信号の変化は外傷さらに骨や軟部組織の新生物と同様であるため MRI には特異性がなく、MRI は感染、炎症性非感染病巣を区別できない<sup>8,9)</sup>。検査する組織内もしくは近くに磁性金属がある場合には MRI を使用することは禁忌であるが、最近では整形外科ではほとんどの材料がチタンなどであるため影響しないとされる<sup>10)</sup>。MRI は大量の被曝から回避できる利点はあるものの CT やシンチグラフィに比べ体動に敏感であるため小児では体動

や体位のコントロールが特に困難である<sup>8,11)</sup>。また骨髄炎の特徴である骨髄浮腫が骨の鉄分の過剰摂取もしくは骨膿瘍周囲の激しい硬化により発見できなかったとの報告も見られた<sup>6)</sup>。

**今後の課題** 慢性骨髄炎の画像診断ではMRIが第1選択とする報告が多数を占めるが、骨髄炎診断が困難な場合や、骨と軟部組織感染の範囲を決める場合にはCT、シンチグラフィなど複数の検査が必要とされる。慢性骨髄炎に対してさらに特異性のあるMRIの撮影法が開発されれば、安価で迅速な検査となる可能性がある。またMRIは体動の影響を受けやすく、小児では全身麻酔を要し撮影困難な場合もあるため、短時間の撮影が可能な機器の開発が望まれる。

#### 参考文献

- 1) Gentry LO. Osteomyelitis: options for diagnosis and management. J Antimicrob Chemother, 21 Suppl C: 115-31, 1988 [V]
- 2) Concia E, Prndini N, Massari L, et al. Osteomyelitis: clinical update for practical guidelines. Nucl Med Commun, 27: 645-60, 2006 [V]
- 3) Stöver B, Sigmund G, Langer M, et al. MRI in diagnostic evaluation of osteomyelitis in children. Eur Radiol, 4: 347-52, 1994 [V]
- 4) 柏克彦, 小林誠一郎. 感染による創傷 2) 慢性骨髄炎に伴う瘻孔・潰瘍. 形成外科, 51: S216-22, 2008 [V]
- 5) Kumar J, Bandhu S, Kumar A, et al. Extrasosseous fat fluid level: a specific sign for osteomyelitis. Skeletal Radiol, 36: S101-4, 2007 [V]
- 6) Wingen M, Alzen G, Günther RW. MR imaging fails to detect bone marrow oedema in osteomyelitis. Pediatr Radiol, 28: 189-92, 1998 [V]
- 7) Gold R. Diagnosis of osteomyelitis. Pediatr Rev, 12: 292-7, 1991 [V]
- 8) Mader JT, Ortiz M, Calhoun JH. Update on the diagnosis and management of osteomyelitis. Clin Podiatr Med Surg, 13: 701-24, 1996 [V]
- 9) Yuh WT, Corson JD, Baraniewski HM, et al. Osteomyelitis of the foot in diabetic patients: evaluation with plain film, <sup>99m</sup>Tc-MDP bone scintigraphy, and MR imaging. AJR Am J Roentgenol, 152: 795-800, 1989 [V]
- 10) Esposito S, Leone S, Bassetti M, et al. Italian guidelines for the diagnosis and infectious disease management of osteomyelitis and prosthetic joint infections in adults. Infection, 37: 478-96, 2009 [V]
- 11) Kaiser S, Jorulf H, Hirsch G. Clinical value of imaging techniques in childhood osteomyelitis. Acta Radiologica, 39: 523-31, 1998 [V]

CQ

22

四肢慢性骨髄炎の診断に骨シンチグラフィは有用か？

#### 推奨

骨シンチグラフィは、局所における血流増加や炎症亢進部位を評価することが可能である。他の画像検査を併用することで、四肢慢性骨髄炎の診断に有用である（グレードC1）。

#### 根拠・解説

核医学検査はRI検査やアイソトープ検査とも呼ばれていて、ごく微量の放射性物質（ラジオアイソトープ：RI）を含む薬を用いて病気を診断する検査である。この微量の放射性薬剤が注射などにより体内に入ると、特定の臓器（骨や腫瘍など）に集まりそこから放射線を発する。この放射線をガンマカメラ（シンチカメラ）と呼ばれる特別なカメラで体外から測定し、その分布を画像に反映するものである。これをシンチグラフィと呼び、骨シンチグラフィ・ガリウム炎症シンチグラフ

イ・白血球シンチグラフィなどの種類がある。

骨シンチグラフィはテクネチウム ( $^{99m}\text{Tc}$ ) という RI を用いたシンチグラフィであり、骨軟部組織の炎症範囲の評価や炎症の全身検索に有用であり、血流が増加している部位、骨新生部位に蓄積する。このため急性骨髄炎では、発症初期から異常集積を認めるが、慢性骨髄炎では骨壊死部位には血流がないので取り込みがなくなることがある<sup>1)</sup>。また、骨シンチグラフィは活動性、非活動性ともに同様の集積を示し、病巣の活動性の評価は困難である<sup>1,2)</sup>。

ガリウム炎症シンチグラフィは炎症部位から漏出してくるトランスフェリンやマクロファージの集積部位に蓄積する。ただ、骨の輪郭がはっきりしないので、骨の炎症なのか軟部組織の炎症なのか、単独では明確でないことがある。そのためテクネチウムシンチグラフィと対比することで骨髄炎を評価することが可能となる<sup>1)</sup>。ガリウムはより広汎な周囲の炎症性変化が及んだ部位にも集積するため、骨髄炎の診断として感度は高いが特異度は低くなる<sup>3)</sup>。

その他には白血球シンチグラフィがあり、これは好中球が炎症病巣に対して集積することを利用して、炎症部位に高い特異度を示し、各種炎症性病変に有用とされている<sup>2)</sup>。また、ガリウム炎症シンチグラフィや骨シンチグラフィと比較して炎症に対する感度は劣るが特異度が高いとされる<sup>4)</sup>。これらを組み合わせることでより精度の高い検査法となりうる<sup>2,3,5-8)</sup>。

さらに、骨シンチグラフィは、金属製インプラントがあってCTやMRIが不適である際に、有効な手段の一つである<sup>1)</sup>。

**今後の課題** 各種画像検査が慢性骨髄炎の評価に使用されているが、骨髄炎を絶対的に確定または除外できる検査はない。

#### 参考文献

- 1) Lazzarini L, Mader JT, Calhoun JH. Osteomyelitis in long bones. *J Bone Joint Surg Am*, 86-A: 2305-18, 2004 [V]
- 2) 石川演美, 武田徹, 佐藤始広, 他. Indium-111標識白血球による骨系感染症の診断について. *核医学*, 26: 375-84, 1989 [V]
- 3) 斎藤知保子, 伊藤和夫. 急性および慢性炎症性疾患における $^{111}\text{In}$ 標識白血球シンチグラフィと $^{67}\text{Ga}$ シンチグラフィの臨床的比較検討. *核医学*, 26: 1303-10, 1989 [V]
- 4) Buhne KH, Bohndorf K. Imaging of posttraumatic osteomyelitis. *Semin Musculoskelet Radiol*, 8: 199-204, 2004 [V]
- 5) Kaim A, Ledermann HP, Bongartz G, et al. Chronic post-traumatic osteomyelitis of the lower extremity: comparison of magnetic resonance imaging and combined bone scintigraphy/immunoscintigraphy with radiolabelled monoclonal antigranulocyte antibodies. *Skeletal Radiol*, 29: 78-86, 2000 [V]
- 6) Papós M, Barát F, Nárai G, et al. Tc-99m HMPAO leukocyte and Tc-99m nanocolloid scintigraphy in posttraumatic bone infection. *Clin Nucl Med*, 23: 423-8, 1998 [V]
- 7) Etchebhere EC, Etchebhere M, Gamba R, et al. Orthopedic pathology of the lower extremities: scintigraphic evaluation in the thigh, knee, and leg. *Semin Nucl Med*, 28: 41-61, 1998 [V]
- 8) 酒井直彦, 奥村仁, 他. 慢性骨髄炎の診断における白血球シンチグラフィの臨床的有用性の検討. *日本形成外科学会誌*, 21: 5-13, 2001 [V]

## 2. 治療

CQ

23

四肢慢性骨髓炎に持続洗浄は有効か？

### 推奨

四肢慢性骨髓炎に対して、外科的デブリードマン後に持続洗浄療法を行うことは有効である（グレード C1）。

**根拠・解説** 四肢慢性骨髓炎では病巣骨組織の壊死や周囲の軟部組織の癒痕化などにより、血行性に十分量の抗生剤が病巣に達しにくいいため、外科的療法（デブリードマン）が必要である。しかし、実際の手術において、細菌の付着している組織や血行不良で細菌の培地になりやすい組織かどうかの判断は肉眼では困難である<sup>1-7)</sup>。

外科的デブリードマン後に持続洗浄療法を併用することは、滲出液や少量の壊死組織であれば洗い流すことで創の清浄化を図り細菌数は減少する。このため肉芽の盛り上がりも良好となり有効な手段である<sup>7)</sup>。

1970年代の報告では、持続洗浄療法の手順として、病巣搔破後の死腔に流入用、流出用チューブを留置して創部閉鎖する。洗浄液には、100倍希釈ポピドンヨードや感受性のある抗菌薬を生理食塩水に混入して、2,000～4,000ml/日の洗浄を行っていた。洗浄期間は排液の状態により2～6週間としている<sup>5-7)</sup>。

最近では局所における抗菌薬使用による耐性菌出現やポピドンヨードの組織毒性への懸念から、生理食塩水のみで1日2,000～6,000mlの持続洗浄を行う報告がある<sup>8)</sup>。局所における抗菌薬の使用については感染症の専門家の中でも、意見の分かれるところである。

持続洗浄療法の利点として①壊死組織や滲出液のドレナージ、②二次感染の阻止、③他の治療法との併用が可能、などが挙げられる。欠点としては、①持続洗浄創内部においてinletからoutletへの短絡現象が生じやすい点、②チューブの易閉鎖性、③失血、蛋白の漏出、④骨脆弱化による骨折の危険性、⑤患者の移動性の低下による精神的苦痛などがある<sup>8)</sup>。

持続洗浄療法は、慢性骨髓炎の治療においてデブリードマン後の組織欠損部に対して行うことで、待機的手術（筋弁などによる死腔閉鎖術）までの感染コントロールが可能である。

**今後の課題** 慢性骨髓炎に対する持続洗浄療法については、多施設間での比較研究がなく、治療の適応基準が明確ではない。

### 参考文献

- 1) Malkawi H, Shannak A, Sunna' P. Active treatment of segmental defects of long bones with established infection. A prospective study. Clin Orthop Relat Res, (184): 241-8, 1984 [V]
- 2) Michelinakis E. Treatment of chronic osteomyelitis with the continuous irrigation-suction method. Acta Orthop Scand, 43: 25-31, 1972 [V]

- 3) Clawson DK, Davis FJ, Hansen ST Jr. Treatment of chronic osteomyelitis with emphasis on closed suction; Irrigation technic. Clin Orthop, 96: 88-97, 1973 [V]
- 4) Compere EL, Metzger WI, Mitra RN. The treatment of pyogenic bone and joint infections by closed irrigation (circulation) with a non-toxic detergent and one or more antibiotics. J Bone Joint Surg, 49A: 614-24, 1967 [V]
- 5) 川島真之, 川島真人. 骨疾患と痛み 長管骨骨髓炎. Clinical Calcium, 18: 836-43, 2008 [V]
- 6) 広瀬栄一. 当科における慢性骨髓炎の治療成績. 骨・関節感染症, 7: 108-10, 1993 [V]
- 7) 三浦幸雄, 樫山政宏. 感染症の制圧 慢性骨髓炎に対する持続洗浄療法. OS NOW, 11: 54-61, 1993 [V]
- 8) Kiyokawa K, Takahashi N, Rikimaru H, et al. New continuous negative-pressure and irrigation treatment for infected wounds and intractable ulcers. Plast Reconstr Surg, 120: 1257-65, 2007 [V]

CQ

24

## 四肢慢性骨髓炎にデブリードマンは有効か？

## 推奨

慢性骨髓炎の根治にはデブリードマンが必要不可欠であるが、患者の全身状態やデブリードマンによる犠牲の大きさを評価して行うことが必要である（グレードC1）。

## 根拠・解説

骨髓炎の外科的治療に関してシステマティックレビューはないが、急性骨髓炎が抗生剤のみの治療に反応しうるのに対し、慢性骨髓炎の根治には、抗生剤治療に加えて、感染あるいは壊死した骨、軟部組織を切除することは必須であると考えられる<sup>1,2)</sup>。

骨髓炎の治療の予後は患者の全身状態に依存し、Compromised host に対する手術治療はより難しく、骨髓炎の標準的な治療を全例に当てはめることはできない。特に重症な Compromised host の場合は、切断などのよりラジカルな治療や、根治術はできずに antibiotic suppression のような非手術的治療にならざるを得ないことも多い。根治的な治療をするかどうか術前の評価がまず重要で、適切な病期、患者を選択することが、治療の成功に不可欠である<sup>3-5)</sup>。

デブリードマンのゴールは健全な組織まで切除することである。骨のデブリードマンは Paprika sign といわれる点状出血が得られるまで行う。しかし、すべての壊死組織を適切にデブリードマンしたとしても、その創傷底はまだ汚染していると考えなければならない<sup>6,7)</sup>。

広範なデブリードマンの重要性を健常者と Compromised host において、比較検討した報告がある。辺縁切除が5mm未満では、B host（何らかの compromised な要素のあるもの）では健常者より高い再発率を示したため、健常者では許容される辺縁の切除範囲でも、B host では不十分であり、広範な切除がより重要である<sup>8)</sup>。

一般に、デブリードマンはより広い方がよい（more is better）とされ、複数回の繰り返しのデブリードマンで良い結果を得たとする症例集積研究がある<sup>9)</sup>。

実際の外科的技法は、非侵襲的な愛護的な軟部組織の取り扱いを原則とする。

エキスパートオピニオンとして、以下のことが述べられている<sup>3,6,7)</sup>。

- ・緊張を生じ創傷治癒の確率を減少させ感染源となるため瘢痕組織は切除する

- ・骨の血流障害を避けるため骨膜の剥離は最小限にとどめる
- ・感染周囲の骨髄は生きている骨でありデブリードマンを必要としない
- ・一般的には皮質骨が70%無傷で残れば固定の必要はないが、全周性あるいは広範囲に皮質骨が骨髓炎に巻き込まれている場合には、創外固定を用いた切除前固定を考慮すべきである

**今後の課題** 大規模な比較研究、多施設研究などにより症例を集積し、よりよいコンセンサスを得る努力が必要である。

#### 参考文献

- 1) Rao N, Ziran BH, Lipsky BA. Treating Osteomyelitis: Antibiotics and Surgery. *Plast Reconstr Surg*, 127 Suppl 1: 177S-87S, 2011 [V]
- 2) Lew DP, Waldvogel FA. Osteomyelitis. *Lancet*, 364: 369-79, 2004 [V]
- 3) Cierny G III. Chronic osteomyelitis: results of treatment. *Instr Course Lect*, 39: 495-508, 1990 [V]
- 4) Lazzarini L, Mader JT, Calhoun JH. Osteomyelitis in long bones. *J Bone Joint Surg Am*, 86-A: 2305-18, 2004 [V]
- 5) Forsberg JA, Potter MAJ BK, Cierny G III, et al. Diagnosis and Management of Chronic Infection. *J Am Acad Orthop Surg*, 19 Supp 1: S8-S19, 2011 [V]
- 6) Parsons B, Strauss E. Surgical management of chronic osteomyelitis. *Am J Surg*, 188 (1A Suppl): 57S-66S, 2004 [V]
- 7) Tetsworth K, Cierny G III. Osteomyelitis debridement techniques. *Clin Orthop*, 360: 87-96, 1999 [V]
- 8) Simpson AH, Deakin M, Latham JM. Chronic osteomyelitis: the effect of the extent of surgical resection on infection-free survival. *J Bone Joint Surg Br*, 83: 403-7, 2001 [IV]
- 9) Eckardt JJ, Wirganowicz PZ, Mar T. An aggressive surgical approach to the management of chronic osteomyelitis. *Clin Orthop*, 298: 229-39, 1994 [V]

## CQ 25

### 四肢慢性骨髓炎の死腔閉鎖で有効な方法は何か？

#### 推奨

適切なデブリードマンにより形成された死腔に対して、自家骨移植術、抗生剤含有セメントペースト、局所の筋（皮）弁・遊離筋（皮）弁・微小血管吻合による骨移植術などの各種皮弁術、Ilizarov 法による bone transport（骨移動）、それらの組み合わせなど、さまざまな治療手技が報告されており、適切に行われると効果的である。しかし、慢性骨髓炎の根治術は依然 challenging な治療であり、骨髓炎の病状と患者の状態の適切な評価に基づいて、その治療法を慎重に選択する必要がある（**グレード C1**）。

**根拠・解説** 慢性骨髓炎の外科的治療の原則は、すべての壊死組織の広範なデブリードマンを行い、生じた死腔を閉鎖し、適切な軟部組織で被覆し、効果的な血流を再供給することである<sup>1-3)</sup>。デブリードマンによって生じる死腔に対する手術治療は、以下の5つの手技に集約される<sup>2)</sup>。

1 番目はすぐに血流の再開する海綿骨を骨移植する方法で、一次的あるいは二期的に創閉鎖する。Papineau technique は、骨移植後に開放創のままとし、創を閉鎖する前に肉芽組織を形成させる手

技で、欠損が骨のボリュームの30%未満である小さな欠損の処理に使われてきた。Ciernyはこの手技はcompromised hostでない患者に行われるべきと強調している。浅いくぼみを作るように完全にデブリードマンし、開放創のままか後述する抗生剤含有ビーズを10~14日間適用し、創傷底に十分な肉芽組織が形成されれば、海綿骨移植をする。移植片に血流が再開すれば、植皮を用いた被覆や二次治癒による閉鎖が可能になる。この手技の成功率は70~93%と報告されている<sup>4-6</sup>。この手技は局所感染がコントロールできずに持続すると、移植骨の再吸収によって実質的に失敗に終わる。およそ10~20%の症例が持続する感染のために他の外科的治療を必要としている。

2番目のアプローチとしては抗生剤含有ポリメチルメタクリル(PMMA)ビーズを再建前の死腔に、一次的な充填剤として使用する方法である。通常、のちに除去され、海綿骨や血行のある骨移植で置き換えられる。Ciernyはビーズによる段階的な創の処理によって、1983年以来の114症例で92%の成功率があることを述べている<sup>6</sup>。理想的な量や治療の期間には議論が残っている<sup>7</sup>。

3番目は筋弁・筋皮弁を使用する方法で、これは再発する感染と戦う最良の方法で、局所の筋弁・筋皮弁は現在最も用いられる方法である<sup>8,9</sup>。より大きな欠損やcompromised hostの欠損に用いられる。Kovalらは25症例を再検討し、吸引洗浄や開放骨移植群の治癒が40~45%であったのに対し、皮弁で覆った群は80%が治癒したことを報告した<sup>10</sup>。局所の筋弁は近傍の筋肉が使えるかどうかによって有用性が限定されるが、損傷のない軟部組織で再建でき、局所へ血液を供給できる。骨移植が一次的にも二次的にも併用されている。即時の血行再建により、一般に開放の骨移植より成功率が高いとされる<sup>3</sup>。適切な筋肉がない脛骨の遠位のような部位ではマイクロサージャリーによる筋弁の遊離組織移植が使用されている。筋形成術や遊離筋皮弁術による感染鎮静化の成功率は80~96%である<sup>3,8,10,12</sup>。

残りの2つは大きな骨欠損を充填して切断を避ける方法である。

4番目は骨弁あるいは骨(付き)皮弁を移植、遊離移植する方法である。腓骨皮弁がしばしば用いられるが、肋骨、腸骨稜、肩甲骨も同様に使うことができる。損傷のない血管茎を有する大きな自家骨を移植することで、骨癒合に必要な時間を減らし、病的な状態の期間を短縮する利点があると考えられるが、これらの手技は非常に複雑で、しばしば移植骨が欠損より小さいため難渋し、再発例や追加手術を要する例などがあることが報告されている<sup>13</sup>。

5番目はIlizarov法で、bone transport(骨移動)によって大きな骨欠損を充填して切断を避ける方法である。この方法は健常者、compromised hostの両者に用いられる。他の手技と同様に完全にデブリードマンした後、外固定のフレームを骨へ固定し、感染部位から離れて骨切りし、骨延長して骨切りされた部分を骨欠損へ充填されるまで移動させて結合する。デブリードマンによって生じた死腔が血流の良い骨の移動によって充填され、骨延長部では新しい骨の連続的な発生が誘導される。Greenは、Ilizarov法を用いた治療群とPapineauの骨移植と外固定を用いた治療群とを比較し、治療結果、治療期間は両群で差はなく、Ilizarov群の合併症として、主に骨接合部に追加の骨移植を要したこと(7/17例)と、固定による関節拘縮(7/17例)を述べている<sup>14</sup>。Marshらは、デブリードマン、外固定、骨移植、軟部組織で被覆という従来法群とBone transport群とを比較し、治癒率、感染の消退、治療期間、合併症数などは両群間に差はなかったが、最終的な四肢の長さの不一致は明らかにBone transport群の方が少なかったと述べている<sup>15</sup>。ピンの感染や骨接合部の骨癒合の問題

はまれではなく、症例の28~38%に発生する<sup>6)</sup>。

慢性骨髓炎の根治術は依然 challenging な治療であり、骨髓炎の病状と患者状態の適切な評価に基づいて、その治療法を慎重に選択する必要がある。また治療の成功には内科医、感染症専門医、整形外科医、形成外科医など、多くの専門分野にわたるアプローチが必要であり、協力して行われるべきである<sup>2,3,16)</sup>。

**今後の課題** それぞれの治療法について、より詳細に検討し、エビデンスレベルの高い論文が集積されるなら、CQの細分化を検討してもよいと思われる。

#### 参考文献

- 1) Lazzarini L, Mader JT, Calhoun JH. Osteomyelitis in long bones. *J Bone Joint Surg Am*, 86-A: 2305-18, 2004 [V]
- 2) Lew DP, Waldvogel FA. Osteomyelitis. *Lancet*, 364: 369-79, 2004 [V]
- 3) Parsons B, Strauss E. Surgical management of chronic osteomyelitis. *Am J Surg*, 188(1A Suppl): 57S-66S, 2004 [V]
- 4) Cabanela ME. Open cancellous bone grafting of infected bone defects. *Orthop Clin North Am*, 15: 427-40, 1984 [V]
- 5) Green SA, Dlabal TA. The open bone graft for septic nonunion. *Clin Orthop*, 180: 117-24, 1983 [V]
- 6) Cierny G III. Chronic osteomyelitis: results of treatment. *Instr Course Lect*, 39: 495-508, 1990 [V]
- 7) Forsberg JA, Potter MAJ BK, Cierny G III, et al. Diagnosis and Management of Chronic Infection. *J Am Acad Orthop Surg*, 19 Supp 1: S8-S19, 2011 [V]
- 8) Anthony JP, Mathes SJ, Alpert BS. The muscle flap in the treatment of chronic lower extremity osteomyelitis: results in patients over 5 years after treatment. *Plast Reconstr Surg*, 88: 311-8, 1991 [V]
- 9) Eckardt JJ, Wirganowicz PZ, Mar T. An aggressive surgical approach to the management of chronic osteomyelitis. *Clin Orthop*, 298: 229-39, 1994 [V]
- 10) Koval KJ, Maedows SE, Rosen H, et al. Posttraumatic tibial osteomyelitis: a comparison of three treatment approaches. *Orthopedics*, 15: 455-60, 1992 [IV]
- 11) McNally MA, Small JO, Tofighi HG, et al. Two-stage management of chronic osteomyelitis of the long bones: the Belfast technique. *J Bone Joint Surg Br*, 75: 375-80, 1993 [V]
- 12) May JW Jr, Jupiter JB, Gallico GG, et al. Treatment of chronic traumatic bone wounds: microvascular free tissue transfer: A 13 year experience in 96 patients. *Ann Surg*, 214: 241-52, 1991 [V]
- 13) Wood MB, Cooney WP, Irons GB. Lower extremity salvage and reconstruction by free-tissue transfer: analysis of results. *Clin Orthop*, 201: 151-61, 1985 [V]
- 14) Green SA. Skeletal defects: a comparison of bone grafting and bone transport for segmental skeletal defects. *Clin Orthop*, 301: 111-7, 1994 [IV]
- 15) Marsh JL, Prokuski L, Biermann JS. Chronic infected tibial nonunions with bone loss: conventional technique versus bone transport. *Clin Orthop*, 301: 139-46, 1994 [IV]
- 16) Rao N, Ziran BH, Lipsky BA. Treating Osteomyelitis: Antibiotics and Surgery. *Plast Reconstr Surg*, 127 Suppl 1: 177S-87S, 2011 [V]

## はじめに

Toxic Shock Syndrome (TSS) は創傷感染を原因に発症することがあり、形成外科日常臨床においても遭遇する可能性がある。まれな疾患で症状も多彩である反面、一旦発症すると人命に関わるほど重症化することがあり、その診断と治療は必ずしも容易でない（米国 CDC：Centers for Disease Control and Prevention の診断基準を CQ26 の末尾に示す）。形成外科診療における pitfall であることは間違いなく、それ故、形成外科日常臨床に即したガイドラインの必要性は明らかである。

TSS ガイドラインについて幾つか注意点を述べておきたい。まずは、形成外科分野における通常のガイドライン群とは異なり、TSS においてはその希少性の故、大規模な調査・研究を行った論文がほとんどないという事情が挙げられる。つまり、エビデンスレベルの高い論文が非常に少ない。論文検索においても、TSS を軸に検索式を組み立てても有効でなかった反面、やむなく TSS を除いた重症感染症で検索式を組み立てると取捨がつかないという事態が生じた。やむなく TSS 単独で検索し、総説や症例報告を網羅的に読破し、CQ 群の目的に関連するテーマが含まれている論文を採用することとした。それ故に、エビデンスレベル分類が不能のものがほとんどであった。加えて「今後の課題」についても、希少性の故、多施設研究の実行は今後も困難であるため、言及していない。しかも人命に関わる状況下で、臨機応変の対応を迫られる臨床家にとって research trial は困難である。臨床面については Surviving Sepsis Campaign 2012 などが参考になろう（一方で、スーパー抗原による発症機序などについてはかなり解明されており、抗 TSST-1 抗体の抗体価が低い症例に発症しやすいことなども示されている。このことから、ワクチン療法の開発は有用な治療法となりうる）。現状では、創傷を扱うすべての臨床医がこの疾患についてよく理解し、発症早期から適切な治療が行われるようにすることが、何よりも重要である。

加えて述べるべき注意点は、実際の推奨度の決定の仕方についてである。先に述べたように、TSS が重症化する場合は生命予後に関わる時であり、現場の臨床家の責任は極めて重いとわざるを得ない。日本の皆保険制度という社会環境（あらゆる医療従事者が一定の臨床能力を等しく有している、ということを前提としている制度環境）では、現場の臨床家の判断が重視され、結果に至るプロセスも厳しくチェックされることが想定される。言うまでもなく、そうした事情を勘案したガイドラインでなければ、実際に役に立たないものとなる。「MINDS 診療ガイドライン作成の手引き 2007」を参照すると、「推奨の強さの決め方」の中の基準に「臨床上の適用性」という項目があり、「保険制度」や「害に関するエビデンス」が記載されている。推奨度決定に関してこれらを読み解けば、たとえエビデンスレベルが低くとも、日本の社会状況に合わせたものにならざるを得ないであろう。詳細は各 CQ にて解説される。

もう 1 つの注意点は、今回のガイドラインからは劇症 A 群溶連菌感染症（toxic shock like syndrome：TSLs または streptococcal TSS）を除いていることである。連鎖球菌による TSLs では壊死性筋膜炎や筋炎を合併することが多く、ブドウ球菌による TSS よりも死亡率が高い。全身症

状も早期から重篤であり，形成外科一般診療の対象とは言い難い面があり，今回のガイドラインでは触れないこととした。

## 1. 診断

CQ  
26

臨床的に感染徴候が明らかでない創部も原因となるか？

### 推奨

感染徴候が明らかでない創部も，TSSの原因になる可能性がある。また，非常に軽微な創でも，TSSを生じることがあるため，全身をくまなく調べ感染源を捜索することが必要である（グレードC1）。

**根拠・解説** TSSにおいては，多核白血球の活動が抑制されているなどの理由で，局所の感染徴候が見られない，もしくは弱いことが起こりうる<sup>1)</sup>。また，発症初期には創部の明らかな感染徴候は見られないことも多い<sup>2)</sup>。軽微な熱傷創を原因としたTSSの報告も見られる<sup>3)</sup>。径4cmの植皮術を行った13時間後にTSSを発症した報告も見られる<sup>4)</sup>。このため，局所の感染徴候が見られないからといって，TSSを否定することはできない。

多彩な臨床症状を用いた診断基準が米国CDCより提示されており，参考として記載する。この診断基準の6項目すべてを満たすものをconfirmed TSS，5項目を満たすものをprobable TSSとする<sup>5)</sup>。しかし，この診断基準は疫学的調査の目的で作成されたものであり，この診断基準を満たさないからといって，TSSを否定してはならない。

### ○米国CDCによるTSSの診断基準

1. 発熱：体温 $\geq 38.9^{\circ}\text{C}$
2. 発疹：びまん性の斑状紅皮症
3. 落屑：通常，発症より1～2週間で見られる。手掌・足底に顕著
4. 血圧低下：成人では収縮期血圧 $< 90\text{mmHg}$ ，16歳以下の小児では各年齢での血圧の5パーセントイル値を下回るもの。臥位から座位になった際に拡張期血圧の $15\text{mmHg}$ 以上の低下が見られるもの，起立性の失神またはめまい
5. 多臓器障害：以下の項目のうち3つ以上あてはまるものがある。
  - ①消化管：発症時における嘔吐あるいは下痢
  - ②筋：重篤な筋痛あるいは，正常値上限の2倍以上のCPK上昇
  - ③粘膜：膈・口腔・咽頭あるいは結膜の充血
  - ④腎：正常値上限の2倍以上の血中BUNまたはCreの上昇，または，尿沈渣所見において高倍率視野で5個以上の白血球を認めるもの（尿路感染のない場合に限る）
  - ⑤肝：血清T-Bil，AST，ALTいずれかの，正常値上限の2倍以上の上昇を認めるもの
  - ⑥血液：血小板数 $< 10\text{万}/\text{mm}^3$

⑦中枢神経系：発熱や血圧低下のないときの観察で、神経学的巣症状がなく失見当識あるいは意識障害を認めるもの

6. その他：以下の検査を行った場合、その結果が陰性であること

①血液、咽頭、脳脊髄液での培養（ただし、血液培養で *S. aureus* が検出されてもよい）

②ロッキー山紅斑熱、レプトスピラ症、麻疹の血清学的検査

confirmed TSS：落屑を生じる前に死亡した場合を除き、落屑を含めて上記6項目のすべてを満たすもの

probable TSS：上記6項目のうち5項目を満たすもの

#### 参考文献

- 1) Vojtov N, Ross HF, Novick RP. Global repression of exotoxin synthesis by staphylococcal superantigens. *Proc Natl Acad Sci USA*, 99: 10102-7, 2002 [非臨床研究]
- 2) Lappin E, Ferguson AJ. Gram-positive toxic shock syndromes. *Lancet Infect Dis*, 9: 281-90, 2009 [V]
- 3) 小川真希子, 田中博, 香川広司. 軽傷熱傷より生じたToxic shock syndromeの二例. 静岡総合病医誌, 15: 35-9, 2000 [V]
- 4) 青木伸峰, 小川令, 大木更一郎, 百東比古. 小範囲下腿潰瘍への植皮術後にtoxic shock syndromeを生じたと考えられた1症例. 形成外科, 49: 1261-6, 2006 [V]
- 5) Wharton M, Chorba TL, Vogt RL, et al. Case definitions for Public Health Surveillance. *MMWR Recomm Rep*, 39: 38-9, 1990. [VI]

CQ  
27

創部からの細菌培養検査および抗菌薬感受性検査は、診断・治療に有用か？

#### 推奨

TSSを疑う症例で、その原因である可能性が考えられる創部がある場合には、その創部からの細菌培養検査および抗菌薬感受性検査を行うべきである（グレードC1）。

#### 根拠・解説

TSSは、黄色ブドウ球菌（*Staphylococcus aureus*）が産生する外毒素（exotoxin）によって、循環血液中のT細胞が急速に活性化されることにより大量のサイトカインが血中に放出され、重篤な多臓器障害を生じる疾患である。主な臨床症状は、発熱、嘔吐や下痢などの消化器症状、筋肉痛、びまん性の斑状紅斑や粘膜の発赤・充血に加え発症から1ないし2週間後に見られる皮膚の落屑などの皮膚粘膜症状、血圧低下・起立性低血圧などの循環不全、肝機能障害、腎機能障害、中枢神経障害、DICなどである。

CDCの診断基準には、創部から *S. aureus* が検出されることは含まれていないが、臨床的には *S. aureus* が検出されればTSSをより強く疑う根拠となる。また、起因菌の同定は、他のグラム陰性桿菌などによる敗血症や連鎖球菌による劇症A群溶連菌感染症（toxic shock like syndrome：TSLSまたはstreptococcal TSS）との鑑別において重要となる。連鎖球菌によるTSLSでは壊死性筋膜炎や筋炎を合併することが多く、ブドウ球菌によるTSSよりも死亡率が高い（ブドウ球菌によるTSSの死亡率は5%以下、TSLSでは30~70%と報告されている<sup>1)</sup>）。どちらもその治療においては外科

的なデブリードマンが重要であるが、TSSではその緊急性がより高いことが多い<sup>2)</sup>。

起因菌の抗菌薬感受性検査は、治療に用いる適切な抗生剤を選択するために必要である（CQ30を参照）。

#### 参考文献

- 1) 山崎修. TSS, TSS. 皮膚臨床, 46: 1564-9, 2004 [V]
- 2) McCormick JK, Yarwood JM, Schlievert PM.

Toxic shock syndrome and bacterial superantigens: an update. Annu Rev Microbiol, 55: 77-104, 2001 [VI]

## CQ 28

### TSST-1 (Toxic Shock Syndrome Toxin-1), エンテロトキシンの産生性の検査は、診断・治療に有用か？

#### 推奨

TSST-1 およびエンテロトキシン産生の *S.aureus* 感染が確認されれば、TSSの疑いはより濃いものになる（グレードC1）。しかし、現時点では日本の保険適用にはなっていないこと、治療方針に大きな影響を与えないことから、必須ではない。

#### 根拠・解説

TSSでは、*S. aureus* が産生する TSST-1 やエンテロトキシンなどの外毒素がスーパー抗原として多数の T 細胞に作用した結果、過剰に産生されたサイトカインが生体に重篤な反応をもたらす。通常の蛋白抗原が、マクロファージなどの抗原呈示細胞に取り込まれた後に細断されて抗原呈示細胞の表面に呈示されることにより抗原に特異的な T 細胞のみを活性化するのに対して、スーパー抗原は、マクロファージに取り込まれることなく MHC クラス II 分子に結合し T 細胞上の T 細胞抗原レセプターを架橋することで、莫大な数の T 細胞を活性化する<sup>1)</sup>。TSS 症例の 75% に TSST-1 が、25% にエンテロトキシン B が認められるとする論文<sup>2)</sup>がある。TSST-1 などの外毒素の産生性を確認することは、TSS の診断の一助にはなるものの、TSST-1 の検査は一般の病院では検査結果が出るのに時間がかかることもあり、初期の診断のためには有用ではないことが多い<sup>3)</sup>。

TSST-1 の産生率についてはさまざまな調査が行われており、MRSA は MSSA に比べて TSST-1 の産生率が高いとする報告が多い<sup>4,5)</sup>。日本での MRSA の TSST-1 産生率は近年上昇傾向にあり<sup>2)</sup>、1997～2003 年に横浜市内の 7 病院の臨床検体から分離された 124 株の MRSA のうち 87% が TSST-1 産生株であったとする報告<sup>6)</sup>がある。このため、MRSA であれば TSST-1 産生株である可能性が高いと考えた方がよい。

#### 参考文献

- 1) 内山竹彦. スーパー抗原性細菌毒素の研究 細菌, 免疫, 細菌毒素, 臨床感染症等, 多研究分野の統合的研究. 日細菌誌, 57: 563-79, 2002 [非臨床研究]
- 2) 横山幸生, 小川道雄. Toxic shock syndrome (TSS). Surg Fronti, 8: 279-82, 2001 [V]

- 3) Brown AP, Khan K, Sinclair S. Bacterial toxicosis/toxic shock syndrome as a contributor to morbidity in children with burn injuries. Burns, 29: 733-8, 2003 [V]
- 4) Tanaka T, Okuzumi K, Iwamoto A, et al. A

- Retrospective Study of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Clinical Strains in Tokyo University Hospital. J Infect Chemother, 1: 40-9, 1995 [V]
- 5) 藤元琢也, 奥野ルミ, 畠山薫, 他. 都内定点病院において分離された黄色ブドウ球菌の型別成績 (2005~2009年). 東京健安研七年報, 61: 139-44, 2010 [V]
- 6) 山田三紀子, 松本裕子, 石黒裕紀子, 他. 横浜市内7病院内の臨床分離メチシリン耐性黄色ブドウ球菌の疫学的解析. 日本臨床微生物学雑誌, 17: 131-6, 2007 [V]

## 2. 治療

CQ

29

### 創部のデブリードマンやドレナージ術を行うことは有効か？

#### 推奨

TSSの原因と考える創部に対しては、デブリードマンやドレナージ術を行うことが望ましい。特に、膿瘍形成や壊死性筋膜炎などの明らかな感染創がある場合には、すぐにデブリードマンもしくはドレナージ術を行うべきである (グレードC1)。

**根拠・解説** TSSの治療では、早期診断、早期の治療開始が重要である。診断がなされず、治療が行われなければ死亡率は15~50%にのぼる<sup>1)</sup>。TSSを疑った場合、血圧・尿量・呼吸状態などを厳重に観察し、輸液療法をはじめとする通常の敗血症性ショックに対する治療に準じた対症療法を行う。必要に応じてカテコラミンの投与や気道確保および人工呼吸管理を行う。

これに加え、菌量を減らすことと外毒素の産生を抑制することが重要である。少量の外毒素が残存するだけでもショックが遷延することがあり、適切なデブリードマンやドレナージが行われなければ、症状の改善は得られない<sup>2)</sup>。手術創は、感染徴候が明らかでない場合でも、TSSの原因創である可能性があると考えべきである。感染が明らかな場合には必ず再開創し、広めにデブリードマンを行う。また、異物は可能な限り取り除く。

かつて、米国において高吸収性タンポンの使用が原因で発生するTSSが社会的問題となったこともあり、女性の場合には、腔内異物の検索を怠ってはならない<sup>3)</sup>。副鼻腔炎など見落とされがちな感染がTSSの原因となることもあり、感染源が明らかでない場合には他の感染源の可能性についても考慮する<sup>4)</sup>。

#### 参考文献

- 1) Young AE, Thornton KL. Toxic shock syndrome in burns: diagnosis and management. Arch Dis Child Educ Pract Ed, 92: ep97-100, 2007 [V]
- 2) Todd JK. Toxic shock syndrome - evolution of an emerging disease. Adv Exp Med Biol, 697: 175-81, 2011 [V]
- 3) Lappin E, Ferguson AJ. Gram-positive toxic shock syndromes. Lancet Infect Dis, 9: 281-90, 2009 [V]
- 4) Chan KH, Kraai TL, Richter GT, et al. Toxic shock syndrome and rhinosinusitis in children. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 135: 538-42, 2009 [V]

## 推奨

TSS を疑う症例では、毒素産生を抑えるために蛋白質合成阻害薬（クリンダマイシンやリネゾリドなど）の使用が勧められる。感受性試験の結果に従って、細胞壁合成阻害薬（ $\beta$  ラクタム系抗生物質・バンコマイシンなど）の同時投与も勧められる（**グレード C1**）。

**根拠・解説** TSS に対する抗生剤投与の効果について臨床的なランダム化比較試験が行われた報告はない。しかし、以下の2つの根拠により上記の抗生剤投与は推奨される。

1) **非臨床研究**：In vitro で培養した黄色ブドウ球菌に対してクリンダマイシン・エリスロマイシン・リファンピシン等を MIC より低い濃度で投与した群で、非投与群よりも培養液上清内の TSST-1 産生量が減少した<sup>1,5)</sup>。別の報告では MIC の 10 倍量のクリンダマイシンの添加で菌数と TSST-1 産生量の減少を得た<sup>2)</sup>。またフルクロキサシリンの同量投与によっても同様に菌数が減少した<sup>2)</sup>。本邦の報告でも、TSST-1 産生 MRSA に対してアルベカシン、バンコマイシン、テイコプラニン を 1/4MIC 濃度で添加したところ、TSST-1 産生量はアルベカシン、バンコマイシン、テイコプラニンの順に大きく減少した<sup>3)</sup>。

2) **症例報告**：TSS を発症した患者に対してリネゾリドおよびクリンダマイシンを投与してすみやかに軽快した症例報告がある<sup>4)</sup>。また、この患者から得られた黄色ブドウ球菌の培養ではナフシリン・リネゾリド・クリンダマイシンそれぞれの投与群で制菌効果が、リネゾリド・クリンダマイシンそれぞれの投与群で TSST-1 産生の抑制効果がみられた。

## 参考文献

- 1) Schlievert PM, Kelly JA. Clindamycin-induced suppression of toxic-shock syndrome-associated exotoxin production. *The Journal of infectious diseases*, 149: 471, 1984 [VI]
- 2) van Langevelde P, van Dissel JT, Meurs CJ, et al. Combination of flucloxacillin and gentamicin inhibits toxic shock syndrome toxin 1 production by *Staphylococcus aureus* in both logarithmic and stationary phases of growth. *Antimicrob Agents Chemother*, 41: 1682-5, 1997 [VI]
- 3) 宮田愛子, 荒明美奈子, 小川弘, 他. MRSA の toxic shock syndrome toxin-1 (TSST-1) 産生に及ぼす arbekacin の作用. *The Japanese Journal of Antibiotics*, 54: 372-81, 2001 [VI]
- 4) Stevens DL, Wallace RJ, Hamilton SM, et al. Successful treatment of staphylococcal toxic shock syndrome with linezolid: a case report and in vitro evaluation of the production of toxic shock syndrome toxin type 1 in the presence of antibiotics. *Clin Infect Dis*, 42: 729-30, 2006 [V]
- 5) Dickgiesser N, Wallach U. Toxic shock syndrome toxin-1 (TSST-1): influence of its production by subinhibitory antibiotic concentrations. *Infection*, 15: 351-3, 1987 [VI]

## 推奨

TSSの補助治療として、静注用免疫グロブリン製剤の投与を考慮してもよい（グレードC1）。

**根拠・解説** 上述の通り、TSSの治療においては菌量と外毒素の産生を抑制することが重要である。

最も重要なのは創部のデブリードマンとドレナージ術であるが、その補助療法として抗生剤と静注用免疫グロブリン製剤の投与が行われている。

静注用免疫グロブリン製剤の効果としては、①毒素の中和、②補体の活性化による原因菌の溶菌、③オプソニン効果としての原因菌の貪食、が期待でき、抗生剤との併用によってより効果的といわれている<sup>1)</sup>。静注用免疫グロブリン製剤は多種多様な抗原に対する抗体を含んでおり、TSST-1に対する中和抗体も含んでいる。動物実験モデルにおいて、用量依存的に血中のTSST-1量を減少させることが報告されている<sup>2)</sup>。また、TSSを発症した患者の血液には、スーパー抗原に対する中和抗体価が低いとの報告もあり<sup>3)</sup>、その補充という意味でも静注用免疫グロブリン製剤の使用は合理的である。

使用方法として、通常の敗血症性ショックに対する治療に準じた対処療法で十分な反応が得られない場合、つまり、十分な補液を行いなおかつvasopressorを使用しても、6時間以内に良好な反応が得られない場合、静注用免疫グロブリンの静注を考慮してもよい<sup>4)</sup>。

黄色ブドウ球菌を原因とするTSSに対する確立された投与方法はないが、溶連菌を原因とするTSSに対して初日に1g/kg、2、3日目に0.5g/kgの使用で効果的であったとの報告がある<sup>5)</sup>。投与期間に関しては、重症敗血症や敗血症に対して平均3日間使用し、死亡率が減少したとするmeta-analysisもある<sup>6)</sup>。一方、重症敗血症の患者から分離した黄色ブドウ球菌と溶連菌のスーパー抗原に対して、中和に要する抗体は、溶連菌より黄色ブドウ球菌の方が大量を要するとの報告<sup>7)</sup>もあり、黄色ブドウ球菌を原因とするTSSはより高用量を要すると考えられる。しかし、本邦における保険診療上の用量は、感染症に対しては5gまでであり、その使用には注意が必要である。

静注用免疫グロブリンの副作用としては、未知のウイルス混入、アナフィラキシーショック、血栓塞栓症などがあるが、TSSの病態の重篤さ（死亡率の高さ）を考慮すると、その使用を積極的に否定する要因とはならない。

上記のように静注用免疫グロブリン製剤の投与を推奨する報告は多く見られるものの、この使用がTSSの死亡率を改善するとの十分なエビデンスはない。2008年のSurviving Sepsis Campaignには免疫グロブリンについての記載はなく<sup>8)</sup>、最近のメタアナリシスでも、「良質な大規模研究が行われるまで、免疫グロブリンの使用を重症敗血症や敗血症性ショックの治療適応とはしない」としている<sup>6)</sup>。

以上より、TSSの死亡率を軽減させる十分なエビデンスはないが、TSSの病態の重篤さを考慮すると、その作用機序から、TSSの補助療法としての静注用免疫グロブリン製剤の使用は考慮されるべきであると考えられ、推奨度をC1とした。

## 参考文献

- 1) 正岡徹, 長谷川廣文, 高久史磨, 他. 重症感染症に対する抗菌薬との併用療法における静注用ヒト免疫グロブリンの効果. 日本化学療法学会雑誌, 48: 199-217, 2000 [II]
- 2) 中江孝, 平山文博, 橋本元範. Toxic shock syndrome toxin-1 (TSST-1) に対するヒト免疫グロブリン製剤に対する中和作用について. 感染症学雑誌, 76: 195-202, 2002 [VI]
- 3) Stolz SJ, Davis JP, Vergeront JM, et al. Development of serum antibody to toxic shock toxin among individual with toxic shock syndrome in Wisconsin. J Infect Dis, 151: 883-9, 1985 [V]
- 4) Lappin E, Ferguson AJ. Gram-positive toxic shock syndromes. Lancet Infect Dis, 9: 281-90, 2009 [V]
- 5) Darenberg J, Ihendyane N, Sjölin J, et al: StreptIg Study Group. Intravenous immunoglobulin G therapy in streptococcal toxic shock syndrome: a European randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Clin Infect Dis, 37: 333-40, 2003 [II]
- 6) Soares MO, Welton NJ, Harrison DA, et al. An evaluation of the feasibility, cost and value of information of a multicentre randomised controlled trial of intravenous immunoglobulin for sepsis (severe sepsis and septic shock): incorporating a systematic review, meta-analysis and value of information analysis. Health Technol Assess, 16: 1-186, 2012 [I]
- 7) Darenberg J, Söderquist B, Normark BH, et al. Differences in potency of intravenous polyspecific immunoglobulin G against streptococcal and staphylococcal superantigens: implications for therapy of toxic shock syndrome. Clin Infect Dis, 38: 836-42, 2004 [V]
- 8) Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, et al. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. Crit Care Med, 36: 296-327, 2008 [VI]

CQ

32

ステロイド投与は有効か？

## 推奨

TSSの補助治療として、ステロイド投与が死亡率を軽減させる十分なエビデンスはなく、その使用は慎重であるべきである (グレードC2)。

## 根拠・解説

TSSは、*S. aureus*が産生する外毒素によって多数のT細胞が活性化され、炎症性サイトカインが過剰に産生されることが病態であるため、この反応を抑制する目的でステロイドが投与されることがある<sup>1,2)</sup>。しかし、TSSも含めた敗血症ショックの治療にステロイド投与が有効であるかどうかについては、議論が多い<sup>3,4)</sup>。

ステロイドは免疫を抑制するので、感染症に対する使用は慎重に考えるのが一般的であるが、重症敗血症、敗血症ショックにおいては、その循環不全に対する治療としてステロイドが用いられている。2008年のSurviving Sepsis Campaign<sup>5)</sup>や同時期のメタアナリシス<sup>6)</sup>では、成人に対して、十分な補液を行い vasopressor に反応しなければ、hydrocortisoneの使用を推奨している。その使用量は低用量(200~300mg/日)を推奨している。発症前に副腎不全である、または発症後に副腎不全を合併している小児の場合にも、その利用を考慮する。使用期間は7日以上を推奨している。

しかし、ステロイドの効果はステロイドレセプターを発現させる細胞に対してのみであり、TSSを惹起する細胞のすべてにステロイドレセプターが発現していることはない。また、LPSによって活性化された細胞はステロイドレセプターの感受性が低下し、それはステロイドによって改善せず、

さらに、ステロイドがその細胞をアポトーシスさせてしまい、結果的に感染症を増悪させる可能性があるとの報告もある<sup>7)</sup>。また、TSST-1によって活性化されたリンパ球はステロイドで抑制されないとの報告<sup>8)</sup>もあり、スーパー抗原に対する抑制作用を目的にステロイドを使用することは懐疑的である。

以上より、TSSの補助療法としてのステロイド使用は慎重であるべきと考える。

#### 参考文献

- 1) Todd JK, Ressler M, Caston SA, et al. Corticosteroid therapy for patients with toxic shock syndrome. JAMA, 252: 3399-402, 1984 [IV]
- 2) Krakauer T. Inhibition of toxic shock syndrome toxin-1-induced cytokine production and T cell activation by interleukin-10, interleukin-4, and dexamethasone. J Infect Dis, 172: 988-92, 1995 [VI]
- 3) Miyashita M. Controversy of corticosteroids in septic shock. J Nihon Med Sch, 77: 67-70, 2010 [VI]
- 4) Sprung CL, Annane D, Keh D, et al: CORTICUS Study Group. Hydrocortisone therapy for patients with septic shock. N Engl J Med, 358: 111-24, 2008 [II]
- 5) Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, et al. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. Crit Care Med, 36: 296-327, 2008 [VI]
- 6) Moran JL, Graham PL, Rockliff S, et al. Updating the evidence for the role of corticosteroids in severe sepsis and septic shock: a Bayesian meta-analytic perspective. Crit Care, 14: R134, 2010 [I]
- 7) Kamiyama K, Matsuda N, Yamamoto S, et al. Modulation of glucocorticoid receptor expression, inflammation, and cell apoptosis in septic guinea pig lungs using methylprednisolone. Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol, 295: 998-1006, 2008 [VI]
- 8) Hauk PJ, Hamid QA, Chrousos GP, et al. Induction of corticosteroid insensitivity in human PBMCs by microbial superantigens. J Allergy Clin Immunol, 105: 782-7, 2000 [VI]

CQ

33

原因と考えられる創部に対して、局所抗菌剤を用いることは有効か？

#### 推奨

TSSを疑う症例で、その原因と考えられる黄色ブドウ球菌感染創がある場合には、創部に対して局所抗菌剤を用いてもよい（グレードC1）。

#### 根拠・解説

TSS発症例に対する局所抗菌薬の使用有無・種類について臨床的なランダム化比較試験を行った報告は存在しない。しかし、スルファジル銀の使用に関しては有効性を支持しない記載が散見されたため、その適用には注意が必要である。

1) 非臨床研究：熱傷創部から得られたTSST-1産生黄色ブドウ球菌に対して最小殺菌濃度以下での各種抗菌剤の存在下で培養を行ったところ、クロルヘキシジン存在下では22%、スルファジル銀の存在下では45%の菌株で培地上清中のTSST-1検出量が増加したが、ポビドンヨードは18%、過酸化水素水は42%、ムピロシンは47%の株でTSST-1検出量が減少したとの報告がある<sup>1)</sup>。

4種の黄色ブドウ球菌株に対してさまざまな濃度でスルファジル銀を作用させた実験では、スルフ

ァジル銀 0~50  $\mu\text{g/ml}$  いずれの濃度においても TSST-1 産生量を全く減少させない、もしくは減少させても野生株以下のレベルにとどめることはできなかった<sup>2)</sup>。

2) 症例報告：症例報告としては、TSS 発症患者に対して抗生剤投与・創部のドレナージを行ってなお続いた症状が、ポビドンヨードによる創部洗浄と塗布の開始とともに軽快したもの<sup>3)</sup>がある。

#### 参考文献

- 1) Edwards-Jones V, Foster HA. The effect of topical antimicrobial agents on the production of toxic shock syndrome toxin-1. J Med Microbiol, 41: 408-13, 1994 [非臨床研究]
- 2) Edwards-Jones V, Foster HA. Effects of silver sulphadiazine on the production of exoproteins by *Staphylococcus aureus*. J Med Microbiol, 51: 50-5, 2002 [非臨床研究]
- 3) Bach MC. Topical agents in postoperative toxic shock syndrome. JAMA, 247: 3083, 1982 [V]

# 6章 陥入爪・巻き爪

## はじめに

陥入爪・巻き爪の診断と治療のガイドラインを作成するにあたり、本疾患群に対する外来診療において最重要視されるべき治療方法の選択に重点をおいたCQの作成を考えていたが、治療方法は保存的治療・フェノールに代表される侵襲的治療・手術などがあり、それぞれの治療の中でさらに多岐にわたり方法論が存在しており、かつ異なる治療方法間の比較論文がほとんど存在せず、著者の個人的経験に基づく解説などエビデンスレベルの高くない論文が大多数を占めることから、CQの修正を要するなど作成が非常に困難であった。

学会主導で治療方法間の比較試験を企画するなど、未来へ向けた課題を明確にするという意味を含め、CQを9題提示した。

## 1. 陥入爪

CQ

34

初期治療として保存的治療は有効か？

### 推奨

陥入爪に対する初期治療として保存的治療は有効である（グレードC1）。

**根拠・解説** 今回、保存的療法について渉猟しえた文献内に重篤な合併症の報告はなく、保存的療法のみで完治に至り再発頻度が少ない報告が多数存在している<sup>1-4,7)</sup>。重症例での治療効果は少ないとする報告が多い<sup>3,4)</sup>が、弾性ワイヤー等の装具を使用した保存的療法で90%以上の成功率を持ち、再発率が低いとの報告もある<sup>2,7)</sup>。

観血的治療においても重篤な合併症についての報告は少なく一般的に成功率は保存的治療より高い<sup>6)</sup>。しかし術後疼痛、創傷治癒遅延・感染などのリスク、爪甲の整容的な問題、爪母への侵襲による爪の成長への影響・変形、糖尿病やASOなどの基礎疾患のある患者に対する適応などの点は普遍的な問題として存在する。

観血的治療と保存的治療との比較検討を行っている報告は少ないが、楔形爪母切除手術（wedge resection）と保存的治療の1種類であるVHO療法を比較した報告<sup>5)</sup>では治癒・再発率に有意差がなく、保存的療法も手術療法とほぼ同等の治療効果が期待できると考える。初期治療においては保存的治療を優先すべきと考える。

**今後の課題** 最近報告された保存的療法と従来の手術療法を比較検討したエビデンスレベルの高い研究の報告が待たれる。

## 参考文献

- 1) Matsumoto K, Hashimoto I, Nakanishi H, et al. Resin splint as a new conservative treatment for ingrown toenails (陥入爪に対する新しい保存療法としてのレジンスプリント). *The Journal of Medical Investigation*, 57: 321-5, 2010 [V]
- 2) 黒住望, 中澤学. 陥入爪の保存的療法の検討. *形成外科*, 44: 691-6, 2001 [V]
- 3) 波床光男, 斎藤宏治, 山科幸夫, 他. 陥入爪の臨床的検討 原因と治療について. *皮膚科の臨床*, 30: 1145-8, 1988 [IV]
- 4) 幸田衛, 武井洋二, 稲垣安紀, 他. 陥入爪の治療適応. *西日本皮膚科*, 48: 300-3, 1986 [IV]
- 5) Harrer J, Schoffl V, Hohenberger W, et al. Treatment of ingrown toenails using a new conservative method: a prospective study comparing brace treatment with Emmert's procedure. *J Am Podiatr Med Assoc*, 95: 542-9, 2005 [III]
- 6) Vaccari S, Dika E, Balestri R, et al. Partial excision of matrix and phenolic ablation for the treatment of ingrowing toenail: a 36-month follow-up of 197 treated patients. *Dermatol Surg*, 36: 1288-93, 2010 [V]
- 7) 本田進, 横山統一郎. 超弾性ワイヤーによる陥入爪の保存的療法. *手稲溪仁会病院医学雑誌*, 9: 27-32, 2008 [V]

CQ  
35

保存的治療では、側爪郭皮膚への爪甲陥入を阻害する方法より爪甲形成する方法が有効か？

## 推奨

いずれも有効な保存的治療であるが、爪甲形成をする方法が爪甲陥入を阻害する方法と比較し優れるとするエビデンスはない (グレード C2)。

**根拠・解説** 陥入爪は爪甲側縁先端部分の皮膚への陥入が原因となり発生するとされている<sup>1,2)</sup>。側爪郭部の弯曲が強い爪甲は皮膚への陥入を促す要因となることから弯曲が強い場合ほど保存的治療としても爪甲変形の改善を行う方法が望ましい。

陥入爪の治療として行われる保存的療法は足指の清潔を保つ、窮屈な靴を履かない、爪の切り方などの生活指導から、創部の洗浄、抗生剤の外用・内服などの感染への対処、爪甲の陥入を防ぐコットンパッキングやガター法、爪甲の弯曲を改善させる超弾性ワイヤー挿入など種々の方法を組み合わせで施行されている<sup>1-8)</sup>。

ワイヤーや形状記憶合金による爪甲形成を伴う療法と、コットン充填法のような皮膚陥入阻害がメインの療法について研究した報告の再発率を個々に比較すると、治療効果もさまざまであるがコットン充填法で無効率・再発率が高い傾向となっている<sup>3-8)</sup>。しかし、手法別の治療効果について厳密に比較検討したエビデンスレベルの高い報告はない。

両治療法間で統計学的有意差が存在するわけではなく、爪の矯正力のない治療を否定し矯正力のある治療を優先すべき、との判断はエビデンスに乏しい。症例の重症度・発生原因・爪の病態・医療者サイドの創意工夫などを考慮して保存的治療方法を選択すべきと考える。

**今後の課題** 保存的治療同士を比較検討するランダム化比較試験等のエビデンスレベルの高い報告が待たれる。

## 参考文献

- 1) 青木文彦. 【爪・指尖部の治療】巻き爪・陥入爪に対する爪矯正治療（超弾性ワイヤー式爪矯正）. PEPARS, 13: 57-66, 2007 [IV]
- 2) 町田英一. 【ありふれた爪疾患の対処と実際】マチワイヤ, マチプレートを用いた巻き爪矯正治療. Derma, 128: 42-48, 2007. [IV]
- 3) 本田進, 横山統一郎. 超弾性ワイヤーによる陥入爪の保存的療法. 手稲溪仁会病院医学雑誌, 9: 27-32, 2008 [V]
- 4) 木内達也, 福嶋佳純. 当科における超弾性ワイヤーによる陥入爪治療症例の検討. 西尾市民病院紀要, 16: 20-3, 2005 [V]
- 5) 畠山昌樹, 橋本道夫. 超弾性ワイヤーによる陥入爪の保存的治療. 東北整形災害外科学会雑誌, 48: 74-5, 2004 [V]
- 6) 田畑伸子, 北純, 末武茂樹, 他. クリップ型形状記憶合金製矯正器具による陥入爪, 巻き爪の治療. 靴の医学, 24: 105-10, 2011 [V]
- 7) Connolly B, Fitzgerald RJ. Pledgets in ingrowing toenails. Arch Dis Child, 6: 71-2, 1988 [V]
- 8) Senapati A. Conservative outpatient management of ingrowing toenails. J R Soc Med, 79: 339-40, 1986 [V]

CQ

36

## 侵襲的治療としてフェノール法は有効か？

## 推奨

陥入爪に対する治療としてフェノール法は有効である（グレードC1）。

**根拠・解説** 陥入爪に対する侵襲的治療には代表的なものとしてフェノールなどで化学的な爪母焼灼を行う方法と、観血的手術として楔形爪母切除術やCO<sub>2</sub>レーザーなどで爪母の焼灼を行う方法がある。フェノール法と爪母の切除を行う方法の違いは薬液による腐食であるか機械的に切除・焼灼するかの違いでしかない。

治療の再発率は術者の技量など手技的なものに影響されるが、手技が容易なフェノール法では経験の浅い術者でも成績が安定している<sup>1)</sup>。また、術後の疼痛が少なく入院が不要で日常生活・社会復帰が早いこと<sup>2)</sup>、実施に特別な器具を要さないこと、炎症のある症例にも実施可能なことなど、観血的手術に比べ利点は多い。

フェノール法と楔形爪母部分切除術を比較検討した報告については多く、エビデンスレベルの高い報告が存在する。信頼性の高いコクランライブラリーのシステマティックレビュー<sup>3)</sup>によれば、フェノール法は楔形爪母部分切除術と比較し有意に症候性の再発が少ないが、感染の発生率が高い傾向にあることが示されている。しかし、他の手法の観血的手術との比較についてはデータ数が少なく結論を出していない。レビューに含まれていない最近のランダム化比較試験<sup>2,4,5)</sup>では、再発率に有意差のないものから有意差の大きなものまでさまざまであるが、フェノール法が観血的治療に比べて有意に再発率の高いとするものはなかった。術後の感染については有意差はなく、重篤なものはないとするものが多かった。

フェノール法は観血的手術にない利点を多く持ち、術者を選ばず治療効果も安定して高い有用な方法である。しかしフェノール法では感染の発生率が高い傾向とする報告もあることに留意し、保存的治療との比較も含め、盲目的にフェノール法を治療法として選択することがないように注意されたい。

**今後の課題** フェノール法と楔形爪母部分切除術以外の観血的手術とのエビデンスレベルの高い報告が待たれる。

#### 参考文献

- 1) Fulton GJ, O'Donohoe MK, Reynolds JV, et al. Wedge resection alone or combined with segmental phenolization for the treatment of ingrowing toenail. *Br J Surg*, 81: 1074-5, 1994 [III]
- 2) Herold N, Houshian S, Riegels-Nielsen P. A prospective comparison of wedge matrix resection with nail matrix phenolization for the treatment of ingrown toenail. *J Foot Ankle Surg*, 40: 390-5, 2001 [II]
- 3) Rounding C, Bloomfield S. Surgical treatments for ingrowing toenails. *Cochrane Database Syst Rev*, (2): CD001541, 2005 [I]
- 4) Bos AM, van Tilburg MW, van Sorge AA, et al. Randomized clinical trial of surgical technique and local antibiotics for ingrowing toenail. *Br J Surg*, 94: 292-6, 2007 [II]
- 5) Gerritsma-Bleeker CL, Klaase JM, et al. Partial matrix excision or segmental phenolization for ingrowing toenails. *Arch Surg*, 137: 320-5, 2002 [II]

CQ

37

不良肉芽を形成した爪囲炎に対して、抗生物質の内服や軟膏塗布は有効か？

#### 推奨

不良肉芽を形成した爪囲炎に対して抗生物質の内服や軟膏塗布を行うことを積極的に否定する根拠はない（グレードC1）。

**根拠・解説** 拇趾陥入爪の患者で、不良肉芽を形成した爪囲炎を伴うケースは少ない。これに関する報告は国内外ともにごく少数の著者であり、一貫した見解は得られていない。英文の報告では、外科的治療に併用した抗生物質内服の有効性に対する比較検討の報告は存在するが、有意差は得られていない<sup>6,7)</sup>。

邦文の報告では、不良肉芽が爪周囲炎から2次的感染により発生したものであれば効果を有するとする報告もあるが<sup>2,3)</sup>、多くの報告では、炎症の原因を改善すべきであり、抗生物質の内服および外用は必ず必要というわけではなく<sup>1)</sup>、むしろ一時的な効果しかなく無意味であり、アクリル固定ガター法などで爪甲の側爪郭への食い込みを解除すれば、不良肉芽は自然に消褪するものとする報告が少なくない<sup>4,5)</sup>。治療期間を短縮したい場合には、不良肉芽に対して硝酸銀などで焼灼したり<sup>5)</sup>、ステロイド局注・外用が有効であり、治療期間を短縮するというエキスパートオピニオンもあるが、いずれも不良肉芽に対しての話であり、爪囲炎まで及ぶ症例に言及したものではない。

抗生物質の内服や外用に対する比較検討試験、その他の方法との比較試験などの報告にも乏しく、この点からは推奨度をC1としても差し支えないと考えられる。

**今後の課題** 確度の高い分析疫学的研究、ランダム化比較試験などのエビデンスレベルⅣ以上の研究報告は少なく、判断としては比較的困難である。

## 参考文献

- 1) 塩之谷香. 【足趾の痛みの診断と治療】爪変形の診断と治療. Orthopaedics, 23: 23-31, 2010 [VI]
- 2) 河野吉成. 下肢浮腫と足趾冷感を背景とした陥入爪由来の肉芽種に十全大補湯が有効であった一例. 漢方研究, 437: 2-4, 2008 [V]
- 3) 是枝哲. 【実践 皮膚病変のみかた II 皮膚疾患カラーアトラス】爪郭炎, 陥入爪. 日本医師会雑誌, 134 特別2: 139, 2005 [VI]
- 4) 新井裕子. 【治療にてこずる皮膚疾患 陥入爪・巻き爪】陥入爪の簡単, 確実な保存的治療法 (アクリル固定ガター法, 人工爪法, アンカーテーピング法). 皮膚科の臨床, 52: 1604-13, 2010 [VI]
- 5) 塩之谷香. 【爪疾患のすべて】履物 (主に靴) と爪. Derma, 184: 67-75, 2011 [VI]
- 6) Reyzelman AM. Are antibiotics necessary in the treatment of locally infected ingrown toenails? Arch Fam Med, 9: 930-2, 2000 [II]
- 7) Taylor MD. Practice tip. Ingrown toenails. Aust Fam Physician, 27: 737, 1998 [VI]

CQ

38

## 観血的治療は有効か？

## 推奨

観血的手術の中にも方法は多々あり, それぞれの術式の工夫により再発率は変化する。症例の重症度により保存的治療もしくは観血的治療を選択すべきであり, 観血的手術を全面的に否定する根拠はなく, 症例に応じて考慮してもよい (グレード C1)。

**根拠・解説** 拇趾陥入爪の観血的治療は, Zodiak 法, 兎島法, 鬼塚法, フェノール法などをはじめ, 変法も含めるとさまざまである。これに関する報告は国内外含め多数存在するが, エビデンスレベル V の報告が中心であり, 同様の方法での多数施設に跨る大規模試験などの報告は存在しない<sup>1-9,17,18)</sup>。また, それぞれの報告で再発率もまちまちで, 再発率の高低の基準も存在しない。各施設の術式の工夫などから, 観血的治療が必ずしも再発が多いとはいえない<sup>1,2,4,7-9)</sup>。エビデンスレベルの高い報告では再発率にそれほど差がないにもかかわらず, 観血的治療は Zodiak 法でもフェノール法でも少ないとはいえないとする報告と, フェノール法の方が再発が低いとする報告があり, 再発率の高低に関しては評価が主観的といえる<sup>10-16)</sup>。

また本邦におけるエキスパートオピニオンでは, 陥入爪の原因と発症機序を考慮すると, アクリル固定ガター法といった保存的治療で十分満足できる結果を得られ, 長期的観点からは観血的治療はむしろ有害であるとしている<sup>19-21)</sup>。しかし, 保存的治療も再発は皆無ではなく, 再発率の観点からはいずれの方法が勝っているとははっきり言えないのが現状である。爪の幅と指の幅のバランスが悪い症例など, 病態によっては観血的手術を先行して保存的治療を推奨するエキスパートオピニオンもある<sup>15)</sup>。陥入爪の重症度に従って保存的治療と観血的治療を組み合わせる治療方法は選択されるべきであり, 観血的治療を全面的に否定するエビデンスはない。以上から, 推奨度を C1 としても差し支えないと考えられる。

**今後の課題** 確度の高い分析疫学的研究, ランダム化比較試験などのエビデンスレベル IV 以上の研究報告が少なく, 判断としては比較的困難である。

## 参考文献

- 1) 李聖子, 大隅昇, 飯田直成. 低侵襲陥入爪手術を行った342症例の経験. 日形会誌, 22: 646-9, 2002 [V]
- 2) 岡本泰岳, 中島竜夫, 吉村陽子, 他. 陥入爪開放療法における最近の改良点. 形成外科, 36: 1261-5, 1993 [V]
- 3) 広本雅之, 日下部輝夫, 森秀樹, 他. 陥入爪手術103例の経験. 日臨外会誌, 54: 547-50, 1993 [V]
- 4) Umeda T, Nishioka K, Ohara K. Ingrown toenails: an evaluation of elevating the nail bed-periosteal flap (陥入拇趾爪: Nail Bed-Periosteal Flap拳上法の評価). J Dermatol, 19: 400-3, 1992 [V]
- 5) 碓井良弘. 陥入爪の観血的療法. 整形外科, 43: 1243-52, 1992 [V]
- 6) 小泉正樹, 福田慶三, 梅木泰孝, 他. 陥入爪に対する治療法の検討—楔状切除術と児島I法とフェノール法の比較. 形成外科, 41: 251-7, 1998 [V]
- 7) Kayalar M, Bal E, Toros T, et al. Results of partial matrixectomy for chronic ingrown toenail. Foot Ankle Int, 32: 888-95, 2011 [V]
- 8) Aksoy B, Aksoy HM, Civas E, et al. Lateral foldplasty with or without partial matrixectomy for the management of ingrown toenails. Dermatol Surg, 35: 462-8, 2009 [V]
- 9) Yabe T, Takahashi M. A minimally invasive surgical approach for ingrown toenails: partial germinal matrix excision using operative microscope. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 63: 170-3, 2010 [V]
- 10) Shaikh FM, Jafri M, Giri SK, et al. Efficacy of wedge resection with phenolization in the treatment of ingrowing toenails. J Am Podiatr Med Assoc, 98: 118-22, 2008 [V]
- 11) Bos AM, van Tilburg MW, van Sorge AA, et al. Randomized clinical trial of surgical technique and local antibiotics for ingrowing toenail. Br J Surg, 94: 292-6, 2007 [II]
- 12) Shaath N, Shea J, Whiteman I, et al. A prospective randomized comparison of the Zadik procedure and chemical ablation in the treatment of ingrown toenails. Foot Ankle Int, 26: 401-5, 2005 [II]
- 13) Gerritsma-Bleeker CL, Klaase JM, Geelkerken RH, et al. Partial matrix excision or segmental phenolization for ingrowing toenails. Arch Surg, 137: 320-5, 2002 [II]
- 14) Mori H, Umeda T, Nishioka K, et al. Ingrown nails: a comparison of the nail matrix phenolization method with the elevation of the nail bed-periosteal flap procedure. J Dermatol, 25: 1-4, 1998 [V]
- 15) Greig JD. Results of surgery for ingrowing toenails. J Bone Joint Surg Br, 71: 59, 1989 [II]
- 16) Herold HZ, Baruchin AM, Shmueli G, et al. Radical wedge resection for ingrown toenail: long-term results. J Dermatol Surg Oncol, 11: 513-7, 1985 [V]
- 17) Antrum RM. Radical excision of the nailfold for ingrowing toenail. J Bone Joint Surg Br, 66: 63-5, 1984 [V]
- 18) Young MR, Rutherford WH. Re-operation rate for ingrowing toe nail treated by phenolization: 3 year follow-up. Br J Surg, 74: 202-3, 1987 [V]
- 19) 新井裕子, 新井健男, Eckart Haneke. 簡単な『陥入爪』と『巻き爪』の治療法—アクリル固定ガター法, アンカーテーピング法, 人工爪法, 各種ネイルプレースを中心に. 高知市医師会医学雑誌, 16: 37-56, 2011 [VI]
- 20) 東禹彦. 爪の構造と爪甲の役割—第1趾を中心に. 靴の医学, 24: 155-60, 2011 [VI]
- 21) 新井裕子. 【治療にてこずる皮膚疾患—陥入爪・巻き爪】 陥入爪の簡単, 確実な保存的治療法 (アクリル固定ガター法, 人工爪法, アンカーテーピング法). 皮膚科の臨床, 52: 1604-13, 2010 [VI]

## 推奨

拇趾陥入爪の患者では爪甲の不適切な切除により爪棘が発生し、軟部組織を刺激して陥入爪が発生するケースが多いと考えられるので、側爪郭より遠位に爪甲を伸延することが推奨される（グレード C1）。

**根拠・解説** 拇趾陥入爪の予防目的で爪甲の外側先端を側爪郭の遠位まで伸ばすことは少なくない。これに関する報告は国内外を問わず、ごく少数の著者による解説がほとんどであり、エキスパートオピニオンとしてエビデンスレベルはVIとなる<sup>2,3,5,6)</sup>。また、比較検討のような症例報告はなく、エビデンスレベルVIが報告の中心である。邦文・英文の報告では、側爪郭より遠位まで爪甲を伸延すること、拇趾先端に平坦な板を当てた時に爪甲の先端が当たる程度まで伸延することが推奨されている<sup>1-6)</sup>。爪の切りすぎのみが陥入爪の主原因ではないが、患者に対し適切なフットケアをする、という点からは推奨度をC1としても差し支えないと考えられる。

**今後の課題** 確度の高い分析疫学的研究、ランダム化比較試験などのエビデンスレベルIV以上の研究報告が今後望まれる。

## 参考文献

- 1) 宮川晴妃. 【ありふれた疾患の対処の実際】 爪のケアと爪切り. *Derma*, 128: 56-61, 2007 [V]
- 2) 宮川晴妃. 【高齢者のフットケア—転倒予防・自立支援の視点から】 フットケアと爪切りの実際. *総合ケア*, 14: 22-8, 2004 [VI]
- 3) Gillette RD. Practical management of ingrown toenails. *Postgrad Med*, 84: 145-6, 151-3, 156-8, 1988 [VI]
- 4) Senapati A. Conservative outpatient management of ingrowing toenails. *J R Soc Med*, 79: 339-40, 1986 [V]
- 5) Graham S, Morley M. What 'foot care' really means. *Am J Nurs*, 84: 889-91, 1984 [VI]
- 6) Fishman HC. Practical therapy for ingrown toenails. *Cutis*, 32: 159-60, 1983 [VI]

## 推奨

適切な形状の靴を履くことは有効である（グレード C1）。

**根拠・解説** 母趾陥入爪の予防目的でパンプスのような先細りの靴を履かず、スニーカーなど足先の圧迫が少ない靴を履くように指導するケースは少なくない。これに関する報告は国内外を問わず、ごく少数の著者による解説<sup>1-5,7,10,12)</sup>がほとんどであり、エキスパートオピニオンとしてエビデンスレ

ベルはVIとなる。

スニーカーとパンプス間での発生率の比較検討のような症例報告も存在せず、エビデンスレベルVIが報告の中心である。邦文での報告では母趾の外反矯正だけでなく、足全体の形状にフィットする靴を選択することが推奨されており<sup>1-3)</sup>、靴のサイズが大きすぎても中で足が移動して爪先が靴に圧迫されるだけで意味はないとされている。

外反矯正のみが陥入爪の主原因ではないが、患者に対し適切にフィットする靴を選ぶ、という点からは推奨度をC1としても差し支えないと考えられる。

**今後の課題** 確度の高い分析疫学的研究、ランダム化比較試験などのエビデンスレベルIV以上の研究報告が今後望まれる。

#### 参考文献

- 1) 塩之谷香. 靴で治す足のトラブルと超弾性ワイヤーによる巻き爪治療の実際. 日本保険医学会誌, 102: 245-52, 2004 [VI]
- 2) 塩之谷香. 【靴 合った靴を選ぶためには】皮膚・爪の問題. Rehabilitation Engineering, 24: 142-5, 2009 [VI]
- 3) 町田英一. Watch Patients 巻き爪・陥入爪. Credentials, 2: 48-51, 2009 [VI]
- 4) 塩之谷香. 【爪疾患のすべて】履物(主に靴)と爪. Derma, 184: 67-75, 2011 [VI]
- 5) 塩之谷香. 【靴と足の障害】履物(主に靴)による爪障害. 関節外科, 31: 26-36, 2012 [VI]
- 6) Fishman HC. Practical therapy for ingrown toenails. Cutis, 32: 159-60, 1983 [VI]
- 7) Gibbs RC. Toe nail disease secondary to poorly fitting shoes or abnormal biomechanics. Cutis, 36: 399-400, 1985 [VI]
- 8) Gillette RD. Practical management of ingrown toenails. Postgrad Med, 84: 145-6, 151-3, 156-8, 1988 [VI]
- 9) Gregson H. Ingrowing toenails. Aust Fam Physician, 18: 1433, 1989 [VI]
- 10) Murtagh J. Patient education. Ingrowing toenails. Aust Fam Physician, 22: 206, 1993 [VI]
- 11) Gordon GM, Cuttic MM. Exercise and the aging foot. South Med J, 87: S36-S41, 1994 [VI]
- 12) Manusov EG, Lillegard WA, Raspa RF, et al. Evaluation of pediatric foot problems: Part I. The forefoot and the midfoot. Am Fam Physician, 54: 592-606, 1996 [VI]
- 13) Robbins JM. Recognizing, treating, and preventing common foot problems. Cleve Clin J Med, 67: 45-7, 51-2, 55-6, 2000 [VI]
- 14) Kuru I, Sualp T, Ferit D, et al. Factors affecting recurrence rate of ingrown toenail treated with marginal toenail ablation. Foot Ankle Int, 25: 410-3, 2004 [V]
- 15) Ogawa R, Hyakusoku H. Does Egyptian foot present an increased risk of ingrown toenail? Plast Reconstr Surg, 117: 2111-2, 2006 [V]

## 2. 巻き爪（弯曲爪）

CQ

41

爪甲除去（抜爪）は有効か？

### 推奨

弯曲爪（巻き爪）の発生原因は爪甲の解剖・構造的な問題よりも爪甲に加わる力学的な問題が主体とする意見が専門家の中に多い。これら専門家の意見としては、爪甲除去（抜爪）は爪から趾尖部に加わる下向きの力を消失させ、爪床より趾尖先端部の軟部組織変形をもたらし、二次的な爪変形を惹起するため抜爪しない方がよいとしている。専門家の意見のエビデンスレベルは高くないものの、抜爪を推奨する報告もなく、治療方法としては推奨されない（グレードC2）。

**根拠・解説** 弯曲爪（巻き爪）の治療に関しては保存療法と手術療法の2種に関して報告は多い。どの治療が最善かという点に関してエビデンスレベルの高い論文は存在せず、レベルV・VIのエキスパートオピニオンが報告のすべてである<sup>1-5)</sup>。国内の報告内では適切な圧力が爪にかからないことが巻き爪の発生原因と想定する意見が多く<sup>1-3)</sup>、歩行の蹴りだしの際に趾腹から上向きの圧力がかかり、その拮抗力として爪が下向きの圧力を発生させる、と説明されている<sup>3)</sup>。抜爪した場合には下向きの圧力が消失するため爪床より先端部分に軟部組織の隆起が発生し、新規の爪の伸長を妨害し、その結果二時的に爪が変形して疼痛をもたらすという説明がされている<sup>3)</sup>。この説明は専門家の意見でしかないためエビデンスレベルは低いものの、保存療法・手術療法のいずれの報告においても同調する意見が多い<sup>1-3)</sup>。一方で抜爪を推奨する報告は見られないことから、治療方針としてはC2とした。

**今後の課題** 確度の高い分析疫学的研究、ランダム化比較試験などのエビデンスレベルIV以上の研究報告が今後望まれる。

### 参考文献

- 1) 林雅裕. 【爪治療マニュアル】 陥入爪・巻き爪の治療 手術治療. PEPARS, 44: 48-56, 2010 [VI]
- 2) 林雅裕. 【ありふれた爪疾患の対処と実際】 巻き爪（爪甲過彎曲症）の手術的治療. Derma, 128: 49-55, 2007 [V]
- 3) 東禹彦. 爪変形の起きる機序. Aesthetic Dermatology, 15: 37-45, 2005 [VI]
- 4) Iida N, Ohsumi N. Treatment of severe deformities of the toenails by the modified Zadik method with artificial skin. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg, 38: 155-9, 2004 [V]
- 5) Caprioli R, Bilotti MA. Surgical nail procedures. Clin Podiatr Med Surg, 6: 431-51, 1989 [VI]

## 推奨

彎曲爪（巻き爪）は陥入爪とは異なる病態と理解されており，初期治療としては保存的治療が推奨される（グレードC1）。

**根拠・解説** 彎曲爪（巻き爪）に対する初期治療に関しては外科的治療と保存的治療の比較検討をした報告がなく，何を施行するのがよいのか，という根源的な問いに対する答えは存在しない。彎曲爪（巻き爪）に関する報告も陥入爪と同様に国内外を問わず，ごく少数の著者による解説がほとんどであり<sup>1-45)</sup>，エキスパートオピニオンとしてエビデンスレベルはⅥが報告の中心である。邦文での報告では保存的治療を強く推奨する解説においても陥入爪に対する外科的治療のみ否定の対象として言及しており，巻き爪に関する外科的治療の適否に関しては言及していない<sup>1,5,7)</sup>。

また肥厚して固い巻き爪は保存的治療に抵抗するため，削爪や尿素軟膏などで爪を軟化させる必要があると説明している解説文も多く<sup>5,6,12)</sup>，保存的治療に抵抗する症例が少なくないこともうかがえる。一方で外科的治療に関する報告においても，手術時の爪甲抜去により趾尖部の軟部組織の隆起が発生し，爪甲が3～9カ月頃に成長障害を示すため人工爪を併用する必要があるなど，後療法として保存的療法の重要と指摘する意見もあり<sup>33,35)</sup>，手術のみが万能でないことも示唆されている。

爪の変形の程度が非常に強い症例や短期間の治療を強く望む症例を除き，保存的治療を施行するのに反対する根拠もない。したがって推奨度をC1としても差し支えないと考えられるが，保存的治療のみで全症例に対処できるわけではないので，保存的治療のみにこだわらず病態に応じて治療方法を再考する必要がある。

**今後の課題** 確度の高い分析疫学的研究，ランダム化比較試験などのエビデンスレベルⅣ以上の研究報告が今後望まれる。

## 参考文献

- 1) 東禹彦. 爪の構造と爪甲の役割 第1趾を中心に. 靴の医学, 24: 155-60, 2011 [VI]
- 2) 田畑伸子, 北純, 末武茂樹, 他. クリップ型形状記憶合金製矯正器具による陥入爪, 巻き爪の治療. 靴の医学, 24: 105-10, 2011 [V]
- 3) 長谷川徳男. 陥入爪・巻き爪に対する“コットン充填固着法”の紹介. 靴の医学, 24: 82-5, 2010 [V]
- 4) 清水秀樹. 陥入爪・巻き爪の診断と治療. 兵庫県全外科医会会誌, 45: 11-4, 2011 [VI]
- 5) 新井裕子, 新井健男, Eckart Haneke. 簡単な『陥入爪』と『巻き爪』の治療法 アクリル固定ガター法, アンカーテーピング法, 人工爪法, 各種ネイルプレイスを中心に. 高知市医師会医学雑誌, 16: 37-56, 2011 [VI]
- 6) 矢野登志恵. フットケア—血流改善だけではなく, 足自体の管理・治療が大事! —皮膚科専門医の立場から. 治療, 93: 638-41, 2011 [VI]
- 7) 塩之谷香. 【足趾の痛みの診断と治療】爪変形の診断と治療. Orthopaedics, 23: 23-31, 2010 [VI]
- 8) 河合修三. 【治療にてこずる皮膚疾患 陥入爪・巻き爪】金属製矯正器具による治療. 皮膚科の臨床, 52: 1614-22, 2010 [VI]
- 9) 新井裕子. 【治療にてこずる皮膚疾患 陥入爪・巻き爪】陥入爪の簡単, 確実な保存的治療法 (アクリル固定ガター法, 人工爪法, アンカーテーピング法). 皮膚科の臨床, 52: 1604-13, 2010 [VI]
- 10) 福井良昌, 正木貞男. 【外来でできる皮膚外科手術のコツ】陥入爪, 巻爪の治療のコツ. Derma, 171:

- 12-9, 2010 [VI]
- 11) 山口美由紀, 原田和俊, 島田眞路. 【厳選!皮膚科医が選ぶお役立ち症例29】当科における巻き爪, 陥入爪の治療について. *Visual Dermatology*, 9: 1022-5, 2010 [VI]
  - 12) 青木文彦. 【爪治療マニュアル】 陥入爪・巻き爪の治療 保存療法. *PEPARS*, 44: 35-46, 2010 [VI]
  - 13) 井上喜久男, 青木正次. 当院における陥入爪治療について. *東三医学会誌*, 32: 56-8, 2010 [VI]
  - 14) 田中達朗. 陥入爪の治療—それぞれの適応は一陥入爪の治療 保存的治療: ワイヤ法. *日本臨床皮膚科医会雑誌*, 26: 552-8, 2009 [VI]
  - 15) 塩之谷香. 【靴 合った靴を選ぶためには】 皮膚・爪の問題. *Rehabilitation Engineering*, 24: 142-5, 2009 [VI]
  - 16) 新城憲. 爪甲剥削とアクリル人工爪による巻き爪治療 (仮称KC法) (第1報) 治療の実際と短期的成績. *沖縄医学会雑誌*, 47: 47-50, 2009 [V]
  - 17) 町田英一. *Watch Patients* 巻き爪・陥入爪. *Credentials*, 2: 48-51, 2009 [VI]
  - 18) 青木文彦. 【爪・指尖部の治療】 巻き爪・陥入爪に対する爪矯正治療 (超弾性ワイヤー式爪矯正). *PEPARS*, 13: 57-66, 2007 [VI]
  - 19) 河合修三. 【フットケアの実際】 陥入爪治療におけるVHO法. *Derma*, 123: 67-75, 2007 [VI]
  - 20) 小塚雄民, 濱雅世. 日野クリニックにおける陥入爪, 巻き爪治療. *皮膚の科学*, 5: 469-72, 2006 [VI]
  - 21) 河合修三. VHOの使用経験. *皮膚の科学*, 5: 466-72, 2006 [VI]
  - 22) 東禹彦. 陥入爪の治療. *皮膚の科学*, 5: 456-68, 2006 [VI]
  - 23) 上田周, 林伸和. 【日常診療における美容皮膚科・美容皮膚外科のコツ 私はこうしている】 陥入爪の診断と治療戦略. *Derma*, 118: 105-14, 2006 [VI]
  - 24) 塩之谷香. 靴で治す足のトラブルと超弾性ワイヤーによる巻き爪治療の実際. *日本保険医学会誌*, 102: 245-52, 2004 [VI]
  - 25) 内山光明. 【足の皮膚疾患とフットケア】 陥入爪と巻き爪の治療, 私の工夫. *Derma*, 87: 10-4, 2004 [VI]
  - 26) 市岡滋, 中塚貴志. 【形成外科の治療指針update】 四肢の疾患 陥入爪, 巻き爪. *形成外科*, 46 (増刊): S228-9, 2003 [VI]
  - 27) 東禹彦. 【補完代替医療と皮膚科】 陥入爪, 巻き爪, 爪甲外傷に対するアクリル人工爪による治療法. *Derma*, 74: 19-24, 2003 [VI]
  - 28) 大隅昇. 【皮膚科医に必要な形成外科的知識】 陥入爪と彎曲爪の治療. *Derma*, 48: 55-64, 2001 [VI]
  - 29) 田村明美, 高橋美有生, 本間賢一. フェノール法による陥入爪の治療. *砂川市立病院医学雑誌*, 18: 49-50, 2001 [V]
  - 30) 東禹彦, 久米昭廣, 谷口龍生, 他. 爪甲過度内方彎曲症 (挟み爪, 巻き爪) のアクリル人工爪による治療. *皮膚*, 42: 437-44, 2000 [V]
  - 31) 東禹彦, 久米昭廣, 上田清隆. 人工爪による各種爪変形の治療. *皮膚*, 38: 296-300, 1996 [V]
  - 32) 塩之谷香. 【足趾の痛みの診断と治療】 爪変形の診断と治療. *Orthopaedics*, 23: 23-31, 2010 [VI]
  - 33) Chi SG, Song CH, Lee WJ, et al. Trichloroacetic acid matricectomy and aluminum splint fixation for the treatment of pincer nails. *Dermatol Surg*, 36: 1493-5, 2010 [V]
  - 34) Imai A, Takayama K, Satoh T, et al. Ingrown nails and pachyonychia of the great toes impair lower limb functions: improvement of limb dysfunction by medical foot care. *Int J Dermatol*, 50: 215-20, 2011 [V]
  - 35) Ghaffarpour G, Tabaie SM, Ghaffarpour G. A new surgical technique for the correction of pincer-nail deformity: combination of splint and nail bed cutting. *Dermatol Surg*, 36: 2037-41, 2010 [V]
  - 36) Kosaka M, Kusuhara H, Mochizuki Y, et al. Morphologic study of normal, ingrown, and pincer nails. *Dermatol Surg*, 36: 31-8, 2010 [IV]
  - 37) Mutaf M, Sunay M, Isk D. A new surgical technique for the correction of pincer nail deformity. *Ann Plast Surg*, 58: 496-500, 2007 [V]
  - 38) Fuchsbaauer M, Ozdemir C, Scharffetter-Kochanek K. Pincer nail: aesthetic concept in surgery. *J Cosmet Dermatol*, 6: 27-30, 2007 [VI]
  - 39) Di Chiacchio N, Kadunc BV, Trindade de Almeida AR, et al. Treatment of transverse overcurvature of the nail with a plastic device: measurement of response. *J Am Acad Dermatol*, 55: 1081-4, 2006 [V]
  - 40) Chamberlain A, Smith A, Mar A. DIY pincer nail repair-brace yourself! *Med J Aust*, 182: 159, 2005 [VI]
  - 41) Ozawa T, Yabe T, Ohashi N, et al. A splint for pincer nail surgery: a convenient splinting device made of an aspiration tube. *Dermatol Surg*, 31: 94-8, 2005 [V]
  - 42) Kim KD, Sim WY. Surgical pearl: Nail plate separation and splint fixation--a new non-invasive treatment for pincer nails. *J Am Acad Dermatol*, 48: 791-2, 2003 [V]
  - 43) Aksakal AB, Akar A, Erbil H, et al. A new surgical therapeutic approach to pincer nail deformity. *Dermatol Surg*, 27: 55-7, 2001 [V]
  - 44) Plusje LG. Pincer nails: a new surgical treatment. *Dermatol Surg*, 27: 41-3, 2001 [V]
  - 45) Mayeaux EJ Jr. Nail disorders. *Prim Care*, 27: 333-51, 2000 [VI]



## 第Ⅲ編 ケロイド・肥厚性瘢痕診療ガイドライン

## 作成にあたって

ケロイド、肥厚性癬痕を形成した場合の治療、管理には難渋することも多く、関節周囲部位での拘縮、可動域制限や機能障害、疼痛、搔痒などの自覚症状、隆起、紅斑など他覚症状をもたらす。

治癒過程の理解と、キズアト（癬痕）に対する医療者、患者の関心の高まりにより、近年多くの注目を浴びるようになってきている。手術で目的を達成した後には好ましくない癬痕となった場合にはQOLを著しく低下させ、関節部位にかかる場合には、本来の手術の成果を凌駕するほどの問題となることがある。外傷、手術後の癬痕状態を最善化するためには、ケロイド、肥厚性癬痕、癬痕拘縮、キズアトについて、正しい診断、検査、治療とともに、予防法を考慮しつつ、診療する必要もある。

ケロイドは、元来の創の範囲を超え、拡大するものだが、臨床的な診断、評価が中心となっており、依然として、明確な定義はない。まれではあるものの、隆起性皮膚線維肉腫など悪性腫瘍との鑑別も必要であり、そのためには診断、治療開始前に生検などでの確定診断をつけることが必要となることがある。ただし、生検であっても、その癬痕がケロイド患者では、拡大してしまう危惧があるので、綿密な治療戦略が必要になる。現行では、放射線治療、局所注入を中心としたステロイド剤、色素レーザー治療、シリコンジェルシート、圧迫固定法などを単独または併用により、自覚・他覚症状の改善、外観の改善が得られると考えられる。また、治療後の観察期間は、最低2年間の長期観察が必要であると考えられ、再発があった場合には、早期に治療対応することと、放射線療法を用いた場合には、発癌性が否定できないため、施行前に十分な説明と同意が必要となってくる。

次いで、肥厚性癬痕もケロイド同様の診断、治療、予防法が必要であり、ケロイドとは異なり、いったん発生した後でも、治療介入が可能であるので、さらに詳細な臨床データの蓄積とともに、背景および機序について基礎的な研究の発展も、ますます重要になっていると思われる。

また、癬痕拘縮は、関節部位、眼瞼、口、鼻、耳、手、足などの露出部位に起こると、可動域制限、感覚器官障害など機能的問題を引き起こす。癬痕拘縮の診断・検査についてはすべての癬痕拘縮に汎用性の高いものは少なく、拘縮に関しては運動器との関連が強いと考えられるため、検査法として、日本整形外科学会および日本リハビリテーション医学会により決定された「関節可動域表示ならびに測定」を用いた検査について検討し、治療方法については手術が中心となる。

成長期の小児において体表面の拘縮が、成長障害を引き起こすこともあり、一方成人においても運動器の拘縮制限が労働制限にも繋がるため、適切な時期に適切な診断、治療、予防管理が求められる。手術に関して、皮弁術、植皮術、組織伸展法（tissue expander）について検討し、予後・予防法として圧迫療法、シリコンジェルシートの使用、運動療法、ステロイド剤について検討している。

最後に、キズアト（癬痕）は顔面、頭部、頸部、四肢などの“露出部位”において、より注意深く取り扱われなければならない。体幹などの非露出部位における癬痕と比較して、十分に短く、面積も小さい癬痕であっても、患者のQOLに与える影響は非常に大きなものがある。一方、癬痕、色調変化を隠すためのカモフラージュ法も長年発達してきているが、本ガイドラインでは長期的に医療者および患者が容易に継続可能な治療方法、予防方法について検討している。

癬痕の評価は各種スケールを用いた自覚的および他覚的評価が頻繁に用いられるが、さらに簡便な

器具，超音波など非侵襲検査が実施されることも多くなっている。また，一部の評価スケールには病理組織検討を入れており，補助診断となっている。治療法では各種レーザーが取り上げられ，フラクショナルレーザーはざ瘡，術後および外傷後瘢痕に，色素レーザーは瘢痕に随伴する毛細血管拡張症に効果が期待されている。また瘢痕に伴う色素脱出に対して，表皮移植の効果も一部で認められている。予防方法は“露出部位”瘢痕では特に重要で，縫合創の管理では真皮縫合などの減張縫合が重要であるとされ，モノフィラメント吸収糸の使用と，手術創瘢痕の成熟を期する観点から抜糸後のサージカルテープ固定は12週間継続することが必要と考えられている。また，縫合創への成長因子を使用すると効果が認められるとの報告もあるため今後の検討課題となる。その他，シリコーンジェルシートの効果，アクリル製剤を皮膚縫合に代替することなど各種方法について検討している。

2015年4月

日本創傷外科学会 ケロイド・肥厚性瘢痕診療ガイドライン作成部門  
統括責任者

長崎大学 形成外科 秋田 定伯

## ケロイド・肥厚性癬痕診療ガイドライン作成部門

統括責任者：秋田 定伯（長崎大学 形成外科）

### ケロイド

班 長：小川 令（日本医科大学 形成外科）

班 員：林 利彦（北海道大学 形成外科）

山脇 聖子（京都大学 形成外科）

内田源太郎（東京大学 形成外科）

### 肥厚性癬痕

班 長：菊池 守（大阪大学 形成外科）

班 員：落合 博子（国立病院機構東京医療センター 形成外科）

鈴木 健司（関西医科大学滝井病院 形成外科）

姫田 十二（千葉労災病院 形成外科）

### 癬痕拘縮

班 長：古賀 憲幸（久留米大学 形成外科・顎顔面外科）

班 員：吉本 浩（長崎大学 形成外科）

森久陽一郎（久留米大学 形成外科・顎顔面外科）

石井 義輝（健和会大手町病院 形成外科）

### 露出部位

班 長：貴志 和生（慶応義塾大学 形成外科）

班 員：磯野 伸雄（国利病院機構東京災害医療センター 形成外科）

大久保 麗（東京女子医科大学 形成外科）

林 祐司（名古屋第一赤十字病院 形成外科）

事務局：秋田 定伯（長崎大学 形成外科）

# 1 章 ケロイド

## はじめに

ケロイド、肥厚性癬痕は身体のいずれにも発生する可能性がある。一旦ケロイド、肥厚性癬痕を形成した場合の治療、管理には難渋することも多く、関節周囲部位での拘縮、可動域制限や機能障害、疼痛、搔痒などの自覚症状、隆起、紅斑など他覚症状をもたらす。元来の創の範囲を超え、拡大するキズ、癬痕をケロイドと定義するが、臨床的な診断、評価が中心となっており、依然として、明確な定義はない。まれではあるものの隆起性皮膚線維肉腫など悪性腫瘍との鑑別も必要であり、そのためには診断、治療開始前に生検などでの確定診断をつけることが必要となることがある。ただし、生検のキズであっても、その癬痕がケロイド患者では拡大してしまう危惧があるため、治療戦略を事前に立てる必要がある。現行では、放射線治療、局所注入を中心としたステロイド剤、色素レーザー治療、シリコンジェルシート、圧迫固定法などを単独または併用により、自覚・他覚症状の改善、外観の改善が得られると考えられる。また治療後の観察期間はケロイドの特徴から、最低2年間の長期観察が必要であると思われ、再発があった場合には早期に治療対応することと、放射線療法を用いた場合には、発癌性が否定できないため、施行前に十分な説明と同意が必要となる。

ケロイドは動物モデルとして確立していないため臨床蓄積を通じて、より特徴的な臨床症状の抽出、確定診断に繋がる新規診断方法の開発、再発・予後改善につながる研究が必要となってくる。

## 1. 診 断

CQ

1

治療開始前に鑑別診断が必要か？

### 推奨

創の範囲を超えて拡大する癬痕をケロイドと診断する。隆起性皮膚線維肉腫をはじめとする悪性腫瘍などとの鑑別が困難な場合は、生検による診断確定が推奨される (グレードB)。

**根拠・解説** ケロイドと肥厚性癬痕は治療方針が異なるため、治療開始前にその鑑別診断が必要であるが、臨床診断、病理診断のいずれにおいてもケロイドと肥厚性癬痕を明確に区別しうる方法は確立されておらず、臨床的に創の範囲を超え、周囲健常皮膚における発赤浸潤を伴って拡大する癬痕をケロイドと診断する<sup>1-3)</sup>。人種、発症原因、発症年齢、発症部位、罹病期間、病変の形状、複数病変の有無、治療歴の有無などが診断の一助となることもある<sup>4)</sup>。また、隆起性皮膚線維肉腫などの悪性腫瘍がケロイドと診断、治療されていた報告<sup>5)</sup>が散見されるため、診断に迷う場合は、生検によって診断を確定すべきである<sup>6)</sup>。

**今後の課題** ケロイドと肥厚性瘢痕を明確に区別しうる方法は確立されていない。臨床的には両者の中間的特徴を示すものもあるため、治療方針を決定することが困難である場合があり、今後さらに詳細な検討が必要である。

#### 参考文献

- 1) Rockwell WB, Cohen IK, Ehrlich HP. Keloids and hypertrophic scars: a comprehensive review. *Plast Reconstr Surg*, 84: 827-37, 1989 [II]
- 2) Datubo-Brown DD. Keloids: a review of the literature. *Br J Plast Surg*, 43: 70-7, 1990 [V]
- 3) Mustoe TA, Cooter RD, Gold MH, et al. International Advisory Panel on Scar Management. International clinical recommendations on scar management. *Plast Reconstr Surg*, 110: 560-71, 2002 [V]
- 4) Cosman B, Crikelair GF, Gaulin JC, et al. The surgical treatment of keloidal scars. *Plast Reconstr Surg*, 27: 335-58, 1961 [IV]
- 5) Ogawa R, Akaishi S, Hyakusoku H. Differential and exclusive diagnosis of diseases that resemble keloids and hypertrophic scar. *Ann Plast Surg*, 62: 660-4, 2009 [IV]
- 6) Ogawa R. The most current algorithms for the treatment and prevention of hypertrophic scars and keloids. *Plast Reconstr Surg*, 125: 557-68, 2010 [IV]

## 2. 治療

CQ

2

放射線治療は有効か？

### 推奨

ケロイド切除後の放射線治療は優位に再発率を下げるため推奨される（グレード B または C1）。

**根拠・解説** ケロイド切除後 48 時間以内に照射をする場合、生物学的等価線量（biological effective dose: BED）30Gy で優位に再発率を低下させようという報告がある<sup>1)</sup>。BED は、1 回線量 × 照射回数 × [1+1 回線量 / ( $\alpha/\beta$  値)] と計算するが、一般に急性期反応組織や癌細胞では  $\alpha/\beta$  値は 10 程度と言われているため、ケロイドでは 10 として計算することが多い。よって BED は、1 回線量 × 照射回数 × (1+1 回線量 / 10) と計算され、これは 20Gy/4 分割 / 4 日間に相当する。

部位別の再発率の違いに基づいた照射線量の最適化が試みられており、耳垂では線量を 10Gy/2 分割 / 2 日間（BED：15Gy）まで減少させても再発率は上昇しないと報告がある<sup>2)</sup>。放射線のみによるケロイドの治療はエビデンスの高い報告が存在せず、現時点では手術との併用が推奨されるが、「放射線治療計画ガイドライン 2008」<sup>3)</sup>では、「切除術を行わない放射線単独治療では 24～30Gy が必要であり、若年者では避ける」と記載されている。照射開始時期に関しては諸説あり<sup>2,4)</sup>、術後 72 時間以内に行うべきであるとする論文が多いが科学的根拠はない。10～20Gy 程度の線量では発癌のリスクが極めて少なく、標準的治療では二次発癌の報告はないが<sup>5)</sup>、その可能性についてインフォームドコンセントをとることが推奨される。

**今後の課題** 放射線の線種により、電子線治療や小線源治療など種々の治療法がある。ケロイドに

対するそれぞれの効果，最適な照射方法，効果的かつ副作用が少ない線量について今後検討が必要である。また術後照射や，外科手術を行わない単独照射の効果についても今後の研究課題である。

#### 参考文献

- 1) Kal HB, Veen RE, Jürgenliemk-Schulz IM. Dose-effect relationships for recurrence of keloid and pterygium after surgery and radiotherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 74: 245-51, 2009 [IV]
- 2) Ogawa R, Miyashita T, Hyakusoku H, et al. Postoperative radiation protocol for keloids and hypertrophic scars: statistical analysis of 370 sites followed for over 18 months. *Ann Plast Surg*, 59: 688-91, 2007 [IV]
- 3) 宮下次廣, 栗林茂彦, 館野温. 放射線治療計画ガイドライン2008. III. ケロイド. 日本放射線専門医会・医会, 日本放射線腫瘍学会, 日本医学放射線学会編集. <http://www.kkr-smc.com/rad/guideline/2008/> [VI]
- 4) Viani GA, Stefano EJ, Afonso SL, et al. Postoperative strontium-90 brachytherapy in the prevention of keloids: results and prognostic factors. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 73: 1510-6, 2009 [IV]
- 5) Ogawa R, Yoshitatsu S, Yoshida K, et al. Is radiation therapy for keloids acceptable? The risk of radiation-induced carcinogenesis. *Plast Reconstr Surg*, 124: 1196-201, 2009 [IV]

CQ

3

### トラニラストの内服は有効か？

#### 推奨

トラニラストの内服は，ケロイドの増大，症状の改善および術後の再発予防に推奨される（**グレード B または C1**）。

#### 根拠・解説

トラニラストは肥満細胞の脱顆粒現象を抑制し，ヒスタミンなどのケミカルメディエーターの遊離を抑制することから気管支喘息，アレルギー性鼻炎，アトピー性皮膚炎などの治療剤として使用されてきた。その後，線維芽細胞の TGF- $\beta$  1 の遊離を抑制することでコラーゲン産生を抑制することや<sup>1)</sup>，好中球の遊離を抑制することが確認され<sup>2)</sup>，ケロイドの治療薬として使用されている。

トラニラストは，2つのランダム化比較試験において，統計学的有意差をもってケロイドの症状の改善を認めた。藤野らは，2カ所の近似したケロイドをもつ患者を2群に分け，2期的に手術を行い，それぞれの手術においてトラニラスト（T群：投与群は1日量300mg），プラセボ（P群）を使用しクロスオーバー法による二重盲検試験を行った。結果，有効性判定において，有意差を認めた（ $p < 0.1$ ，T群58.6%，P群38.5%）。発症例数に有意差（ $p < 0.1$ ，T群58.6%，P群38.5%）を認めた。有用度判定においても有意差（ $p < 0.05$ ，T群58.6%，P群38.5%）が見られ，いずれもトラニラスト使用群がプラセボ群より有用であった。副作用はT群で10.3%に出現したが，軽度であり消失し，安全度については有意差なしと報告している<sup>3)</sup>。難波らは，ケロイドおよび肥厚性癬痕に対するトラニラストの臨床評価のためのヘパリン類似物質軟膏を対照薬とした二重盲検比較試験を行った。結果は，自覚症状改善度判定では有意差あり（ $p < 0.01$ ），他覚症状改善度判定でも有意差あり（ $p < 0.01$ ），全般改善度判定でも有意差あり（ $p < 0.01$ ）と報告した<sup>4)</sup>。また，他の報告においても有

用度は概ね 60%程度であることからケロイドにトラニラスト内服は推奨される<sup>5-10)</sup>。

**今後の課題** ケロイドは、肥厚性癬痕共々症状の強さによって、トラニラストが有効もしくは有効でない場合があると経験的に知られており、適応基準を作成することが今後の課題である。

#### 参考文献

- 1) Yamada H, Tajima S, Nishikawa T, et al. Tranilast, a selective inhibitor of collagen synthesis in human skin fibroblasts. J Biochem, 116: 892-7, 1994 [V]
- 2) Shimizu T, Kanai K, Kyo Y, et al. Effect of tranilast on matrix metalloproteinase production from neutrophils in-vitro. J Pharm Pharmacol, 58: 91-9, 2006 [VI]
- 3) 藤野豊美, 中嶋英雄, 花岡一雄. トラニラストによる癬痕ケロイド・肥厚性癬痕の術後再発防止効果の検討 二重盲検試験クロスオーバー法による. 臨床と研究, 69: 903-13, 1992 [II]
- 4) 難波雄哉, 大浦武彦, 添田周吾, 他. ケロイドおよび肥厚性癬痕に対するトラニラストの臨床評価 ヘパリン類似物質軟膏を対照薬とした二重盲検比較試験. 西日本皮膚科, 54: 554-71, 1992 [II]
- 5) 大浦武彦, 他. ケロイドおよび肥厚性癬痕に対するトラニラストの有用性の検討. 西日本皮膚科, 54: 357-67, 1992 [V]
- 6) 一色信彦, 鈴木茂彦, 野瀬謙介, 他. トラニラストのケロイドおよび肥厚性癬痕に対する有用性の検討. 臨床と研究, 69: 896-902, 1992 [V]
- 7) 石倉直敬, 井出克樹, 赤羽紀子, 他. 肥厚性癬痕およびケロイドに対する内服療法としてのトラニラストの使用効果. 基礎と臨床, 26: 489-98, 1992 [V]
- 8) 吉川邦彦, 川津友子, 岡田奈津子, 他. トラニラストのケロイドおよび肥厚性癬痕に対する臨床評価. 皮膚, 34: 129-38, 1992 [V]
- 9) 杉本智透, 藤野豊美. ケロイドの術後発生・増悪に対するトラニラストの抑制効果について 20症例の検討. 基礎と臨床, 26: 751-9, 1992 [V]
- 10) 岩平佳子, 丸山優. ケロイド・肥厚性癬痕の発生・増悪に対するトラニラストの予防的効果. 臨床医薬, 8: 225-32, 1992 [V]

CQ

4

## ステロイド薬は有効か？

### 推奨

ケロイド治療で最も効果が期待できるステロイド薬の投与方法は、ケロイド皮内への局所注射である。ステロイド薬の塗布剤外用およびステロイド貼付剤は、吸収効率を考慮すると局所注射に及ばない。しかし、ステロイド貼付剤は短期間にケロイドを改善することは困難であるが、適切な使用によりケロイド症状の改善が期待できる（グレード B または C1）。

**根拠・解説** ステロイド薬剤は外用しても正常皮膚からはわずかしき吸収されない<sup>1)</sup>。コルチゾンの外用は 20%の症状の改善効果とした報告もあることから<sup>2)</sup>、重度なケロイド治療においてはステロイド薬の外用単独の治療は推奨されない。また、ステロイド貼付剤は、本邦からの報告を総括すると適切な使用によりケロイド症状の改善が期待できると考える<sup>3,4)</sup>。ケロイド皮内へのステロイド薬局所注射におけるケロイドの改善度は過去の報告を総括すると概ね 70%以上である<sup>5,6)</sup>。一方、欧米では外科的切除とステロイド薬の注射が併用されることが一般的である<sup>7-9)</sup>。しかし、本邦では少数例の報告があるのみ<sup>10)</sup>で日本人に適応した定型のプロトコルは存在せず、今後の検証が必要である。

結論として本邦で最も効果が期待できるステロイド薬投与方法は、ケロイドへの皮内注射である。ス

ケロイドの局所注射に一般的に使用されるトリアムシノロンアセトニドの添付文書によると、局所皮下注射として1回0.2~1mg宛10mgまでを週1回の割合で局所皮下に注射すると記載されている。欧米での報告は1回使用量が10~40mgと記載されている報告があるが、本邦においては1回の局所注量は10mgまで、2週以上の間隔をあけることが望ましい。また、ケロイドの重症度やステロイド薬局注による副作用を十分に考慮して、患者個々に適した投与量、投与間隔や投与期間を慎重に判断すべきである。

**今後の課題** ケロイドは肥厚性瘢痕と共に、症状に合致した、ステロイド薬の種類、剤形、投与量、投与間隔、投与期間を最適化する必要がある。

#### 参考文献

- 1) 有賀昭俊, 大浦武彦, 飯田和典, 他. 表皮化直前の採皮部からのステロイドの吸収. 形成外科. 24: 61-6, 1981 [IV]
- 2) Goldman L, Thompson RG, Trice ER. Cortisone acetate in skin disease; local effect in the skin from topical application and local injection. AMA Arch Derm Syphilol, 65: 177-86, 1952 [V]
- 3) 本田耕一, 大浦武彦, 飯田和典. 手術瘢痕に対するドレニゾンテープの使用経験. 薬理と治療, 8: 1253-9, 1980 [V]
- 4) 麻上千鳥. 皮膚疾患に対するLT-86の使用経験. 西日皮膚科, 32: 539-43, 1970 [V]
- 5) Griffith BH, Monroe CW, McKinney P. A follow-up study on the treatment of keloids with triamcinolone acetonide. Plast Reconstr Surg, 46: 145-50, 1970 [V]
- 6) Muneuchi G, Suzuki S, Onodera M, et al. Long-term outcome of intralesional injection of triamcinolone acetonide for the treatment of keloid scars in Asian patients. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg, 40: 111-6, 2006 [V]
- 7) Tang YW. Intra- and postoperative steroid injections for keloids and hypertrophic scars. Br J Plast Surg, 45: 371-3, 1992 [V]
- 8) Lawrence WT. In search of the optimal treatment of keloids: report of a series and a review of the literature. Ann Plast Surg, 27: 164-78, 1991 [VI]
- 9) Mustoe TA, Cooter RD, Gold MH, et al. International clinical recommendations on scar management. Plast Reconstr Surg, 110: 560-71, 2002 [V]
- 10) 林利彦, 村尾尚規, 山本有平. ケロイド/肥厚性瘢痕切除後の早期ステロイド局注/外用療法. 瘢痕・ケロイド治療ジャーナル, 4: 89-90, 2010 [VI]

CQ

5

## レーザー治療は有効か？

### 推奨

ケロイドに対する色素レーザー単独の治療はケロイドの紅斑などの外見の改善にある程度の効果が期待できる可能性はあるが、ケロイドの重症度によっては他の併用療法も考慮すべきである（**グレードC1\***）。

\*保険適用外

**根拠・解説** ケロイドに対するレーザー治療に保険適用はないが、色素レーザーの文献が多く一般的な<sup>1-3)</sup>。その作用機序は、レーザー照射後の微小血管の破壊、熱によるコラーゲンへの影響などが示唆されている。炭酸ガスレーザー単独によるケロイドの蒸散治療は推奨されない<sup>4,5)</sup>。また最

近では、Nd:YAG レーザーや高／低反応レベルレーザー治療（HLLT, LLLT）によるケロイド治療も報告されており、結果は機種により多様であるため、今後の検証が必要である。

**今後の課題** レーザー治療の結果は機種により多様であるため、機種ごとの設定の最適化が必要である。また、再発を含めた長期的な成績についての報告が少ないため、今後検討する必要がある。また効果的な他の治療との併用療法も検討する必要がある。

#### 参考文献

- 1) Alster TS, Williams CM. Treatment of keloid sternotomy scars with 585 nm flashlamp-pumped pulsed-dye laser. *Lancet*, 345: 1198-200, 1995 [V]
- 2) Alster T. Laser scar revision: comparison study of 585-nm pulsed dye laser with and without intralesional corticosteroids. *Dermatol Surg*, 29: 25-9, 2003 [III]
- 3) Connell PG, Harland CC. Treatment of keloid scars with pulsed dye laser and intralesional steroid. *J Cutan Laser Ther*, 2: 147-50, 2000 [V]
- 4) Apfelberg DB, Maser MR, White DN, et al. Failure of carbon dioxide laser excision of keloids. *Lasers Surg Med*, 9: 382-8, 1989 [V]
- 5) Norris JE. The effect of carbon dioxide laser surgery on the recurrence of keloids. *Plast Reconstr Surg*, 87: 44-9; discussion 50-3, 1991 [V]

CQ

6

シリコーンジェルシートは有効か？

#### 推奨

予防的使用（切除後再発予防）において、発生率を低下させる可能性があるが、科学的根拠は弱い。治療的使用においては、自覚症状（疼痛および掻痒感）や他覚症状（厚みおよび色調）を改善させる可能性があるが、単独で根治させるようなものではなく、やはり科学的根拠は弱い。重篤な副作用や合併症を生じない利点が存在する（**グレードC1**）。

#### 根拠・解説

コホート研究や症例対照研究は数多く存在するが、その研究のバイアスの大きさと質の悪さを指摘するメタアナリシスが存在する<sup>1)</sup>。ケロイドの再発予防および治療において有意な効果を認める可能性はあるが、単独で根治・予防させるような性質のものではない<sup>1-4)</sup>。作用機序としては創部の安静、保湿、力学的刺激の減少などが示唆されている。重篤な副作用や合併症を生じない利点が示唆されている<sup>3,4)</sup>。

#### 今後の課題

作用機序の解明、それに基づく効果の高いシリコーンジェルシートの開発が望まれる。また予防を目的とした使用法、治療を目的とした使用法の最適化が必要である。

#### 参考文献

- 1) O'Brien L, Pandit A. Silicon gel sheeting for preventing and treating hypertrophic and

- keloid scars. Cochrane Database Syst Rev, (1): CD003826, 2006 [II]
- 2) Mercer NS. Silicone gel in the treatment of keloid scars. Br J Plast Surg, 42: 83-7, 1989 [IV]
- 3) Gold MH. Topical silicone gel sheeting in the treatment of hypertrophic scars and keloids. A dermatologic experience. J Dermatol Surg Oncol, 19: 912-6, 1993 [IV]
- 4) Fulton JE Jr. Silicone gel sheeting for the prevention and management of evolving hypertrophic and keloid scars. Dermatol Surg, 21: 947-51, 1995 [IV]

CQ

7

## 圧迫・固定療法は有効か？

III  
1

### 推奨

耳垂および耳介軟骨部ケロイドの術後再発予防に関しては一定の予防効果が期待できる可能性がある**(グレードC1)**。

**根拠・解説** 圧迫・固定療法に用いる器具の材質および形態は論文によってさまざまであるものの<sup>1-6)</sup>、その効果に関して耳垂ケロイドに関しては症例対照研究<sup>1)</sup>が存在し、耳介ケロイドに関しては症例集積研究<sup>3-6)</sup>が存在する。しかし、術後再発予防に関して科学的根拠は弱いながらも予防効果を持つ可能性が示唆されている。作用機序に関しては、力学的刺激や血流の減少による癬痕の成熟化が示唆されている。また、一過性の褥瘡の発生<sup>2)</sup>以外には、重篤な副作用や合併症を生じない利点が示唆されている<sup>1,3-6)</sup>。

**今後の課題** 圧迫そのものに効果があるのか、創部の安静・固定に効果があるのかいまだ不明である。それぞれのケロイド・肥厚性癬痕組織への効果の検証と、効果の高い圧迫・固定法の確立が今後の課題である。

### 参考文献

- 1) Brent B. The role of pressure therapy in management of earlobe keloids: preliminary report of a controlled study. Ann Plast Surg, 1: 579-81, 1978 [V]
- 2) Agrawal K, Panda KN, Arumugam A. An inexpensive self fabricated pressure clip for the ear lobe. Br J Plast Surg, 51: 122-3, 1998 [V]
- 3) Russell R, Horlock N, Gault D. Zimmer splintage: a simple effective treatment for keloids following ear-piercing. Br J Plast Surg, 54: 509-10, 2001 [V]
- 4) Yench MW, Oberman JP. Combined therapy in the treatment of auricular keloids. Ear Nose Throat J, 85: 93-4, 96-7, 2006 [V]
- 5) Chrisostomidis C, Konofaos P, Chrisostomidis G, et al. Management of external ear keloids using form-pressure therapy. Clin Exp Dermatol, 33: 273-5, 2008 [V]
- 6) Kadouch DJ, van der Veer WM, Kerkdijk D, et al. Postoperative pressure therapy of ear keloids using a custom-made methyl methacrylate stent. Dermatol Surg, 36: 383-5, 2010 [V]

### 3. 予 後

CQ

8

治療後の経過観察に必要な期間はどのくらいか？

#### 推奨

最低2年間の経過観察が必要であるが、再発の早期発見のため、可能な限り長期間の経過観察をすべきである（グレードC1）。

放射線治療を行った場合は、将来的に放射線発癌の可能性もありうることから、そのことに十分留意するよう患者に説明すべきである（グレードC1）。

#### 根拠・解説

ケロイドに対し手術と放射線治療を行った症例における再発を追跡した報告では、再発は90%以上の症例で2年以内に生じたとされている<sup>1)</sup>。それ以外の治療を行った症例も含めた症例集積報告のほとんどが2年以内に再発が生じたとしているため<sup>2-7)</sup>最低でも2年間の経過観察が必要であると考えられる。ただし、放射線治療など治療法によっては治療が終了してから再発を認めるまでの期間が延長することが示唆されている<sup>8)</sup>。また、適切な照射線量・照射方法で放射線治療が施行されたケロイド症例で、照射部位に発癌を認めた症例は現在までに報告されていないものの、放射線性発癌の可能性は否定できないことから、可能な限り長期間の経過観察をすべきである<sup>9)</sup>。

#### 今後の課題

再発の契機となる事象を明らかにすることと、放射線治療や副腎皮質ホルモン薬による長期的な副作用について検討する必要がある。

#### 参考文献

- 1) Cosman B, Crikelair GF, Gaulin JC, et al. The surgical treatment of keloidal scars. *Plast Reconstr Surg*, 27: 335-58, 1961 [IV]
- 2) Kovalic JJ, Perez CA. Radiation therapy following keloidectomy: a 20-year experience. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 17: 77-80, 1989 [IV]
- 3) Darzi MA, Chowdri NA, Kaul SK, et al. Evaluation of various methods of treating keloids and hypertrophic scars: a 10-year follow-up study. *Br J Plast Surg*, 45: 374-9, 1992 [IV]
- 4) Escarmant P, Zimmermann S, Amar A, et al. The treatment of 783 keloid scars by iridium 192 interstitial irradiation after surgical excision. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 26: 245-51, 1993 [IV]
- 5) Norris JE. Superficial x-ray therapy in keloid management: a retrospective study of 24 cases and literature review. *Plast Reconstr Surg*, 95: 1051-5, 1995 [V]
- 6) Wagner W, Alfrink M, Micke O, et al. Results of prophylactic irradiation in patients with resected keloids—a retrospective analysis. *Acta Oncol*, 39: 217-20, 2000 [IV]
- 7) Scalfani AP, Gordon L, Chadha M, et al. Prevention of earlobe keloid recurrence with postoperative corticosteroid injections versus radiation therapy: a randomized, prospective study and review of the literature. *Dermatol Surg*, 22: 569-74, 1996 [IV]
- 8) Rockwell WB, Cohen IK, Ehrlich HP. Keloids and hypertrophic scars: a comprehensive review. *Plast Reconstr Surg*, 84: 827-37, 1989 [VI]
- 9) Ogawa R, Yoshitatsu S, Yoshida K, et al. Is radiation therapy for keloids acceptable? The risk of radiation-induced carcinogenesis. *Plast Reconstr Surg*, 124: 1196-201, 2009 [IV]

## 2章 肥厚性瘢痕

### はじめに

キズ、創は、治癒過程の理解と、キズアト（瘢痕）に対する医療者、患者の関心の高まりにより、近年多くの注目を浴びるようになってきている。手術で目的を達成した後に好ましくない瘢痕となった場合にはQOLを著しく低下させ、本来の手術の成果を凌駕するほどの問題となることもある。外傷、手術後の瘢痕状態を最善のものにするためには、肥厚性瘢痕について正しい診断、検査、治療とともに予防法を考慮しつつ診療する必要もある。

本ガイドラインでは、肥厚性瘢痕について、臨床診断の特に自覚症状が診断根拠となるか、最も重要な項目について、生検、血液、画像診断が診断に結びつくかを検討し、ケロイド、腫瘍などとの鑑別診断にも言及した。さらに、治療方法として、広く実施されているステロイド使用（局所注入、外用、貼付剤）、内服薬、レーザー、シリコンジェルシート、外科療法について、各々の方法に対する臨床効果の検討を行った。加えて予防法として、いわゆる真皮縫合の是非、サージカルテープによる固定法の効果、治療法とも関連して、シリコンジェルシートについてまとめた。

外科医であるならば必ず避けて通ることのできない、創傷後の瘢痕について、手術切開創後の肥厚性瘢痕は、切開法の工夫などに予防が最も重要であると考えられるが、発生した後でも、治療介入が可能であるので、さらに詳細な臨床データの蓄積とともに、背景および機序について基礎的な研究の発展も、ますます重要になっていると思われる。

### 1. 診断

CQ

9

自覚症状は診断の根拠となりうるか？

#### 推奨

肥厚性瘢痕は臨床所見によって診断しうる（グレードB）。

**根拠・解説** 肥厚性瘢痕は基本的に臨床所見および臨床経過によって診断する<sup>1)</sup>。通常の傷は結節形成や赤みは3週目から引いてくる<sup>2)</sup>が、肥厚性瘢痕は周囲より盛り上がり、色調は赤もしくはピンクで、本来の創の辺縁を超えて広がることはなく時折かゆみや痛みを伴う<sup>1-3,6,8)</sup>とされる。先行する外傷や炎症に続いて4週間以内に発症し<sup>4,7)</sup>、3~6カ月は急速に成長し、その後改善しはじめる。通常その成熟には1年以上かかる<sup>4-6)</sup>。肥厚性瘢痕の自覚症状については、文献検索結果は実際の臨床結果と比べほぼ一致しているが、ケロイドの症状との間の境界は明確ではない。

**今後の課題** 肥厚性瘢痕の症状の程度は幅広く、治癒期間の報告もさまざまである。症状の程度と

治癒までの期間との関連などエビデンスに基づいたデータが少なく、他施設での共同研究により検討する必要がある。

#### 参考文献

- 1) Murray JC. Scars and keloids. *Dermatol Clin*, 11: 697-708, 1993 [V]
- 2) English RS, Shenefelt PD. Keloids and hypertrophic scars. *Dermatol Surg*, 25: 631-8, 1999 [V]
- 3) Slemple AE, Kirschner RE. Keloids and scars: a review of keloids and scars, their pathogenesis, risk factors, and management. *Curr Opin Pediatr*, 18: 396-402, 2006 [V]
- 4) Al-Attar A, Mess S, Thomassen JM, et al. Keloid pathogenesis and treatment. *Plast Reconstr Surg*, 117: 286-300, 2006 [V]
- 5) Mustoe TA, Cooter RD, Gold MH, et al. International Advisory Panel on Scar Management. International clinical recommendations on scar management. *Plast Reconstr Surg*, 110: 560-71, 2002 [V]
- 6) Brody GS, Peng ST, Landel RF. The etiology of hypertrophic scar contracture: another view. *Plast Reconstr Surg*, 67: 673-84, 1981 [V]
- 7) Niessen FB, Spauwen PH, Schalkwijk J, et al. On the nature of hypertrophic scars and keloids: a review. *Plast Reconstr Surg*, 104: 1435-58, 1999 [V]
- 8) Burd A, Huang L. Hypertrophic response and keloid diathesis: two very different forms of scar. *Plast Reconstr Surg*, 116: 150e-157e, 2005 [V]

CQ

10

## 生検のみで確定診断は可能か？

### 推奨

肥厚性癬痕と正常皮膚，ケロイドとを組織学的に予測することは可能であるが，時期や部位により肥厚性癬痕とケロイドが混在することがあり，早期あるいは1カ所の生検は確定診断の手段とはならないことを理解する必要がある（グレードC1）。

### 根拠・解説

肥厚性癬痕を組織学的に観察した場合，タイプⅢコラーゲンと筋線維芽細胞を豊富に含んだ結節，大きなコラーゲン線維を認める<sup>1-4)</sup>。ケロイドは細胞成分の乏しいタイプⅠとⅢコラーゲンを認め，筋線維芽細胞と結節はほとんど認めない。コラーゲン線維はより大きく，太く，波状にうねっている傾向がある。正常皮膚では細かい線維がbasket-like weave patternを示し，筋線維芽細胞はほとんど認めない。しかし，早期の肥厚性癬痕とケロイドは組織学的に区別することは困難であり<sup>5,6)</sup>，癬痕，肥厚性癬痕およびケロイドという3つの組織像は，臨床的に典型的なケロイドの病巣内に常に混在して存在するとされる<sup>7)</sup>。癬痕組織全体が同時に同じ変化を生じるわけではないので適切な部位から適切な組織を採取することが困難で，それが組織学的診断の障害となっていることを理解する必要がある<sup>8)</sup>。

### 今後の課題

肥厚性癬痕に対する組織学的所見を述べている論文は多いが，生検の必要性に関して論じているものはない。他の腫瘍を疑った場合などは生検が必要であるが，具体的にどのような症状の場合に生検を行うべきか検討する必要がある。

## 参考文献

- 1) Ehrlich HP, Desmoulière A, Diegelmann RF, et al. Morphological and immunochemical differences between keloid and hypertrophic scar. *Am J Pathol*, 145: 105-13, 1994 [V]
- 2) Bran GM, Goessler UR, Hormann K, et al. Keloids: current concepts of pathogenesis (review). *Int J Mol Med*, 24: 283-93, 2009 [VI]
- 3) Al-Attar A, Mess S, Thomassen JM, et al. Keloid pathogenesis and treatment. *Plast Reconstr Surg*, 117: 286-300, 2006 [VI]
- 4) Tuan TL, Nichter LS. The molecular basis of keloid and hypertrophic scar formation. *Mol Med Today*, 4: 19-24, 1998 [VI]
- 5) Blackburn WR, Cosman B. Histologic basis of keloid and hypertrophic scar differentiation. Clinicopathologic correlation. *Arch Pathol*, 82: 65-71, 1966 [V]
- 6) Oliveira GV, Hawkins HK, Chinkes D, et al. Hypertrophic versus non hypertrophic scars compared by immunohistochemistry and laser confocal microscopy: type I and III collagens. *Int Wound J*, 6: 445-52, 2009 [V]
- 7) 泉美貴. 肥厚性瘢痕およびケロイドの組織所見. 瘢痕・ケロイド治療ジャーナル, 3: 35-9, 2009 [V]
- 8) Burd A, Huang L. Hypertrophic response and keloid diathesis: two very different forms of scar. *Plast Reconstr Surg*, 116: 150e-7e, 2005 [VI]

## CQ

## 11

## 診断に血液検査や画像検査は有用か？

## 推奨

肥厚性瘢痕の診断に血液検査や画像検査は有用ではない (グレード C1)。

## 根拠・解説

肥厚性瘢痕の診断に血液検査が有効であるとする論文は認めなかった。画像検査では CT に関する論文はなく、MRI では T1 信号強度が肥厚性瘢痕のコラーゲン量が経時的に減少していくことに有意に相関するという報告があるが<sup>1)</sup>、診断の手段とはならない。また、肥厚性瘢痕の治療経過に超音波検査を利用している文献が散見され、臨床症状と有意に相関し<sup>2-6)</sup>、肥厚性瘢痕の局在や範囲の測定、瘢痕の経過の評価に有用であると報告されている<sup>7)</sup>。

## 今後の課題

画像による肥厚性瘢痕の経過の評価は有用であるとされるが、使用される手段は多様である。今後、経過を客観的に評価できる有用な機器の開発が望まれる。

## 参考文献

- 1) Babu M, Bai RP, Suguna L, et al. Differentiation of keloid and hypertrophic scar; correlation of the water proton relaxation times with the duration of the scar. *Physiol Chem Phys Med NMR*, 25: 113-20, 1993 [V]
- 2) Lacarrubba F, Patania L, Perrotta R, et al. An open-label pilot study to evaluate the efficacy and tolerability of a silicone gel in the treatment of hypertrophic scars using clinical and ultrasound assessments. *J Dermatolog Treat*, 19: 50-3, 2008 [V]
- 3) Bessonart MN, Macedo N, Carmona C. High resolution B-scan ultrasound of hypertrophic scars. *Skin Res Technol*, 11: 185-8, 2005 [V]
- 4) Cheng W, Saing H, Zhou H, et al. Ultrasound assessment of scald scars in Asian children receiving pressure garment therapy. *J Pediatr Surg*, 36: 466-9, 2001 [V]
- 5) Lau JC, Li-Tsang CW, Zheng YP. Application of tissue ultrasound palpation system (TUPS) in objective scar evaluation. *Burns*, 31: 445-52, 2005 [V]

6) Nedelec B, Correa JA, Rachelska G, et al. Quantitative measurement of hypertrophic scar: interrater reliability and concurrent validity. J Burn Care Res, 29: 501-11, 2008 [V]

7) Fong SS, Hung LK, Cheng JC. The cutometer and ultrasonography in the assessment of postburn hypertrophic scar--a preliminary study. Burns, 23 Suppl 1: S12-8, 1997 [V]

## 2. 治療

CQ

12

ステロイド投与（局所注射，軟膏，貼付剤）は有効か？

### 推奨

ステロイドの局所注射は自覚症状の緩和に有効であり，複合治療でより高い効果を得ることができる（グレードB\*）。

\*一部保険適用外

ステロイドの外用（軟膏，貼付剤）で自覚症状の改善を得ることができる（グレードC1）。

### 根拠・解説

#### 1) ステロイド局注

ステロイド単独の局注効果により自覚症状の緩和効果を認める<sup>1)</sup>。改善率は75%と高いが，癬痕の平坦化は50%にとどまるという報告がある<sup>2)</sup>。また，肥厚性癬痕に対するステロイドの局注は，ほかの方法で効果がない場合に用いられるべきであるとされる<sup>3,4)</sup>。

治療にはトリアムシノロン，ハイドロコルチゾン，メチルプレドニゾロン，デキサメタゾンが局注で用いられる。持続性の点から最も使用されているのがトリアムシノロンで，リドカインを加えて疼痛を軽減してもよい。月に1~2回，10~40mg/mlの局注が推奨される<sup>4,5)</sup>（本法においては40mg/mlは筋注用であり適応外使用となる）。量が多いほど効果はあるが，副作用の発現も強くなる<sup>6)</sup>。トリアムシノロンの局注は疼痛を伴い，63%の患者は皮膚の委縮や色素沈着，血管拡張などの副作用を経験している<sup>3)</sup>。

肥厚性癬痕の再発予防に癬痕形成術中と術後の局注で肥厚性癬痕の95.24%に再発を認めなかったとする報告がある<sup>7)</sup>。

また，肥厚性癬痕とケロイドに対して複合治療が有効であるとする報告がある。液体窒素+トリアムシノロン局注+シリコーンジェルシート<sup>8)</sup>，トリアムシノロン局注+5-FU局注+Pulsed Dye Laserも有効であるとされる<sup>8-11)</sup>。ただし，現時点の日本では液体窒素，5-FU局注，Pulsed Dye Laserに保険適用はない。

#### 2) ステロイドの外用

ステロイドの外用で肥厚性癬痕患者の84.4%に改善を認めた報告はあるが<sup>12)</sup>，大部分は1983年以前の報告である。ステロイド外用は経験的に効果があるとされているが，無傷の表皮から真皮に吸収される量は限られることに留意するべきである<sup>13)</sup>。

貼付剤に関しては，1983年以降の文献はない。フルドロキシコルチド貼付剤（ドレニゾンテープ4μg/cm<sup>2</sup>）においては，二重盲検比較試験による臨床成績は肥厚性癬痕・ケロイドに対して有効以

上 61%，やや有効以上 74%と報告されている<sup>14)</sup>。貼付後 12 時間または 24 時間ごとに貼りかえることが推奨される。

**今後の課題** ステロイドにより肥厚性癬痕の症状を緩和できるが、治癒に至るまでの具体的なプロトコールについてエビデンスを有した論文はない。今後、多施設共同研究などでの検討が望まれる。

#### 参考文献

- 1) Nemeth AJ. Keloids and hypertrophic scars. *J Dermatol Surg Oncol*, 19: 738-46, 1993 [VI]
- 2) Darzi MA, Chowdri NA, Kaul SK, et al. Evaluation of various methods of treating keloids and hypertrophic scars: a 10-year follow-up study. *Br J Plast Surg*, 45: 374-9, 1992 [III]
- 3) Mustoe TA, Cooter RD, Gold MH, et al. International clinical recommendations on scar management. *Plast Reconstr Surg*, 110: 560-71, 2002 [V]
- 4) Atiyeh BS. Nonsurgical management of hypertrophic scars: evidence-based therapies, standard practices, and emerging methods. *Aesthetic Plast Surg*, 31: 468-92; discussion 493-4, 2007 [VI]
- 5) Jalali M, Bayat A. Current use of steroids in management of abnormal raised skin scars. *Surgeon*, 5: 175-80, 2007 [VI]
- 6) Tang YW. Intra- and postoperative steroid injections for keloids and hypertrophic scars. *Br J Plast Surg*, 45: 371-3, 1992 [V]
- 7) Chowdri NA, Masarat M, Mattoo A, et al. Keloids and hypertrophic scars: results with intraoperative and serial postoperative corticosteroid injection therapy. *Aust N Z J Surg*, 69: 655-9, 1999 [IV]
- 8) Boutli-Kasapidou F, Tsakiri A, Anagnostou E, et al. Hypertrophic and keloidal scars: an approach to polytherapy. *Int J Dermatol*, 44: 324-7, 2005 [IV]
- 9) Manuskiatti W, Fitzpatrick RE. Treatment response of keloidal and hypertrophic sternotomy scars: comparison among intralesional corticosteroid, 5-fluorouracil, and 585-nm flashlamp-pumped pulsed-dye laser treatments. *Arch Dermatol*, 138: 1149-55, 2002 [IV]
- 10) Asilian A, Darougheh A, Shariati F. New combination of triamcinolone, 5-Fluorouracil, and pulsed-dye laser for treatment of keloid and hypertrophic scars. *Dermatol Surg*, 32: 907-15, 2006 [IV]
- 11) Fitzpatrick RE. Treatment of inflamed hypertrophic scars using intralesional 5-FU. *Dermatol Surg*, 25: 224-32, 1999 [VI]
- 12) Yii NW, Frame JD. Evaluation of cythaskin and topical steroid in the treatment of hypertrophic scars and keloids. *Eur J Plast Surg*, 19: 162-5, 1996 [V]
- 13) Roques C, Têot L. The use of corticosteroids to treat keloids: a review. *Int J Low Extrem Wounds*, 7: 137-45, 2008 [VI]
- 14) 大日本住友製薬株式会社. 医薬品インタビューフォーム (2008年改訂版) [V]

CQ

13

内服薬は有効か？

#### 推奨

トラニラスト内服により肥厚性癬痕を改善し、癬痕形成術後の再発を防止できる (グレード C1)。

**根拠・解説** トラニラストは肥満細胞からの chemical mediator の遊離抑制，線維芽細胞のコラーゲン産生の抑制を薬理作用とし，肥厚性癬痕を抑制する<sup>1)</sup>。ケロイドおよび肥厚性癬痕患者に対して，トラニラストが有用であるとする報告がある<sup>2)</sup>。トラニラストを 1 日 5mg/kg 投与することで有意

に自・他覚症状が改善し、副作用発現率の上昇を認めなかったためこれが至適用量であるとされる<sup>3)</sup>。また、癬痕ケロイド・肥厚性癬痕に癬痕形成術を行い術後にトラニラストを投与すると有意に再発を防止することができた<sup>4)</sup>。ただし、心臓外科領域の論文で、先天性心疾患患者の術後に肥厚性癬痕発症率はトラニラスト内服群と非内服群との間に有意差がなかったとする報告があり<sup>5)</sup>、手術内容により効果が左右される可能性がある。柴苓湯に関しては、肥厚性癬痕の治療と予防の有用度はほぼトラニラストと同様であるとされる<sup>6,7)</sup>が、保険適用はない。

**今後の課題** 肥厚性癬痕に対する内服薬に関する文献は、渉猟し得た限りで日本人の報告しか認めなかった。人種の違いによる効果の違いなど検討が望まれるとともに、新薬の開発に期待したい。

#### 参考文献

- 1) 早稲田豊美. トラニラストの肥厚性癬痕・ケロイドに対する治療とその作用について. 熱傷, 22: 1-12, 1996 [VI]
- 2) トラニラスト長崎大学形成外科関連施設研究班 (代表: 難波雄哉). ケロイドおよび肥厚性癬痕に対するトラニラストの臨床評価—ヘパリン類似物質軟膏を対照薬とした二重盲検比較試験—. 西日皮膚, 54: 554-71, 1992 [II]
- 3) 難波雄哉, 大浦武彦, 添田周吾, 他. ケロイドおよび肥厚性癬痕に対するトラニラストの臨床評価—二重盲検比較試験による至適用量の検討—. 熱傷, 18: 38-53, 1992 [II]
- 4) 藤野豊美, 中嶋英雄, 花岡一雄. トラニラストによる癬痕ケロイド・肥厚性癬痕の術後再発防止効果の検討—二重盲検試験クロスオーバー法による—. 臨床と研究, 69: 903-13, 1992 [III]
- 5) Nakamura K, Irie H, Inoue M, et al. Factors affecting hypertrophic scar development in median sternotomy incisions for congenital cardiac surgery. J Am Coll Surg, 185: 218-23, 1997 [IV]
- 6) 平松幸恭, 浅井真太郎, 加藤優子, 他. ケロイド・肥厚性癬痕に対する柴苓湯の有用性について. 日形会誌, 28: 549-53, 2008 [IV]
- 7) 馬場奨, 竹田浩子, 多田直樹, 頭頸部外科領域手術後の肥厚性癬痕に対する柴苓湯の予防効果—トラニラストとの比較—. Prog Med, 28: 2977-82, 2008 [IV]

CQ

14

レーザーは有効か？

#### 推奨

肥厚性癬痕に色素レーザーは有効である (グレードC1\*)。

\*保険適用外

**根拠・解説** 肥厚性癬痕に対する色素レーザーは有効であるという報告が多い<sup>1,2,4-7)</sup>。特に赤色肥厚性癬痕においては、色の消退化、平坦化の効果はもとより、搔痒感、疼痛の消失といった自覚症状の改善がより顕著であり<sup>1,3)</sup>、早期に治療した方が効果が強いとされている<sup>3,4)</sup>。しかし、レーザー治療に関する文献は機種や出力、波長、照射時間などの条件設定が多岐にわたるため、実際の治療においては機種や設定の決定に十分な検討が必要である<sup>5,7,8)</sup>。作用機序としてはレーザーの血管系に対する熱作用による体積の減少、血流低下や癬痕組織内の適度な熱損傷による活性酸素の産生やサイトカインの分泌が関与している可能性を示唆する<sup>8)</sup>。

**今後の課題** 現在レーザー開発は日進月歩の感があり、今回は文献検索内では色素レーザーの有効性を認める報告が多かったが、今後フラクショナルレーザー等の新規レーザー機器からも有効性を示唆する論文が見出される可能性がある。

#### 参考文献

- 1) Alster TS, Williams CM. Treatment of keloid sternotomy scars with 585 nm flashlamp-pumped pulsed-dye laser. *Lancet*, 345: 1198-200, 1995 [IV]
- 2) Alster TS, Nanni CA. Pulsed dye laser treatment of hypertrophic burn scars. *Plast Reconstr Surg*, 102: 2190-5, 1998 [III]
- 3) 米田敬, 吉村陽子. 肥厚性瘢痕・ケロイドに対する色素レーザーの適応と限界. *形成外科*, 47: 501-6, 2004 [V]
- 4) McCraw JB, McCraw JA, McMellin A, et al. Prevention of unfavorable scars using early pulse dye laser treatments: a preliminary report. *Ann Plast Surg*, 42: 7-14, 1999 [IV]
- 5) Tanzi EL, Alster TS. Comparison of a 1450-nm diode laser and a 1320-nm Nd:YAG laser in the treatment of atrophic facial scars: a prospective clinical and histologic study. *Dermatol Surg*, 30: 152-7, 2004 [IV]
- 6) Manuskiatti W, Wanitphakdeedecha R, Fitzpatrick RE. Effect of pulse width of a 595-nm flashlamp-pumped pulsed dye laser on the treatment response of keloidal and hypertrophic sternotomy scars. *Dermatol Surg*, 33: 152-61, 2007 [IV]
- 7) Kono T, Erçöçen AR, Nakazawa H, et al. Treatment of hypertrophic scars using a long-pulsed dye laser with cryogen-spray cooling. *Ann Plast Surg*, 54: 487-93, 2005 [IV]
- 8) Bouzari N, Davis SC, Nouri K. Laser treatment of keloids and hypertrophic scars. *Int J Dermatol*, 46: 80-8, 2007 [VI]

CQ

15

## 治療にシリコーンジェルシートは有効か？

### 推奨

シリコーンジェルシートは肥厚性瘢痕の保存的治療として推奨される (グレード C1)。

**根拠・解説** シリコーンジェルシートは肥厚性瘢痕の予防および治療法として広く用いられている方法である。作用機序については諸説あるが、詳細は不明である。既存の肥厚性瘢痕に対する治療効果に関するランダム化比較試験が複数報告されており、瘢痕の赤み、柔軟性、厚み、治療期間などで対照群との有意差が認められおり、有効性が示唆される<sup>1-5)</sup>。本法はシリコーンジェルシートを単に瘢痕に密着させるだけの簡単な方法であり、有害事象もほとんどない。適切な教育・指導をすることでよりアドヒアランスが向上し、色素沈着、瘢痕の高さ、柔軟性が有意に改善するという<sup>7)</sup>。また、2001年以降の13論文に対するメタアナリシスでは、色、瘢痕の厚みで対照群との有意差を認めたものの、バイアスが大きく、より質の良い研究の必要性が指摘されている<sup>6)</sup>。

**今後の課題** シリコーンジェルシートの治療効果については、有意に改善することを示すランダム化比較試験が複数報告されている。推奨グレードはBとすることも可能であるが、メタアナリシスの結果と、本邦における現状（保険適用がないなど）を考慮し、C1とした。今後の良質な研究が望まれる。

## 参考文献

- 1) de Oliveira GV, Nunes TA, Magna LA, et al. Silicone versus nonsilicone gel dressings: a controlled trial. *Dermatol Surg*, 27: 721-6, 2001 [IV]
- 2) Li-Tsang CW, Lau JC, Choi J, et al. A prospective randomized clinical trial to investigate the effect of silicone gel sheeting (Cica-Care) on post-traumatic hypertrophic scar among the Chinese population. *Burns*, 32: 678-83, 2006 [III]
- 3) Sproat JE, Dalcin A, Weitauer N, et al. Hypertrophic sternal scars: silicone gel sheet versus Kenalog injection treatment. *Plast Reconstr Surg*, 90: 988-92, 1992 [IV]
- 4) Ahn ST, Monafu WW, Mustoe TA. Topical silicone gel for the prevention and treatment of hypertrophic scar. *Arch Surg*, 126: 499-504, 1991 [IV]
- 5) Momeni M, Hafezi F, Rahbar H, et al. Effects of silicone gel on burn scars. *Burns*, 35: 70-4, 2009 [V]
- 6) O'Brien L, Pandit A. Silicon gel sheeting for preventing and treating hypertrophic and keloid scars. *Cochrane Database Syst Rev*, (1): CD003826, 2006 [II]
- 7) So K, Umraw N, Scott J, et al. Effects of enhanced patient education on compliance with silicone gel sheeting and burn scar outcome: a randomized prospective study. *J Burn Care Rehabil*, 24: 411-7; discussion 410, 2003 [IV]

CQ

16

外科的治療は有効か？

## 推奨

肥厚性瘢痕に対して外科的治療を行ってもよい (グレードC1)。

その際には愛護的な操作に十分留意し、後療法を併用することが望ましい (グレードC1)。

## 根拠・解説

感染創や治癒が遅延することによって発生した肥厚性瘢痕に対しては単純縫縮することでも改善が見込まれる<sup>1)</sup>が、縫合時に過度の張力がかかる場合には単純縫縮にテーピングやシリコーンジェルシートを併用することが推奨される<sup>2)</sup>。また手術時には愛護的な操作に十分留意し、死腔形成、血腫形成、感染を避け、創縁を外反させること、また真皮縫合を行うことが勧められている<sup>3)</sup>。肥厚性瘢痕の形成には皮膚緊張度が深く関与しており<sup>4-6)</sup>、その外科的治療においては張力を十分に解除すること<sup>7)</sup>、関節を横切らないこと<sup>8)</sup>、創の方向を Relaxed Skin Tention Line に沿わせること<sup>5,8-10)</sup>が勧められ、そのためにはZ形成術を利用して創の方向を変えること<sup>10)</sup>や、植皮や皮弁、組織拡張器により新たな組織を持ってくることで創にかかる張力を軽減することを勧められている<sup>11)</sup>。

## 今後の課題

肥厚性瘢痕に対する外科的治療の有効性についてはエビデンスのある臨床研究はなされておらず、エキスパートオピニオンが主となっている。また、ケロイドの単純切除については45～100%の再発率が報告されているものの肥厚性瘢痕の単純切除の再発率については検討がなされておらず、今後検討する必要がある。

## 参考文献

- 1) Wolfram D, Tzankov A, Püzl P, et al. Hypertrophic scars and keloids--a review of their

- pathophysiology, risk factors, and therapeutic management. *Dermatol Surg*, 35: 171-81, 2009 [VI]
- 2) Mustoe TA, Cooter RD, Gold MH, et al. International Advisory Panel on Scar Management. International clinical recommendations on scar management. *Plast Reconstr Surg*, 110: 560-71, 2002 [V]
  - 3) Anate M. Skin closure of laparotomy wounds: absorbable subcuticular sutures vs. non-absorbable interrupted sutures. *West Afr J Med*, 10: 150-7, 1991 [IV]
  - 4) English RS, Shenefelt PD. Keloids and hypertrophic scars. *Dermatol Surg*, 25: 631-8, 1999 [VI]
  - 5) Brody GS, Peng ST, Landel RF. The etiology of hypertrophic scar contracture: another view. *Plast Reconstr Surg*, 67: 673-84, 1981 [VI]
  - 6) Al-Attar A, Mess S, Thomassen JM, et al. Keloid pathogenesis and treatment. *Plast Reconstr Surg*, 117: 286-300, 2006 [VI]
  - 7) Slemple AE, Kirschner RE. Keloids and scars: a review of keloids and scars, their pathogenesis, risk factors, and management. *Curr Opin Pediatr*, 18: 396-402, 2006 [VI]
  - 8) Rudolph R. Wide spread scars, hypertrophic scars, and keloids. *Clin Plast Surg*, 14: 253-60, 1987 [VI]
  - 9) Reiffel RS. Prevention of hypertrophic scars by long-term paper tape application. *Plast Reconstr Surg*, 96: 1715-8, 1995 [VI]
  - 10) Murray JC. Keloids and hypertrophic scars. *Clin Dermatol*, 12: 27-37, 1994 [V]
  - 11) Su CW, Alizadeh K, Boddie A, et al. The problem scar. *Clin Plast Surg*, 25: 451-65, 1998 [V]

### 3. 予 防

CQ

17

真皮縫合は有効か？

#### 推奨

真皮縫合は癒痕形成を少なくして肥厚性癒痕を予防するために重要な手技である（グレードC1）。

**根拠・解説** 真皮縫合は癒痕形成を少なくして肥厚性癒痕を予防するために重要な手技である。特に可動部位や組織欠損が大きい場合、肥厚性癒痕や創の拡大の可能性が高く、適切な真皮縫合が要求される<sup>1)</sup>。とりわけコラーゲンの生成が最大となる6週間の間、抗張力が保持されることが重要であり、この点を考慮した縫合糸の選択が必要となる<sup>2)</sup>。

非吸収性糸による真皮縫合と単なる表皮縫合、および非吸収糸による真皮縫合を6カ月留置したものと真皮縫合を3週間で除去したものとを比較では、非吸収性糸による真皮縫合を継続したもので癒痕の幅が有意に小さかったという研究があり、真皮縫合自体の有効性を示唆するものとなっている<sup>3)</sup>。

縫合材料による比較では、ポリグリコール酸（Maxon™）とポリディオキサノン（PDS\*）<sup>4)</sup>、ポリディオキサノン（PDS\*）とポリグラクチン（Vicryl\*）<sup>5)</sup>、ポリグリコール酸（Maxon™）とポリプロピレン（プロリオン\*）<sup>6)</sup>の比較試験などがあり、長期間抗張力を維持する縫合糸で埋没縫合を行った方が癒痕の幅、高さ、あるいは肥厚性癒痕の発生率が有意に低く、縫合方法によって結果が異なると報告されている<sup>7)</sup>。

\*保険適用外

**今後の課題** 真皮縫合が肥厚性癒痕の予防に効果的であることを示唆する論文が散見されるが、縫

合方法に関する記述が曖昧であり、また形成外科医によって縫合されたものではない論文も多く、信頼性は高くはないと思われる。手技や縫合部位を統一した上での研究が必要となろう。

#### 参考文献

- 1) 秋田定伯. ケロイド・肥厚性瘢痕の評価・分類—国際比較—. PEPARS, 33: 1-6, 2009 [VI]
- 2) 菅原康志. 1. 縫合法 2) 整容目的の皮膚縫合法. 形成外科, 47: S156-S159, 2004 [VI]
- 3) Elliot D, Mahaffey PJ. The stretched scar: the benefit of prolonged dermal support. Br J Plast Surg, 42: 74-8, 1989 [V]
- 4) Chantarasak ND, Milner RH. A comparison of scar quality in wounds closed under tension with PGA (Dexon) and Polydioxanone (PDS). Br J Plast Surg, 42: 687-91, 1989 [IV]
- 5) Hohenleutner U, Egner N, Hohenleutner S, et al. Intradermal buried vertical mattress suture as sole skin closure: evaluation of 149 cases. Acta Derm Venereol, 80: 344-7, 2000 [V]
- 6) Durkaya S, Kaptanoglu M, Nadir A, et al. Do absorbable sutures exacerbate presternal scarring? Tex Heart Inst J, 32: 544-8, 2005 [IV]
- 7) Sadick NS, D'Amelio DL, Weinstein C. The modified buried vertical mattress suture. A new technique of buried absorbable wound closure associated with excellent cosmesis for wounds under tension. J Dermatol Surg Oncol, 20: 735-9, 1994 [IV]

CQ

18

固定療法は有効か？

#### 推奨

術後早期よりサージカルテープで創部を固定することは、肥厚性瘢痕の予防方法として推奨される（グレードC1）。

**根拠・解説** 組織欠損が大きい創や可動部位など皮膚緊張度の高い部位では、瘢痕の拡大や肥厚性瘢痕発生の可能性が高い。術後早期よりサージカルテープを貼付することにより創への張力が軽減し、肥厚性瘢痕が予防されると考えられる。実際、すでに存在する肥厚性瘢痕や幅の広い瘢痕にテープを貼付しても、治療効果は得られないという<sup>1)</sup>。サージカルテープによる肥厚性瘢痕の予防効果については比較試験が1編<sup>2)</sup>と症例対照研究が1編ある<sup>3)</sup>。

**今後の課題** サージカルテープで創部を固定することは、簡便、安価で肥厚性瘢痕、ケロイドの予防方法として本邦でも広く行われている。しかし、その効果に関する報告は症例対照研究またはエキスパートオピニオンが多く、非ランダム化比較試験は1編であり、質の高い研究のさらなる蓄積が必要である。

#### 参考文献

- 1) Reiffel RS. Prevention of hypertrophic scars by long-term paper tape application. Plast Reconstr Surg, 96: 1715-8, 1995 [V]
- 2) Atkinson JA, McKenna KT, Barnett AG, et al. A randomized, controlled trial to determine the efficacy of paper tape in preventing hypertrophic scar formation in surgical incisions that traverse Langer's skin tension lines. Plast Reconstr Surg, 116: 1648-56; discussion 1657-8, 2005 [III]

3) Widgerow AD, Chait LA, Stals PJ, et al. Multi-modality scar management program. *Aesthetic*

*Plast Surg*, 33: 533-43, 2009 [IV]

CQ

19

## シリコーンジェルシートは有効か？

III  
2

### 推奨

シリコーンジェルシートは、肥厚性瘢痕の予防方法として推奨される (グレード C1)。

**根拠・解説** シリコーンジェルシートは肥厚性瘢痕の治療法として用いられると同時に、新たな肥厚性瘢痕の発生を予防する手段としても有効である。作用機序については保湿と密閉の効果であるなど<sup>1,2)</sup>、諸説あるが、詳細は不明である。使用方法としては、創閉鎖が得られた直後より貼付し、最低1カ月は継続する。1日12時間、可能なら24時間装着することが推奨される<sup>3,4)</sup>。使用法は瘢痕に密着させるだけで簡便なため、子どもにも使用可能である。副作用は重篤なものではなく、皮膚炎、浸軟、搔痒感などである<sup>5)</sup>。シリコーンジェルシートの肥厚性瘢痕の予防効果に関するランダム化比較試験は複数あり、肥厚性瘢痕の発生率が対照群と比較して有意に低下しているのが認められる<sup>6-9)</sup>。また、2001年以降の13論文に対するメタアナリシスでもハイリスク群で肥厚性瘢痕の発生が有意に低下していたが、バイアスが大きく、信頼性は低いといい、より質の良い研究の必要性が指摘されている<sup>10)</sup>。エビデンスレベルから判定すると推奨グレードはBでも可であるが、研究の質、わが国における現状(保険適用がないなど)を考慮し、推奨グレードC1とした。

**今後の課題** 複数のランダム化比較試験により有効性が示唆される治療法であるが、研究の信頼性は低く、より質の高い研究が望まれる。

### 参考文献

- 1) Reish RG, Eriksson E. Scar treatments: preclinical and clinical studies. *J Am Coll Surg*, 206: 719-30, 2008 [VI]
- 2) Chan KY, Lau CL, Adeeb SM, et al. A randomized, placebo-controlled, double-blind, prospective clinical trial of silicone gel in prevention of hypertrophic scar development in median sternotomy wound. *Plast Reconstr Surg*, 116: 1013-20; discussion 1021-2, 2005 [IV]
- 3) Mustoe TA, Cooter RD, Gold MH, et al. International clinical recommendations on scar management. *Plast Reconstr Surg*, 110: 560-71, 2002 [V]
- 4) Bloemen MC, van der Veer WM, Ulrich MM, et al. Prevention and curative management of hypertrophic scar formation. *Burns*, 35: 463-75, 2009 [IV]
- 5) Fette A. Influence of silicone on abnormal scarring. *Plast Surg Nurs*, 26: 87-92, 2006 [VI]
- 6) Gold MH, Foster TD, Adair MA, et al. Prevention of hypertrophic scars and keloids by the prophylactic use of topical silicone gel sheets following a surgical procedure in an office setting. *Dermatol Surg*, 27: 641-4, 2001 [IV]
- 7) de Giorgi V, Sestini S, Mannone F, et al. The use of silicone gel in the treatment of fresh surgical scars: a randomized study. *Clin Exp Dermatol*, 34: 688-93, 2009 [IV]
- 8) Niessen FB, Spauwen PH, Robinson PH, et al. The use of silicone occlusive sheeting (Sil-K) and silicone occlusive gel (Epiderm) in the

- prevention of hypertrophic scar formation. *Plast Reconstr Surg*, 102: 1962-72, 1998 [IV]
- 9) Maján JI. Evaluation of a self-adherent soft silicone dressing for the treatment of hypertrophic postoperative scars. *J Wound Care*, 15: 193-6, 2006 [IV]
- 10) O'Brien L, Pandit A. Silicon gel sheeting for preventing and treating hypertrophic and keloid scars. *Cochrane Database Syst Rev*, (1): CD003826, 2006 [II]

# 3章 癬痕拘縮

## 1. 診断

CQ

20

評価に Vancouver Scar Scale は有用か？

### 推奨

癬痕拘縮の原因となっている癬痕の評価には Vancouver Scar Scale (VSS) 単独でも有用であるが、拘縮による機能障害の評価を行うためには関節可動域測定や皮膚の硬度測定等の客観的な機能評価を一緒に行った方がよい (グレード C1)。

**根拠・解説** Vancouver Scar Scale (VSS) (表3-1) は主に熱傷後の癬痕の評価に広く使用されている信頼性、正当性に優れた評価方法である<sup>1-6)</sup>。単独で純粋に癬痕拘縮の評価に使用した報告はない。しかし、他の評価方法を追加するなどして術創の術後評価に使用された報告はある<sup>4,6)</sup>。

この評価方法の欠点としては評価が主観的である、観測者によって評価にばらつきが生じる、観測者だけの評価である (実際の患者の評価が盛り込まれていない)、などが挙げられている<sup>3)</sup>。これらの欠点を補うために複数の観測者に評価させたり<sup>3,6)</sup>、他の評価方法と組み合わせて用いる方法が報告されている<sup>2-6)</sup>。具体的には皮膚の硬度測定<sup>2,3)</sup>や可動部の関節可動域測定<sup>4,5)</sup>などの客観的な評価および患者の自己評価を加えた方法などが報告されている<sup>4,6)</sup>。

VSS は癬痕評価においては有効であるが、癬痕拘縮の評価に用いる場合には客観的な評価方法を追加した方が有効と考える。

表 3-1 バンクーバー癬痕スケール改良版

A. 硬さ	0: 普通	1: 柔らかい	2: やや柔らかい	3: やや硬い	4: 硬い	5: 拘縮
B. 高さ	0: 平坦	1: < 2mm	2: 2 ~ 5mm	3: > 5mm		
C. 赤さ	0: ピンク	1: 赤	2: 紫			
D. 色素沈着	0: 普通	1: 色素脱失	2: 混合	3: 色素沈着		
E. 痛み	0: なし	1: 時々あり	2: 薬が必要			
F. 痒み	0: なし	1: 時々あり	2: 薬が必要			

**今後の課題** 単独で癬痕拘縮の評価に使用した報告がない、主観的な評価で観測者や施設によって評価にばらつきが生じる、患者の自己評価が反映されていない、などである。

## 参考文献

- 1) Mustoe TA, Cooter RD, Gold MH, et al. International clinical recommendations on scar management. *Plast Reconstr Surg*, 110: 560-71, 2002 [VI]
- 2) Rennekampff HO, Rabbels J, Reinhard V, et al. Comparing the Vancouver Scar Scale with the cutometer in the assessment of donor site wounds treated with various dressings in a randomized trial. *J Burn Care Res*, 27: 345-51, 2006 [IV]
- 3) Akita S, Akino K, Yakabe A, et al. Combined surgical excision and radiation therapy for keloid treatment. *J Craniofac Surg*, 18: 1164-9, 2007 [IV]
- 4) Lumenta DB, Kitzinger HB, Beck H, et al. Long-term outcomes of web creep, scar quality, and function after simple syndactyly surgical treatment. *J Hand Surg Am*, 35: 1323-9, 2010 [V]
- 5) Chou TD, Chen SL, Lee TW, et al. Reconstruction of burn scar of the upper extremities with artificial skin. *Plast Reconstr Surg*, 108: 378-84: discussion 385, 2001 [V]
- 6) Truong PT, Abnoui F, Yong CM, et al. Standardized assessment of breast cancer surgical scars integrating the Vancouver Scar Scale, Short-Form McGill Pain Questionnaire, and patients' perspectives. *Plast Reconstr Surg*, 116: 1291-9, 2005 [IV]

CQ

21

評価に Patient and Observer Scar Assessment Scale は有用か？

## 推奨

Patient and Observer Scar Assessment Scale は癬痕拘縮の原因となっている癬痕の評価に使用され、その有用性が報告がされている。しかし、癬痕拘縮の評価を行うには機能評価が含まれていないため、客観的な機能評価を追加で行った方がよい (グレード C1)。

## 根拠・解説

Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS) (表 3-2) は癬痕の評価法として、特に熱傷癬痕の評価法として一般に使用されている評価方法である。同じく主に熱傷癬痕の評価に使用されている VSS と比較すると患者の客観的な自己評価が加味されているため、優れた客観的評価方法として報告されている<sup>2-4)</sup>。また、患者の客観的評価が含まれているため術創の術後評価に使用した報告がされている<sup>1,3,4)</sup>。POSAS には拘縮による機能障害の評価を行うための項目はなく、癬痕拘縮の評価に単独で使用した報告もない。客観的に機能評価を追加するために、皮膚の硬度測定<sup>1)</sup>、癬痕面積の測定<sup>1)</sup>を一緒に行っている報告がある。しかし皮膚の硬度や癬痕面積と癬痕拘縮との相関関係は明らかではない。

## 今後の課題

癬痕拘縮の評価に使用した報告がない、POSAS 単独では癬痕拘縮の評価としては不十分である、などである。

表 3-2 The Patient and Observer Scar Assessment Scale

Observer Component										
	Normal skin					Worst scar imaginable				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vascularization										
Pigmentation										
Thickness										
Relief										
Pliability										
Observer Component										
	Normal skin					Worst scar imaginable				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vascularization										
Pigmentation										
Thickness										
Relief										
Pliability										
Patient Component										
	No, no complaints					Yes, worst imaginable				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Is the scar painful?										
Is the scar itching?										
	No, as normal skin					Yes, very different				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Is the color of the scar different?										
Is the scar more stiff?										
Is the thickness of the scar different?										
Is the scar irregular?										

参考文献

- 1) van Zuijlen PP, Vloemans JF, van Trier AJ, et al. Dermal substitution in acute burns and reconstructive surgery: a subjective and objective long-term follow-up. *Plast Reconstr Surg*, 108: 1938-46, 2001 [IV]
- 2) Draaijers LJ, Tempelman FR, Botman YA, et al. The patient and observer scar assessment scale: a reliable and feasible tool for scar evaluation. *Plast Reconstr Surg*, 113: 1960-5; discussion 1966-7, 2004 [IV]
- 3) Truong PT, Lee JC, Soer B, et al. Reliability and validity testing of the Patient and Observer Scar Assessment Scale in evaluating linear scars after breast cancer surgery. *Plast Reconstr Surg*, 119: 487-94, 2007 [IV]
- 4) van de Kar AL, Corion LU, Smeulders MJ, et al. Reliable and feasible evaluation of linear scars by the Patient and Observer Scar Assessment Scale. *Plast Reconstr Surg*, 116: 514-22, 2005 [V]

## 推奨

患者にとって最も重要な日常生活を基準とし、客観的な機能評価を加えた総合的な機能評価となっているため、癒痕拘縮の評価方法として有用な方法である（グレードC1）。

**根拠・解説** Sheridan らの評価法（表3-3）は熱傷後手指癒痕拘縮の手術前後評価に用いられている<sup>1-3)</sup>。癒痕拘縮の原因が熱傷受傷以外によるものや、その部位が手指の症例以外の評価に使用した報告や症例対照研究はない。この評価方法を用いて田中らは、手指熱傷後の癒痕拘縮の評価において全身熱傷合併の有無では差が生じず、熱傷深達度が大きく評価に関与しているとしている<sup>1)</sup>。この評価方法は機能評価を患者の日常生活の動作とそれに関連した関節可動域の評価の組み合わせで行っている<sup>1-3)</sup>ため、癒痕拘縮の原因が熱傷以外で、かつその部位が手指以外であっても総合的評価が簡便に行える有効な評価方法と考える。

表3-3 Sheridan らの評価法

A	手指の切断なく、正常あるいはほぼ正常に近い関節の可動域を有する。 日常生活動作には全く問題を認めない。
B	手指の関節可動域に制限を認める。 日常生活動作にはある程度の制限があるものの、ほぼ満足する動作が可能。
C	手指の関節可動域には制限を認める。 日常生活動作には高度の制限を有する。

**今後の課題** 癒痕拘縮の原因が熱傷以外の症例の報告がない。また、手指以外の部位の癒痕拘縮に使用した報告がない。何ををもって正常とするのかなど曖昧な要素が含まれる。

## 参考文献

- 1) 田中克己, 安楽邦明, 平野明喜. 重症手指熱傷患者における術後機能に関する検討. 日手会誌, 2: 874-80, 2005 [V]
- 2) Sheridan RL, Hurley J, Smith MA, et al. The acutely burned hand: management and outcome based on a ten-year experience with 1047 acute hand burns. J Trauma, 38: 406-11, 1995 [V]
- 3) Sheridan RL, Baryza MJ, Pessina MA, et al. Acute hand burns in children: management and long-term outcome based on a 10-year experience with 698 injured hands. Ann Surg, 229: 558-64, 1999 [V]

## 推奨

関節可動域測定は可動域部の癒痕拘縮の検査に有用である（グレードC1）。

**根拠・解説** 関節可動域測定は可動域部の運動制限がある症例に対しては必須の検査であり、手術前後やリハビリの効果判定にも有効である<sup>2-4)</sup>。その測定方法は、日本では、日本整形外科学会および日本リハビリテーション医学会により決定された「関節可動域表示ならびに測定法」が一般化している<sup>1)</sup>。関節可動部の癒痕拘縮では筋腱、骨、関節などの深部組織損傷による拘縮か皮膚軟部組織による癒痕拘縮の可動域制限か診断する必要がある。

胸郭の癒痕拘縮による拡張制限には呼吸検査や胸郭拡張差の測定が有用であると考えられるが報告はない。胸郭の癒痕拘縮では深部組織損傷、胸郭変形、神経麻痺および呼吸器疾患による拡張制限を除外する必要がある。

**今後の課題** 関節可動部の癒痕拘縮では深部組織損傷による拘縮と皮膚軟部組織による癒痕拘縮が混在して可動域制限が生じていることがある。その際、癒痕拘縮が可動域制限にどの程度関与しているか、評価あるいは診断する方法は今後の課題である。

## 参考文献

- 1) a) 「関節可動域表示ならびに測定法」. 日整会誌, 69: 240-50, 1995 ; b) 「関節可動域表示ならびに測定法」. リハビリテーション医学, 別刷32: 1995 [VI]
- 2) Parry I, Walker K, Niszczyk J, et al. Methods and tools used for the measurement of burn scar contracture. J Burn Care Res, 31: 888-903, 2010 [V]
- 3) Schneider JC, Holavanahalli R, Helm P, et al. Contractures in burn injury: defining the problem. J Burn Care Res, 27: 508-14, 2006 [V]
- 4) Neugebauer CT, Serghiou M, Herndon DN, et al. Effects of a 12-week rehabilitation program with music & exercise groups on range of motion in young children with severe burns. J Burn Care Res, 29: 939-48, 2008 [V]

## 2. 治療

CQ

24

### 線状の癬痕拘縮にZ形成術は有効か？

#### 推奨

線状の癬痕拘縮にZ形成術を行うことで2点間の距離の延長が可能であり、癬痕拘縮の改善ができる(グレードC1)。

**根拠・解説** 癬痕拘縮に対しZ形成術を行ったか否かで症例対象研究を行った報告はない。また他の方法とランダム化比較試験を行った報告もない。しかしその原理・効果については論文<sup>1-3)</sup>だけでなく教科書<sup>4,6)</sup>での記載も多数ある。現在臨床的にも、Z形成術は癬痕拘縮に対する治療のスタンダードな術式として施行されており、重要かつ有効な方法であることは周知の事実であるといっていよい。また癬痕拘縮の治療においてZ形成術を応用した連続Z形成術、4 flap 法、5 flap 法やY-V (V-Y) 法なども報告<sup>1,3,4)</sup>されている。いずれの手術も一方の皮膚の余裕を皮弁を利用して他方に移動させることで2点間の距離を延長させるというのが根本の原理であり、癬痕の状況および皮弁の特徴を考慮し、適応を決定する必要がある<sup>5)</sup>。

**今後の課題** それぞれの術式の適応などははっきり決められているわけではない。また面状の癬痕に対しては他の術式を十分に検討する必要がある。

#### 参考文献

- 1) 宇田川晃一, 一瀬正治, 吉本信也. Z形成術の知識. 形成外科, 42: 増刊号 S139-S144, 1999 [V]
- 2) Salam GA, Amin JP. The basic Z-plasty. Am Fam Physician, 67: 2329-32, 2003 [V]
- 3) Vegter F, Hage JJ. A theoretical consideration of extensions of the Z-plasty principle. Eur J Plast Surg, 20: 71-6, 1997 [V]
- 4) 鬼塚卓弥. 形成外科手術書(改訂第4版) 基礎編. p209-16. 東京, 南江堂, 2007 [VI]
- 5) Ogawa R, Hyakusoku H, Murakami M, et al. Reconstruction of axillary scar contractures--retrospective study of 124 cases over 25 years. Br J Plast Surg, 56: 100-5, 2003 [V]
- 6) McCauley RL, Asuku ME. Upper Extremity Burn Reconstruction. Plastic Surgery, Vol. 7, Saunders Elsevier Inc, Philadelphia, PA, 605-45, 2005 [VI]

## 推奨

癬痕拘縮部を皮弁に置き換える、あるいは癬痕に切開を入れ減張した部位に皮弁を挟み込むことで拘縮を改善することができる（グレードC1）。

**根拠・解説** 癬痕拘縮に対し皮弁術を行ったか否かで症例対象研究を行った報告はない。また他の方法とランダム化比較試験を行った報告もない。基本的には癬痕を正常な皮膚に置き換える、あるいは癬痕の間に正常な皮膚を挟み込むという方法で、皮弁術が有効であることに疑いはない。また再拘縮も来しにくく長期的予後も良いとされる<sup>1)</sup>。有茎皮弁や遊離皮弁を問わずさまざまな皮弁を使用した報告<sup>1-6)</sup>があり、いずれも癬痕拘縮の状況に応じて皮弁を採択することになる。

**今後の課題** 手術時期については明確な時期を示す論文はないが、できるだけ早い方が望ましい<sup>6)</sup>との報告もある。またドナーの処理も十分検討し適応を決める必要がある。

## 参考文献

- 1) Ogawa R, Hyakusoku H, Murakami M, et al. Reconstruction of axillary scar contractures--retrospective study of 124 cases over 25 years. *Br J Plast Surg*, 56: 100-5, 2003 [V]
- 2) Pallua N, Machens HG, Liebau J, et al. Surgical management for mentosternal contractures by flap procedures. *Eur J Plast Surg* 20: 287-91, 1997 [V]
- 3) Vu Quang Vinh, 小川令, 百束比古. 鎖骨上動脈皮弁を用いた頸部熱傷癬痕拘縮再建30症例の経験. *熱傷*, 32, 2006 [V]
- 4) 秋月種高, 大森喜太郎. 小児頸部熱傷癬痕拘縮の長期術後成績. *形成外科*, 48: 849-57, 2005 [V]
- 5) Feng CH, Yang JY, Chuang SS, et al. Free medial thigh perforator flap for reconstruction of the dynamic and static complex burn scar contracture. *Burns* 36: 565-71, 2010 [V]
- 6) Tanaka A, Hatoko M, Tada H, et al. An evaluation of functional improvement following surgical corrections of severe burn scar contracture in the axilla. *Burns* 29: 153-7, 2003 [V]

## 推奨

癬痕の切除や十分な減張を行ったうえで植皮術を行えば拘縮の改善に有効である（グレードC1）。

**根拠・解説** 癬痕拘縮に対し植皮術を行ったか否かで症例対象研究を行った報告はない。また他の方法とランダム化比較試験を行った報告もない。癬痕拘縮部に対する植皮術は癬痕を正常皮膚で置き換えるあるいは足りない皮膚を足してやるという原理にて有効であるといえる。ただし術後の再拘縮が見られるため<sup>1)</sup>、十分適応を考慮し腋窩等の大きな関節では皮弁術も考慮する必要がある<sup>2,3)</sup>。一

般的に全層植皮の方が分層植皮よりも術後の収縮が少なく、質感も良いとされる<sup>1)</sup>。

**今後の課題** 再拘縮を考慮する必要がある。

#### 参考文献

- 1) Iwuagwu FC, Wilson D, Bailie F. The use of skin grafts in postburn contracture release: a 10-year review. *Plast Reconstr Surg* 103: 1198-204, 1999 [V]
- 2) Asuku ME, Ibrahim A, Ijekeye FO. Post-burn axillary contractures in pediatric patients: a retrospective survey of management and outcome. *Burns* 34: 1190-5, 2008 [V]
- 3) Ogawa R, Hyakusoku H, Murakami M, et al. Reconstruction of axillary scar contractures -retrospective study of 124 cases over 25 years. *Br J Plast Surg* 56: 100-5, 2003 [V]

CQ

27

## 組織伸展法 (tissue expander) による手術は有効か？

### 推奨

組織伸展法 (tissue expander) による手術は皮膚を伸展させることで正常皮膚の余裕を獲得でき、瘢痕拘縮の治療に利用できる (**グレード C1**)。

**根拠・解説** 瘢痕拘縮に対し組織拡張器を使ったか否かで症例対象研究を行った報告はない。また他の方法とランダム化比較試験を行った報告もない。組織伸展法 (tissue expander) では挿入部の上の皮膚を伸展させることで皮膚の余裕を作り、それを拘縮のある部位に皮弁や全層植皮として移植し拘縮の解除を行う。組織伸展法 (tissue expander) は手術が2期的となるが、瘢痕の近傍の皮膚を利用することで、カラーマッチやテクスチャーマッチなどで優れた術式といえる<sup>1-3)</sup>。また、皮弁術と組み合わせることで皮弁の延長・拡大を行うこともできる<sup>4)</sup>。

**今後の課題** 人工物を体内へ入れる手技であり、露出・感染等の合併症がある<sup>1-3)</sup>。それらを十分考慮に入れ、患者・家族・医療スタッフの十分な理解が必要である。拘縮の程度や診断が難しいためどれほどのサイズの組織拡張器が必要であるかなど明確な指標がなく注意が必要である。

#### 参考文献

- 1) Bozkurt A, Groger A, O'Dey D, et al. Retrospective analysis of tissue expansion in reconstructive burn surgery: evaluation of complication rates. *Burns* 34: 1113-8, 2008 [V]
- 2) Hurvitz KA, Rosen H, Meara JG. Pediatric cervicofacial tissue expansion. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 69: 1509-13, 2005 [V]
- 3) Hafezi F, Naghibzadeh B, Pegahmeh M, et al. Use of overinflated tissue expanders in the surgical repair of head and neck scars. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 62: e413-20, 2009 [V]
- 4) Gao JH, Ogawa R, Hyakusoku H, et al. Reconstruction of the face and neck scar contractures using staged transfer of expanded "Super-thin flaps". *Burns*, 33: 760-3, 2007 [V]

### 3. 予防・再発防止

CQ

28

圧迫ならびに固定療法は有効か？

#### 推奨

圧迫療法ならびに固定療法は予防および再発防止に有効である（グレードC1）。

**根拠・解説** 圧迫ならびに固定療法が瘢痕拘縮予防に有用であったとする報告は1960年代から見出される<sup>1-3,9)</sup>。これらの報告では圧迫と固定が同時に施行され、さらにシリコーンジェルシートも併用されているものもあるため、圧迫ならびに固定の各々が単独でどのように瘢痕拘縮予防に作用しているのか、さらに併用することでどういった効果があるのか明確には述べられていない。また、総説では<sup>5,6,13)</sup>、圧迫ならびに固定をはじめとする各種療法の組み合わせによって瘢痕拘縮が予防できると述べられている。対象とする部位や、対象疾患（熱傷受傷早期、既存の拘縮解除後）、あるいは治療時期によって、用いられる材料の素材や形状、あるいは治療期間に違いがあるものの、現在では教科書や医学雑誌の特集などにおいて、瘢痕拘縮予防に際して通常実施される治療法の1つとして解説されている<sup>4,7,8,10-12,14)</sup>。

**今後の課題** すでに50年近くにわたって行われ、一定の成果を上げている治療法であり、成書においても一般的な知識として扱われている。しかし、そのメカニズムについては明らかにされていないことも多く、さらに質の高い臨床研究も十分とはいえない。また、実診療にあたっては治療に用いるデバイスについて現状では保険適用がないため、保険適用になるようエビデンスを蓄積していく必要があると考えられる。

#### 参考文献

- 1) Cronin TD. The use of a molded splint to prevent contracture after split skin grafting on the neck. *Plast Reconstr Surg*. 1961; 27: 7-18 [V]
- 2) Gottlieb E. Prolonged postoperative cervical pressure as an adjunct to plastic surgery on the neck. *Plast Reconstr Surg*. 32: 600-6, 1963 [V]
- 3) Huang TT, Blackwell SJ, Lewis SR. Ten years of experience in managing patients with burn contractures of axilla, elbow, wrist, and knee joints. *Plast Reconstr Surg*. 61: 70-6, 1978 [V]
- 4) Rudolph R, Vande Berg J, Ehrlich HP. Wound contraction and scar contracture. In Cohen IK, Diegelmann RF, Lindblad WS (eds): *Wound healing: Biochemical & Clinical Aspects*. Philadelphia, WB Saunders, pp96-114, 1992 [V]
- 5) Leman CJ. Splints and accessories following burn reconstruction. *Clin Plast Surg*. 19: 721-31, 1992 [VI]
- 6) Brissett AE, Sherris DA. Scar contractures, hypertrophic scars, and keloids. *Facial Plast Surg*. 17: 263-72, 2001 [VI]
- 7) 伴政雄. 特集／オフィスダーマトロジーのための皮膚外科実践マニュアル 第1部 皮膚外科 dermatologic surgeryに必要な必須手技の蘊蓄 適切な手術効果を得るために一術後の局所ケアの重要性. *MB Derma*. 81: 68-74, 2003 [VI]
- 8) 石倉直敬. 熱傷患者のリハビリテーション－拘縮予防と副子療法－. 形成外科ADVANCEDシリーズ: 熱傷の治療 最近の進歩. 波利井清紀監修, 百束比古編著, pp277-88, 東京, 克誠堂, 2003 [VI]
- 9) 浅野裕子, 岡部恵. 小児手掌熱傷におけるスプリン

- ト療法. 同愛医学雑誌 (0287-2153), 23: 35-8, 2004 [V]
- 10) 大浦紀彦, 波利井清紀. 【外科基本手技アトラス】外来での処置・手技ほか 創傷の処置 その他の創傷処置. 外科治療, 101: 366-72, 2009 [VI]
- 11) Parkhouse N, Cubison Tania CS, Humzah MD. Scar Revision. In Mathes SJ(ed): Plastic Surgery. Second Edition, Vol1. Philadelphia, WB Saunders, pp235-67, 2005 [VI]
- 12) Young DM. Burn and Electrical Injury. In Mathes SJ(ed): Plastic Surgery. Second Edition, Vol1. Philadelphia, WB Saunders, 2005, pp811-833 [VI]
- 13) Kwan P, Hori K, Ding J, et al. Scar and contracture: biological principles. Hand Clin, 25: 511-28, 2009 [VI]
- 14) 百束比古. 長期管理 熱傷後癬痕拘縮の予防と治療. 救急医学, 34: 472-4, 2010 [VI]

CQ

29

## シリコーンジェルシートの使用は有効か？

### 推奨

シリコーンジェルシートの使用は予防および再発防止に有効である (グレードC1)。

### 根拠・解説

癬痕拘縮予防に対してシリコーンジェルシートがどのように作用しているかについては、いまだ不明な点が多い。肥厚性癬痕やケロイドの予防に関しては質の高い研究<sup>3)</sup>があるが、その中では、シリコーンジェルシートが予防に及ぼす効果についてのエビデンスレベルは高いとはいえない、と結論づけられている。癬痕拘縮の予防について実際に報告されている症例<sup>1,2)</sup>では、圧迫ならびに固定が併用されているため、単独でどの程度の効果があるかは明らかとはなっていない。しかし、現在では圧迫や固定療法と同様に成書などの一般的記述として記載されている<sup>4,5)</sup>。

### 今後の課題

圧迫・固定療法と同様に一般的になっている治療法のように扱われているが、機序を含めて不明な点が数多く残っている。さらに質の高い臨床研究も十分とはいえない。

### 参考文献

- 1) Perkins K, Davey RB, Wallis KA. Silicone gel: a new treatment for burns and contractures. Burns, 9: 406-10, 1982 [V]
- 2) 浅野裕子, 岡部恵. 小児手掌熱傷におけるスプリント療法. 同愛医学雑誌 (0287-2153), 23: 35-8, 2004 [V]
- 3) O'Brien L, Pandit A. Silicon gel sheeting for preventing and treating hypertrophic and keloid scars. Cochrane Database Syst Rev, 25: CD003826, 2006 [II]
- 4) 大浦紀彦, 波利井清紀. 【外科基本手技アトラス】外来での処置・手技ほか 創傷の処置 その他の創傷処置. 外科治療, 101: 366-72, 2009 [VI]
- 5) Kwan P, Hori K, Ding J, et al. Scar and contracture: biological principles. Hand Clin, 25: 511-28, 2009 [VI]

## 推奨

運動療法は予防および再発防止に有効である（グレードC1）。

**根拠・解説** 癬痕拘縮を予防するためには、局所の異常な癬痕形成をいかに制御するかが重要であるが、その際に局所をどのように動かすのか、あるいは動かさないのかを適切に判断してリハビリテーションを行う必要がある。当然、運動療法単独で癬痕拘縮が予防できるわけではなく、圧迫や固定といった他の療法との併用、つまり運動と安静のバランスをうまく取ることで異常な癬痕形成と運動能力の低下の双方が制御できるプログラムを作成する必要がある。

現在のところ適切な運動療法と癬痕拘縮予防についての質の高い研究はないが、その重要性については複数の文献<sup>1-4)</sup>で示唆されている。

**今後の課題** 有効性について示唆されているものの、質の高い臨床研究は十分とは言いがたい。対象とする病態に応じたりハビリテーションプログラムの検討が必要と考えられる（熱傷受傷早期から創閉鎖時期、拘縮解除術後の再拘縮予防ではリハビリテーションの重要性が異なると考えられるため）。

## 参考文献

- 1) Rudolph R, Vande Berg J, Ehrlich HP: Wound contraction and scar contracture. In Cohen IK, Diegelmann RF, Lindblad WS (eds): Wound healing: Biochemical & Clinical Aspects. Philadelphia, WB Saunders, pp96-114, 1992 [VI]
- 2) Sherris DA, Larrabee WF Jr, Murakami CS. Management of scar contractures, hypertrophic scars, and keloids. Otolaryngol Clin North Am, 28: 1057-68, 1995 [VI]
- 3) Brissett AE, Sherris DA. Scar contractures, hypertrophic scars, and keloids. Facial Plast Surg, 17: 263-72, 2001 [VI]
- 4) 高見佳宏, 高見佳宏, 渡邊彰. 【創傷治癒と理学療法】 皮膚移植後の創傷治癒と創傷管理. 理学療法ジャーナル (0915-0552), 40: 345-51, 2006 [VI]

## 推奨

ステロイド剤は予防および再発防止に有効である可能性がある（グレードC1）。

**根拠・解説** ステロイド剤の使用は、圧迫や固定、シリコンジェルシートといった他の療法と併用される補助療法として、紹介されている<sup>1,2)</sup>。しかし、直接的に癬痕拘縮の予防に効果があるというような質の高い研究はない。

**今後の課題** 検索された文献では「使用されることもある」といった記載であり、実際の使用方法などについての検討は不十分である。今後、実際の予防効果に関する基礎研究や、症例の蓄積等が必要と考えられる。

#### 参考文献

- 1) Sherris DA, Larrabee WF Jr, Murakami CS. Management of scar contractures, hypertrophic scars, and keloids. *Otolaryngol Clin North Am*, 28: 1057-68, 1995 [VI]
- 2) Brissett AE, Sherris DA. Scar contractures, hypertrophic scars, and keloids. *Facial Plast Surg*, 17: 263-72, 2001 [VI]

CQ

32

手術療法は有効か？

#### 推奨

適切な手術療法は予防および再発防止に有効である (グレードC1)。

**根拠・解説** 具体的な手術手技や時期に関する質の高い研究は渉猟し得なかったが、複数の文献でその重要性は示唆されている<sup>1-4)</sup>。一般的に行われる各種手術のデザインを正しく行うことや、術中に組織を愛護的に扱うことが瘢痕拘縮予防の第一歩であるとされている。広範囲欠損閉鎖後に生じる再拘縮予防の点からは、分層植皮よりも全層植皮や皮弁の方が拘縮を生じにくいので可能であればそちらを選択する。さらにジグザグ切開を行うことや、Z形成術を追加することも術後再拘縮予防に際して必要になる場合がある。いずれも一般的知識として教科書等に記載されている。

**今後の課題** 前述した通り、質の高い臨床研究はない。現実的に研究を行うことも難しいと考えられる。

#### 参考文献

- 1) Rudolph R, Vande Berg J, Ehrlich HP: Wound contraction and scar contracture. In Cohen IK, Diegelmann RF, Lindblad WS (eds): *Wound healing: Biochemical & Clinical Aspects*. Philadelphia, WB Saunders, pp96-114, 1992 [VI]
- 2) Sherris DA, Larrabee WF Jr, Murakami CS. Management of scar contractures, hypertrophic scars, and keloids. *Otolaryngol Clin North Am*, 28: 1057-68, 1995 [VI]
- 3) Brissett AE, Sherris DA. Scar contractures, hypertrophic scars, and keloids. *Facial Plast Surg*, 17: 263-72, 2001 [VI]
- 4) 小川豊. 熱傷後肥厚性瘢痕の予防と術後療法. 形成外科ADVANCEDシリーズ: 熱傷の治療 最近の進歩. 波利井清紀監修, 百束比古編著, pp269-76, 克誠堂, 東京, 2003 [VI]

# 4章 露出部位の瘢痕

## はじめに

キズアト（瘢痕）は顔面、頭部、頸部、四肢などの“露出部位”において、より注意深く取り扱われなければならない。体幹などの非露出部位における瘢痕と比較して、十分に短く、面積も小さい瘢痕であっても、患者のQOLに与える影響は非常に大きなものがある。一方において、瘢痕、色調変化を隠すためのカモフラージュ法も長年発達してきているが、本ガイドラインでは長期的に最も安定し、医療者および患者が容易に継続可能な治療方法、予防方法について検討している。

瘢痕の評価は各種スケールを用いた自覚的および他覚的評価が最も頻繁に用いられるが、さらに簡便な器具、超音波など非侵襲検査が実施されることも多くなっている。また、一部の評価スケールには病理組織検討を入れており、補助診断となっている。治療法では各種レーザーが取り上げられ、フラクショナルレーザーはざ瘡、術後および外傷後瘢痕に、色素レーザーは瘢痕に随伴する毛細血管拡張症に効果が期待されている。また瘢痕に伴う色素脱出に対して、表皮移植の効果も一部で認められている。予防方法は“露出部位”瘢痕では特に重要で、縫合創の管理では真皮縫合などの減張縫合が重要であるとされ、モノフィラメント吸収糸の使用と、手術創瘢痕の成熟を期する観点から抜糸後のサージカルテープ固定は12週間継続が必要と考えられている。また、縫合創への成長因子を使用すると効果が認められるとの報告もあるため今後の検討課題となる。その他シリコンジェルシートの効果、アクリル製剤を皮膚縫合に代替することなど各種方法について検討している。

## 1. 診断

CQ

33

瘢痕を、Vancouver Scar Scale (VSS)、Manchester Scar Scale (MSS)、Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS)、患者・評価者の Visual Analog (VAS) を使用して、評価してもよいか？

### 推奨

瘢痕を Vancouver Scar Scale (VSS)、Manchester Scar Scale (MSS)、Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS)、患者・評価者の Visual Analog (VAS) を使用して、評価してもよい（グレードC1）。

**根拠・解説** 瘢痕の評価は、VSS、MSS、POSAS、VASやそれらの改変したものなど、さまざまな方法が提唱されている。VSS、MSSは色素沈着、赤み、柔軟性、瘢痕の高さなどで診断する。VSSを用いた瘢痕の評価方法は、異なった人が診断しても同様な結果が出るため、瘢痕の診断に役立つ診断法である<sup>1,2)</sup>。MSSで診断した瘢痕の評価は、病理組織学的にも相関している<sup>3)</sup>。POSASは、患者本人による評価と観察者による評価を取り入れているために、有用な評価法であると言え

る<sup>4,5)</sup>。瘢痕の評価にVASを用いる方法は、デジタル写真により、赤み、色素沈着、許容性、快適さについて評価者が評価し、その有用性についてさまざまに報告されており、用いてもよい<sup>6,7)</sup>。その他提唱されている瘢痕の評価法としては、Stony Brook Scar Evaluation Scale (SBSSES)<sup>8)</sup>がある。これらは、いずれも主観的・相対的な評価が含まれている。

**今後の課題** 瘢痕の評価方法に統一されたものはなく、またこれまで報告されている方法を用いて、線状瘢痕の詳細な評価を行うのは困難である。表面形状の微細な評価を含めた瘢痕の評価法の構築が望まれる。

#### 参考文献

- 1) Baryza MJ, Baryza GA. The Vancouver Scar Scale: an administration tool and its interrater reliability. *J Burn Care Rehabil*, 16: 535-8, 1995 [IV]
- 2) Sullivan T, Smith J, Kermod J, et al. Rating the burn scar. *J Burn Care Rehabil*, 11: 256-60, 1990 [IV]
- 3) Beausang E, Floyd H, Dunn KW, et al. A new quantitative scale for clinical scar assessment. *Plast Reconstr Surg*, 102: 1954-61, 1998 [IV]
- 4) Draaijers LJ, Tempelman FR, Botman YA, et al. The patient and observer scar assessment scale: a reliable and feasible tool for scar evaluation. *Plast Reconstr Surg*, 113: 1960-5; discussion 1966-7, 2004 [IV]
- 5) Truong PT, Lee JC, Soer B, et al. Reliability and validity testing of the Patient and Observer Scar Assessment Scale in evaluating linear scars after breast cancer surgery. *Plast Reconstr Surg*, 119: 487-94, 2007 [IV]
- 6) Duncan JA, Bond JS, Mason T, et al. Visual analogue scale scoring and ranking: a suitable and sensitive method for assessing scar quality? *Plast Reconstr Surg*, 118: 909-18, 2006 [IV]
- 7) Kerrigan CL, Homa K. Visual assessment of linear scars: a new tool. *Plast Reconstr Surg*, 124: 1513-9, 2009 [IV]
- 8) Singer AJ, Arora B, Dagum A, et al. Development and validation of a novel scar evaluation scale. *Plast Reconstr Surg*, 120: 1892-7, 2007 [IV]

CQ

34

測定機器を用いて評価することは有用か？

#### 推奨

瘢痕の診断に測定機器を用いて評価してもよい (グレードC1)。

**根拠・解説** 瘢痕の評価は、Vancouver Scar Scale (VSS), Manchester Scar Scale (MSS), Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS), Visual Analogue Scale (VAS) などさまざまなものがある。この中で、VSS, MSSの肉眼的判断、マクロ的な判断で用いているのが、皮膚の色調(赤みと色素沈着)、柔軟性、瘢痕の高さ、質感であり、これらは瘢痕評価の一指標になる。瘢痕の赤みや色素沈着の評価は、視覚で行うよりも、分光測色計などの機器を用いた評価の方が客観性がある<sup>1,2)</sup>。柔軟性を検査する機器にはneumatometerとcutometerが用いられ<sup>3,4)</sup>、瘢痕の形状や高さを調べる装置にはThree-dimensional topographyが用いられている<sup>5,6)</sup>。

**今後の課題** 癬痕の評価にこれらの機器を使用することが必須とはいえ、一部の施設で使われているのみである。客観的評価として一般に使用されうる機器の開発が望まれる。

#### 参考文献

- 1) Cheon YW, Lee WJ, Rah DK. Objective and quantitative evaluation of scar color using the L\*a\*b\* color coordinates. J Craniofac Surg, 21: 679-84, 2010 [IV]
- 2) Draaijers LJ, Tempelman FR, Botman YA, et al. Colour evaluation in scars: tristimulus colorimeter, narrow-band simple reflectance meter or subjective evaluation? Burns, 30: 103-7, 2004 [IV]
- 3) Spann K, Mileski WJ, Atilas L, et al. The 1996 Clinical Research award. Use of a pneumotonometer in burn scar assessment. J Burn Care Rehabil, 17: 515-7, 1996 [V]
- 4) Draaijers LJ, Botman YA, Tempelman FR, et al. Skin elasticity meter or subjective evaluation in scars: a reliability assessment. Burns, 30: 109-14, 2004 [V]
- 5) Roques C, Têot L, Frasson N, et al. PRIMOS: an optical system that produces three-dimensional measurements of skin surfaces. J Wound Care, 12: 362-4, 2003 [V]
- 6) Taylor B, McGrouther DA, Bayat A. Use of a non-contact 3D digitiser to measure the volume of keloid scars: a useful tool for scar assessment. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 60: 87-94, 2007 [V]

CQ

35

厚みを測定するために超音波診断は有用か？

#### 推奨

癬痕の厚みを測定するために超音波診断を用いてもよい（グレードC1）。

**根拠・解説** 癬痕の評価に癬痕の高さがあるが、これは真皮内の癬痕の組織量により影響を受ける。皮膚表面から観察した癬痕の幅は、直接測定が可能であるが、真皮内の癬痕の評価は、外観によるものでは不十分で、投薬、テーピングなどによる深部癬痕の量の影響を知るには、超音波を用いた診断が有用である<sup>1-4)</sup>。

**今後の課題** 真皮内の癬痕の大きさが評価できても、必ずしも癬痕の外見とは反映しない。特に微細な癬痕との相関性の検討が必要である。

#### 参考文献

- 1) McOwan CG, MacDermid JC, Wilton J. Outcome measures for evaluation of scar: a literature review. J Hand Ther, 14: 77-85, 2001 [VI]
- 2) Katz SM, Frank DH, Leopold GR, et al. Objective measurement of hypertrophic burn scar: a preliminary study of tonometry and ultrasonography. Ann Plast Surg, 14: 121-7, 1995 [V]
- 3) Atkinson JA, McKenna KT, Barnett AG, et al. A randomized, controlled trial to determine the efficacy of paper tape in preventing hypertrophic scar formation in surgical incisions that traverse Langer's skin tension lines. Plast Reconstr Surg, 116: 1648-56; discussion 1657-8, 2005 [III]
- 4) Fong SS, Hung LK, Cheng JC. The cutometer and ultrasonography in the assessment of postburn hypertrophic scar--a preliminary study. Burns, 23 Suppl 1: S12-8, 1997 [V]

**推奨**

病理組織により癬痕の評価は可能である（グレードC1）。

**根拠・解説**

皮膚の癬痕の評価は、病理組織のみならず、肉眼評価が可能である。しかし、Manchester Scar Scale（MSS）で示されるように、組織学的な癬痕の程度と、肉眼的な癬痕の程度は相関することが示唆されているので、病理組織を採取して癬痕であるか否か、あるいは癬痕の程度を評価することは可能である。病理組織学所見として、表皮の状態（rete ridges）、真皮のコラーゲン繊維の状態（配列）をスケール化して、診断することができる<sup>1)</sup>。しかし必ずしも癬痕の診断に病理組織学的検査は必要ない。

**今後の課題**

超音波検査と同様、線状癬痕の見た目の評価とは必ずしも相関しないので、さらなる工夫が必要である。

**参考文献**

- 1) Beausang E, Floyd H, Dunn KW, et al. A new quantitative scale for clinical scar assessment. *Plast Reconstr Surg*, 102: 1954-61, 1998 [IV]

**2. 治療****推奨**

癬痕に対しフラクショナルレーザーを用いると、癬痕の外観は改善する（グレードC1\*）。

\*保険適用外

**根拠・解説**

従来、CO<sub>2</sub>レーザーやEr:YAGレーザーでざ瘡（ニキビ）後癬痕に対して治療している報告はあったが、手技に慣れが必要であり、癬痕形成や色素沈着症などの合併症もみられた。最近では主に顔面のざ瘡後癬痕に対してフラクショナルレーザー治療は安全性が高く効果的であるとの報告が多い<sup>1-4)</sup>。術後や外傷後の癬痕にablativeなフラクショナルレーザーが有効であったとの報告もある。

**今後の課題**

繰り返して照射する必要がある、術後一定期間は発赤、色素沈着がみられることが多い。Ablativeなレーザー治療はPIH（炎症後色素沈着症）が長く続くこともあるので、注意が必要であり、

これら合併症のコントロールが今後の課題である。

#### 参考文献

- 1) Manuskiatti W, Triwongwanan D, Varothai S, et al. Efficacy and safety of a carbon-dioxide ablative fractional resurfacing device for treatment of atrophic acne scars in Asians. J Am Acad Dermatol, 63: 274-83, 2010 [IV]
- 2) Hedelund L, Moreau KE, Beyer DM, et al. Fractional nonablative 1,540-nm laser resurfacing of atrophic acne scars. A randomized controlled trial with blinded response evaluation. Lasers Med Sci, 25: 749-54, 2010 [IV]
- 3) Kunishige JH, Katz TM, Goldberg LH, et al. Fractional photothermolysis for the treatment of surgical scars. Dermatol Surg, 36: 538-41, 2010 [IV]
- 4) Weiss ET, Chapas A, Brightman L, et al. Successful treatment of atrophic postoperative and traumatic scarring with carbon dioxide ablative fractional resurfacing: quantitative volumetric scar improvement. Arch Dermatol, 146: 133-40, 2010 [IV]

CQ

38

癬痕の毛細血管拡張に対し、色素レーザー治療を行うと癬痕の外観は改善するか？

#### 推奨

癬痕の毛細血管拡張に対し色素レーザー治療を行うと肥厚性癬痕の予防効果がある可能性がある（グレードC1）。

#### 根拠・解説

癬痕周囲の毛細血管拡張は、一過性の血管増殖ないし血管拡張によるもので、長期間時間が経過すると自然に軽快する。しかし、予防目的で色素レーザーを用いると、肥厚性癬痕を予防できる可能性があるとの報告がある<sup>1)</sup>。

#### 今後の課題

肥厚性癬痕以外で平坦であるが発赤がある癬痕に対しての治療効果の報告が少ない。臨床の現場ではしばしば用いられている手技なので、今後の評価が望まれる。

#### 参考文献

- 1) Chan HH, Wong DS, Ho WS, et al. The use of pulsed dye laser for the prevention and treatment of hypertrophic scars in chinese persons. Dermatol Surg, 30: 987-94, 2004 [III]

CQ

39

癬痕の色素脱失に対し、表皮移植を行うと色素脱失は軽減するか？

#### 推奨

癬痕の色素脱失に対し表皮移植を行うと色素脱失は軽減できる可能性がある（グレードC1）。

**根拠・解説** 癬痕の色素脱失は、色素細胞の消失ないし不活性化によるものである。色素細胞を補充しないと色素脱失は軽減しないが、移植表皮の中には色素細胞も含まれるので、表皮移植や培養表皮移植により色素脱失を軽減できると報告されている<sup>1,2)</sup>。

**今後の課題** 一時的に表皮の過度の色素沈着を起こすことがあるので、その調節が今後の課題である。

#### 参考文献

- 1) Kahn AM, Cohen MJ, Kaplan L. Treatment for depigmentation resulting from burn injuries. J Burn Care Rehabil, 12: 468-73, 1991 [V]
- 2) Guerra L, Capurro S, Melchi F, et al. Treatment of “stable” vitiligo by Timesurgery and transplantation of cultured epidermal autografts. Arch Dermatol, 136: 1380-9, 2000 [V]

### 3. 予防・予後

CQ  
40

真皮縫合を含めた減張縫合を行うと、癬痕の幅は狭くなるか？

#### 推奨

真皮縫合を含めた減張縫合を行うと癬痕の幅は狭くなる (グレードC1)。

**根拠・解説** 癬痕の幅を狭くするために、真皮縫合を含めた減張縫合を行うことが勧められる。形成外科医にとって不可欠ともいえる真皮縫合であるが、有用性を客観的に比較検討した論文は少ない。Elliot らによると真皮縫合を行った症例で癬痕幅の開大を小さくすることができたとされている<sup>1,2)</sup>。

**今後の課題** 癬痕の幅を狭くするために減張縫合を行うことは、一般的になりすぎ、今後を含め比較検討のしようがない。このような、形成外科手技の初期から行われていて、特に有害事象もなく一般化された手技の推奨度グレードの取り扱いが、今後の課題であろう。

#### 参考文献

- 1) Elliot D, Mahaffey PJ. The stretched scar: the benefit of prolonged dermal support. Br J Plast Surg, 42: 74-8, 1989 [IV]
- 2) 福田修. 新しい縫合法 増補第2版. 東京, 克誠堂出版 1977 [VI]

CQ  
41

抜糸後に皮膚にテーピングを行った方が、最終的な傷跡の幅は狭くなるか？  
また、瘢痕を目立たなくするためのテーピングの期間はどのくらいが望ましいか？

### 推奨

抜糸後に皮膚にテーピングを行った方が、最終的な傷跡の幅は狭くなる（グレードC1）。

テーピングは12週間以上続けるのが望ましい（グレードC1）。

**根拠・解説** ヒトの瘢痕は、受傷後数カ月かけてリモデリングを経て定常状態に落ち着く。このため抜糸を行った後も瘢痕にかかる張力を減じるために皮膚のテーピングを行った方が瘢痕の幅は狭くなる。比較試験は1つしかなく、有用性を示した研究も少ないが、国内では基本的な手技となっており、国外でも臨床家のコンセンサスが得られている<sup>1-3)</sup>。

また、瘢痕が成熟するためには平均7カ月を要する。この期間テーピングを行うことが望ましい。12週間のテーピング終了後に肥厚性瘢痕や瘢痕の開大を来した報告があるためテーピングは12週以上行うことが望ましい。

**今後の課題** 瘢痕の幅のみを考慮すれば、テーピングは行った方がよいが、テープかぶれを起こした際の炎症後色素沈着も臨床の場でしばしば経験する。よりかぶれにくいテープが開発されているが、テープの素材間の比較が今後の課題であろう。

### 参考文献

- 1) Atkinson JA, McKenna KT, Barnett AG, et al. A randomized, controlled trial to determine the efficacy of paper tape in preventing hypertrophic scar formation in surgical incisions that traverse Langer's skin tension lines. *Plast Reconstr Surg*, 116: 1648-56; discussion 1657-8, 2005 [III]
- 2) Mustoe TA, Cooter RD, Gold MH, et al. International clinical recommendations on scar management. *Plast Reconstr Surg*, 110: 560-71, 2002 [V]
- 3) Reiffel RS. Prevention of hypertrophic scars by long-term paper tape application. *Plast Reconstr Surg*, 96: 1715-8, 1995 [V]

CQ  
42

真皮縫合には、ナイロン糸よりモノフィラメント吸収糸（PDS II）を用いる方が、合併症が減少するか？

### 推奨

真皮縫合には、ナイロン糸よりモノフィラメント吸収糸（PDS II\*）を用いる方が、合併症が減少する可能性がある（グレードC1）。

\*保険適用外

**根拠・解説** 真皮縫合は、ナイロン糸とモノフィラメント吸収糸とで長期的な真皮縫合糸の露出は

変わらないが、モノフィラメント吸収糸（PDS II）の方が結節を触れにくくなる。縫合糸濃瘍が減少したという報告もある<sup>1,2)</sup>。

**今後の課題** 吸収糸の種類による違いによる検討も必要と思われる。

#### 参考文献

- 1) 橋本一郎, 中西秀樹, 長江浩朗, 他. 合成吸収性縫合糸polydioxanone (PDS II) とナイロン糸の鼠径部採皮創における術後瘢痕の比較検討. 形成外科, 43: 713-7, 2000 [IV]
- 2) 牧口貴哉, 橋川和信, 田原真也. 手術による瘢痕の治療 瘢痕を少なくする縫合法と縫合糸の選択 PEPARS, 35: 1-7, 2009 [IV]

CQ

43

露出部位の瘢痕を目立たなくするためには、シリコーンジェルシート貼用は有効か？

#### 推奨

露出部位の瘢痕を目立たなくするためにはシリコーンジェルシート貼用は有効である可能性がある（グレード C1）。

**根拠・解説** シリコーンジェルシートの効果に関する質の良いエビデンスはないが、有効を示す論文は多数存在する<sup>1,2)</sup>。

**今後の課題** より質の高いランダム化比較試験が望まれる。

#### 参考文献

- 1) Rhee SH, Koh SH, Lee DW, et al. Aesthetic effect of silicone gel on surgical scars in Asians. J Craniofac Surg, 21: 706-10, 2010 [IV]
- 2) O'Brien L, Pandit A. Silicon gel sheeting for preventing and treating hypertrophic and keloid scars. Cochrane Database Syst Rev, (1): CD003826, 2006 [II]

CQ

44

顔面以外の真皮縫合後に皮膚縫合やステリストリップを使用するより、2-Octyl-Cyanoacrylate（皮膚表面接着剤；ダーマボンド<sup>®</sup>）で行った方が、瘢痕の外観は改善するか？

#### 推奨

顔面以外の真皮縫合後に皮膚縫合やステリストリップを使用するより、ダーマボンド<sup>®</sup>で行った方が瘢痕の外観は改善する可能性がある（グレード C1）。

**根拠・解説** 頸部創、乳房縮小術でランダム化比較試験が行われている<sup>1-4)</sup>。顔面に関しては、縫合法の方が優れているという報告もある。

**今後の課題** しかし、これらの報告は対象が白色人種であり、皮膚の処理の方法もさまざまなので、今後の検討が必要である。

#### 参考文献

- 1) Wilson AD, Mercer N. Dermabond tissue adhesive versus Steri-Strips in unilateral cleft lip repair: an audit of infection and hypertrophic scar rates. *Cleft Palate Craniofac J*, 45: 614-9, 2008 [IV]
- 2) Nipshagen MD, Hage JJ, Beekman WH. Use of 2-octyl-cyanoacrylate skin adhesive (Dermabond) for wound closure following reduction mammoplasty: a prospective, randomized intervention study. *Plast Reconstr Surg*, 122: 10-8, 2008 [IV]
- 3) Ridgway DM, Mahmood F, Moore L, et al. A blinded, randomised, controlled trial of stapled versus tissue glue closure of neck surgery incisions. *Ann R Coll Surg Engl*, 89: 242-6, 2007 [IV]
- 4) Handschel JG, Depprich RA, Dirksen D, et al. A prospective comparison of octyl-2-cyanoacrylate and suture in standardized facial wounds. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 35: 318-23, 2006 [IV]

CQ

45

## basic fibroblast growth factor (bFGF) の外科的縫合創への投与は瘢痕を抑制するか？

### 推奨

bFGF の外科的縫合創への投与は瘢痕を抑制する可能性がある (グレード C1\*)。 \*保険適用外

**根拠・解説** bFGF を縫合創周囲に注射、あるいは縫合時に創部に散布することで瘢痕の外観を改善させることができたという報告がある<sup>1)</sup>。また、他の成長因子による瘢痕抑制として、リコンビナントヒト TGFβ3 製剤が英国で第Ⅱ相試験が終了し、瘢痕抑制効果があったとされているが<sup>2)</sup>、その後第Ⅲ相試験では有意差は出なかったとされている。

**今後の課題** bFGF 製剤の効能としては瘢痕を抑制させる効果については記載されておらず、保険適用外である。また、まだこれまでの症例が決して多くはないので、今後の合併症・副作用についてさらなる検討が必要と思われる。

#### 参考文献

- 1) Ono I, Akasaka Y, Kikuchi R, et al. Basic fibroblast growth factor reduces scar formation in acute incisional wounds. *Wound Repair Regen*, 15: 617-23, 2007 [IV]
- 2) Ferguson MW, Duncan J, Bond J, et al. Prophylactic administration of avotermin for improvement of skin scarring: three double-blind, placebo-controlled, phase I/II studies. *Lancet*, 373: 1264-74, 2009 [II]

形成外科診療ガイドライン 2  
急性創傷／癬痕ケロイド

急性創傷／感染創／ケロイド・肥厚性癬痕

定価(本体 3,500 円+税)

2015 年 4 月 10 日 第 1 版第 1 刷発行

編集 日本形成外科学会  
日本創傷外科学会  
日本頭蓋顎顔面外科学会

発行者 古谷 純朗

発行所 金原出版株式会社

〒 113-8687 東京都文京区湯島 2-31-14

電話 編集 (03)3811-7162

営業 (03)3811-7184

FAX (03)3813-0288

©2015

振替口座 00120-4-151494

検印省略

<http://www.kanehara-shuppan.co.jp/>

Printed in Japan

ISBN 978-4-307-25715-2

印刷・製本／シナノ印刷

 < (株) 出版者著作権管理機構 委託出版物 >

本書の無断複写は著作権法上での例外を除き禁じられています。複写される場合は、そのつど事前に、(株) 出版者著作権管理機構 (電話 03-3513-6969, FAX 03-3513-6979, e-mail: info@jcopy.or.jp) の許諾を得てください。

小社は捺印または貼付紙をもって定価を変更致しません。

乱丁、落丁のものは小社またはお買い上げ書店にてお取り替え致します。