



熱傷治療のスタンダード 局所治療を中心に



尾道市立市民病院
形成外科

高田温行

熱傷とは

- 熱傷とは …… 熱による生体の損傷
- 原因(熱源) : 熱湯、火、電気、熱性物体、薬品など
- 熱傷の程度 : 作用した熱の温度 × 作用時間

診断

1. 深度

2. 受傷面積

9の法則 成人

5の法則 小児

Lund & Browder の法則

3. 重症度の判定

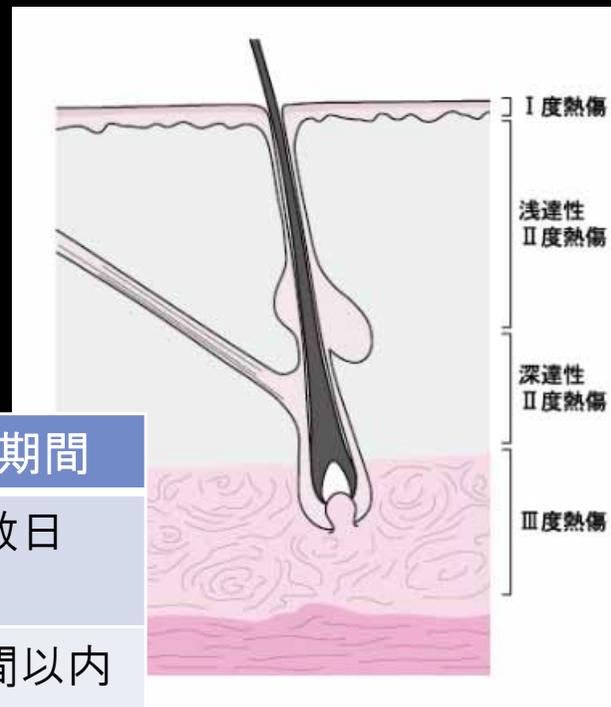
Burn Index

Artz の基準

4. 合併症の有無

気道熱傷 (Stoneの基準)

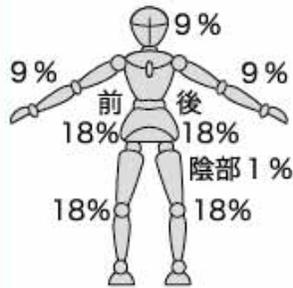
深度



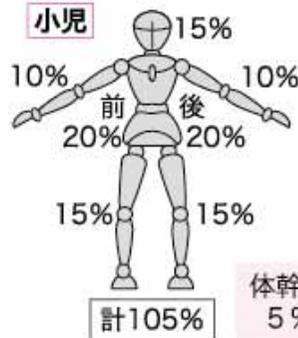
深度	障害組織	外観	症状	治療期間
度 (EB)	表皮のみ	発赤、紅斑	疼痛、熱感	数日
度 (s) 浅達性 (SDB)	真皮浅層 まで	水泡	特に激しい 疼痛、灼熱 感、 知覚鈍麻	2週間以内
度 (d) 深達性 (DDB)	真皮深層 まで	水泡 (破れやすい)	激しい疼痛、 灼熱感、知 覚鈍麻	4週間以内 肥厚性瘢痕 形成
度 (DB)	真皮全層、 皮下組織	蒼白 (時に黒色調) 羊皮紙様 脱毛、乾燥	無痛覚	自然治癒な し、 瘢痕形成

面積

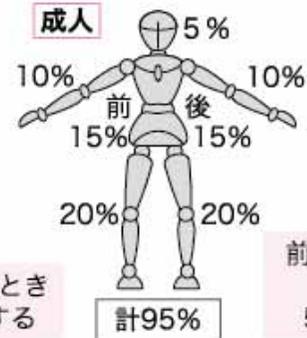
a) 9の法則



b) 5の法則

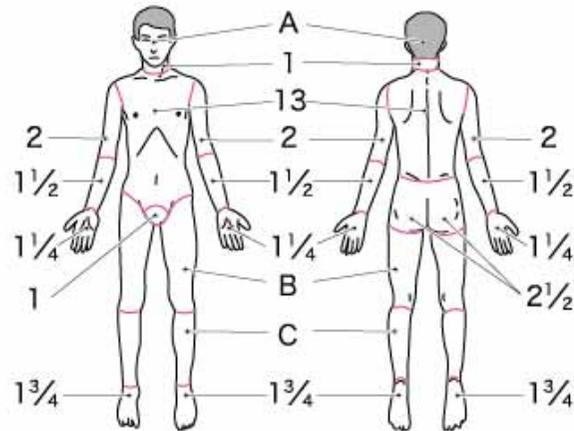


体幹後面のとき
5%減算する



前胸部あるいは
両足のとき
5%加算する

c) Lund and Browderの図表



年齢による広さの換算

	年 齢					
	0歳	1歳	5歳	10歳	15歳	成人
A: 頭部の $\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$
B: 大腿部の $\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{4}$	4	$4\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{3}{4}$
C: 下腿部の $\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	3	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$

d) 手掌法



患者手掌が体表面積の1%

熱傷面積を算出する際に小
範囲の面積を加算算出する
のに用いる

重症度の判定

- TBSA (Total Body Surface Area)
 - 熱傷受傷面積 \sim %BSA
- BI (Burn Index)
 - 熱傷指数 (度面積 $\times 0.5 +$ 度熱傷面積)
- PBI (Prognostic Burn Index)
 - 熱傷予後指数 (BI+年齢)

PBIが100を超えると死亡率は50%を超える
120を超えると生存は極めてまれ

重症度判定基準（Artzの診断基準）

重症熱傷 （熱傷センターで入院加療を要する）	度熱傷で体表面積30%以上のもの 度熱傷で体表面積10%以上のもの 顔面，手，足，会陰の熱傷 気道熱傷 軟部組織の著しい損傷や骨折を伴うもの 電撃傷 深い酸損傷
中等症熱傷 （入院施設のある病院で入院加療を要する）	度熱傷で体表面積15～30%のもの 度熱傷で体表面積10%以下であり顔面，手，足，会陰を含まないもの
軽症熱傷 （外来通院で治療可能）	度熱傷で体表面積15%未満のもの 度熱傷で体表面積2%未満のもの

気道熱傷

- 気道熱傷とは . . .

火炎や爆発の際に生じる煙や有毒ガス、高温水蒸気等を吸入することによって惹起される種々の呼吸器障害を総称して気道熱傷と呼ぶ。

皮膚の熱傷とはいくぶん病態が異なる

- **上気道熱傷**

熱による粘膜損傷が主体
気道閉塞の危険性

- **声帯以遠の下気道**

火災に関連し発生した有毒ガス，及びススに含まれる炎症惹起物質が引き起こした気管支粘膜損傷とそれによる呼吸障害が主体
肺炎，ARDS

気道熱傷の診断

Stoneの診断基準

- 火炎による熱傷
- 顔面に熱傷がある，口腔，鼻粘膜に熱傷がある
- 室内など閉所で受傷した場合

気道熱傷を疑う臨床所見

顔面熱傷，嗄声，咽頭痛，鼻毛焼失，呼吸苦，口腔内スス付着，意識障害，閉所での火災受傷

ファイバースコープで診断

粘膜の発赤，びらん，浮腫，煤付着

気道熱傷の初期治療

- 予防的早期気管挿管
- 抗菌薬の予防的投与は望ましくない
- ステロイド投与は推奨されない
- PEEP, CPAPなどの陽圧呼吸

挿管を要する症例は熱傷センターへ

初期輸液

- 成人で 15%TBSA, 小児で 10%TBSA以上で輸液開始
- 受傷後 2 時間以上経過して輸液が開始された症例では敗血症, 急性腎不全及び心停止の発生率, 死亡率が有意に高い。
- 受傷後 2 時間以内に速やかに開始

初期輸液に使用する輸液公式

- ほぼ等張の電解質輸液（乳酸リンゲル）

熱傷初期 血漿成分の間質への移行



循環血液量の減少（ショック）

参考：ABLS 2011における初期輸液の方法（ABLS 2010 fluid resuscitation formulas）

	成人	成人（高電圧電撃傷）	小児（14歳未満，40kg未満）
輸液量	$2 \text{ (ml)} \times \text{体重 (kg)} \times \text{熱傷面積 (\% TBSA)}$	$4 \text{ (ml)} \times \text{体重 (kg)} \times \text{熱傷面積 (\% TBSA)}$	$3 \text{ (ml)} \times \text{体重 (kg)} \times \text{熱傷面積 (\% TBSA)}$
速度	熱傷面積計算前の開始速度：500ml/hr（14歳以上），250ml/hr（6～13歳），125ml/hr（5歳以下） 熱傷面積計算後：上記輸液量の1/2を最初の8時間で，残りの1/2を16時間で投与。但し，時間尿量が2時間連続で指標より多い/少ない場合は，輸液速度を1/3ずつ減らす/増やす。		
尿量	0.5ml/kg/hr（30～50ml/hr）		1ml/kg/hr

尿道カテーテル必要

予防的抗菌薬全身投与

- 一般的には不要であり推奨されない。
- 以下に該当する場合は予防的抗菌薬全身投与を考慮してもよい。

- a) 下記いずれかの目的で使用する場合
 - 1) 広範囲熱傷における初期感染予防および周術期におけるsepsisの予防
 - 2) TSLS,TSSなどの重症感染症（特に小児）あるいは溶血性連鎖球菌や大腸菌、肺炎桿菌などの侵襲性が強い細菌感染の予防
 - 3) 周術期における難治性菌感染の予防
- b) 汚染創を有する20～40%TBSA以上の熱傷で下記のいずれかに該当する場合
 - 1) 糖尿病，肝硬変などの易感染性宿主
 - 2) AIDSなどの免疫不全
 - 3) 大血管内留置カテーテル，特に心臓内にカテーテルを留置している症例
 - 4) 気道熱傷合併例

外用剤と外用療法（初期）

- 広範囲 度熱傷
 - スルファジアジン銀（ゲーベン）クリーム
抗菌作用，壊死組織の浸軟
早期に手術
- 小範囲の 度熱傷（外来レベル）
 - ブロメライン軟膏
化学的壊死組織除去剤

■ 度熱傷

初期においては浅達性と深達性の判断付かない。

- ワセリン軟膏基剤を基本とする
- フィブラストスプレーも有効
- その後は創傷治癒を目的とするか，感染防止を目的とするかによってさまざま

プロペト（白色ワセリン），アズノール軟膏，プロスタンディン軟膏，ユーパスタ，カデックスなど

フィブラストスプレー

- 度熱傷ではbFGF製材（フィブラストスプレー）の併用を考慮してもよい 推奨度A

上皮化が早い

肥厚性瘢痕の抑制

創傷被覆材

表1 広義の創傷被覆材と狭義の創傷被覆材

I. 培養操作による創傷被覆材

培養真皮

培養表皮 (ジェイス®) など

II. 再生機転を応用した創傷被覆材

人工真皮 (ペルナック®, テルダーミス®)

III. 創傷被覆材 (狭義)

キチン (ベスキチン®)

アルギン酸塩 (カルトスタット®, ソーブサン®)

ハイドロコロイド (デュオアクティブ®, コムフィール®, アブソキュア®ウンド)

ハイドロゲル (ジェリパーム®, グラニューゲル®, ニュージェル®)

ハイドロファイバー (アクアセル®, アクアセル AG®)

ハイドロポリマー (ティエール®)

ポリウレタンフォーム (ハイドロサイト®)

ポリウレタンフィルム (オプサイト®ウンド, テガダーム™, バイオクルーシブ®)

IV. 物理的創傷被覆材

非固着性ガーゼ (アダプティック®)

[() 内には代表的な製品を示した]

創傷被覆材の適応ではあるが...

- 初期には深度診断が難しく，正しい深度診断が得にくい。
- 受傷後その深度と経過によって創の様態が異なり，水疱蓋の固着部分や焼痂を含む壊死組織を適宜軟膏や外科的なデブリードマンが必要になったり，浸出液の量や感染の程度に対応する治療が必要になる。

熱傷ではそれぞれの熱傷部分における的確な熱傷深度診断と，その経過と変化に対応した治療が必要になる

- 
- 外界からの創面保護，疼痛軽減，治癒促進効果
 - 保険適応期間は2週間，特に必要な場合は3週間
 - 度熱傷は適応外

水疱はどう扱うか... (共通した見解なし)

- そのまま温存

OR

- 水疱蓋の内容物を穿刺排液し水疱蓋を水疱底へ密着させ生物学的創傷被覆材として温存

- 部分欠損し水疱底が露出したらその部位に創傷被覆材を貼付

OR

- 水疱蓋をすべて除去し創傷被覆材を貼付

ただし...

- 内用液の貯留が長期に続く場合
 - 感染をきたした場合
- ⇓
- 除去し，洗淨を行う
-
- 特に小児では抗TSST-1抗体陽性率が低く創傷被覆材下の浸出液貯留に起因するトキシックショック症候群に注意すべき

実際の処置（救急外来において）

- 水疱はそのまま
- 軟膏（ワセリン）を練り込んだシリコンガーゼ（トレックスガーゼ）で創面を覆い、ガーゼで保護する
- その後 必要であれば形成外科もしくは皮膚科へ
- 広範囲の場合（転送必要な場合）
 - 氷等で冷やさない
 - （冷やすのは小範囲熱傷のみ）
 - 乾いたシーツでの被覆
 - 輸液は開始

局所療法 of 目的・意義

- 適切な外用薬、創傷被覆材を用い治癒を早める
- 目的を明確に
 - 術後管理・感染予防？ 抗炎症？ 創傷治癒？
- 皮膚の保護（手術前、創傷治癒）・除痛
- 皮膚環境のコントロール：創傷治癒では湿潤に

外用剤？ 創傷被覆材？

	外用剤	創傷被覆材
湿潤環境維持	△ top dressingによる	◎
交換回数	1日1回以上	数日に1回
処置の簡便さ	やや面倒	簡便
観察頻度	ほぼ毎日	交換時
感染創に	適応可能	限定的
問題点	基剤が重要	保険償還？
熱傷への対応	すべての深度	主に 度 特にSDB