

## 〔シンポジウム 1〕

## 〔重症熱傷患者の大量発生時における救急対応〕

## SY1-1. 重症熱傷患者の大量発生時における救急対応 はじめに

織田 順

東京医科大学救急・災害医学分野

多数熱傷患者が発生した場合、現場での評価判断と処置、医療機関における初療と転送判断、専門施設における根本治療を要する。診療は、(1) 生理学的な危機に対する対症療法と、(2) 熱傷に特有の診療、(3) コンサルトや高次転送など根本治療への橋渡し、に集約され、その他の外傷初期診療と同様の構造である。ただし平時より熱傷初期診療を日常的に経験する医師は少数である。

日本熱傷学会ではこれまでに、米国熱傷学会 ABLIS (advanced burn life support) コースを 12 回開催し、上記の要点を押さえた熱傷学会会員かつ ABLIS provider が 325 名となった。一般的な START 法のみではアンダーtriageをきたす。緊急度より重症度を勘案した triage grid が提唱されている。

ABLIS provider は計 325 名中、専門性は救急・集中治療 231、形成・皮膚 72、他 20 で、大学病院など転送引受先となり得る施設 214、一般病院 98、その他 11 に勤務していた。東京、神奈川でうち 108 を占めている。

熱傷診療経験が比較的豊富な施設であっても、その日の初療チームが必ずしも熱傷初期診療に日常的に接しているとは限らない。24 時間以内の専門施設への転送が望ましいが、それ以降の診療について ISBI の practice guideline も参考になる。熱傷専門医や専門施設には形成外科的な専門性と救命救急的な専門性が混在しているため、ABLIS provider distribution を合わせて考えると集団災害時のシステム確立や capacity 概算の参考になる。

## SY1-2. 台湾粉塵爆発事故における現場 triage と感染管理体制の国際連携

佐々木淳一

慶應義塾大学医学部救急医学

2015 年 6 月 27 日 20 時ごろに発生した台湾新北市のウォーターパーク「八仙樂園」において、その初動体制は発災後ただちに現場へ台湾軍、三軍総医院 (台北市) 非番職員などを投入することであった。

発災約 3 時間後には、約 500 名の傷病者の現場 triage を完了し、台北市内などへ陸路で分散搬送を行っている。搬送先は、平時は熱傷診療を行っていない施設も含め、数 10 施設に及んでおり、早期より台湾政府が強力なリーダーシップを発揮していた。最終的な統計報告によると、患者数は 498 名 (うち ICU 収容は 277 名)、平均熱傷面積は 44%TBSA となっており、早期死亡患者は 0 名である。

この粉塵爆発事故に対する国際医療支援として、台湾政府からの要請により、日本医師会が日本救急医学会、日本集中治療医学会、日本熱傷学会の 3 学会より 6 名の班員を選出し、発災約 2 週間後の 7 月 12 日～15 日 (4 日間) に日本医師会「三学会合同熱傷診療支援医師団」を派遣した。支援医師団派遣時は、熱傷受傷後 2 週間を経過し、感染性合併症が問題となる時期であった。支援医師団が訪問した 5 病院のいずれにおいても、多くの重度熱傷患者が収容されているために、早期手術が十分に行えず、壊死組織が大量に残存している患者が多数みうけられた。また、II 度熱傷創面、植皮部へのスルファジジン銀 (SSD) クリーム適用などの局所療剤の不適切な使用が目立つ状況であった。支援医師団は、このような感染管理上の問題点を現地医師団と協議することにより、感染管理体制の国際連携に務めた。さらに、銀含有創傷被覆材・創陰圧閉鎖療法 (NPWT)・肛門内留置排便管理チューブなどの導入、多剤耐性菌に対する抗菌化学療法、真菌感染対策などについても協議し、多数熱傷患者の診療に寄与できたと考えている。

## SY1-3. 収容と分散搬送

清住 哲郎<sup>1,2)</sup>、石原 諭<sup>1)</sup>、上村 修二<sup>1)</sup>  
 小倉 崇以<sup>1)</sup>、織田 順<sup>2)</sup>、木下 浩作<sup>1)</sup>  
 黒田 泰弘<sup>1)</sup>、小池 薫<sup>1)</sup>、齋藤 大蔵<sup>2)</sup>  
 佐々木淳一<sup>2)</sup>、島田 賢一<sup>1)</sup>、高階謙一郎<sup>1)</sup>  
 武田 多一<sup>1)</sup>、田中 裕<sup>1,2)</sup>、鳴海 篤志<sup>1)</sup>  
 村上 正洋<sup>1)</sup>、森野 一真<sup>1)</sup>、諸江 雄太<sup>1)</sup>  
 横尾 和久<sup>1)</sup>

日本熱傷学会災害ネットワーク検討委員会<sup>1)</sup>  
 同 オリンピック・パラリンピック開催準備  
 特別委員会<sup>2)</sup>

【背景】熱傷患者の生命予後、機能予後向上のためには、初期診療、集中治療、手術、リハビリテーションといった一連の熱傷診療を適切に実施する必要があるが、多数患者が発生した場合には複数の施設が分担、連携して事態に対応する必要がある。救命救

急センター、熱傷専門医認定研修施設、東京都熱傷救急連絡協議会参加施設などが、その主役を担うと考えられるが、各施設の熱傷診療に関する現状については把握されていない。

【目的】熱傷診療に関する現状調査を実施し、同時多数熱傷患者の収容と分散搬送に資する。

【方法】救命救急センター、熱傷専門医認定研修施設、東京都熱傷救急連絡協議会参加施設、および熱傷学会災害ネットワーク検討委員会委員が推薦する施設、計309施設を対象に質問紙を送付し、以下を調査した。①多数の患者を一時的に収容、トリアージ、初期診療を行い、分散搬送の拠点として貴施設を活用することが可能か？ おおむね何名程度まで受け入れが可能か？ ②多数の患者(熱傷に限らず)を受け入れる訓練を定期的実施しているか？ ③分散搬送先として集中治療が必要な重症の熱傷患者を何名まで受け入れ可能か？ ④熱傷に対する手術を実施しているか？

【結果】288施設(93.2%)から回答を得た。分散搬送の拠点としての受け入れは、260施設(90%)が可能と回答したが、受け入れ可能人数については「1人」～「制限なし」と回答にばらつきがあった。集中治療が必要な重症の熱傷患者受け入れは、254施設(89%)が可能と回答した。受け入れ可能人数は「1人」～「3名」とした施設が多く、全国の病床数の合計は573床であった。

【考察・課題】各施設が重症熱傷患者にどのような医療を提供できるか、情報を共有し役割分担すべく、調整システムを整備する必要がある。また、拠点となる医療施設への医療資源の投入、分散搬送の手段について検討が必要である。

#### SYI-4. 熱傷患者大量発生時のトリアージとドクターヘリ搬送について

辻 友篤, 関 知子, 青木 弘道  
中川 儀英, 猪口 貞樹  
東海大学医学部外科学系救命救急医学

多数傷病者が発生した場合、患者の治療・搬送の優先度を決定するために救急現場でトリアージが実施される。イベントや工場、集合住宅、交通機関内など混雑した状況での火災では、多数の重症熱傷が発生するが、一方、重症熱傷や一酸化炭素中毒を入院管理できる施設は限られている。このため、発生現場でトリアージを行い、ドクターヘリを含めた搬送手段や搬送先を適切に選定することが非常に重要である。また、多数の熱傷患者が同時発生した際に

は、複数の航空機による広域搬送が必要になる可能性もある。われわれは、2016年6月に発生した新幹線内での火災事故において、多数傷病者が同時発生した際に現場で対応を行った。本口演では、同事故の概要を提示のうえ、多数の熱傷患者が同時に発生した場合の一次トリアージにおける注意点、特に気道熱傷の早期認知の重要性とトリアージの方法、またドクターカー、ドクターヘリなどの搬送手段選定および搬送先選定を行う際の課題について述べる。また、わが国のドクターヘリでは、近年道府県間の広域連携が進んでおり、県境をこえてドクターヘリが迅速に参集し、さらに広域搬送を行うことが可能となっている。このシステムを有効利用すると、きわめて迅速に複数の重症熱傷を専門施設へ広域搬送することが可能である。このドクターヘリ広域連携体制の現状についても説明のうえ、重症熱傷多数発生時の活用法について提言した。

#### SYI-5. 重症熱傷患者同時発生時にドクターヘリは活用可能か？

##### —福知山花火大会爆発事故からの考察—

小林 誠人

公立豊岡病院但馬救命救急センター

関西広域連合(大阪府、兵庫県、京都府、和歌山県、滋賀県、鳥取県、徳島県)では「関西広域救急医療連携計画」の一環として、7機のドクターヘリの一体的運航体制構築を図っている。平時の救急医療体制から、府県域にとらわれない効率的な運航体制と相互応援体制を構築し、実践している。また災害時運用も連合内で規定されている。

福知山花火大会爆発事故は、2013年8月15日19時30分ごろ関西広域連合内の京都府福知山市で発生した。死者3名、負傷者55名、熱傷患者だけの重症熱傷患者同時発生事案であった。事故発生から約25分後、事故現場から直線距離約35km、陸路約50分に位置する当センターへ病院支援要請が入り、救急医4名が出動した。支援先病院到着後は災害対策本部の支援(おもに基幹災害拠点病院を介した分散搬送先の調整、搬送手段の調整)、院内医療支援に従事した。結果、兵庫県下9名、京都府下3名、大阪府下3名の分散搬送が行われた。

救命救急センターであっても重症熱傷患者の複数応需、治療の継続は困難である。現場から初期蘇生を行い、広域な分散搬送を行うことは熱傷患者の救命はもとより、受け入れ先医療機関の疲弊を軽減することが期待される。本事案はドクターヘリが運用

不可能な夜間に生じた。仮に運航可能であったとすれば、複数 DMAT・医療班の早期現場あるいは病院への投入が期待された。またドクターヘリを用いることで、消防機関の施設間搬送に裂く負担は軽減される。早期かつ短時間に複数回のドクターヘリによる分散広域搬送が可能であれば、本事案の終結は半分以下の時間であったと予測された。DMAT および医療班の参集、患者の転医搬送に時間を要する非都市部でこそ、ドクターヘリを用いた重症熱傷患者同時発生時における活動の有用性が期待され、考察される。平時からの連携実践と災害対応への準備が有用性発揮の“鍵”となる。

#### SYI-6. 多数熱傷患者発生時の初動

集中搬送か？ 分散搬送か？ 地域の熱傷診療能力は？

石原 諭, 水田 宣良, 菊田 正太  
 甲斐聡一郎, 大仲 玄明, 松山 重成  
 中山 伸一  
 兵庫県災害医療センター

【背景】多数傷病者が同時に発生する災害においては分散搬送が原則とされているが、東日本大震災における花巻 SCU は集中搬送の成功例として考えられている。また熱傷は外傷等と比較して長距離長時間の搬送が容認されるので、福知山花火事故のように多数傷病者を直近の限られた施設に集中搬送後、被災地周辺の複数施設に分散搬送することで効率的なトリアージが可能となることもある。地域で多数熱傷患者が発生した場合の初動をシミュレーションし、医療機関との情報共有を図ることを目的に以下の調査を実施した。

【方法】PBEC に参加したインストラクター 11 名、受講生 40 名の計 51 名を対象にアンケートを実施した。回答者の地域で熱傷患者が多数発生した場合、最初から分散搬送を考えるか、いったん集中搬送後医療機関の判断に任せるか、また地域の医療機関が一度に受け入れできる熱傷患者数を把握しているか、などを調査した。

【結果】回答者の職種は消防職員 37 名、医師 5 名、看護師 7 名、その他 2 名。管内人口は 0.5 万～150 万人と都市部から地方まで広範囲であった。集中搬送を選んだのは受講生 1 名のみ。その他を選んだのは 2 名で、うち 1 名は Emergency Medical Information System (EMIS) をみて考える。もう 1 名は分散搬送を考慮するが、管内で収容可能施設がないと回答した。無回答は 2 名。医療機関の熱傷患者収容

能力を把握しているのはインストラクター 1 名、受講生 6 名であったが、把握していると答えた受講生 3 名は収容能力 0 と回答した。また 1 名は災害時増床により 100 名が収容可能となると回答した。

【考察・課題】熱傷は初期搬送、トリアージの方法に比較的选择肢が多いと思われるが、分散搬送の原則にとらわれて柔軟な活動ができない可能性がある。また地域医療機関の熱傷患者収容能力はほとんど把握されていない。各地域での情報共有と訓練が必要である。

#### SYI-7. ドクターヘリによる多数重症熱傷患者への対応

山田 裕彦, 高橋 学, 菅 重典  
 岩手医科大学救急・災害・総合医学講座  
 救急医学分野

【はじめに】台湾の爆発事故等多数の重症熱傷患者が発生する事故がみられ対応に難渋する。今回われわれは、ドクターヘリ対応事例をもとに多数重症熱傷患者への対応をシミュレーションしてみた。

【事例】爆発事故による 5 名の熱傷患者へのドクヘリ要請、要請時別事案出勤中で現場直近の 2 次病院に搬送を指示した。その後ドクヘリで 2 次病院外来へ行きトリアージし、最重症 1 名をヘリで搬送した。

【シミュレーション】釜石競技場付近で爆発・火災となり 30 名の重症熱傷患者が発生したと想定した。消防覚知より 10 分後にドクヘリは離陸し、22 分後に現場付近に着陸し、フライトスタッフは救急外来に行き病院スタッフとともに受け入れにあたる。フライトドクターからの状況報告をもとに、基地病院で受け入れ可能人数の把握を行い、診療可能と思われる県内の二次病院と協議する。また、県総合防災室と連携し、災对本部内の医療調整班と県外搬送に関して協議を開始する。県内 DMAT で花巻空港に SCU を立ち上げる。30 人中 10 名は岩手県ドクヘリ、防災ヘリ、警察ヘリ、救急車を利用して収容し、残りの 20 名は、同様の手段で順次 SCU に搬送、近隣県への搬送は近隣県のドクヘリや防災ヘリ、自衛隊ヘリを利用して搬送し、東京など遠隔地には輸送機を利用して搬送を計画する。

【考察】岩手県のような広大な県では、広範囲熱傷多数傷病者が発生した場合には、県外搬送も考慮して活動する必要がある。

## シンポジウム 1

## 「重症熱傷患者の大量発生時における救急対応」

(SY1-1~SY1-7)

## 司会まとめ

森村 尚登

東京大学大学院医学系研究科救急医学

織田 順

東京医科大学救急・災害医学分野

重症熱傷患者が多数発生した場合の救急対応について、対応経験、システム、教育の各方面から発表いただきディスカッションを行った。

東京医科大学の織田は ABLIS 特別委員会委員長の立場から、現場対応とトリアージの minimum requirement と、特に医療機関における熱傷患者の初期対応についての重要性を強調したうえで、ABLS プロバイダー、日本熱傷学会熱傷専門医のデータを示しつつ、専門医師の地域偏在について述べた。

慶應義塾大学の佐々木は台湾粉塵爆発事故の熱傷患者対応に国際医療支援チームとして現地で携わった経験から、現場トリアージもさることながら、感染管理体制の課題について報告した。日本熱傷学会災害ネットワーク検討委員会の清住らは、オリンピック・パラリンピック開催準備特別委員会とともに全国の救命救急センター、熱傷専門施設等に行ったアンケート調査より、各施設の surge capacity ならびに熱傷手術対応状況、集中治療可能なベッド数などの指標を地域的に解析したデータを報告した。

東海大学の辻らは新幹線内での火災で多数傷病者が出た際の診療経験より、特に現場でのトリアージのむずかしさ、また吸入損傷については緊急性の高い傷病者が現行の START 法、PAT 法などのトリアージの狭間に陥る可能性を指摘した。

兵庫県災害医療センターの石原らは、主として救命士を対象にしたアンケートにより多数熱傷患者の集中搬送、分散搬送について調査し、分散搬送と答えたものが多かったが地域の熱傷診療能力の把握が課題であることを報告した。

公立豊岡病院の小林は福知山花火大会爆発事故の考察から、岩手医科大学の山田らは地域でのシミュレーションから、重症熱傷患者の大量発生時におけるドクターヘリの活用可能性について述べ、ヘリコプターによる病院間転送のみならず、現場指揮を支援する医師を投入できる可能性についてもディスカッションされた。

2020 オリンピック・パラリンピックなどの mass gathering 対策としてのみならず、事故・災害など万が一の際の医療体制を見据えて平時よりシステム構築を意識しておくことが重要であり、本シンポジウムはフロアからの質疑も活発で有意義なものとなった。

## 〔シンポジウム 2〕

## 「熱傷後瘢痕拘縮および肥厚性瘢痕の治療戦略」

## SY2-1. 熱傷後肥厚性瘢痕・瘢痕拘縮の発症メカニズムを理解することで治療方針が決まる

小川 令, 赤石 諭史, 小野 真平  
梅澤 裕己, 奈良 真平, 秋山 豪

日本医科大学形成外科

熱傷後の肥厚性瘢痕や瘢痕拘縮は、受傷直後の初期治療の際の予想と比較して、軽く済むこともあるが重症化することもある。昨今、それらを規定する因子がいくつか判明しつつある。肥厚性瘢痕・ケロイド・瘢痕拘縮の本態は、瘢痕-真皮で持続する慢性炎症であり、これらを悪化させるものに、張力などの局所因子に加え、高血圧や性ホルモン、炎症性サイトカインなど、患者個人個人で異なる全身的因子が関与する。よって初期治療の段階では、熱傷深度や面積以外に、関節・可動部位においては肥厚性瘢痕を形成することを前提に、早めの副腎皮質ホルモンテープ剤などの予防的使用が推奨される。初期治療における手術では、これらの部位にはできるだけ厚めの植皮、あるいは皮弁による手術を行い、術後に張力が軽減する方法を考える必要がある。ひとたび瘢痕拘縮を形成したら、全層植皮や皮弁を主体とした早めの瘢痕拘縮形成手術を行うことにより、張力が解除され、炎症が軽減し、成熟瘢痕化するまでの時間が短縮する。さらに関節や可動部位の熱傷では、関節機能の回復目的でリハビリテーションが必須である一方、表面の瘢痕拘縮は悪化する。よって、リハビリテーションしながらの副腎皮質ホルモンテープ剤の利用など工夫を要する。外観の問題に対してはメイクアップセラピーなども併用し、あらゆる手段をつくし患者の社会復帰を支援すべきである。