

災害・テロ時の熱傷・雷撃傷 に対する対応に関する研究

研究分担者 齋藤大蔵 防衛医科大学校防衛医学研究センター外傷研究部門 教授

研究要旨：

令和 2 年に我が国で開催される東京オリンピック・パラリンピックは、国際的な Mass Gathering Event である。各国の関係者や観客等が多数集まることによる開催会場周辺の救急医療体制の整備や、昨今、国外におけるテロに関する情勢も考慮し、本研究では、東京オリンピック・パラリンピックにおける救急・災害医療体制整備について検討し、モデル案を提示することを目的としている。特に、本分担研究においては、万が一のテロ発生時に備えて大量熱傷患者が発生した際の応急処置、初期対応、あるいは受け入れ施設のキャパシティー等を示すために、ニュースレターやリーフレット等を作成している。今年度は、各診療所や救護所での使用を想定した熱傷対応フローチャートおよび落雷・電撃傷対応フローチャートのリーフレットを和文・英文で作成した。

A. 研究目的

令和 2 年に本邦で開催される東京オリンピック・パラリンピックにおいて、あつてはならないテロの発生に備えて万が一の時の救急救護体制の構築は喫緊の課題といえる。しかしながら、日本国内では幸運なことにテロ事案の発生が外国と比較して少なかったため、本邦においては特に災害・テロ発生時に数多く発生する熱傷患者に対して、十分な救急救護体制をとるための整備が必要といえる。日本熱傷学会として多数の熱傷患者が発生した際に一度に収容して初期治療できる病床数等のキャパシティーについて調査するとともに、応急手当や熱傷初期診療に関するマニュアル等を作成し、我が国として熱傷症例発生時における万全の救護・治療体制をひくための情報収集と対応策を立てることを研究目的とした。

さらに、東京オリンピック・パラリンピックは真夏である 8 月を中心に行われるため、

落雷が発生するリスクがある。落雷による雷撃傷は本邦においても死亡事故、重傷者発生が散見される。東京オリンピック・パラリンピックの開催地で、万が一、雷撃傷が発生した場合の救護・医療体制を整えておく必要性があり、対応のためのフローチャートを作成することも研究目的とした。

B. 研究方法

一昨年度、昨年度に実施した救急・熱傷診療に関係する初期治療できる病床数のキャパシティー等について（計 311 施設を対象）、最終アンケート調査結果を集計して、日本熱傷学会機関誌「熱傷」に資料として掲載した。

また、熱傷および雷撃傷について学会における標準的見識を基盤にして、初期対応フローチャートを考案し、各診療所や救護所での使用を想定した熱傷対応および落雷・電撃傷対応フローチャートのリーフレットを和文・英文で作成した。

(倫理面への配慮)

該当なし。

C. 研究結果と考察

多数の熱傷患者が発生した場合は一時的に収容し、トリアージ、初期診療を行い、分散搬送を行うことを想定した場合、調査結果の分析では、都道府県ごとの熱傷患者一時収容能力は、100名以上が12都府県、50名以上が25都道府県に留まった。すなわち約半数の県では、熱傷患者が50名を超えると、県内で一時収容できないことがわかった。しかしながら、県境を越えての一時収容は、現実的ではない場合も考えられるため、一時収容能力の増加を作為する必要がある。熱傷患者の受け入れが期待される医療施設については、調査での回答数より多い患者を受け入れる、あるいは今回調査対象ではない2次医療機関においても一時収容に関しては患者を受け入れる、などの方策を、各地域の実情に応じて検討しておく必要があることがわかった。

重症熱傷患者を収容できる集中治療病床数は全国で579床との調査結果であったが、各都道府県、各地方で収容を完結できる人数には限りがあり、長距離搬送を含め、適切な分散搬送が必要となる。分散搬送の調整にあたっては、具体的な調整先の情報が必要となることから、熱傷診療機関をリスト化し、必要時調整先とともに提供できるような態勢の構築が必要であることがわかった。また、搬送手段としては、救急車、ドクターカー、ドクターヘリ、防災ヘリなどに加え、災害派遣要請に基づく自衛隊の車両、回転翼航空機、固定翼航空機の活用についても、具体的な要請手順を日頃から確認しておくことが望ましい。

なお、熱傷および雷撃傷に対する応急処置や初期対応の要点を日本熱傷学会として和文・英文のリーフレット(資料1)としてまと

めたので、ご参照いただきたい。なお、雷撃傷についての初期対応フローチャートは、叙事的な記載ではなく、負傷者の発生から現場の安全確認、傷病者への初期対応から医療機関搬送までが具体的にイメージできるような構成とし、現場ですぐに使用できる様式で作成した。

災害やテロが発生した際には広範囲熱傷が数多く同時に発生する可能性が高い。その救護・搬送システムをオールジャパンで整備していくことは、重要と考える。何故ならば、熱傷は重症であっても広域に搬送可能な外傷であるからである。しかしながら、四半世紀前と比較して収容キャパシティが増加したとはいえ、全国で258施設、579床しかないので、多数の熱傷患者が発生した場合には全国に分散搬送しなくてはならない状況も想定される。重症熱傷は初期診療が生命予後や整容・機能に影響する可能性があり、雷撃傷を含めて応急処置や初期診療は重要といえる。本邦では、平成32年にオリンピック・パラオリンピックの開催を控え、万が一に備えての救護体制や搬送システムを整備しておくことは必要であり、災害・テロ対策に関する東京オリンピック・パラリンピックのレガシーの一つになるのではないかと思料する。

D. 結論

本邦において多数の熱傷患者や雷撃傷症例が万が一発生した際の受け入れ施設とそのキャパシティをあらかじめ調査し、万が一の際の備えとしての対応策を整備しておくことは、令和2年のオリンピック・パラリンピックの開催を控える我が国にとって、大変有意義であるものと考えます。

E. 健康危険情報

なし

F. 研究発表

1. 論文発表

1. 清住哲郎, 石原諭, 岩瀬史明, 上村修二, 小倉崇以, 織田順, 木下浩作, 黒田泰弘, 黒柳美里, 小池薫, 齋藤大蔵, 佐藤俊昭, 佐々木淳一, 島田賢一, 高階謙一郎, 武田多一, 田中裕, 鳴海篤志, 橋本一郎, 村上正洋, 森野一真, 諸江雄太, 横尾和久. 熱傷診療に関する現状調査(多数熱傷患者の発生に備えて). 熱傷. 2019 Dec 15;45(5):44-47.
2. 齋藤大蔵. マスギャザリング時の爆傷症例の初期救護・診察のポイント. 医学のあゆみ. 2019, 269(11), 855-859.
3. Miyazaki H, Tsunoi Y, Akagi T, Sato S, Akashi M, Saitoh D. A novel strategy to engineer pre-vascularized 3-dimensional skin substitutes to achieve efficient, functional engraftment. *Sci Rep*. 2019 May 24;9(1):7797. doi: 10.1038/s41598-019-44113-6.
4. Fujishima S, Gando S, Saitoh D, Kushimoto S, Ogura H, Abe T, Shiraishi A, Mayumi T, Sasaki J, Kotani J, Takeyama N, Tsuruta R, Takuma K, Yamashita N, Shiraishi SI, Ikeda H, Shiino Y, Tarui T, Nakada TA, Hifumi T, Otomo Y, Okamoto K, Sakamoto Y, Hagiwara A, Masuno T, Ueyama M, Fujimi S, Yamakawa K, Umemura Y. Trends in sepsis care in Japan: comparison of two sepsis cohort studies conducted by the Japanese Association for Acute Medicine. *Acute Med Surg*. 2019 Aug 7;6(4):425-427. doi: 10.1002/ams2.449. eCollection 2019 Oct.
5. Iriyama H, Abe T, Kushimoto S, Fujishima S, Ogura H, Shiraishi A, Saitoh D, Mayumi T, Naito T, Komori A, Hifumi T, Shiino Y, Nakada TA, Tarui T, Otomo Y, Okamoto K, Umemura Y, Kotani J, Sakamoto Y, Sasaki J, Shiraishi SI, Takuma K, Tsuruta R, Hagiwara A, Yamakawa K, Masuno T, Takeyama N, Yamashita N, Ikeda H, Ueyama M, Fujimi S, Gando S; JAAM FORECAST group. Risk modifiers of acute respiratory distress syndrome in patients with non-pulmonary sepsis: a retrospective analysis of the FORECAST study. *J Intensive Care*. 2020 Jan 10;8:7. doi: 10.1186/s40560-020-0426-9. eCollection 2020.
6. Nomura S, Tsujimoto H, Ishibashi Y, Fujishima S, Kouzu K, Harada M, Ito N, Yaguchi Y, Saitoh D, Ikeda T, Hase K, Kishi Y, Ueno H. Efficacy of artificial pneumothorax under two-lung ventilation in video-assisted thoracoscopic surgery for esophageal cancer. *Surg Endosc*. 2020 Jan 13. doi: 10.1007/s00464-019-07347-z.
7. Abe T, Kushimoto S, Tokuda Y, Phillips GS, Rhodes A, Sugiyama T, Komori A, Iriyama H, Ogura H, Fujishima S, Shiraishi A, Saitoh D, Mayumi T, Naito T, Takuma K, Nakada TA, Shiino Y, Tarui T, Hifumi T, Otomo Y, Okamoto K, Umemura Y, Kotani J, Sakamoto Y, Sasaki J, Shiraishi SI, Tsuruta R, Hagiwara A, Yamakawa K, Masuno T, Takeyama N, Yamashita N, Ikeda H, Ueyama M, Gando S; JAAM FORECAST group. Implementation of earlier antibiotic administration in patients with severe sepsis and septic shock in Japan: a descriptive analysis of a prospective observational study. *Crit Care*. 2019 Nov 19;23(1):360. doi: 10.1186/s13054-019-2644-x.
8. Yamakawa K, Gando S, Ogura H, Umemura Y, Kabata D, Shintani A, Shiraishi A, Saitoh D, Fujishima S, Mayumi T, Kushimoto S, Abe T, Shiino Y, Nakada TA, Tarui T, Hifumi T, Otomo Y, Okamoto K, Kotani J, Sakamoto Y, Sasaki J, Shiraishi SI, Takuma K, Tsuruta R, Hagiwara A, Masuno T, Takeyama N, Yamashita N, Ikeda H, Ueyama M, Fujimi S; Japanese Association for Acute Medicine (JAAM) Focused Outcomes Research in Emergency Care in Acute Respiratory Distress Syndrome, Sepsis Trauma (FORECAST) Study Group. Identifying Sepsis Populations Benefitting from Anticoagulant Therapy: A Prospective Cohort Study Incorporating a Restricted Cubic Spline Regression Model. *Thromb Haemost*. 2019 Nov;119(11):1740-1751. doi: 10.1055/s-0039-1693740. Epub 2019 Aug 13.
9. Fujishima S, Gando S, Saitoh D, Kushimoto S, Ogura H, Abe T, Shiraishi A, Mayumi T, Sasaki J, Kotani J, Takeyama N, Tsuruta R, Takuma K, Yamashita N, Shiraishi SI, Ikeda H, Shiino Y, Tarui T, Nakada TA, Hifumi T, Otomo Y, Okamoto K, Sakamoto Y, Hagiwara A, Masuno T, Ueyama M, Fujimi S, Yamakawa K, Umemura Y; JAAM FORECAST ARDS Study Group. Demographics, Treatments, and Outcomes of Acute Respiratory Distress

- Syndrome: The Focused Outcomes Research in Emergency Care in Acute Respiratory Distress Syndrome, Sepsis, and Trauma (Forecast) Study. *Shock*. 2019 Jul 23. doi: 10.1097/SHK.0000000000001416. [Epub ahead of print]
10. Komori A, Abe T, Kushimoto S, Ogura H, Shiraishi A, Deshpande GA, Saitoh D, Fujishima S, Mayumi T, Gando S; JAAM FORECAST group. Clinical features of patients with candidemia in sepsis. *J Gen Fam Med*. 2019 May 17;20(4):161-163. doi: 10.1002/jgf2.250. eCollection 2019 Jul. No abstract available.
 11. Hagsawa K, Kinoshita M, Takikawa M, Takeoka S, Saitoh D, Seki S, Sakai H. Combination therapy using fibrinogen γ -chain peptide-coated, ADP-encapsulated liposomes and hemoglobin vesicles for trauma-induced massive hemorrhage in thrombocytopenic rabbits. *Transfusion*. 2019 Oct;59(10):3186-3196. doi: 10.1111/trf.15427. Epub 2019 Jul 1.
 12. Seno S, Tomura S, Ono K, Tanaka Y, Ikeuchi H, Saitoh D. Poor prognostic factors in elderly patients aged 75 years old or older with mild traumatic brain injury. *J Clin Neurosci*. 2019 Sep;67:124-128. doi: 10.1016/j.jocn.2019.06.007. Epub 2019 Jun 17.
 13. Umemura Y, Ogura H, Gando S, Shiraishi A, Saitoh D, Fujishima S, Mayumi T, Kushimoto S, Abe T, Shiino Y, Nakada TA, Tarui T, Hifumi T, Otomo Y, Okamoto K, Kotani J, Sakamoto Y, Sasaki J, Shiraishi SI, Takuma K, Tsuruta R, Hagiwara A, Masuno T, Takeyama N, Yamashita N, Ikeda H, Ueyama M, Yamakawa K; Japanese Association for Acute Medicine (JAAM) Focused Outcomes Research in Emergency Care in Acute Respiratory Distress Syndrome, Sepsis and Trauma (FORECAST) Study Group. Prognostic Accuracy of Quick SOFA is different according to the severity of illness in infectious patients. *J Infect Chemother*. 2019 Dec;25(12):943-949. doi: 10.1016/j.jiac.2019.05.010. Epub 2019 Jun 8.
 14. Abe T, Ogura H, Kushimoto S, Shiraishi A, Sugiyama T, Deshpande GA, Uchida M, Nagata I, Saitoh D, Fujishima S, Mayumi T, Hifumi T, Shiino Y, Nakada TA, Tarui T, Otomo Y, Okamoto K, Umemura Y, Kotani J, Sakamoto Y, Sasaki J, Shiraishi SI, Takuma K, Tsuruta R, Hagiwara A, Yamakawa K, Masuno T, Takeyama N, Yamashita N, Ikeda H, Ueyama M, Fujimi S, Gando S; JAAM FORECAST group. Variations in infection sites and mortality rates among patients in intensive care units with severe sepsis and septic shock in Japan. *J Intensive Care*. 2019 May 3;7:28. doi: 10.1186/s40560-019-0383-3. eCollection 2019.
 15. Gando S, Shiraishi A, Yamakawa K, Ogura H, Saitoh D, Fujishima S, Mayumi T, Kushimoto S, Abe T, Shiino Y, Nakada TA, Tarui T, Hifumi T, Otomo Y, Okamoto K, Umemura Y, Kotani J, Sakamoto Y, Sasaki J, Shiraishi SI, Takuma K, Tsuruta R, Hagiwara A, Masuno T, Takeyama N, Yamashita N, Ikeda H, Ueyama M, Fujimi S; Japanese Association for Acute Medicine (JAAM) Focused Outcomes Research in Emergency Care in Acute Respiratory Distress Syndrome, Sepsis and Trauma (FORECAST) Study Group. Role of disseminated intravascular coagulation in severe sepsis. *Thromb Res*. 2019 Jun;178:182-188. doi: 10.1016/j.thromres.2019.04.025. Epub 2019 Apr 26.
 16. Matsumura Y, Nakada TA, Abe T, Ogura H, Shiraishi A, Kushimoto S, Saitoh D, Fujishima S, Mayumi T, Shiino Y, Tarui T, Hifumi T, Otomo Y, Okamoto K, Umemura Y, Kotani J, Sakamoto Y, Sasaki J, Shiraishi SI, Takuma K, Tsuruta R, Hagiwara A, Yamakawa K, Masuno T, Takeyama N, Yamashita N, Ikeda H, Ueyama M, Fujimi S, Gando S; JAAM FORECAST Study Group. Nighttime and non-business days are not associated with increased risk of in-hospital mortality in patients with severe sepsis in intensive care units in Japan: The JAAM FORECAST study. *J Crit Care*. 2019 Aug;52:97-102. doi: 10.1016/j.jcrc.2019.04.021. Epub 2019 Apr 22.
 17. Kinoshita M, Nakashima H, Nakashima M, Koga M, Toda H, Koiwai K, Morimoto Y, Miyazaki H, Saitoh D, Suzuki H, Seki S. The reduced bactericidal activity of neutrophils as an incisive indicator of water-immersion restraint stress and impaired exercise performance in mice. *Sci Rep*. 2019 Mar 14;9(1):4562. doi: 10.1038/s41598-019-41077-5.

18. Kushimoto S, Abe T, Ogura H, Shiraishi A, Saitoh D, Fujishima S, Mayumi T, Hifumi T, Shiino Y, Nakada TA, Tarui T, Otomo Y, Okamoto K, Umemura Y, Kotani J, Sakamoto Y, Sasaki J, Shiraishi SI, Takuma K, Tsuruta R, Hagiwara A, Yamakawa K, Masuno T, Takeyama N, Yamashita N, Ikeda H, Ueyama M, Fujimi S, Gando S; JAAM Focused Outcome Research on Emergency Care for Acute respiratory distress syndrome, Sepsis and Trauma (FORECAST) Group. Impact of Body Temperature Abnormalities on the Implementation of Sepsis Bundles and Outcomes in Patients With Severe Sepsis: A Retrospective Sub-Analysis of the Focused Outcome Research on Emergency Care for Acute Respiratory Distress Syndrome, Sepsis and Trauma Study. Crit Care Med. 2019 May;47(5):691-699. doi: 10.1097/CCM.0000000000003688.
19. Abe T, Aoki M, Deshpande G, Sugiyama T, Iwagami M, Uchida M, Nagata I, Saitoh D, Tamiya N. Is Whole-Body CT Associated With Reduced In-Hospital Mortality in Children With Trauma? A Nationwide Study. Pediatr Crit Care Med. 2019 Jun;20(6):e245-e250. doi: 10.1097/PCC.0000000000001898.
20. Aoki M, Abe T, Saitoh D, Oshima K. Epidemiology, Patterns of treatment, and Mortality of Pediatric Trauma

Patients in Japan. Sci Rep. 2019 Jan 29;9(1):917. doi: 10.1038/s41598-018-37579-3

2. 学会発表

- 齋藤大蔵. 事態対処医療と爆傷研究. 第22回兵庫県救急医療フォーラム. テーマ「特殊災害(テロ・CBRNE)について考える」(基調講演), 神戸, 令和元年8月3日.
- 齋藤大蔵. 第2回 CBRNE テロ・災害医療対策担当者陽性講習会. 爆発物テロ・爆発物災害と医療対応. 東京, 令和元年9月22日.
- 齋藤大蔵. 第61回全日本病院学会 in 愛知. 救急・防災委員会企画: マスギャザリングと爆発災害. 令和元年9月28日.
- 齋藤大蔵. 災害時周産期医療研修会. 爆発損傷に対する必要な医療スキルとコンセプトの紹介. (特別講演), さいたま, 令和元年10月27日.
- 齋藤大蔵. 地域救急システムにおける最適化病院選択のためのAI研究. (パネルディスカッション: AIを用いた救急医療の展開). 第47回日本救急医学会総会・学術集会, 東京, 令和元年10月3日.
- 齋藤大蔵. 令和元年度防衛医学セミナー. 防衛医学・医療におけるAI利活用の可能性. (教育講演). 東京, 令和2年2月6日.

G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

- 特許取得
なし
- 実用新案登録
なし
- その他
なし

熱傷対応 フローチャート

熱傷

救助場所の安全確認！ 火災？爆発？自らが受傷者にならない

心停止？ 火災では一酸化中毒の可能性あり

合併損傷？ 爆発事故、化学物質曝露、放射線汚染はないか？

熱傷傷病者が発生

- ・Stop the burning process: 着衣を脱がせる、あるいは水をかける
- ・すみやかに、A気道・B呼吸・C循環・D意識・E体温・外表所見の観察
- ・受傷機転は？ 火焰？液体？化学剤曝露時はすぐ流水で洗浄開始

Primary Survey → ABCDEを評価

- ・嘔声、鼻毛の焦げ、口腔内スス、顔面に火焰熱傷
- ・呼吸・循環の異常
- ・意識が悪い

Secondary Survey → 熱傷の重症度評価

- ・広さ：9の法則、手掌法、II度 \geq 15%、III度 \geq 2%
- ・深さ：水疱破綻、白色の創部、知覚喪失
- ・部位：顔面、陰部・会陰部・手掌・足底
- ・年齢：小児は広さ基準半分、高齢者は合併症+
- ・特殊熱傷：気道熱傷、化学損傷、外傷合併



受傷背景の評価

- ・ABCDEに問題なし
- ・発赤・水疱病変 < II度15%、< III度2%
(小児はその半分)
- ・疼痛、汚染、虐待・暴力行為・事件性がある



救護所処置

- ・清潔ガーゼで塗布、後日医療機関受診指示

Flowchart for BURN INJURY

熱傷

Safety! Fire? Explosion? Do not become a victim!

CPA? Suspect CO poisoning in flame burns

Associated injury?

Trauma, chemical injury, radiological contamination?

Burn injury

- Stop the burning process: remove all clothing/jewelry
- Immediately evaluate airway, breathing, circulation, disability, exposure/environmental control, body surface
- Mechanism of injury? If chemical → decontamination

Primary Survey → evaluate ABCDE

- Hoarseness, burned nasal hair, soot in throat, deep facial burns
- Breathing/circulation abnormality
- Consciousness unclear

Secondary Survey → evaluate severity

- Extent: Rule of 9s, Palmar method, 2nd ≥ 15%, 3rd ≥ 2%
- Depth: broken blisters, whitish eschar, painless
- Injury Site: face, genitalia, perineum, hands, feet
- Age : special considerations for children and the elderly
- Inhalation injury, chemical injury, associated trauma



Transport to Hospital?

- ABCDE stable
- Redness/blistering 2nd < 15%, 3rd < 2%
(in children, half of above values)
- Pain, contamination, abuse, criminal cases



First aid

- Clean gauze/ointment, recommend to consult a doctor at a later date

Flowchart for LIGHTNING



Safety! Escape into building / Confirm your safety

CPA? CPR / The success rate is relatively high

Associated injury? Burns, injury, seizure, arrhythmia



Injury by **lightning strike**

- **Direct** lightning strike
- **Indirect** strike through nearby object (tree or building)
- **Striking the ground** close to the victim (strike point potential)
- Lightning can strike the source of power or networks (electrical appliances or telephones) even inside buildings

Confirm Safety around the rescue area

- Do not become victims!
- Do not take shelter under a tree, move more than 4 m, looking upward to tree tops at less than 45 degrees

CPA ? → CPR

- **Ventricular fibrillation**, asystole, respiratory arrest
- Effective even after prolonged resuscitation attempts

Mass casualty? → triage

- CPR success rate is relatively **high**
- Resuscitation for CPA has priority (different from other injuries)

Primary survey → ABC stabilization

- Secure the airway and protect the cervical spine
- **Cardiac monitoring** for arrhythmia

Injury from current

- Cerebral / pulmonary / gastrointestinal hemorrhage
- Pneumothorax, tympanic perforation, other associated injury
- Epilepsy, spinal cord injury, peripheral nerve disorder, cataracts

Hospital

- Treatment of skin/soft tissue injury
- Reevaluation of neurological findings
- Monitoring for arrhythmia or delayed seizure
- Other trauma

落雷対応 フローチャート



安全確認してから！ 屋内に避難、自らが受傷者にならない

心停止？ 心肺蘇生を、蘇生成功率は比較的高い

合併損傷？ 熱傷、外傷、けいれん、不整脈. .



落雷で負傷者が発生

- ・雷の直撃・樹木などに落ちた雷が人に飛び移る側撃雷(雨宿り)
- ・落雷点近くの地面を流れる電流で感電する歩幅電圧傷害
- ・屋内でも落雷時に電気器具や金属に触れていて感電

救助場所周囲の安全確認

- ・決して自身が受傷してしまわないこと
- ・落雷中の雨宿りの木から離れ、てっぺんを45度以下の角度で見上げられる 4m以上離れた範囲に退避

心呼吸停止？ → CPR

- ・致死的不整脈、心静止、呼吸停止を来す
- ・心停止時間が長めでも心室細動が多く**予後良好な場合**があり

雷撃で多数傷病者？ → トリアージ

- ・雷撃による心停止は蘇生成功率が**高め**
- ・心停止、呼吸停止の**治療を優先**(他の外傷と異なる)

Primary survey → ABCの安定化

- ・気道確保時は頸椎保護
- ・不整脈に備えて心電図モニタ

通電による損傷

- ・脳出血、肺出血、実質臓器損傷、消化管出血
- ・爆傷で気胸、鼓膜穿孔、他の外傷
- ・けいれん、脊髄損傷、末梢神経障害、白内障など

医療機関

- ・皮膚、軟部組織損傷部位の治療
- ・神経症状をあらためて評価
- ・不整脈、遅発性けいれんを生じることがあり**モニタリング**
- ・合併損傷の顕在化に注意