

平成 29 年度厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業)
「 CBRNE テロリズム等の健康危機事態における原因究明や医療対応の向上に
資する基盤構築に関する研究」
分担研究報告書

「爆弾テロに関する米国の基礎研究と救護システムについて」
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)

研究要旨

本邦では 2020 年の東京オリンピック・パラリンピック開催に向けて、あってはならないテロの発生に備えなければならない。我々は、海外で最も事案の多い爆弾テロに焦点を絞り、米国の救護体制あるいは基礎医学研究について見識を深めるために、インターネット等から情報を収集するとともに、米国およびカナダの施設を訪問して爆弾テロの有識者および研究者と意見交換を行った。その結果、多くの情報を得ることができ、今後も米国をはじめとして世界における爆傷医学・救護について学び、見識を深めることが、本邦の救護体制を構築していくことに肝要と考えられた。

A. 研究目的

本邦において 2020 年の東京オリンピック・パラリンピック開催に向けて、あってはならないテロの発生に備え、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、本邦の救急救護・医療関係者にはほとんど経験がないと言って過言ではない。特に外国のテロ事案のほとんどを占める銃創や爆傷に対して、本邦では救急救護体制が十分でないのが実状であり、今まさに日本において事態対処医療なるものが必要な時期と思料する。そこで、我々は最も事案の多い爆弾テロに焦点を絞り、米国をはじめ世界における救護体制あるいは基礎医学研究について見識を深めることを目的に情報収集した。

B. 研究方法

インターネットからの情報を収集するとともに、米国およびカナダの施設を訪問し、爆弾テロの有識者および研究者と意見交換を行

った。また、2017 年 4 月 14 日～16 日に、「日米爆傷フォーラム 2017」を都内のホテルで開催し、爆傷医学に関する意見交換を米軍等と行って、学術的な知見を得た。

(倫理面への配慮)

該当なし。

C. 研究結果

事態対処医療とはテロリズム等の不測の事態が発生した際のシビリアンのための救急救護・医療のことである。銃創・爆傷の多い米国で発展してきた Tactical Emergency Medical Support (TEMS) がその骨子となっている。TEMS は有事・軍事における Tactical Combat Casualty Care (TCCC: 戦術的戦傷救護) のエビデンスに基づいて発展してきた。米国では TCCC が 1993 年から米特殊作戦群と米保健医科大学 (米国の防衛医大) でガイドラインが作成され、1996 年に公表されて特殊部隊へ導入された。その後、2001 年米特殊作戦群内に TCCC 委員会が設置され、2007 年には同委員会は国防衛生委員会に移行、2010 年から TCCC ガイドラインは米軍全軍に導入さ

れている。現在では TCCC は米国国防総省内の戦場負傷者管理分野における負傷者救護・救命処置の標準であり、米国外科学会や米国救護員協会からも推奨されている。TCCC の理念は、1. 負傷者の救護、2. さらなる負傷者の発生防止、3. 任務の完遂、に集約され、TEMS もこの理念に沿って形成されており、本邦の爆弾テロの救護に関して、米国の TEMS および TCCC から学ぶべき点が多い。

爆弾テロの救護体制を構築するために、病院前の救命救急処置や病院内治療の開発、さらには記憶力傷害・うつ症状などを発症して米国で社会問題となっている軽症頭部爆傷 (mild Traumatic Brain Injury; mTBI) に関して、衝撃波によるダメージを最小限に防ぐための基礎研究は欠かせない。世界で多くの傷病者・死者が発生している米国においては、2007 年から本格的に爆傷医学研究が実施されている。

約 100 人が参加して開催された爆傷フォーラムでは、日本から防衛関係機関だけでなく、一般大学などを含めて計 42 件 (うち米国 19 件、英国 2 件) の発表があった。発表内容は、実験動物を用いた爆傷メカニズムの解明、衝撃波の生体伝搬に関するコンピューター・シミュレーション、人体模擬モデルを用いた実験、臨床例の紹介、新規圧力センサーや防護技術の開発など多岐にわたった。爆傷は多様性と複雑性を有するため、広汎多岐にわたる研究は一国で取り組むことは困難であり、欧州を中心とした北大西洋条約機構 (NATO) や、米印間での研究交流などが進められている。「日米爆傷フォーラム」も次回が 2018 年 5 月に日本で、次々回が 2019 年に米国で開催予定であり、より国際的に活動を広げ、情報を収集する予定である。

また、我々は平成 29 年 9 月 10 日から 17 日までの間、米国の防衛医大ともいえる米国保健医科大学 (USU)、カナダ・エドモントン

市アルバータ大学、さらにカナダ・メディシンハット市の国防開発研究所を訪問した。空気圧隔差に基づいた衝撃波発生装置 (ブラストチューブ) の Advanced Blast System (ABS) を実際に作動していただき、活発な意見交換を行い、文献上では解らない生の情報を多く得ることができて大変有意義であった。防衛医科大学校では今年度からブラストチューブを用いて、爆傷基礎医学研究を自衛隊研究関連部署とともに実施している。爆弾テロに対する医療対応できるような基盤研究を行い、実際に役立つ防御具あるいは治療法を開発を目指したい。今後も米軍をはじめとして世界の研究施設と連携して共同研究を行っていく予定である。

D. 考察

日本における爆傷に対する救護体制は、いまだ確立していないと言って過言ではない。TCCC あるいは TEMS において負傷者に救命処置を行うコレクションポイントは通常ウォームゾーンにおかれるが、日本における事態対処医療のコレクションポイントは限りなくコールドゾーンに近いウォームゾーン (実質上、コールドゾーン) に設定するしかないものと思料する。しかしながら、ホットゾーンからコレクションポイントまで負傷者の救護を担当する法的執行機関はどこなのか、決まっていないのが現状と思われる。警察の特殊部隊は警護と援護を実施するものと考えられるが、現行では救護を担当する組織が見当たらない。自衛隊は国内においてはこの任務を担うことは、現時点では難しいものとする。すなわち、法的な制約および発生からの時間的な制約から、自衛隊の第一線救護衛生員が国内のテロに対処することは現状では厳しいものと思料する。2020 年にオリンピック・パラオリンピック開催を控えて、この問題を議論して、万が一のための救護体制を確立する必要がある

る。

E. 結論

米国の TCCC あるいは TEMS をはじめ、世界の最先端の爆傷研究・対策について学ぶことは、2020 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られた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Moriya T, Fukatsu K, Noguchi M, Nishikawa M, Miyazaki H, Saitoh D, Ueno H, Yamamoto J. Effects of semielemental diet containing whey peptides on peyer's patch lymphocyte number, immunoglobulin a levels, and intestinal morphology in mice. *J Surg Res* 222: 153-159, 2018.
2. Umemura Y, Ogura H, Gando S, Kushimoto S, Saitoh D, Mayumi T, Fujishima S, Abe T, Ikeda H, Kotani J, Miki Y, Shiraishi SI, Shiraishi A, Suzuki K, Suzuki Y, Takeyama N, Takuma K, Tsuruta R, Yamaguchi Y, Yamashita N, Aikawa

N. Assessment of mortality by qsofa in patients with sepsis outside icu: A post hoc subgroup analysis by the japanese association for acute medicine sepsis registry study group. *J Infect Chemother* 23: 757-762, 2017.

3. Iba T, Hagiwara A, Saitoh D, Anan H, Ueki Y, Sato K, Gando S. Effects of combination therapy using antithrombin and thrombomodulin for sepsis-associated disseminated intravascular coagulation. *Ann Intensive Care* 7: 110, 2017.
 4. Nakamura Y, Ishikura H, Kushimoto S, Kiyomi F, Kato H, Sasaki J, Ogura H, Matsuoka T, Uejima T, Morimura N, Hayakawa M, Hagiwara A, Takeda M, Kaneko N, Saitoh D, Kudo D, Maekawa K, Kanemura T, Shibusawa T, Hagihara Y, Furugori S, Shiraishi A, Murata K, Mayama G, Yaguchi A, Kim S, Takasu O, Nishiyama K. Fibrinogen level on admission is a predictor for massive transfusion in patients with severe blunt trauma: Analyses of a retrospective multicentre observational study. *Injury* 48: 674-679, 2017.
 5. Kudo D, Kushimoto S, Shiraishi A, Ogura H, Hagiwara A, Saitoh D. The impact of preinjury antithrombotic medication on hemostatic interventions in trauma patients. *Am J Emerg Med* 35: 62-65, 2017.
 6. 齋藤大蔵. 爆傷. 外傷専門診療ガイドライン JETEC 第 2 版. へるす出版 (東京), In press.
- ### 2. 学会発表
7. 齋藤大蔵. 教育セミナー: TCCC (Tactical Combat Casualty Care) から紐解く事態対処医療. 第 31 回日本外傷学会総会・学術集会, 横浜, 2017.
 8. 齋藤大蔵. 教育講演: 事態対処医療の課題と展望. 第 23 回日本集団災害医学会総会・学術集会. 横浜, 2018.

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし