

平成26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）  
分担研究報告書

「救急医療機関における爆弾テロ対応体制のあり方」

研究分担者 井上 潤一 山梨県立中央病院 救命救急センター 科長

研究要旨

爆発物テロ発生地域における医療対応のあり方に関して、昨年度のボストンマラソン爆弾テロでの対応に関する研究をふまえ現場と医療機関それぞれについて検討した。現場対応では爆発物テロの特性を考慮した3T(トリアージ triage、治療 treatment、搬送 transportation)が必要であり、とくに現場滞在時間を可及的に短くし、かつ地域の特性を考慮した搬送体制を構築することが必要である。規模の小さい消防本部や対応できる医療機関が少ない地域では、直近病院をに一旦集約しそこで広域搬送も含む搬送トリアージを行うことも考慮する。実効性を高めるために発生場所を実在の地点に想定した机上シミュレーションや実働訓練を、多機関連携で定期的に行うことが必要である。医療機関では爆傷の特徴を考慮した surge capacity building(短時間に押し寄せる多数患者への対応力構築)が必要であり、その特徴を理解するための研修プログラムを検討した。内容は1日コースを想定し午前には講義、午後は机上シミュレーションと模擬診療とし、講義内容は1)爆発物テロ総論、2)爆傷各論、3)3Tを中心にした現場対応、4)医療機関での初期対応(medical surge)とし、過去の実例を提示しながら爆発物テロの要点を解説。午後はショッピングモールでの爆発物テロをシナリオに、1)現場対応の初動と3T(トリアージ、治療、搬送)2)病院での初動(surge capacity building)の各机上シミュレーション、スキルとして3)タニケットの使用法、シナリオステーションとして4)模擬患者を用いた爆傷模擬診療とする。試行的に実施したプログラムに対し受講者からは、爆発物テロの特徴と通常多数傷病者対応との差異を理解するには極めて有効であり、施設単位や地域としての訓練も必要との評価であった。CBRNEテロ災害に対しては現在MCLS-CBRNEコースが行われており同コースへこの内容を反映させることを検討する一方、テロ災害対応修得の基本型として、また surge capacity buildingの学習モデルとしていくことも可能である。

A. 研究目的

昨年度のボストンマラソン爆弾テロでの対応に関する研究をもとに、爆発物テロ災害(Eテロ)に対するわが国での対応のあり方について、発生現場および医療機関を想定して検討した。

B. 研究方法

現場対応については文献調査をもとに検討、医療機関対応についてはその基本と特徴を修得するための研修プログラムを試作・試行、それに対する評価をもとに、そのあり方を検討した。

C. 研究結果

1. 現場対応

テロを企図する側の目的はできるだけ多くの人を傷つけ、かつ最大限の宣伝効果を得ることである。したがって、人口の多い都市部で発生するケースが多い。都市部では消防力も医療機関も通常の救急には対応できているが、多数傷病者への対応は容易ではない。加えてEテロの場合は瞬時に大量の外傷患者が発生ししかも爆傷特

有の損傷や病態を考慮した対応が必要となる。

1) トリアージ

Eテロでは被害を受けた建造物等の2次崩落や、集まってきた救助者をターゲットとした2次爆発等の危険がある。まず現場から傷病者集積所(CCP)まで可能なかぎり早く救出する。その際一般災害では重症度緊急度の高い傷病者から救出するが、Eテロでは救出可能(salvageable)な傷病者、治療可能(curable)な傷病者を優先する。現場トリアージでは、現在日本で普及しているSTART式トリアージでもよいが、順位付け機能を取り入れたSALTトリアージ(Sort、Assess、Life-saving Interventions、Treatment/Transport)(図1)の要素を取り入れてもよい。ただし爆発により鼓膜損傷をきたしている可能性があるため、呼びかけ反応への反応後個別に確認していくことが必要である。イスラエルが用いる3カテゴリー式(死亡、緊急、その他)は判断に迷う待機(黄相当)がなくより短時間でトリアージができる可能性がある一方、オーバートリアージが多く発生する可能性もあり導入には慎重を要する。過去のEテロではオーバートリアージ自体が発生し

やすいという報告があり、かつオーバートリアージは死亡率を増加させる危険がある。医師が現場トリアージを行うことがオーバートリアージを減らすとの指摘もある。Eテロに対する簡便で効率的なトリアージのあり方については更なる検討を要する。

## 2) 治療

治療の原則は負傷者数と医療資源とのバランスによることは他の災害と同様であるが、一般的にEテロでは外傷が多いため必要な医療資源が圧倒的に不足する場合が多い。よって基本的な現場処置は、外出血に対する止血と気道確保に限定し、早期搬送を優先する。静脈路確保は搬送途上か止むを得ず現場待機しなければならない場合のみ考慮する。四肢の活動性止血に対しては軍用タニケット(Combat Application Tourniquet :CAT)の救急現場への早期導入が必要である。胸腔ドレナージは状況が許せば行う。陽圧換気は空気塞栓の危険があるため不用意に行ってはならない。

## 3) 搬送

Eテロでは混乱する現場状況や通信の制限、不足する搬送手段などにより、適切な搬送を行うことは容易ではない。消防と医療機関の間で平時から搬送体制を検討しておくことが何よりも重要である。搬送車両が限定されたり収容可能な医療機関が少ないなどの現場で円滑な搬送トリアージが困難な場合は、直近の災害拠点病院などを搬送拠点とし、まずはそこに中等症以上を搬送し、そこで改めてトリアージを行う方法が考えられる。救急隊は現場とその病院との単純往復を実施すればよく、調整の手間も軽減できる。ヘリポートを有していれば、ドクターヘリ等による広域転送も可能となる。当該病院の負荷は増すものの、現場でなすことなく悪化していくといった最悪の事態は回避できるものと思われる。実効性を高めるために発生場所を実在の地点に想定した机上シミュレーションや実働訓練を、多機関連携で定期的に行うことが必要である。

## 2. 医療機関対応

### 1) 医療機関対応の要点

昨年度の研究成果では救急医療機関で確立すべき体制として

- ・ 確実に速報を得る連絡体制
- ・ ERと手術室の対応能力の事前評価
- ・ 覚知15分以内で応急除染設備の設置、ERと手術室の空床確保、必要な人員と資機材を準備する手順の確立

- ・ 爆傷患者の系統的診療方法
- ・ 転送の際の処置とスクリーニング方法

とした。これらを確認する方法として、Eテロに対する研修プログラムを検討した(表1)。

### 2) 研修プログラムの試作と試行

プログラムは1日コースで、午前は講義、午後は机上シミュレーションと模擬診療とした。講義内容は1)爆発物テロ総論、2)爆傷各論、3)3Tを中心にした現場対応、4)医療機関での初期対応(medical surge)とし、過去の実例を提示しながら爆発物テロの要点を解説。午後はショッピングモールでの爆発物テロをシナリオに、1)現場対応の初動と3T(トリアージ、治療、搬送)、2)病院での初動(surge capacity building)の各机上シミュレーション、スキルとして3)タニケットの使用法、シナリオステーションとして4)模擬患者を用いての爆傷模擬診療とした。この内容を講師1名、受講者7名(救急医3名、救急認定看護師2名、処置拡大認定救急救命士2名)で実施。終了後の受講者への聞き取り調査では爆発物テロの特徴と通常の多数傷病者対応との差異を理解するには極めて有効との評価を得た。一方自身が適切に対応できるためには定期的な訓練が必要であり、さらに施設単位、地域単位での訓練も必要との意見があった。

## D. 考察

Eテロへの医療対応はすなわちsurge capacity building(短時間に押し寄せる多数傷病者への対応力構築)にほかならない。Eテロの特性を理解するためのプログラムを行ったのち、発生場所を実在の地点に特定し、消防、警察、医療、行政、発生地点の管理者など関係する複数機関が参加した訓練やシミュレーションを定期的に行うことが重要である。ボストンの成功も日頃からこうした訓練を毎年積み重ねてきたことによる。またEテロではとくに通信網の確保が重要であることも指摘されている。

研修プログラムについては、受講者の評価からもその効果は大きいと思われる。とくにわが国では戦傷外傷や爆傷を経験する機会ほとんどないため、このようなプログラムを通して学んでおく意味は大きい。受講者はMCLSコースの受講歴があり、多数傷病者対応の原則を把握していることが学習効果をより高める。現在MCLS-CBRNEコースがすでに開催されており、今後そのコースへ組み込んでいくことを検討する一方、Eテロ対応はあらゆるテロ災害対応の基本型であり、かつsurge capacity buildingを考

る際の格好のモデルであることから、MCLS のテロ対応基本編としていくことも可能である。

#### E . 結論

E テロに対する医療対応のあり方は以下のとおりである。

- 1 . 現場活動では安全に最大限の注意を払う
- 2 . 現場トリアージではオーバートリアージに留意しつつ、できるだけ短時間で行う。
- 3 . 処置は原則止血と気道確保のみとする
- 4 . 搬送は分散収容が原則。現場での搬送トリアージが困難な場合は直近の災害拠点病院等に一旦搬送し、そこで再度搬送トリアージを行う。
- 5 . 医療機関での対応力を上げるには、研修プログラムが必要である
- 6 . 発生地点を特定し地域の特性を反映できるような形での訓練を行うことが重要である。

#### F . 健康危険情報

なし

#### G . 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

井上潤一 Combat Application Tourniquet(CAT)は致死性的出血を伴う四肢外傷に有用である

第 28 回日本外傷学会総会・学術集会 2014 年 6 月 東京(資料 1)

井上潤一 大友康裕 爆発物テロへの対応ーポストンマラソン爆弾テロをふまえてー 第 42 回日本救急医学会総会・学術集会 2014 年 10 月 福岡(資料 2)

井上潤一 大友康裕 爆弾テロ災害における救急ヘリコプターの運用方策 第 21 回日本航空医療学会総会・学術集会 2014 年 11 月 大阪(資料 3)

井上潤一 大友康裕 爆発物テロに対する効果的な 3T 対応のあり方ーポストンマラソン爆弾事件に学ぶー 第 20 回日本集団災害医学会総会・学術集会 2015 年 2 月 東京

井上潤一 大友康裕 爆発物テロ災害に対する医療対応トレーニングプログラムの開発 第 20 回日本集団災害医学会総会・学術集会 2015 年 2 月 東京

H . 知的財産権の出願・登録状況  
なし

#### 参考文献

1. Frykberg ER. Medical management of disasters and mass casualties from terrorist bombings: how can we cope? J Trauma. 2002 ;53(2):201-12.
2. Frykberg ER. Principles of Mass Casualty Management Following Terrorist Disasters Ann Surg. 2004 ; 239(3): 319–321
3. Hirshberg A. Surgical resource utilization in urban terrorist bombing: a computer simulation. J Trauma. 1999 ;47(3):545-50.
4. Hirshberg A. How does casualty load affect trauma care in urban bombing incidents? A quantitative analysis. J Trauma. 2005 ;58(4):686-93; discussion 694-5.
- 5 . Shapira SC. Essentials of Terror Medicine Springer 2009
- 6 . Ciotto GR. Disaster Medicine. Mosby 2006
- 7 . Hogan DE. Disaster Medicine. Lippincott Williams & Wilkins. 2002