

## 爆弾テロ災害における 救急ヘリコプターの運用方策

山梨県立中央病院 救命救急センター  
平成 26 年度厚労科研 CBERN 事態に対する公衆衛生対応に関する研究  
井上 潤一 岩瀬 史明 大友 康裕

## はじめに

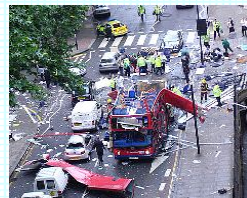
- 爆弾テロ災害では地域の対応リソースを上回る多数の外傷患者が瞬時に発生するため効率的な対応が求められる
- オリンピックは過去に爆弾テロの対象となっている (1996 年アトランタ、死亡 2 名、負傷 111 名)
- 東京オリンピックを控えて、わが国に必要な対応をヘリコプター救急の視点から検討する

## 目的・方法

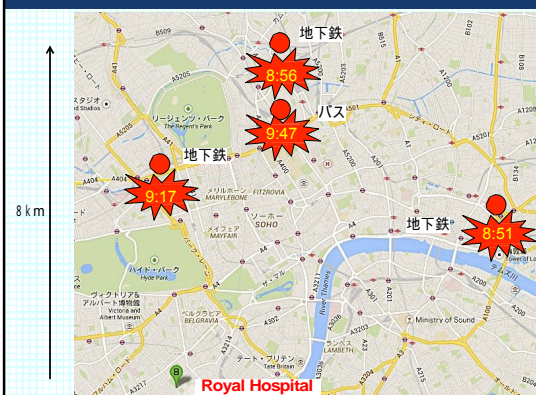
- 目的: 爆発物テロ災害に対する我が国の救急ヘリコプター対応の方策と課題を明らかにする。
- 対象: 2005 年のロンドン爆弾テロ(LB)、および 2013 年のボストンマラソン爆弾テロ
- 方法: 文献調査、国際会議参加、関係者インタビュー

## ロンドン多発爆弾テロ

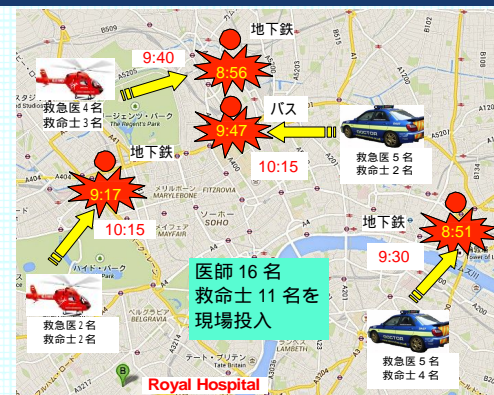
- 2005 年 7 月 7 日 午前 8 時 50 分頃～9 時 47 分頃
- 地下鉄 3 路線の走行中車両と 2 階建て路線バス 1 台の計 4 ヶ所
- 現場死亡 52 名、病院搬送 350 名、病院死亡 3 名、重症 45 名



## 発生場所



## 医療チーム派遣状況



## 対応のポイント

- ロンドン HEMS からプレホスピタル・ケアの経験豊富な複数の医師を現場投入(検証会開催中)
  - 重症患者の現場治療
  - 医療機関への搬送調整
- 救急ヘリコプターの総飛行回数 26 回
- 警備警戒による道路の封鎖や渋滞を回避

## 行われた手術 19 例の内訳

Primary Operations 初期手術	Number
Number of patients 患者数	19
Fasciotomy 筋膜切開 Upper Limb 上肢	2
Lower Limb 下肢	6
Amputation 切断 AKA 膝上	5
BKA 膝下	3
Thru Knee 膝	2
Upper limb 上肢	1 計 11
Laparotomy 開腹術	5
Thoracotomy 開胸術	1
Craniotomy 開頭術	1
Debridement/Closure wounds デブリードマン/開創	15
Ex-fix 創外固定 Upper limb 上肢	1
Lower limb 下肢	1
ORIF 靱血的整復固定術	1
K-wire 経皮的鋼線固定術	1
その他	3

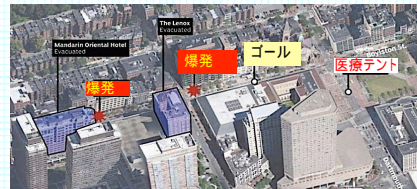
## 行われた手術 19 例の内訳

Primary Operations 初期手術	Number
Number of patients 患者数	19
Fasciotomy 筋膜切開 Upper Limb 上肢	2
Lower Limb 下肢	6
Amputation 切断 AKA 膝上	5
BKA 膝下	3
Thru Knee 膝	2
Upper limb 上肢	1 計 11
Laparotomy 開腹術	5
Craniotomy 開頭術	1
Debridement/Closure wounds デブリードマン/開創	15
Ex-fix 創外固定 Upper limb 上肢	1
Lower limb 下肢	1
ORIF 靱血的整復固定術	1
K-wire 経皮的鋼線固定術	1
その他	3

48 箇所中 39 箇所 (81%) が四肢軟部組

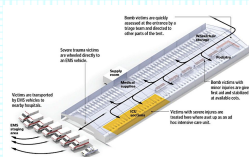
## ボストンマラソン爆弾テロ

- ランナー 27,000 人 + 伴走者 医療処置 1000 人以上
- 2013 年 4 月 15 日午後 2 時 50 分
- ゴール直前で 1 回目の爆発
- その約 13 秒後、約 150m 後方で 2 回目の爆発
- 死者 3 名、負傷者 381 名



## 対応のポイント

- 事前にマラソン用の救護体制が取られていた
  - 医療者 800 人、救護テント 26 箇所
  - ゴール 160 床医療テント、100 台以上の車イスとストレッチャー
  - 救急車両も待機
- 休日で交通量少、予め交通規制
- 爆発地点から 3km 以内に、5 つのレベル 1 外傷センターと、1 つの小児外傷センター



医療テント; ICU 機能もあり



爆発発生地点と外傷センターの位置関係

## 対応のポイント

- ヘリ搬送はなし(警備警戒の要素もあり)
- 重症患者は発生から最短 14 分で病院収容。60 分以内に全例搬送完了。
- 各外傷センターに 30 人前後を分散収容
- 手術は外傷性四肢切断等の四肢軟部組織損傷が最多
- 熱傷合併の症例も多かった。
- 軍用型タニケット使用し、四肢損傷の止血を実施





## 両テロ災害対応からの考察

準備の有無で大きく異なる  
経験のある医療者による現場活動が重要  
手術適応の割合が高く、分散搬送が必須  
救急車両は不足する  
手術例も多いが、体幹外傷は意外と少ない  
大半を占める四肢軟部組織損傷は転送の猶予有

- 救急ヘリの可能性
  - ≫ 医師等現場派遣
  - ≫ 複数機による患者搬送

## ヘリコプターによる医師等現場派遣

都市部での現場直近着陸は容易ではない

## ヘリコプターによる医師等現場派遣

都市部での現場直近着陸は容易ではない  
直近屋上緊急離着陸場の利用



使用許可、連絡方法、地上までの時間

## 患者搬送

✓ 同様に都市部での現場からのヘリ搬送は限定的

周囲に公園等のオープンスペースがあれば可能性  
ただし日頃から使用されていないと難しい

ヘリポート(緊急離着陸場)所有病院からの搬送

\* 課題

- ≫ ドクターヘリ基地病院以外での運用方法
- ≫ 複数機での運用体制

## 解決すべき課題

転送時の要請 / 調整ルート 消防との連携  
/ 調整 隣接自治体との事前運用協定:  
広域連携 176 条運用のための体制整備

運航調整

ドクターヘリ基地病院でない

基地病院から搬送調整チームを派遣。基地病院と調整

ドクターヘリの他基地病院との通信手段

現状: 消防統制波(全国共通波)で設定

主運用波(都道府県波)で消防と交信

基地病院に連絡 医療用無線の災害

時非限定運用(オープン化)

基地病院をできるだけフライトサービス化

## 解決すべき課題

転送時の要請 / 調整ルート 消防との連携  
/ 調整 隣接自治体との事前運用協定:  
広域連携 176 条運用のための体制整備

運航調整

### 災害時運用にあたっての課題

現状: 消防統制波(全国共通波)で設定

主運用波(都道府県波)で消防と交信

基地病院に連絡 医療用無線の災害

時非限定運用(オープン化)

基地病院をできるだけフライトサービス化

## 東京は大丈夫か?

- ◇ 26の救命救急センター
- ◇ 日本最大の自治体消防 東京消防庁
- ◇ ヘリ8機(大型4, 中型4)所有
- ◇ 119番 ヘリ管制一元運用
- ◇ 救急搬送も島嶼中心に実施

小型機を有していない  
病院側にヘリ利用のノウハウが乏しい  
× ドクターヘリなし

## 結語

- 爆発物テロ災害に対しての救急ヘリコプター運用の可能性を検討した
- 都市部での発生であっても必要性は高く、ヘリ着陸可能病院を中心に、分散搬送可能な体制を築くことが必要である
- 転送時のシステム、ドクターヘリ基地病院からの搬送調整支援チームの派遣、医療無線の災害時オープン化等を検討すべきである