

## 症例報告 (第10回若手奨励賞受賞論文)

### ドクターヘリ出動により初期治療を早期に開始し得た重症多発外傷の一例

石谷圭佑<sup>1)</sup>, 大村健史<sup>2)</sup>, 川下陽一郎<sup>2)</sup>, 住友正幸<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>徳島県立中央病院医学教育センター初期研修医

<sup>2)</sup>徳島県立中央病院外科

(平成25年11月11日受付) (平成25年12月25日受理)

症例は79歳の男性, 約3mの高さから墜落とホットライン入電があった。ドクターヘリ出動, 入電14分後に患者接触し, 現場で静脈路確保と気管挿管を行った。患者状態を安定させ, 44分後に当院ERへ収容し, 前縦隔血腫による心臓圧迫で心停止になるも, 緊急左開胸術を行い心拍再開させることができた。右血胸があり, 両側開胸を行うも止血困難で失血により死亡した。

重傷外傷症例では初期治療をいかに早く始めるかが, 救命率の向上に重要である。当院は昨年よりドクターヘリ運用を開始し, ER, 外傷チーム, 手術室などと連携をとり迅速な対応がとれるよう整備している。このような体制が奏効し, きわめて重症の外傷症例であったが, 心肺停止前にERへ搬送でき, 初期治療を開始できた。今後はこのような症例でも救命できるようにさらに体制を整えたい。

#### はじめに

当院は県下に3つある救急救命センターの1つで, 年間778例の外傷患者が入院し, うちInjury Severity Score (ISS)<sup>8)</sup>が15点以上の重症外傷患者が165例である。さらに2012年10月9日の新病院開院に伴いドクターヘリ運用を開始し, 運用開始から1年間の実績は, 総出動数322件とおおよそ1日1出動である。傷病別に見ると, 外傷が117件(約36%)と一番多く, 緊急性の高い症例において, いかに初期治療を早く開始できるかによって救命率が大きく変わると言われており<sup>10)</sup>, ドクターヘリによ

る早期治療介入の効果が期待される。

研修医に対する外傷教育として, 当院では毎週外傷に特化したレクチャーがあり, 年2回の外傷トレーニングコースの開催がある。ERでは指導医のもと外傷患者の治療に最初から参加することができる。

救命には至らなかったがドクターヘリとERで連絡を取り, 速やかに治療を開始することができ, また緊急開胸により心拍再開することができた一例につき報告する。

#### 症 例

患 者: 79歳, 男性

受傷機転: 約3mの高さから墜落

既往歴: 高血圧, 不整脈, 糖尿病, 胃癌術後

家族歴・生活歴: 特記事項なし

現病歴: 2013年6月2日11時頃, 自宅近くの段々畑にて梅の木に登り, 約3mの高さで剪定中であった。11時11分, アスファルト上へ仰向けに墜落, 救急要請となった。救急隊到着後, 消防管制よりドクターヘリ出動要請となった。

救急隊現場到着時の所見: 11時26分, 意識レベルはJCS III-300, GCS3 (E1V1M1), 瞳孔 右1.5mm/左6mmと左右差があり, 対光反射は両側消失していた。脈拍93回/分, 血圧177/111mmHg, 呼吸数14回/分, SpO<sub>2</sub> 88% (リザーバマスク10L/分)であり, 顔面蒼白, いびき様呼吸を認めるが, 明らかな外傷はみられなかった。目撃情報はなく, 明らかな外傷を認めなかったことから,

救急車による搬送かドクターヘリ出動要請するかの判断が遅れ、救急車収容時にドクターヘリ出動要請となった。フライトドクター接触時の所見：11時54分、ドクターヘリが到着しフライトドクターが診察を開始した。意識レベルは、JCS III-300, GCS 3 (E1V1M1)と同様で、脈拍114回/分、血圧112/53mmHg、呼吸数20回/分、SpO<sub>2</sub> 97% (リザーバーマスク10L/分)、いびき様呼吸があり、確実な気道確保のために気管挿管を行った。超音波検査 (FAST) では右胸腔に echo free space があり右血胸を疑った。換気は良好で、血圧低下があったが、搬送を優先しドレナージは行わずドクターヘリに収容し帰院した (Table 1)。

Table 1. 救急覚知から病院着までの時系列

| 時刻    | 入電後時間(分) | 救急覚知から病院着までの時系列                      |
|-------|----------|--------------------------------------|
| 11時頃  | -40      | 受傷                                   |
| 11:11 | -29      | 救急覚知                                 |
| 11:26 | -14      | 救急隊現着, 患者接触                          |
| 11:40 | 0        | ホットライン入電                             |
| 11:45 | 5        | ドクターヘリ離陸                             |
| 11:52 | 12       | ドクターヘリ, ランデブーポイントへ先着, 上空待機           |
| 11:53 | 13       | 救急車, ランデブーポイント到着                     |
| 11:54 | 14       | 着陸, フライトドクターが患者接触                    |
| 12:05 | 25       | 気道確保のため, 気管挿管施行                      |
| 12:08 | 28       | 超音波検査(FAST)にて右胸腔に echo free space あり |
| 12:12 | 32       | ランデブーポイント離陸                          |
| 12:20 | 40       | 当院着陸                                 |
| 12:24 | 44       | ER 搬入                                |

ER 搬入時の身体所見：

Primary survey：

- A) 気道 気管挿管下で換気良好
- B) 呼吸 呼吸数22回/分, SpO<sub>2</sub> 97% (O<sub>2</sub> 100%補助換気), 肺音 清, 明らかなラ音聴取せず
- C) 循環 脈拍96回/分, 血圧96/72mmHg, 超音波検査 (FAST) にて右胸腔に echo free space
- D) 意識障害 JCS 300, GCS 3 (E1V1M1), 瞳孔 右 5 mm/左 7 mm, 対光反射 右-/左-
- E) 体温 35.1度, 体幹に冷感あり

Secondary survey：

頭部：活動性出血なし

頸部：気管偏位なし, 皮下気腫なし, 頸静脈怒張なし

胸部：自発呼吸はやや弱い, 右背側で胸郭動揺あり, 皮下気腫なし

腹部：平坦・軟

骨盤：外傷なし, 動揺なし

血液ガス検査：

pH 7.25, PCO<sub>2</sub> 57.3mmHg, PO<sub>2</sub> 65.1mmHg, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 24.9mmol/l, BE -2.5mmol/l, Glucose 315mg/dl, AnGap 10.7

画像所見：

胸部 X 線検査：右肺野全域で透過性の低下, 縦隔の拡大あり (Figure 1)。

骨盤部単純 X 線検査：不安定型の骨盤骨折なし (Figure 2)。

頭部単純 CT 検査：右側頭骨に陥没骨折, 硬膜下血腫,

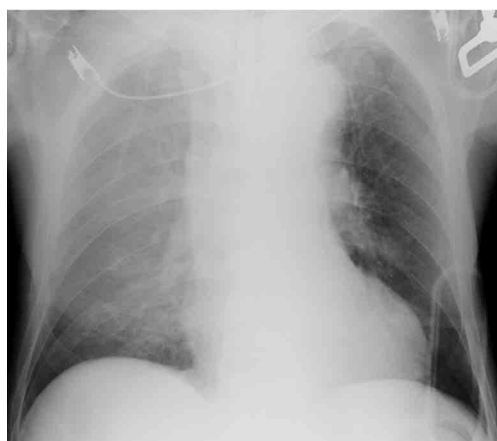


Figure 1. 来院時胸部 X 線検査：右肺野全域で透過性の低下, 縦隔の拡大あり



Figure 2. 来院時骨盤部単純 X 線検査：不安定型の骨盤骨折なし

外傷性くも膜下出血あり，脳挫傷，正中偏位あり (Figure 3, 4)。

胸腹部造影 CT 検査：前縦隔血腫により心臓が背側へ圧排されている。右血胸，右多発肋骨骨折，骨折部から数か所の extravasation あり (Figure 5)。

### 経 過

ER 搬入後，右胸腔ドレナージを施行し，約700mlの血性排液を認めた。呼吸状態，循環動態の安定を確認し，緊急で頭部単純CT，胸腹部造影CTを撮影した。CT室から帰室後，循環動態の急激な悪化を認めた。CT画像結果より，前縦隔血腫による心臓圧迫，胸腔内の出血がショックの原因と考えた。LEVEL 1<sup>®</sup>にて急速輸血を行いつつ，前縦隔血腫除去のため左開胸中に頸動脈を触知しなくなった。ただちに開胸心臓マッサージを開始し，前縦隔血腫を切開し心臓を解除したところ，頸動脈を触知するようになった。血腫は左内胸動脈の出血が原因と考えられ，左内胸動脈を結紮し，左胸腔内の出血はコントロールされた。しかし，再び血圧が低下し，頸動脈の拍動をふれなくなり，開胸心臓マッサージを再開した。右胸腔内出血が原因と考えられた。止血のため右胸部まで切開を延長し，クラムシェル開胸（両側開胸）を行い右内胸動脈結紮，肋骨骨折出血の圧迫止血を行った。しかし，心室細動に陥り，開胸で11回除細動を行うも心室細動が継続し，その後，瞳孔散大，自発呼吸停止，心停止を認め，死亡を確認した (Table 2)。



Figure 3. 頭部単純CT検査：右側頭骨に陥没骨折，硬膜下血腫 (→)，外傷性くも膜下出血あり，脳挫傷，正中偏位あり



Figure 4. 頭部単純3DCT画像：右側頭骨に陥没骨折あり



Figure 5. 胸腹部造影CT検査：前縦隔血腫 (←) のため心臓が背側へ圧排されている，右血胸，右多発肋骨骨折，骨折部から数か所の extravasation (↑) あり

Table 2. 治療経過

| 時刻    | 入電後時間(分) | 治療経過                               | 心拍数(回/分) | 血圧(mmHg) |
|-------|----------|------------------------------------|----------|----------|
| 13:05 | 85       | CT撮影後, 循環動態悪化                      | 100      | 68/51    |
| 13:54 | 134      | LEVEL 1 <sup>®</sup> にて急速輸血, 左開胸準備 | 37       | 29/0     |
| 13:55 | 135      | 左開胸術施行, 開胸心臓マッサージ開始                | 70       | 130/70   |
| 14:32 | 172      | 心拍再開                               | 78       | 108/58   |
| 14:38 | 178      | クラムシェル (両側開胸)                      | 75       | 48/15    |
| 14:55 | 195      | 徐脈から心室細動                           |          | 45/25    |
| 15:21 | 221      | 死亡確認                               |          |          |

## 考 察

鈍的外傷により心停止に至る症例は予後不良であり, 生存率は1.6% (35/2, 193) と報告されている<sup>1-3)</sup>。開胸時はバイタルサインがあった鈍的外傷患者19例では, すべての症例が死亡し<sup>4)</sup>, 病院到着前に心肺蘇生を施行され, 蘇生目的の開胸術を行った959例での生存は4例と報告され<sup>5)</sup>, いずれも生存率はきわめて低い。

外傷の重症度は生理学的指標である Revised Trauma Score (RTS), 解剖学的指標である Abbreviated Injury Scales (AIS) と Injury Severity Score (ISS), さらにこれらから計算される probability of survival (Ps) により規定される<sup>6-8)</sup>。本症例をこれらに当てはめると RTS=4.0936, ISS=45点で Ps=6.656%であった<sup>9)</sup>。Ps<25% の場合は避けることのできなかつた死 (non-preventable trauma death) と考えられ, 本症例はこれに分類される。

重症外傷患者を救命するためには治療開始を早くすることが重要である。受傷後1時間を“golden hour”と呼び, この時間に決定的治療を開始できるか否かが, 生命予後を大きく左右する<sup>10)</sup>。本症例はドクターヘリ出動となり, 患者接触までの時間が入電14分後であった。救急隊現着時は頭部外傷のため血圧が上昇していたと考えられるが, フライトドクター現着時にはむしろ血圧は低下していた。現場で輸液を開始しているにもかかわらず ER 搬入時にはさらに血圧が低下していた。発生現場から当院まで救急車で搬送していたなら, 初期治療開始まで入電後30分以上はかかっており, 搬送中に心肺停止になっていた可能性が高い。

本症例はドクターヘリ出動により初期治療を早期に開

始することができ, そのため患者は心肺停止に至る前に病院搬送することができた。また, ER で緊急手術ができる体制を整えていたため緊急両側開胸術を行うことができ心停止からの蘇生に2度成功した。

本症例の問題点として, 目撃者がおらず, 明らかな外傷がなかったことから救急隊からのドクターヘリ要請が遅れてしまったこと, さらに ER においても他の救急患者対応に人員が割かれ手術開始と進行が遅れてしまったことが挙げられる。救急隊員は検査手段が少なく患者状態の判断が困難な場合も多い。ドクターヘリ要請基準が決められてはいるが, 判断に迷う場合は早急に医師に相談することが必要であり救急隊員への教育をすすめていく必要がある。さらに, 外傷患者の初期治療では多くの人手が必要であり, 研修医も積極的に治療に参加できる能力が必要である。本院では普段から研修医に対するレクチャーばかりではなく, トレーニングコースを含めた外傷教育を行っている。このため, 本症例への治療にも手術助手として参加できた。今後はより高度な治療に参加できるような教育が望まれる。

これらの問題を解決できれば今よりさらに早期に初期治療を開始し, 患者予後や救命率を改善させることが可能になると考えられる。

## 結 語

ドクターヘリ出動により, ショックや心肺停止に至る前に初期治療を開始し, 病院へ搬送することができた。心停止に陥るも病院内に搬送していたため, 開胸術など現任対応が可能であり心拍再開ができた。早期に初期治

療を開始できるようさらなる工夫が望まれる。

## 文 献

- 1) Rosemurgy, A. S., Norris, P. A., Olson, S. M., Hurst, J. M., *et al.*: Prehospital traumatic cardiac arrest: the cost of futility. *J. Trauma*, 35 : 468-473, 1993
- 2) Bouillon, B., Walther, T., Kramer, M., Neugebauer, E.: Trauma and circulatory arrest: 224 preclinical resuscitations in Cologne in 1987-1990 [in German]. *Anaesthesist*, 43 : 786-790, 1994
- 3) Practice management guidelines for emergency department thoracotomy. Working Group, Ad Hoc Subcommittee on Outcomes, American College of Surgeons-Committee on Trauma. *J. Am. Coll. Surg.*, 193 : 303-309, 2001
- 4) Grove, C. A., Lemmon, G., Anderson, G., McCarthy, M.: Emergency thoracotomy: appropriate use in the resuscitation of trauma patients. *Am. Surg.*, 68 : 313-316, 2002 ; discussion 316.
- 5) Powell, D. W., Moore, E. E., Cothren, C. C., Ciesla, D. J., *et al.*: Is emergency department resuscitative thoracotomy futile care for the critically injured patient requiring prehospital cardiopulmonary resuscitation? *J. Am. Coll. Surg.*, 199 : 211-215, 2004
- 6) Champion, H. R., Sacco, W. J., Carnazzo, A. J., Copes, W., *et al.*: Trauma Score. *Crit. Care Med.*, 9 : 672, 1981
- 7) AIS90 update 98
- 8) Baker, S. P., O'Neill, B., Haddon, W. Jr., Long, W. B., *et al.*: The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J. Trauma*, 14 : 187-196, 1974
- 9) Champion, H. R., Copes, W. S., Sacco, W. J., Lawnick, M. M., *et al.*: The Major Trauma Outcome Study. Establishing national norms for trauma care. *J. Trauma*, 30 : 1356-1365, 1990
- 10) 日本外傷学会外傷初期診療ガイドライン改訂第4版編集委員会: 改訂第4版外傷診療ガイドライン JATEC. へるす出版, 東京, 2012, pp. 94.

*Helicopter emergency medical service (HEMS), providing quick primary care to a severe trauma case*

*Keisuke Ishitani<sup>1)</sup>, Takeshi Oomura<sup>2)</sup>, Youichirou Kawashita<sup>2)</sup>, and Masayuki Sumitomo<sup>2)</sup>*

<sup>1)</sup>Medical education center, Tokushima Prefectural Central Hospital, Tokushima, Japan

<sup>2)</sup>Department of Surgery, Tokushima Prefectural Central Hospital, Tokushima, Japan

## SUMMARY

There was a hotline that a 79-year-old man crashed from a height of 3m. The helicopter emergency medical service (HEMS) dispatched immediately. Flight doctors were in contact with the patient 14 minutes after hotline, and performed tracheal intubation and intravenous ensure path in the field. They came back to our hospital 44 minutes later. Emergency left thoracotomy was performed because the patient experienced cardiac arrest, due to the heart compression caused by the anterior mediastinal hematoma. The patient returned to spontaneous circulation. However, the patient condition was unstable due to bleeding from concurrent right hemothorax. We performed clamshell thoracotomy to stop bleeding, but the patient died by blood loss.

Quick start of the primary care is very important to the improvement of the survival rate in severe trauma cases. Our hospital introduced HEMS last year, and had been able to improve the quickness in response by promoting cooperation of ER trauma team and operation room. With this system, we could provide primary care and transportation for the patient before he went into the cardiac arrest. Further evaluation of this system would improve the survival rate in the severe trauma cases.

Key words : the helicopter emergency medical service (HEMS), primary care, severe trauma, clamshell thoracotomy