

原 著 (第6回徳島医学会賞受賞論文)

プレホスピタルの現場における外傷初療

町田 佳也^{*1}, 三村 誠二^{*4}, 國方 識盟^{*1}, 平田 晃士^{*1},
滝口 鋭三^{*1}, 増原 淳二^{*2}, 篠原 隆史^{*3}, 渡部 豪^{*4},
黒上 和義^{*4}

^{*1}阿南消防組合, ^{*2}板野東部消防組合, ^{*3}阿北消防組合, ^{*4}徳島県立中央病院・救命救急センター

(平成13年4月27日受付)

現在までの救急現場において直視できる開放性外傷は、創の処置や固定にとらわれ観察と処置が交錯する。同様に鈍の外傷も重症度、緊急度の高い病態の発見や処置が遅れる事があった。これは、外傷現場において合理的な観察手順がマニュアル化されていなかった為であると考えられる。また、英国での調査によれば頸髄損傷の約1/4は、プレホスピタル(病院前救護:救急隊等)における不十分な頸椎固定が原因であるとの報告がある¹⁾。さらに重症外傷においては最初の1時間の処置内容が患者の生死を分けるとされgolden hourと呼ばれている。このため手術室への到着時間の短縮が救急隊最大の使命であるとも言われている(trauma bypass²⁾)。

プレホスピタルにおける観察や処置、搬送方法については、明確に示すものはなく苦慮するところであった。しかし、昨年我が国で初めて救急隊員が患者の観察要領と愛護的搬送方法を学ぶために一堂に会し、二日間に及ぶ宿泊方式の外傷セミナーが開催され、新たにプレホスピタルにおける外傷現場の観察処置が提示された。このセミナーに参加し学んだ方法を救急現場活動に導入し、さらに普及のための講習会の開催などからプレホスピタルにおける外傷初療のありかたについて検討を行った。

方 法

- 1, 外傷一次処置について文献調査やインターネットによる検索を行い、一次処置について新たな取り組みをしている講習会等を調べた。
- 2, BTLSを参考にし、本邦での普及を目指して2000年8月に創設されたPTCJ外傷セミナーに参加した。

BTLS (Basic Trauma Life Support) とは、米国において十分に訓練された高資格救急隊員(パラメディック)に対し病院前救護における外傷処置として設けられた教育訓練コースである³⁾。しかし、米国の救急隊員に認められた応急処置(気管内挿管、静脈路確保、薬物投与等)と本邦の救急救命士が行う応急処置(呼吸もしくは心停止した者に対し医師の指示のもと実施)は範囲に差があり、そのままの形で米国BTLSを本邦に導入することはできなかった³⁾。そこで、このBTLSの中から日本の救急救命士が適応できる部分を抽出し作成されたものがPTCJ (Prehospital Trauma Care Japan: 外傷現場の観察、処置)である⁴⁻⁸⁾。このPTCJは県立広島病院救命救急センターの石原晋医師を中心としたプレホスピタル外傷研究会により作成された。また同研究会により2000年8月24日から25日に島根県石見町において、わが国で初めて外傷セミナーが開催され、参加者は全国の救急隊員の中から救急救命士30名が選出され行われた⁴⁻⁸⁾。このプレホスピタル外傷研究会の活動はその後全国規模で展開されており、同研究会による講習会実施の概要は(表1)に示す。

同様に本県でも昨年のいわみ外傷セミナー受講者3名が中心となり、高次病院での展示紹介、地域の消防本部において救急隊員を受講者として、ミニ外傷セミナーを開催し、PTCJによる患者の脊柱愛護的搬送法、観察要領の普及啓蒙をおこなった(表2)。

参加者からは、これまで救急車の標準的装備品であり左右に2分割し患者をすくい上げることのできるアルミ製の担架:スクープストレッチャー(図1)を頻用し搬

表 1

2000/9/10	高知県 高知県医師会 受講者60人
2000/11/16	神奈川県 湘南救急活動研究協議会 643人
2000/11/17	広島県 広島救命士会第一回(県立広島病院) 70人
2000/12/2	岐阜県 東海救急救命士会岐阜支部 80人
2000/12/6	長崎県 長崎消防長会救急隊員研修会 80人
2001/1/19	広島県 広島救命士会第二回(県立広島病院) 40人
2001/2/5	島根県 島根医大プレホスピタルケア研究会 130人
2001/2/9	三重県 済生会松阪総合病院 30人
2001/3/3	大阪府 なにわ外傷セミナー 800人
2001/3/17	山梨県 山梨医科大学 130人
2001/3/17	第19回北九州 CPR セミナー 北九州市消防局 訓練研修センター 140人
2001/5/	長崎県 佐世保総合病院オープンカンファレンス 佐世保総合病院
2001/4/14	埼玉県 有志 埼玉県救急救命士養成所(浦和市)

表 2

2000/10/12	徳島県立中央病院 救急カンファレンス 参加者 医師・看護婦20名
2000/10/19	徳島大学医学部附属病院 集学治療病棟カンファレンス 室医師など40名
2001/3/14	小松市消防本部庁舎内 消防職員及び医療関係者 50名
2001/3/23	美馬東部消防組合消防本部庁舎内 消防職員及び医療関係者 50名
内容	
(1) 鈍的外傷患者の脊柱愛護的搬送法	
(2) フルフェイスヘルメットの脱着法	
(3) 車内からの救出法	
(4) 車内からの緊急脱出法	
(5) 外傷患者の観察要領	

送することが標準的に行われてきた。このため、スクープストレッチャーを用いた患者搬送法との差違、患者観察要領での差違などに質問がおよんだ。

PTCJ 実践症例

セミナー受講後に救急活動において PTCJ (外傷現場の観察、処置) を導入し実践した症例を得た。

症例 1 51歳, 男性。119番覚知時間23時45分。

事故内容は、酩酊状態で国道を横断中、時速約40キロで走行する普通乗用車にはねられ受傷する。23時54分現場到着。患者は、道路中央付近に仰臥位で倒れていた。呼吸、脈は感じられ意識レベルは JCS 20、時折唸り声

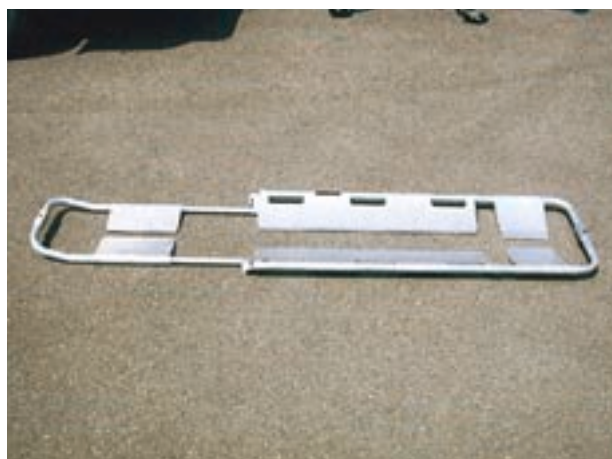


図 1 スクープストレッチャー

をあげていた。

外傷は、左側頭部から顔面にかけ挫創があり出血が認められた。頭部外傷および頸髄損傷の疑いがあり、用手による頭頸部固定を行い観察、頸椎カラーを装着した。救急隊員三名が協力し患者の体を丸太のようにして頸椎軸が曲がらないように回すログロールを行い、この方法により背部観察後、ロングボードに収容し頭頸部固定具を用いて全身固定した。

車内収容後の身体所見は、意識レベル JCS 20、瞳孔左右差無し径 4 mm 大、左共同偏視あり、脈拍 74 回 / 分、血圧 120 / 70 mmHg、SpO₂ 94%であった。

00時08分、管外三次救急医療機関に収容。

最終診断名 頭部外傷、外傷性くも膜下出血。

本症例は、PTCJ 導入直後の搬送事例である。PTCJ の周知未徹底の隊員を含む編成であったため、資機材準備にとまどった。現場滞在時間は約 5 分であった。

症例 2 69歳, 女性。119番覚知時間15時05分。

夫の運転する普通乗用車助手席乗車中、運転操作を誤り山肌衝突する。シートベルト未装着であった。

15時41分現場到着。患者は、運転者とともに車内にて座席シートを倒し仰臥位であった。会話可能で頸部、腰腹部に疼痛があり、腹部の張りを訴えた。またフロントガラスには患者の頭部に相当する破損箇所があり、受傷機転から用手による頭頸部固定し観察を行った。観察の結果、神経学的所見は認められなかったが受傷機転から頸椎カラーを装着した。救出は、ドアを開放した助手席側にストレッチャーおよびロングボードを配置し、患者

と座席間にロングボードを差込み、頸椎軸を一定に保ちながらロングボード上に収容した。

車内収容後の身体所見は、意識レベル JCS 1，頸部、腰腹部、下腹部に疼痛。脈拍80/分、血圧144/76mmHg、SpO₂ 96%であった。

15時41分、管内二次救急医療機関に収容。

最終診断名 第11胸椎、第4腰椎圧迫骨折。

本症例は、胸腹部と頭部を両側から包み込みベルト固定する上半身用脊椎固定具：KED（Kendric Extrication Device）（図2）の装着も考慮したが、下腹部に疼痛・張りの訴えからロングボードによる救出を行った。現場滞在時間は約4分であった。

症例3 80歳、女性。119番覚知時間午前10時21分。

事故内容は、点滅信号機の設置された交差点を50ccバイクで走行中、普通乗用車と衝突し受傷した。午前10時24分現場到着。患者は、路上で介助者に上体を支えられ半座位でいた。用手にて頭頸部固定および上体を保持して路上に仰臥位にした。続いて患者の下顎および後頸部を固定しヘルメットを外した。顔面蒼白、呼吸および脈は感じられ、意識レベル JCS 1であった。頸椎カラーを装着後、胸腹部の観察を行い続いて骨盤動揺テストを1回実施した。観察結果、骨盤動揺は認められなかったが右腰部・右肩に疼痛があり、さらに右大腿部に変形、



図2 KED（上半身固定具）

疼痛があった。右大腿部を陰圧ギプスで固定後、頸椎軸を一定に保つログロールを行い患者を側臥位にし背部観察をした。その後、ロングボードに収容し頭頸部固定具を用い全身固定した。

車内収容後の身体所見は意識レベル JCS 1，呼吸16/分、脈拍 87/分、血圧 98/50mmHg、SpO₂ 90%。

午前10時45分 管内二次救急医療機関に収容。

最終診断名 骨盤骨折、右大腿骨骨折、右鎖骨骨折

本症例は骨盤骨折確認の際、動揺は認められなかったが、疑いあるものとし搬送を急ぐ症例であった。しかし、意識状態からログロール時の痛みの軽減を考慮し陰圧ギプス固定を実施した。現場滞在時間は約5分であった。

結 果

文献においては2001年3月に Basic Trauma Life Support（BTLS）の翻訳版が出版され一次外傷救命処置の手順が示された³⁾。また、講習会は米国 Emergency Medical Technician インストラクターを招いた Basic Trauma Life Support（BTLS）外傷講習会や、本邦プレホスピタル外傷研究会による Prehospital Trauma Care Japan（PTCJ）外傷セミナー等があった。さらに、少数ではあるが米国で頻用されている脊椎固定具（ロングボード）を使用し外傷に取り組む消防本部もあった。

我々の症例では、すべて交通外傷であるが患者を観察する状況は様々であった。しかし、観察はPTCJを実践することで同一の手順により流動的に行え現場滞在時間の短縮を図ることができた。さらに患者の意識状態は3症例中2例において比較的良好であったが頸椎損傷を軽視することなく愛護的患者搬送が実践できた。

PTCJ（外傷の観察・処置）の内容を以下に示す。

救急現場（病院前）での活動要領

1）現場到着／安全確保

現場到着時、救急隊員は自らの感染防御処置（ラテックス or プラスチックグローブとゴーグル、マスク等）（図3）を行った後、現場周囲の安全性を確認し二次災害の防止に勤める。次に現場状況を評価し傷病者の総数、搬送の手段（応援隊・ヘリコプターの要請等）を決定するとともに必要資機材を準備する（図4）。

2) 初期評価 / 蘇生

続いて、意識・気道・呼吸・循環について観察する。

- ① 呼びかけや痛み刺激に対する患者の反応から意識状態を大まかに把握する。(用手により頭頸部を固定し頸椎保護するとともに、気道状態を確認し確保する。) この場合、会話ができれば気道は確保されていると判断できる。
- ② 鎖骨から上部の外傷・頸部痛・頭部外傷・意識障害等があれば頸髄損傷があるものとして扱う。また、到着時の受傷状況により高エネルギーによる受傷も考慮する。



図3 感染防御処置



図4 必要資機材(ロングボード, 軽量頭頸部固定具, 頸椎カラー)

- ③ 呼吸観察は、患者の呼吸の有無、回数や呼吸様式を見て、聞いて、感じとる。(Look, Feel, Listen)
- ④ 次に循環の観察は、橈骨動脈で脈拍を触知し速さ、性状について観察する。また患者の手の温度、湿り気、リフィリングタイムも考慮し患者がショック状態なのか判断する。外出血の有無等も観察する。

以上の観察結果、次の処置を行う。

鈍的外傷では、酸素投与10リットル毎分以上を投与する。蘇生処置は必要であれば直ちに開始する。

- ① 意識障害があり気道確保不能であればエアウェイ挿入(禁忌に注意)
- ② 頸髄損傷を疑えば用手にて頭頸部を固定する。
- ③ 呼吸停止や徐呼吸なら人工呼吸、補助呼吸。
- ④ 活動性の外出血には、圧迫止血をする。

続いて簡潔全身観察にうつる。なお患者がCPAの場合、CPRを行い直ちに搬送開始し次の観察は行わない。

3) 簡潔全身観察

患者は、救急隊員の用手により頭頸部固定され酸素投与が実施されている状態から観察が開始される。観察手順は、頭部から大腿部にかけて触診・視診・聴診により観察して行き、今後急速に生命が脅かされる状態に至る可能性があるかどうか判断する。

特に頭蓋内損傷, 上気道外傷, 緊張性気胸, Frail Chast, 心タンポナーデ, 腹部臓器からの内出血, 骨盤骨折, 大腿骨骨折(両側)の有無を判断する。観察に先立って胸腹部, 大腿部の着衣は裁断する事が望ましい。また, 下記の病態・症状も考慮する。

- ・頭蓋内損傷
 - 頭部外傷, 耳・鼻出血, 瞳孔, 意識, クッシング徴候
- ・上気道外傷
 - 口腔内損傷, 顔面骨折, 頸部皮下気腫, 喉頭損傷, 笛声音
- ・緊張性気胸
 - 頸静脈の怒張, 皮下気腫, 血圧低下, 呼吸音の左右差
- ・Frail Chast
 - 胸郭の奇異運動
- ・心タンポナーデ
 - 頸静脈の怒張, 血圧低下, 脈圧低下, 奇脈, 心音低下

・腹部臓器からの出血

腹壁の外傷，緊張，腹部膨隆・圧痛，血圧低下

・骨盤骨折

骨盤の動揺，圧痛，腫脹，下肢の伸長差

これらの病態を一つでも疑った場合には，直ちに脊柱固定し搬送開始である。

初期評価と簡潔全身観察は上記の病態を見落としなく，迅速に行い2分以内で完了する。以上の簡潔全身観察と同時進行で行う緊急処置としては，ネックカラー装着・開放性胸部外傷部に対する三辺テーピング・胸郭動揺部のテープ固定・腸管脱出部のラッピング等がある。なお緊急処置は，観察終了部位から行い患者の頭頸部固定にあたる隊員とは別の隊員に指示して行わせる。観察者は大腿部までの観察を中断しないようにし観察および処置終了後，搬送準備を開始する。

すべての観察，処置を含めた現場滞在時間は5分以内を目標とする（図5）。

頸椎固定や救出法について

ロングボードによる頸椎固定，ログロール

1. 救助者により患者の頸椎軸が解剖学的な湾曲を保ったままの状態，すなわちニュートラルポジションで頭頸部を保持し頸椎カラーを装着する。次に隊員3名でログロール（Log Roll）を行い頸椎軸が一定になるように横向きにする（図6）。ニュートラルポジションとは，頸椎軸が解剖学的な湾曲を保ったままの状態をいう。ログロールとは患者の体を丸太のようにして回す動作であり，この過程で脊椎軸が曲がらないように行うことが重要である。
2. 患者を横向きにした状態で保持し，中央に位置する隊員により背部の観察を行う。頭部に位置する隊員の合図でロングボードの上に降ろし頸椎軸を

一定に保ちながら患者を中央方向，斜めに下げる（図7）。

3. 斜め後方に下げた患者をボードの中央に戻す（図8）。これは，頸椎軸の平行移動に軸方向の動きを附加することにより，脊椎軸への過負荷を避けるものである。
4. 頭頸部固定具とベルトで患者の体幹を固定する（図9）。嘔吐の処置：嘔気を示した場合は，ボードごと横に向ける（図10）。この時，体幹がずれ落ちないようにしっかりと固定する。

ロングボードを使用した車両内部からの救出法

1. 隊員は頸部を良姿勢であるニュートラルポジションで保持する。他の隊員は初期評価後，ネックカラーを装着する（図11）。
2. 頸部保持の隊員以外の者は協力し，患者の大腿部直下にロングボードを差し込む。次に頸部，体幹，下肢を慎重に保持し患者を回す（図12）。
3. 頸椎軸を一定にしたまま患者の上体をロングボードに降ろす（図13）。



図6 ログロールからロングボードの引き寄せ

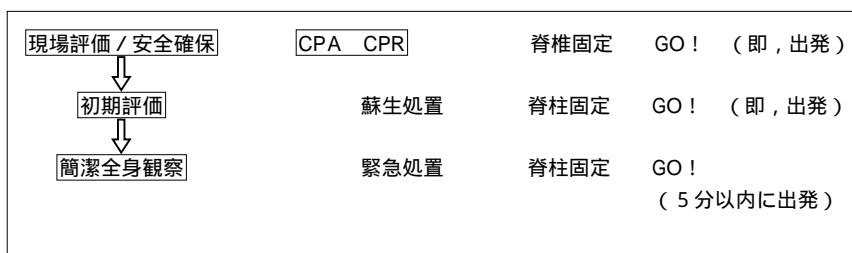


図5 PTCJ：重症の鈍的外傷の観察，処置フローチャート



図7 ボード中央に向かって患者を斜め下に移動。



図10 嘔吐の際は、ボード、患者とも側臥位にする。



図8 患者がボードの中央になるよう頭頸部固定具まで移動。



図11 ニュートラルポジションで頸椎カラーを装着。



図9 頭頸部固定具、ベルトで全身固定。



図12 頸椎軸が一定になるよう保持しボード上に移動。



図13 患者の上体をボード上へ、のち頭部側へ移動。



図14 ボードを移動しストレッチャーに載せ患者を固定。

4. ロングボード上を滑らし固定位置に移動する。頭部、体幹を固定し処置を行う（図14）

この救出法は下記の場合に行う。

患者を事故車両内部から救出する場合で特に救出後直ちに蘇生処置を必要とする場合や即、搬送開始を必要とする症例。

なお、3症例についてPTCJを導入し試みた結果、医療機関の印象、患者の印象とも良好な感触を得た。

考 察

1, これまで脊髄損傷を含む重症の鈍的外傷は創の処置を優先させ、頸部の固定としては頸椎カラーの使用程度であり、スクープストレッチャーによる固定と搬送が標準的に行われてきた。これは、スクープストレッチャーが左右に分割できる特性から、横たわる患者の左右から挿入が可能であり、頭部側および足側で左右を接続することにより患者を体動なく収容できることが大きな理由である。しかし、この方法では患者が仰臥位の場合は、背部の損傷部を観察できない。また、器具の左右部分の接続部が二ヶ所のみで全体的なたわみが生じるため、体重の重い患者の場合は、重みにより脊柱に負荷がかかり、患者の固定自体も不十分になることがあった。さらに、ほとんどの救急車に積載されるスクープストレッチャーはアルミ製でX線透過性がないために、脊椎の固定を行い病院収容しても画像診断前に離脱を余儀なくされるという問題点があった。

2, PTCJでは、脊椎固定具としてロングボードの使用が推奨されている。

その使用時の利点を下記に述べる。

- ① ログロールを行うため背部の観察ができる。
- ② 上面が平坦で薄いため、ログロール時やボード上を移動する場合も頸椎軸を一定に保てる。
- ③ 車内からの救出時に患者と座席の間へ挿入でき救出器具にもなる。
- ④ 装着したままで、X線透過性がある。
- ⑤ ボードに浮力があるため水難救助にも使用可能である。

3, PTCJは、重症の鈍的外傷に対し観察手順が定められており、熟練すれば様々な救急現場でも迅速かつ統一した観察ができる。また、観察結果、実施される処置が限定されているため現場滞在時間が短縮できる。

以上のことから外傷現場での初療においてPTCJの導入が有効であると考えられる。

4, 外傷患者におけるプレホスピタルケアには次の点が必要である。

- ① 迅速かつ見落としのない観察と直ちに行うべき処

置の実施。

- ②現場滞在時間と医療機関到着時間の短縮について、現場滞在時間は5分以内を目標とする。
- ③様々な救急現場を想定した救助をも含めた訓練。
- ④プレホスピタルや医療機関での外傷初療の見直しと trauma bypass²⁾の構築。

結 語

PTCJ(鈍的重症外傷の観察,処置)を普及するため,県内三次病院の2箇所と消防本部二箇所で講習会を開催した。参加者からは脊椎の愛護的搬送方法である PTCJ への関心が示され,外傷初療の重要性についての認識が深まった。今後 PTCJ を用いた処置の予後調査,さらに有効な外傷一次処置の方法を追求していきたい。

文 献

- 1) Branney, S.: Immobilization and Splinting, Prehospital Emergency Care Secrets. Hanley & Belfus Inc, Philadelphia, 1998
- 2) 石原晋 編:実践外傷初療学 永井書店 2000 p35, p55
- 3) 畑中哲生:救急救命スタッフのための BTLS,メディカ出版 2001
- 4) 金子高太郎,石原晋,土井正男,唐川真二 他:外傷救急初療の標準化研修,日救急医学会誌(JJAAM),11(10): 601 2000
- 5) 石原晋,畑中哲生,今岡幸治,篠原隆史:日救急隊員向け外傷研修プログラムの作成と実践. JOURNAL OF EMERGENCY MEDICAL SERVICES 47: 76 78 2001
- 6) 山本弘二:第一回いわみ外傷セミナーを開催して. Prehospital Care,14(1): 84 85 2001
- 7) 日高武英,安田康晴,加藤節司,石原論 他:いわみ外傷セミナーの報告.第9回全国救急隊員シンポジウム抄録,東京 2001 2 p76
- 8) 石原論,安田康晴,日高武英,加藤節司 他:日本における救急現場外傷処置の標準化.日臨救医誌(JJSEM)4: 254 2001

The initial treatment of traumatic patient in prehospital care

*Yoshiya Machida^{*1}, Seiji Mimura^{*2}, Norichika Kunikata^{*1}, Akio Hirata^{*1}, Eizo Tkiguchi^{*1},
Junji Masuhara^{*3}, Takashi Shinohara^{*4}, Takeshi Watanabe^{*2}, Kazuyoshi Kurokami^{*2}*

**¹ Anan Fire Department, Anan, Tokushima, Japan ; *² Department of Emergency Medicine, Tokushima Prefectural Hospital, Tokushima, Japan ; *³ Itano Tobu Fire Department, Itano, Tokushima, Japan ; and *⁴ Ahoku Fire Department, Ahoku, Tokushima, Japan*

SUMMARY

From our experience of emergency cases, the careful prehospital care and treatment are critical factors in good recovery. Diagnosis of the blunt injury, triage, initial therapy and the decision of the adequate institution are principal for paramedics.

We participated in the trauma seminar for Japanese paramedics. In the seminar, we learned the method of the primary care for traumatic patient modified from BTLS (Basic trauma life support), which is called PTCJ (Prehospital Trauma Care Japan).

Recently, we used the long-board to secure the neck and the back of the injured-patient. It is helpful for safe transportation because we can prevent the aggravation of spinal injury by keeping the patient's neck straight.

We applied the PTCJ in 3 cases, and the outcomes were satisfactory. We regard the PTCJ should be applied more widely.

Key word : prehospital care, PTCJ (prehospital trauma care Japan), Log Loll method, long board