

災害時の応急処置

井上 潤一 小井土雄一*

IRYO Vol. 64 No. 6 (425-433) 2010

キーワード：安定化，トリアージ，JATEC，JPTEC

はじめに

災害時における治療（treatment）は，トリアージ（triage），搬送（transportation）とともにいわゆる“災害医療の3T”といわれ，多数の傷病者に対し効果的な医療対応を行う上で重要な要素の一つである．その治療の一環として災害現場を中心に行われる応急処置は，傷病者の予後に大きくかわるものであり，迅速かつ確かな実施が求められる．本項ではその目的と処置の実際，ならびに現場で実施する際のポイントを中心に解説する．

応急処置の定義

災害時の応急処置とは，傷病者が医療機関で根治的な治療を受けるまでの間に救急隊が実施する傷病者への治療や処置をさす．具体的には災害現場，現場救護所，搬送中に行われ，医師のみならず看護師や救急隊員が行うものも含める．

応急処置の目的と考え方

応急処置の目的は現場で一時的に状態を改善させることではない．最終的に医療機関に安全に運ばれ

根治的な治療が受けられるようにすることである．そのためには，気道・呼吸・循環といういわゆるA・B・Cを搬送に耐えられるよう“安定化（stabilization）”することを中心に行う．

表1 応急処置のコンセプト

行うことはA B Cの安定化

行うときはトリアージを念頭に

1. 基本はABCの安定化

応急処置の目的は根治的な治療ではない
搬送に耐えうる状態の安定化に必要最低限の処置を行う

2. 五感を使って評価

モニターや検査機器はないか，あっても継続的な使用はまずできない
視て（視診），聞いて（聴診），感じて（触診）と五感をフルに使い評価する

3. 限られた資源を有効に

院内での処置と同じレベルで処置にあたれば，瞬く間に資機材はなくなる
通常に比べより制限された（限定的な）適応基準で対応することが必要である

国立病院機構災害医療センター 救命救急センター *臨床研究部・救命救急センター
別刷請求先：井上潤一 国立病院機構災害医療センター 救命救急センター 〒190-0014 東京都立川市緑町3256
(平成22年2月10日受付，平成22年7月3日受理)

Emergency Treatment in Disaster

Junichi Inoue and Yuichi Koido, National Hospital Organization Disaster Medical Center

Key Words: stabilization, triage, JATEC, JPTEC

表2 検出すべき緊急度の高い病態と特徴的な所見・症状

病態	所見・症状
気道閉塞	顔面の高度な損傷・出血，気道熱傷
心タンポナーデ	頸静脈怒張，血圧低下
フレイルチェスト	胸壁動揺，奇異運動
開放性気胸	胸部開放創，空気の出入り
緊張性気胸	呼吸音左右差，気管偏位，頸静脈怒張，血圧低下
腹腔内出血	腹部膨隆，圧痛，腹膜刺激症状
骨盤骨折	骨盤動揺，圧痛，下肢長差
両側大腿骨骨折	大腿変形・腫脹
高位脊髄損傷	四肢麻痺
その他の致命的損傷	頭頸部・体幹・鼠径部の穿通創，四肢轢断

その実施に際しては災害医療の原則である“最大多数に最良の結果 (the greatest good for the greatest number)”を得べくトリアージという選別と優先順位付けの考え方を応急処置にも適用する（本誌連載第1回：64巻63p）参照。すなわち傷病者の人数と容態に対して，対応できるマンパワー，使用可能な医療資機材の数量，搬送手段と搬送先医療機関の確保状況，搬送所要時間などを考慮し，処置の適応となるかの判断にはじまり，処置順位の決定，どの程度の処置をするのかといったことについてトリアージの意識を持って行う。

傷病者の状態が処置の適応か判断する基準としては，その処置の実施により十分救命の可能性が生じるかどうかにある。処置を行い一時的な改善をみても最終的に救命がきわめて困難な状況が予想されれば，非常に厳しい判断ではあるが実施を見送らざるを得ない場合もあり得る。

また応急処置の内容（レベル）は固定されたものではなく，災害状況や医療資源の増減により変わっていくものである。たとえば酸素投与について考えてみると，酸素ボンベが潤沢にありその補充も中断なく行われるのであれば全例に投与可能であるが，ボンベは1本しかなく補充も当面ないという状況であればその投与の基準はかなり厳しいものに設定せざるを得ない。傷病者の容態だけでなく，現場の状況や医療資源の利用可能性などさまざまな要素を考慮しながら処置にあたる必要がある。

評価と処置の手法

応急処置を行うにはその前提として傷病者の適切な評価（病態の把握や診断）がなされていなければならない。院内での診療と異なりモニターや検査装置が使えない現場では五感をフルに利用した系統立った観察とそれに基づく評価が必要である。その手法として病院前外傷救護ガイドライン JPTEC や外傷初期診療ガイドライン JATEC に準じた方法を用いると効率よくかつ確実に行うことができる。検出すべき緊急度の高い病態とその症状・所見を表2に示す。またこれらの手法は現場で医療活動を行う際の共通言語ともなっている。両者とも全国各地で定期的にトレーニングコースが開催されているので災害医療にかかわる方はぜひ受講し修得されたい。

<JPTEC><http://www.jptec.jp/>

<JATEC>http://www.jtcr-jatec.org/index_jatec.html

処置に関しては，病院で通常行う治療を災害時の現場応急処置として行うことはマンパワー，資機材，時間的制約のいずれの面からも困難である。そのかわりに JPTEC で行われているプレホスピタルでの処置をもとに可能な医療処置を追加する方向で行う。

応急処置の流れ

現場活動における応急処置の流れは以下のようになる（図1）。

表3 現場で実施する応急処置
—通常の救命救急医療と災害時の応急処置との相違—

処置	救命救急医療	災害時
気道確保	気管挿管，外科的気道確保	用手→状況により気管挿管，外科的気道確保
呼吸管理	人工呼吸	BVM→早期搬送
酸素投与	高濃度酸素	必要最低限の量
活動性外出血の止血	止血処置（結紮・電気メス）	圧迫止血・ターニケット
頸椎保護	頸椎カラー（軟性・硬性）	用手保持→状況により頸椎カラー
全脊柱固定	バックボード	可能な状況であれば
開放性気胸	胸腔ドレナージ	3辺テーピング
フレイルチェスト	人工呼吸	ガーゼ・テープ固定
穿通性異物の固定	手術	固定
四肢の骨折	整復	整復
脱出腸管	手術的還納	被覆
緊張性気胸	胸腔穿刺，胸腔ドレナージ	胸腔穿刺，状況により胸腔ドレナージ

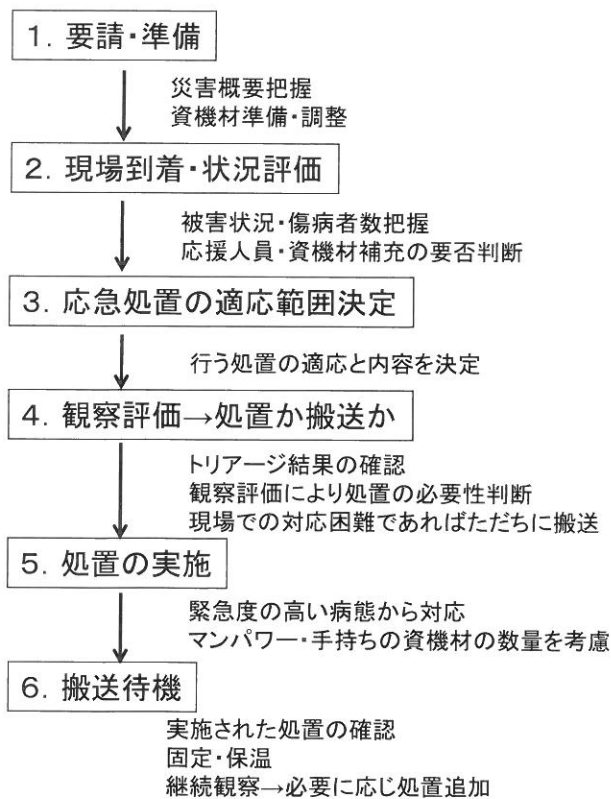


図1 応急処置の流れ

1. 準備

要請時の災害概要から持参する医療資機材の内容と量を調整する。準備が間に合わない場合は、整い次第現場に運んでもらうよう補充の依頼をしておく。

2. 到着・評価

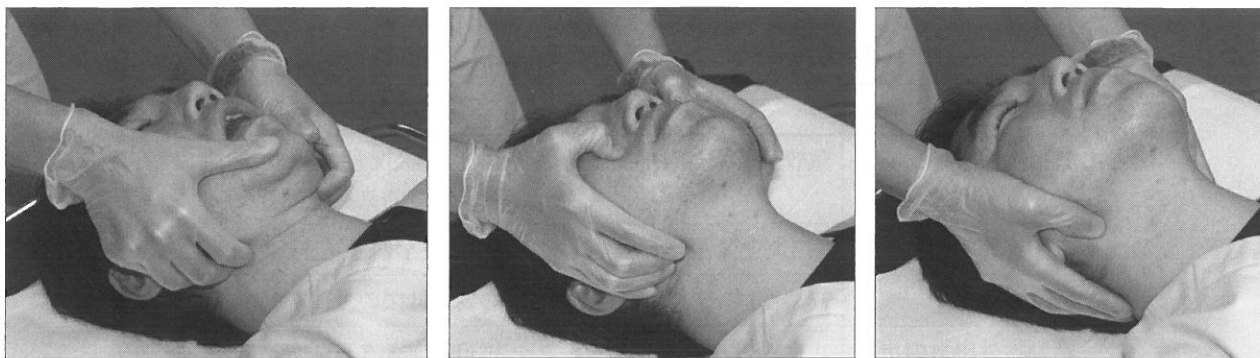
現場到着後、実際の災害の状況と傷病者数を把握し、人員の応援、資機材の補充についてその要否を判断する。要請時の情報と到着後に確認した状況が異なることはしばしばおこりうる。

3. 処置の適応レベル決定

酸素投与、頸椎カラー装着、気管挿管、静脈路確保、胸腔ドレーンの挿入、骨折の固定など資機材・人手を要する処置について、それぞれの実施適応を決定する。たとえば、「酸素投与はSpO₂93%以下、輸液は血圧80mmHg以下、頸椎カラーは症状と明らかな神経学的所見があるもの」などとする。

4. 処置か搬送かの判断

傷病者に接触したらトリアージタグを確認し、トリアージの時点でのバイタルサイン・診断を確認する。続いて観察評価を行い応急処置の必要性を判断



a) 下顎挙上法 b) 修正下顎挙上法 c) 修正下顎挙上法

- a) 下顎挙上法は母指で下顎を下方に押し下げ軽く開口させたのち下顎全体を上前方に持ち上げる
 b) 修正下顎挙上法は頬部に置いた母指を支点に下顎角を上方に持ち上げる
 c) 頭部保持し母指で下顎角を上方に押し上げる法

図2 用手気道確保の方法

する。処置が必要でも現場での対応レベルを超えるものはただちに搬送とする。

5. 処置の実施

以上より必要な処置を実施する。通常の救命救急医療における治療と災害時の応急処置との違いを念頭において行う（表3）。

6. 搬送待機

処置が終了したものは搬送に備える。行われた処置を確認し、搬送にむけて輸液路・チューブ・ドレン等の固定を確認し、保温に努める。搬送を待つ間に状態が変化することもあるので継続的に観察を行い、必要であれば処置を追加する。

処置各論

現場で行う応急処置を要約すると、“ABCDE-P”（A：気道，B：呼吸，C：止血，D：緊張性気胸に対する減圧 decompression，E：体温管理 environmental management，P：疼痛緩和と搬送用の固定 pain control and packaging）となる。

1. A（気道）

意識障害にともなう舌根沈下，口腔・鼻腔からの出血や分泌物の貯留，顎顔面の損傷などにより気道の閉塞を認めた場合は，原則として吸引と異物除去，下顎挙上法などによる用手気道確保で対応する（図2）。外傷の場合は通常用手固定や頸椎カラーによ

る頸椎保護を行うが災害時には人的物的制限があるため可能な限り頸椎に負荷がかからないよう留意しながら行う。用手気道確保により改善しない場合は，エアウェーを用いての気道確保，それでも改善しない場合は気管挿管や輪状甲状靱帯切開などによる外科的気道確保を考慮する。ただし器具を用いての気道確保の適応は持参した資機材の数量により制限され，通常はそれにより治療可能となり救命の可能性が高い場合である。また現場では酸素も使用できる容量が限定されている。ボンベが満タンとして概算の酸素容量は（ボンベ容量×150）lであり，3lボンベで毎分6l投与すれば1時間15分でなくなることになる。酸素投与の開始基準や投与量を通常の院内での基準より制限することが必要である。

2. B（呼吸）

呼吸の減弱，呼吸数の低下，ショック状態などを認めた場合は呼吸の補助を行う。まずはバックバルブマスクによる換気補助を行い，自発呼吸の回復があるか確認する。回復を認めれば経過を厳重に観察する。回復がなければ気管挿管と人工呼吸が必要であるが，その適応は上記と同様である。多発肋骨骨折にともなう胸壁の動揺を認めればテープ固定を，胸壁の開放創を認めれば3辺テーピングを行う（図3，4）。聴診上呼吸音の左右差，触診上皮下気腫の所見である握雪感を認めれば気胸を疑う。加えて強い呼吸苦，呼吸音の著しい減弱または消失，打診で鼓音，頸静脈怒張，SpO₂低下，血圧低下などの所見を認めれば緊張性気胸を疑い，後述する緊急減



図3 フレイルチェストに対する固定

奇異運動をする部分に厚く巻いたガーゼかタオルをあて、胸骨から後腋下線にかけてテープでしっかり固定する。バストバンドで固定してもよい

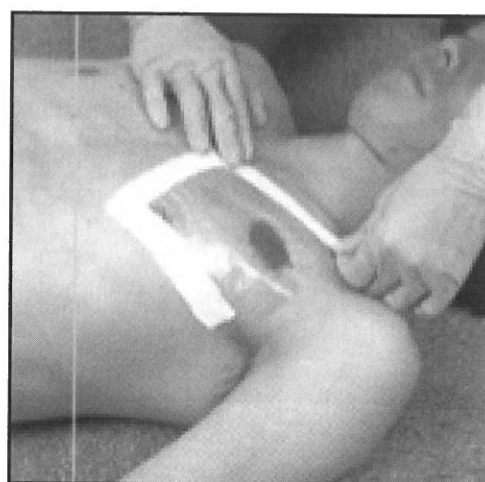


図4 開放性気胸に対する3辺テーピング

創部をサランラップやフィルムシート（粘着しないもの）で覆い、最も低い部分の一边（排液用）以外の3辺をテープでとめる。

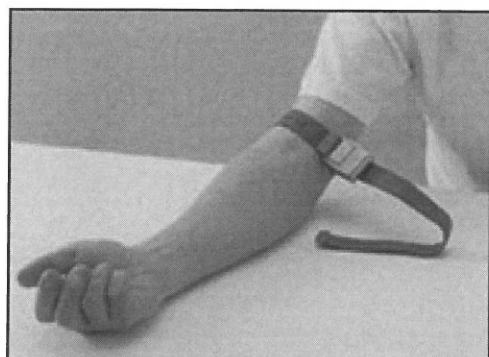


図5 タニケットによる活動性出血の止血

出血点より中枢で駆血する。

駆血時間が1時間を超えないように、装着開始時間をトリアーザタグまたはタニケット自体に明記する。

圧を行う。

3. C（循環・止血）

ショック症状（血圧低下、脈拍微弱・速迫、四肢冷感）と四肢に活動性の外出血を認めれば圧迫止血を行う。それでも止血できない場合は中枢側をタニケットで緊縛する（図5）。これらの方法で出血をコントロールできないものは早急に搬送とする。骨盤骨折による出血が疑われる場合は可能であればシーツラッピングなどにより骨盤を圧迫固定し出血を抑える（図6）。静脈路はショック症状を認めれば確保を考慮する。静脈路の確保が難しい場合や小児の場合は骨髄輸液を考慮する（図7）。輸液量は希

釈性の出血傾向を防ぐため収縮期血圧80-90mmHg台を目標に必要最小限とする。

4. 緊張性気胸に対する減圧（decompression）

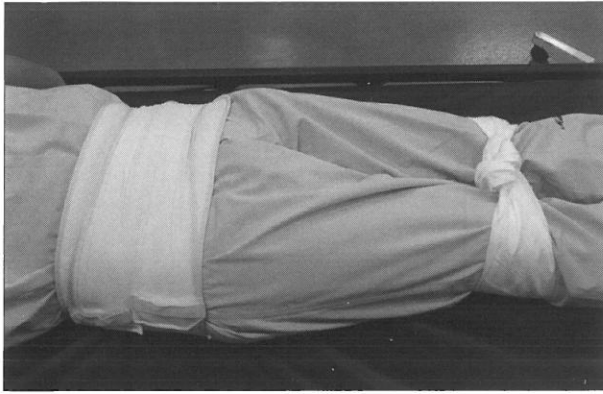
緊張性気胸は損傷した肺や気管から胸腔内に漏出した大量の空気により胸腔内圧が著しく上昇する結果、心臓の拡張と静脈還流が阻害され急速に心停止に至る。緊張性気胸が疑われれば躊躇することなくただちに胸腔穿刺による減圧を行い、その後胸腔ドレーンを留置する。穿刺の方法は第2肋間鎖骨中線上をシリンジにつけた18G サーフロー針で胸壁に対し垂直方向に穿刺する（図8）。

5. 体温管理（environmental management）

傷病者の体温は気候や天候、周囲の環境により変化をきたしやすい。とくに夜間、冬期、雨天・強風・降雪時に発生した場合や、救出までに時間を要した場合、金属やコンクリートなどに長時間接触していた場合などは体温の低下をきたしている場合が多い。低体温は体力を消耗させるとともに出血傾向を助長し傷病者の容態をさらに悪化させる。毛布や保温シートなどにより保温に努め、濡れた衣服は可能であれば交換する。処置中や搬送中にも保温に留意する。

6. 固定と疼痛管理（packaging and pain control）

以上の処置が終了した傷病者は搬送に向けての固定化と疼痛管理を行う。固定化としては輸液ライン



バストバンド（骨盤部）＋三角巾（膝部）



サムスリングによる固定

図6 骨盤骨折が疑われる際の骨盤ラッピング

不安定型の骨盤骨折が疑われる場合に行う。通常サムスリングなどの固定具を用い、なければ院内ではシーツ等を用いる。現場ではバストバンドや三角巾などで代用する。

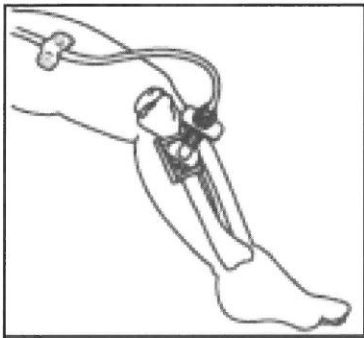
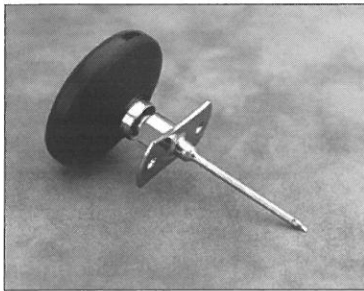


図7 骨髄内輸液

静脈路確保が困難な成人や乳児・幼小児が適応となる。穿刺部位は脛骨近位が一般的であり、成人では胸骨や上腕骨に行う場合もある。

や挿管チューブ，胸腔ドレンの固定骨折部のシーネ固定，脊椎の保護固定を行う。可能であればバキュームスプリント（図9）の使用が望ましい。

強い疼痛は傷病者の精神的身体的消耗を招くとともに，安全な処置搬送を妨げることにもなりうる。疼痛が強く医療機関収容までに長時間を要する場合，状況によっては鎮痛剤鎮静剤の使用を考慮する。その際は使用する薬剤による呼吸循環抑制に十分注意する。なお呼吸循環抑制の少ない薬剤としてモルヒネ，フェンタネスト，ケタミンなどがあるがいずれ

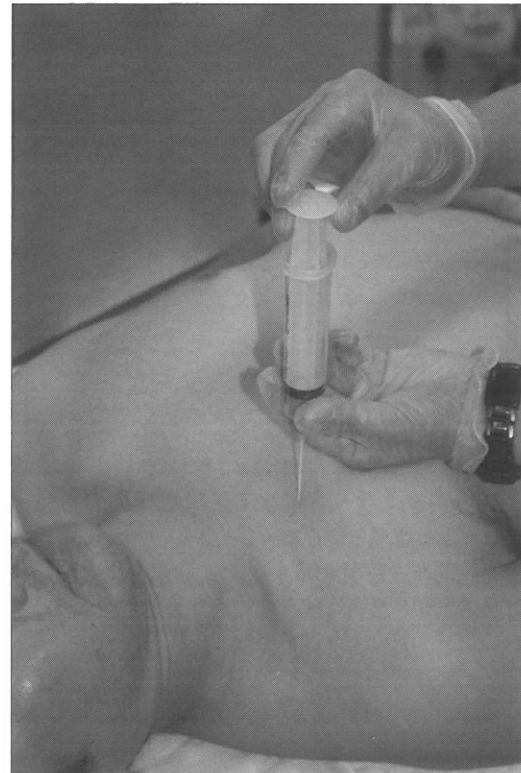


図8 緊張性気胸に対する胸腔穿刺

第2肋間鎖骨中線上から，18G サーフロー針をつけたシリンジで垂直に穿刺する。脱気後は可能であればドレーンを留置する。

もわが国では麻薬指定されており院外で使用する際には薬剤部門と事前に調整しておく必要がある。

表4 現場で応急処置を実施する際のポイント

1. 看護師による一步踏み込んだ観察評価
JPTEC等の手法を用いた観察評価
→重症度・緊急度、疑われる損傷や病態を医師に報告
2. 処置方針の統一
被害状況と救援側のリソース（人員、資機材、搬送手段）から処置方針を判断
3. 救援者間でのコミュニケーション
リーダーの目配り、お互いの声かけ
4. 救護所内のレイアウトと担当の決定
搬入／搬出のシンプルな動線、最短の移動距離
ベッド番号と担当者の割り振り
5. 記録
最低限、処置前後のバイタルサインと処置内容をトリアージタグに記入

現場で応急処置を実施する際のポイント

現場で応急処置を行う際の流れも基本的には病院の救急外来での動きと同じである。すなわち看護師による観察と評価→医師への報告→医師の診察→処置の実施 という流れである。ただし傷病者が同時に複数存在する一方、それに対する人員や器材が限定されるという状況のため、速やかに混乱なく対応するには以下の点について留意しながら行う(表4)。

1. 看護師による一步踏み込んだ観察評価

現場では医師の人数も限定されるため、医師は診察よりも処置を中心に行うことになる。したがって看護師が通常救急外来で行う活動より一步踏み込んだ観察評価が求められる。具体的には病歴聴取とバイタルサインのチェックに加え、JPTEC等の手法を用いた観察評価を行い、重症度・緊急度、疑われる損傷や病態について医師に報告する。医師はその結果から重点的に診察すべき箇所の推測をつけることで時間の短縮が可能となる。看護師は観察結果から病態や病名を推測するトレーニングを日頃から行っておく。

2. 処置方針の統一

災害の状況と救援側のリソース（人員、資機材）、ならびに搬送の利用可能度から現場で行う処置の方針を統一する。たとえば酸素投与の適応基準、静脈ライン確保の実施基準、気管挿管の実施基準などに



図9 バキュームスプリント

骨折部の固定、全脊椎固定に使用する。内部にビーズが詰まっており吸引で陰圧をかけながら形状にあわせて固定する。航空機で搬送する場合は気圧の変形に注意する。

について予め決めておく。活動開始後は変化する状況にあわせてその基準も変えていく。

3. 救援者間でのコミュニケーション

需要（傷病者）と供給（救援者）のアンバランスが大きく、救援者側が劣勢になるほど救援者間のコミュニケーションが乏しくなりいっそう状況が悪化するということがしばしばみられる。リーダーは全体の状況に目を配るとともに、各救援者はリーダーと常にコンタクトを取るようにする。院内と異なりさまざまな騒音もあるため意識して大きな声を出すことが必要である。また仲間同士でも頻繁に声を掛け合いお互いの状況を確認し、手に負えない場合はただちに応援を求めるようにする。

4. 救護所内のレイアウトと担当の決定

処置を手際よく進めるには、傷病者の搬入と搬出の動線が交差しないよう、また治療者側が最短の移動距離で済むよう、救護所内のベッド配置や物品の置き場を工夫する必要がある。ベッド（処置台・担架など）の配置とその番号、担当者を予め決めておくことも円滑に進める上で重要である

5. 記録

どうしても処置の実施が中心となりその記録がおろそかになりやすい。しかし、いつどのような処置

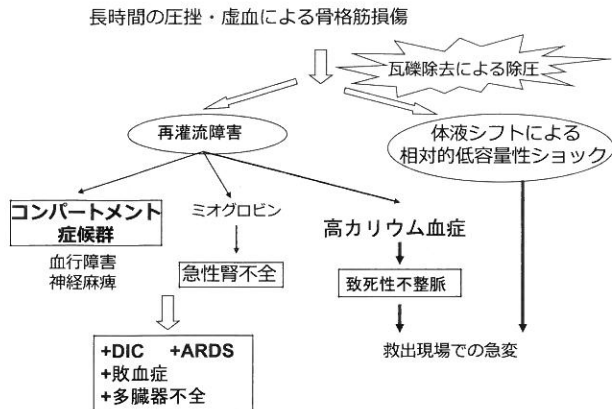


図10 圧挫症候群の病態

を行ったかは医療機関での治療に不可欠な情報である。最低限の記録として、処置前後のバイタルサインと処置内容についてトリアージタグに必ず記入しておく。

必要な医療資機材、薬品

応急処置に必要な医療資機材と薬品は上記の処置が実施できることであり、想定する傷病者数と携行できる資機材の量という2つの要素から決定する。医療班4名の標準的な資機材の一例として、重症5名、中等症10名、軽症15-20名に対応可能なものを1ユニットとし、補充が必要な場合は応援人員とともにこのユニット単位で現場に向かわせる。災害の種類からとくに必要となる資機材が予測される場合（クラッシュ症候群に対する多量の輸液と高カリウム血症治療薬、一酸化炭素中毒に対する酸素、爆発災害に対する胸腔ドレナージセット・熱傷処置セットなど）は予めそれらを追加して現場に向かう。

資機材は現場で使いやすいように透明なビニールバックなどに用途別に収納しておく。また救護所内で展開しやすいようなバッグや、収納携行時はロール状の形態で使用する際はそれを展長し壁に掛けられるような機材携行収納バックを利用すると活動しやすい。

圧挫症候群(クラッシュ症候群)への応急処置

圧挫症候群とは重量物により下敷きになったり挟まれたりする状況で好発し、圧迫解除後にさまざまな病態が全身性に出現し時に致命的となる。1995年に発生した阪神淡路大震災において、瓦礫の下に閉

じこめられながらも一見元気であった人が救出直後に急変し亡くなったことから震災時に対応すべき重要な病態として関係者に知られるようになった。その後2005年に発生したJR福知山線事故では車内に閉じこめられた負傷者に対し輸液をはじめとした医療処置が行われ無事救命されたことから広く一般にも知られるようになった。

＜発生機序と病態＞

圧迫による損傷と虚血により障害された骨格筋に、挟まれ解除後の再灌流障害が加わることで生じる高カリウム血症と代謝性アシドーシスによる致死的不整脈、さらに挟まれ部分以下への血流移動による相対的低容量性ショックなどが総合し心停止に至る場合がある。さらに、筋細胞から流出したミオグロビンによる腎障害、腫脹をきたした四肢でのコンパートメント症候群、創部からの感染による敗血症、DIC、多臓器不全などが合併する（図10）。

＜診断＞

1時間以上の重量物に挟まれていた経過があれば圧挫症候群の発症を想定して対応する。救出後のトリアージではバイタルサインが安定していると黄色（待機）群に区分されるため、2次トリアージで必ず受傷機転と挟まれ状況の有無を確認する。ミオグロビンによる赤褐色尿は数少ない特徴的所見であるため可能な限り膀胱カテーテルを留置し尿量とあわせて確認する。

＜治療＞

救出直後の急変を防ぐため救出活動中からの応急処置と、医療機関での集中治療が救命の鍵となる。現場では生理食塩水1,500ml/hrの急速輸液と、高カリウム血症や不整脈・心停止に対する各種薬剤の準備と気道確保ならびに除細動ができる体制をとる。救出後は人工透析をはじめとした全身的な集中治療が可能な施設に搬送する。

核放射線災害・化学テロ災害での応急処置

核放射線災害・化学テロ災害に対しては防護服の着用や除染活動といった救援者の二次災害を防ぐ対応をとることが大原則であり、事前に訓練を受けていなければ対応は難しい。このような災害に遭遇した場合は安易に活動を開始することなく自分たちに

安全に対応できる装備・能力があるか慎重に判断し、対応困難な場合は早急に対応可能なチームを要請する。サリンなどによる化学災害が疑われる場合はアトロピン、PAM、ジアゼパムといった薬剤を準備しておく。

● おわりに

以上応急処置の実際と実施上のポイントについて述べた。個々の実施者は的確に処置を行うことが、また救護所の統括者はトリアージおよび搬送も見据えて活動全体をコントロールすることが必要である。また災害で発生する病態は主に外傷であるが、一般の診療科や病棟勤務の方がその初期診療を経験する機会は多くはない。加えて通常の院内よりもさらに厳しい状況である災害現場ではじめて応急処置を行おうとしてもなかなか容易ではない。災害対応においてはなによりも平時からの準備が大切であり、前述したように看護師であればJPTEC、医師であればそれに加えJATECを受講し外傷診療の基本スタイルを修得するとともに定期的に救急外来で外傷患

者を診療する機会を設けるようにしたい。また資機材の準備点検や訓練も定期的に行い、病院全体として対応することが必要である。

【推薦図書】

- 1) JPTEC協議会編著. JPTECガイドブック. 東京：へるす出版；2010.
- 2) 日本外傷学会外傷初期診療ガイドライン改訂第3版編集委員会編. 外傷初期診療ガイドライン改訂第3版. 東京：へるす出版；2008.
- 3) 大友康裕，石原晋編，益子邦洋監修. 多数傷病者対応（プレホスピタルMOOK 4）. 大阪・東京：永井書店；2007.
- 4) 大友康裕，石原晋編，益子邦洋監修. DMAT（プレホスピタルMOOK 9）. 大阪；東京：永井書店；2009.
- 5) Advanced Life Support Group 著，小栗顕二ほか監訳. MIMMS大事故災害への医療対応現場活動と医療支援. 第2版. 大阪：永井書店；2005.