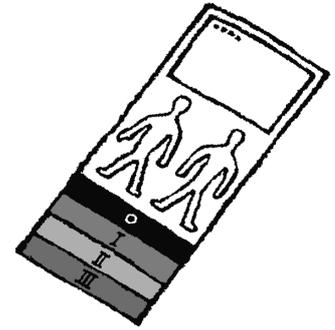


災害急性期における 外傷患者の診断と治療

阪神・淡路大震災レベルを想定して



小井土 雄一 *Koido Yuichi*
国立病院機構災害医療センター臨床研究部長・救命救急センター部長

高野 博子 *Takano Hiroko*
国立病院機構長野病院看護師長

佐藤 和彦 *Sato Kazuhiko*
国立病院機構霞ヶ浦医療センター看護師長

はじめに

阪神・淡路大震災のようなレベルの広域災害で診療を行う医療従事者は、広域災害時における災害医療の特殊性をよく理解しておかなければなりません。阪神・淡路大震災では、傷病者の不十分な取り扱いにより、防ぎ得た外傷死(以下、PTD)が500例生じたとも報告されています。厚生労働省は、PTDをゼロに近づけるための一つの施策として広域医療搬送計画を立てており、大震災レベルの災害が起きた場合、医療従事者は広域医療搬送を見据えた医療を実践しなければなりません。

1. 頭のモードを切り替えて傷病者に臨む

平時の救急医療では、傷病者に対して潤沢な医療資源(マンパワーおよび医療資器材)があり、個々の傷病者にでき得る限り最大限の治療を施せばよいのです。しかし災害時は、多数の傷病者に対して医療資源が限られているため、現有する医療資源で最大多数の傷病者を救命することが目的となります。よって個々の傷病者には優先順位が付けられ、かつその治療も制限を受けます。すべての傷病者に最大限の医療を施す平時医療とは、頭を切り替えて傷病者に臨むことが必要となるのです。

2. 実践場所で目標が違う

災害医療を実践する場としては、災害現場、現場救護所そして病院(災害拠点病院)が考えられます。ここで大切なことは、それぞれの場所により災害医療の目標が

表1 | 災害医療の実践場所による目標

場所	目標
災害現場	救出トリアージ(振り分けトリアージ) 瓦礫の下の医療(Confined Space Medicine; CSM)
現場救護所	3Tと Triage(並べ替えトリアージ) Treatment(生理学的安定化、搬送のためのパッケージング) Transportation(病院搬送)
病院 (災害拠点病院)	3Tと Triage(並べ替えトリアージ) Treatment(生理学的安定化、詳細な解剖学的評価、根本的治療実施の可否) Transportation(後方搬送、広域医療搬送)

違うことです(表1)。

災害現場では、振り分けトリアージが行われ、応急救護所へ搬送する優先順位が決められます。挟まれなどの救出困難例に対しては、瓦礫の下の医療(CSM)が行われます。現場救護所では、並べ替えトリアージが行われ、優先順位に従って応急処置がなされます。ここでの応急処置の目的は、生理学的異常を見つけ安定化させ、安全に搬送するためのパッケージングです。病院においては、さらなる生理学的安定化と詳細な解剖学的評価が行われます。損傷に対しては、根本治療が可能かどうか判断され、災害拠点病院で根本治療が不可能な場合は、後方搬送(広域医療搬送)が検討されます。

現場救護所における災害医療

現場救護所の目標は、生理学的異常を見つけ、安定化を試み、できるだけ安全に病院へ搬送することで、解剖

表 2 | 循環に関わる処置

活動性出血に対する処置

活動性出血とは「動脈性」「静脈性」を問わず、無視できない量の出血が続いているものを言います。活動性出血は見落とせば短時間で生命の危機に陥りますが、圧迫すれば容易に出血を制御することができます。止血処置は直接圧迫止血法が第一選択です。他に出血部位よりも中枢側の動脈を圧迫する間接圧迫止血法や止血帯による方法があります。止血帯は幅の広い帯状のもの(三角巾)、タニケット、エスマルヒ、マンシエットなどを用いる方法もあります。

施行の際には、手袋にて感染予防を行い、出血している創傷よりも大きい厚手のガーゼで、指・手の平・両手で真上から圧迫止血します。また、虚血時間を考慮し、数分間血液を再還流させる必要があります。

骨盤骨折に対する処置

骨盤骨折に伴う病態として重要なものは1,000～4,000mLの後腹膜大量出血に伴う出血性ショックです。出血性ショックの場合は、循環を維持するために静脈路確保、輸液を行う必要があります。骨盤の触診は出血量を増やす危険性があるため、1回だけ優しく行います。骨盤骨折部の動揺を制限することで骨盤骨折由来の動脈性および静脈性出血を減少させることにつながり、血行動態の安定化に有用です。その方法としてシーツラッピングがあります。



シーツラッピング：シーツを折り畳み帯状にする。傷病者の腰部にシーツを滑り込ませ、腸骨の高さでシーツを引き寄せる。結ぶことにより腸骨が内側へ向かって固定される。最後に結びが緩まないようにペアン等で結びを固定する

大腿骨骨折に対する処置

大腿骨骨折の出血量は約1,000～2,000mLと言われ、両側の骨折では生命に危険を及ぼす可能性があります。副子を用いた固定は骨折部の動揺を防ぐことで、疼痛の緩和、出血の抑制、二次的損傷の防止を図れます。副子は板切れ、棒などでも代用できます。

学的異常の発見に捕らわれてはいけません。生理学的異常の検索は、JNTEC™(外傷初期看護ガイドライン)のPrimary Survey(以下、PS)に準じて行うことが望ましいのですが、平時とは違うこと(医療資器材、画像診断が制限されること、および血液検査等はできないこと)を念頭に置いておく必要があります。

1. 現場救護所での生理学的評価と蘇生

1) 第一印象

意識レベル、呼吸・循環を15秒程度で瞬時に確認し、重症か否かを判断します。重症であることを宣言することがチーム内の情報共有となります。トリアージタグが付けられている場合は、それで代用しても構いません。

2) Primary Survey

PSは、ABCDEの順に解決していく必要があり、A(気道)の障害を解決せずにB(呼吸)へ、B(呼吸)の障害を解決せずにC(循環)へ進んだりしてはいけません。

A 気道の評価

モニターを装着し、Aの評価を行います。呼びかけに対し発声があれば気道開通、気道閉塞があれば気道確保が必要となります。気管挿管、外科的気道確保(輪状甲状靭帯穿刺・切開)は現場救護所で行われるべき処置です。平時では全例に酸素が投与されますが、災害時には酸素ボンベに限りがあるので症例を選ぶ必要があります。

B 呼吸の評価

頸部の視診・触診、および胸部の視診・聴診・触診・打診を行います。身体所見およびモニター(SpO₂など)から致死性の胸部外傷がないかを判断します(特に緊張性気胸の所見に注意)。現場救護所で行われる処置として、気胸に対する脱気・胸腔ドレナージ、フレイルチェストに対する胸郭固定、肺挫傷に対する陽圧呼吸、開放性気胸に対する3辺テーピング等があります(p.37参照)。

C 循環の評価

橈骨動脈または頸動脈を触知し、脈拍の性状、速さを評価します。皮膚の色調・冷感・湿潤の有無を調べることでショックの有無を評価し、ショックの場合は内・外出血の有無を検索します。平時であれば胸部レントゲン、骨盤レントゲン、FAST(Focused Assessment with Sonography for Trauma)を駆使して検索できますが、災害現場では、レントゲンは基本的に撮れません。しかし、ポータブル超音波を携行していればFASTは行うことが可能です。FASTにより大量胸腔内液体貯留の有無は評価できますが、骨盤骨折の検査はレントゲンを要するため、現場では用手的骨盤動揺評価を行います。また、ショックの原因の検索として両側大腿骨骨折と、腹膜炎の有無の評価も行います。現場救護所で行われる処置としては、輸液、外出血に対する止血処置、心タンポナーデに対する心嚢穿刺、骨盤骨折に対するシーツラッピング、長幹骨骨折に対する固定などがあります(表2)。輸液製剤は限られますので、バイタルサインに問題がなけ

れば使用しません。

D 中枢神経の評価

グラスゴー・コーマ・スケール(以下、GCS)で意識レベルを評価し瞳孔を調べます。GCS 8点以下は重症頭部外傷と判断します。現場救護所では、二次的脳損傷を防ぐため、気管挿管・人工呼吸を行います。脳圧亢進を防ぐため頭位をやや上げ(10~15度)、動脈血二酸化炭素分圧をやや下げます(30~35mmHg)。また脳循環を保つため平均動脈圧を90mmHg以上にします。瞳孔不同、片マヒは、切迫脳ヘルニアの兆候であり一刻を争います。

E 脱衣と体温管理

脱衣させ体表面の損傷を調べ、その後は体温管理をします。外傷患者の低体温予防は極めて重要で、重症外傷患者では命に関わります。一般的に外傷性ショックの傷病者の低体温、出血傾向、アシドーシスの3項目を『死の3徴候(Deadly triad)』と言い、これらの徴候が出現すると、救命が困難になるとされています。保温は、これら3項目すべての予防につながります。

2)Secondary Survey

平時のSecondary Survey(以下、SS)の目的は、全身の解剖学的評価を行い必要に応じて根本治療を実施することですが、現場救護所では搬送の際に配慮すべき損傷の有無だけを評価し、その他の解剖学的評価は行いません。配慮すべき損傷とは、搬送によって悪化する可能性があり、固定(パッケージング)によりその可能性を減少することができる損傷(頸椎・頸髄損傷 上肢・下肢のマヒ、四肢骨折、穿通性異物、腸管脱出)です。

現場救護所のSSの目標である、病院へ安全に搬送するためのパッケージング(表3)には、特別な固定だけでなく、行った蘇生処置(挿管チューブ、胸腔ドレーナージチューブの固定)の確認も含まれます。

災害拠点病院における災害医療

災害拠点病院においても医療の基本は3T's(表1)です。治療に関して重要なことは、赤(生命に関わる重篤な状態)の治療を絶対的に優先することです。病院内に

表3 | 病院へ安全に搬送するためのパッケージング

頸椎・頸髄損傷に対するパッケージング

頸髄、胸髄損傷に伴い、呼吸は障害されます。腹式呼吸は肋間筋が動かなくなったという重要なサインです。C3~5の横隔神経が障害されると、呼吸が完全に止まってしまいます。C4レベルがちょうど鎖骨の高さのため、この部位より上部で痛みに反応しないような傷病者は、常に呼吸が止まるリスクを考慮しなければなりません。



頸椎保護：基本的に正中位で固定を行います。正中位にする際に痛み、抵抗を伴う場合はその位置で固定を行います。固定には頸椎カラーやバックボードによる固定を行うことが望ましいのですが、資器材不足であれば毛布で固定し、傷病者の前額部と下顎をテープで固定し、呼吸状態の観察を十分に行います。

穿通性異物のパッケージング

刃物や異物が刺さった状態の場合、刃物がそれ以上刺さらないように、つまり身体に現状以上の損傷を与えないようにすることが重要です。原則として、出血増強の恐れがあるので刃物や異物は抜いてはいけません。さらに、観察や搬送中に刃物や異物が動揺することがないように、また刃物や異物によって救助者自身が負傷しないよう固定、保護を行います。

腸管脱出のパッケージング

腸管などの腹部臓器が刺入部から体表面に脱出しているケースでは、脱出臓器を乾燥させないことおよび、汚染、二次損傷の防止が必要です。脱出臓器を腹腔内に戻してはいけません。



脱出臓器の被覆：ビニール・ラップ・アルミホイルなどで覆い、その上からガーゼなどで覆う。

は赤と黄色(早期の治療が必要)の治療エリアが設定されますが、赤、黄色同時に診療をするのではなく、赤エリアに医療班をすべて投じ、赤の診療が終わるまでは黄色の診療は始めません。黄色のエリアでは傷病者の中に赤に変化する者がいないかだけを観察します。赤の診療エリアではPSを行い、それに引き続き詳細な解剖学的評価(SS)を行うこととなりますが、SSはPSにおいてより重症であったものから順に行うことが重要です。

SSは平時においては、画像診断等を駆使して行われますが、病院の被災状況により制限を受けます。根本的治療が必要な症例においては、その治療が被災した病院で可能なのか否か、広域災害では広域医療搬送の適応になるかどうかを判断します。

表 4 | 広域医療搬送トリアージ基準

搬送する患者	不搬送基準
クラッシュ症候群 広範囲熱傷20 BI 50 体幹・四肢外傷 頭部外傷 集中治療を要する患者	四肢・体幹外傷 ・FiO ₂ 1.0以下の人工呼吸でSpO ₂ 95%未満 ・急速輸液1,000mL後に収縮期血圧60mmHg以下 頭部外傷 ・意識がGCS 8またはJCS 3桁で、かつ両側瞳孔散大 ・頭部CTで中脳周囲脳槽が喪失

広域医療搬送

1. 広域医療搬送の適応基準

すべての重症患者を広域医療搬送すればよいというわけではありません。広域医療搬送の対象となる患者は放置されれば死に至る極めて重症な症例です。しかし、搬送に耐えられない患者は適応外となるので、不搬送基準も定められています(表4)。

頭部外傷では脳ヘルニアの完成した症例は搬送しません。体幹・四肢外傷では航空機搬送で気圧が下がるため肺の酸素化が切迫している症例は搬送しません。また輸液を1,000mL入れても収縮期圧が上がらない症例も、搬送中に心停止になる可能性が高いため搬送しません。

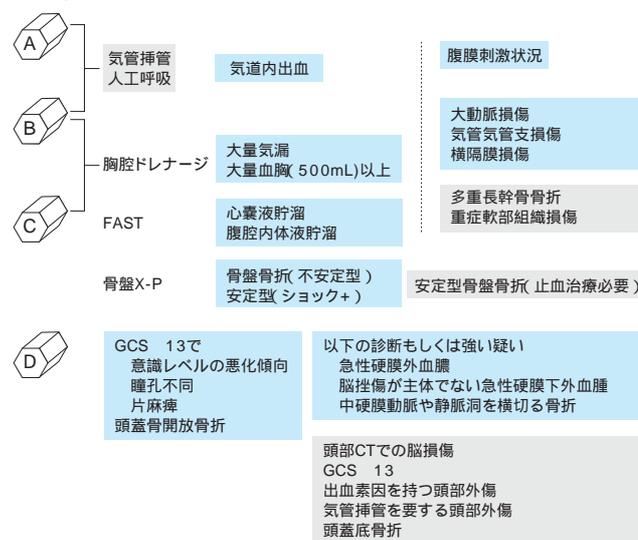
2. 広域医療搬送の優先順位

広域医療搬送計画によると、域内の搬送拠点の準備ができるまで少なくとも3時間を必要とし、最初の傷病者が域外の搬送拠点に到着するまでには8時間を要すると考えられています。よって、広域医療搬送をする場合は、8時間以内に搬送する緊急度Aのグループと24時間以内に搬送する緊急度Bのグループに分けて考えます。

災害拠点病院では、広域医療搬送を決めた段階で、広域航空搬送患者医療情報伝達用紙(広域医療搬送用カルテ)を使用することになります。このカルテは必要事項を記載すれば、その症例が緊急度AなのかBなのかかわかるようになっています(図1)。

圧挫(クラッシュ)症候群は、基本的にすべて広域医療搬送の適応になります。生理食塩水を1,000mL急速輸液して、利尿があれば緊急度B、利尿のない場合は緊急度Aとなります。高カリウム血症の所見がある場合は、

図 1 | 災害時広域搬送適応基準と優先順位判断基準



A,B,C,DはPrimary SurveyのABCD。内は緊急度A(8時間以内)、内は緊急度B(24時間以内)である。

その対応を行って広域搬送拠点の空港に搬送します。

3. 広域医療搬送に際しての留意事項

広域医療搬送を決めた傷病者には、空路搬送中による気圧の低下に対応する追加処置が必要です。上空では気体が膨張することから、点滴ボトルの空気抜き、軽微の気胸に対する予防的胸腔ドレナージ、意識障害者に対する胃管の挿入、挿管チューブバルーンの空気から水への置換などが必要となります。

おわりに

災害医療においてはマンパワーおよび医療資器材に限られます。限られた医療資源で最大多数の傷病者を助けるためには、すべきこととすべきでないことがあります。災害医療の特殊性をよく理解して、PTD(防ぎ得た外傷死)をゼロに近づける努力をしなければなりません。

引用・参考文献

- 1) DMAT事務局研修プログラム検討委員会編：日本DMAT隊員養成研修インストラクター用マニュアル Ver.3.0, 2007.
- 2) JPTEC協議会テキスト編集委員会編著：外傷病院前救護ガイドライン JPTEC, プラネット, 2005.
- 3) DMAT事務局研修プログラム検討委員会編：日本DMAT看護師インストラクターマニュアル, 2008.