

爆傷サバイバルカード

(v. 2.0)

起きてはならないことが、
万が一起きた場合のために

日本爆傷研究会編

J-BIS: Japan Blast injury Society

本カードは、米国救急医学会、米国疾病予防局、米国保健省が共同公開しているカードをJATEC®など本邦の実情にあわせて改変したものである。また、DePalmaらの総説(N Engl J Med 2005;352:1335-42.)、防衛医学(防衛医学振興会)のほか、各国の公的機関のガイドラインも参考にした。なお、爆傷肺の重症度は、Pizovらの提唱(CHEST 1999; 115:165-172)している基準を取り上げた。

病院前での対応は赤で囲み、病院での対応は青で囲んでいる。

現場の安全確保

- ・現場の安全評価を消防・警察に確認し、集結地点に入れ。
- ・自身の安全を確保せよ。
- ・個人防護装備(防護衣、安全帽、ゴーグル、マスク着用)
- ・市民やボランティアが事件に巻き込まれない様に配慮する。
- ・二次爆破攻撃に備えよ。
- ・特殊爆弾(ダーティボム、化学剤の使用)に注意せよ。
- ・要救助者のなかにも犯人がいることもある。

爆傷の重症度を規定する因子

- 環境**
- ・爆発が起こったのは閉鎖空間か開放空間か(衝撃波の効果は、閉鎖空間でより著明となる)
- 爆発物**
- ・高性能爆薬か、そうでない爆薬か
- その他の因子**
- ・爆発物の大きさ(スーツケース、乗用車、バン、トラックなど)
 - ・爆発物からの距離、防御状況、攻撃手段(置き去りか、射撃か、自爆テロかなど)

トリアージのピットフォール

- ・小さな創でも、穿通性外傷の入口部の可能性あり。
- ・爆傷独特の患者、多発外傷、隠れた外傷に気をつける。
- ・爆傷では衝撃波、飛来物、熱傷の複合外傷により、死に至る。
- ・歩行可能な要救助者や軽症者は、病院に最初に行ってくる。
- ・隠れた内部臓器損傷に注意せよ。
- ・直接要救助者が病院に殺到することによるオーバートリアージは重症者の死亡率を上げる。
- ・ほとんどの患者は自分で病院に行ってくるものと心得よ。
- ・除染が必要かどうかの判断も行なわなければならない。
- ・トリアージ、蘇生、搬送は、JATEC®, もしくは既存の集団災害時のプロトコルに従う。

1次から4次までの爆傷

1次爆傷 爆傷肺に関しては別記

爆発の衝撃波による直接的損傷

頭部外傷

- ・JATEC®に従った診療
- ・意識消失の病歴があることもあり、ないこともある。
- ・頭痛、痙攣、浮動性めまい、記憶障害
- ・歩行失調、吐気、嘔吐、集中力低下
- ・見当識障害、易過敏性、混乱
- ・四肢筋力低下、四肢のしびれ
- ・衝撃波による外傷性脳損傷(BINT)では著しい記憶障害やめまい、頭痛、集中力低下などが主な症状。過去の戦争での医学的データはほとんどなく、メカニズムは不明。

鼓膜・耳外傷

- ・聴力低下は、トリアージを困難にする。
- ・最終的に全員が鼓膜外傷の評価を受けるべき。
- ・鼓膜損傷があってもなくても重傷な爆風傷は起こりうる。
- ・鼓膜損傷があっても、特に症状の無い落ち着いた患者は4-8時間の観察の後帰宅可であるともされる。
- ・鼓膜損傷があれば、耳鼻科医の診察を早期に受けるべき。
- ・鼓膜穿孔をおこした患者の50-80%は自然治癒する。

腹部外傷

- ・JATEC®に従った診療
- ・24-48時間経って腸管穿孔が見つかることもある。
- ・意識障害のある患者では、見逃されやすいので注意。

診療は、JATEC®にそって行すが、一般外傷に比べ、致死的外傷の見落としが起きやすいことは、十分に認識しておく。1次-4次の爆傷は、いずれも爆弾テロにおいては一般的であるが、大多数は、軽症である。また、一カ所だけの爆傷はまれで、むしろ、多数箇所におよぶ事が多い。

2次爆傷

- 飛来物や飛んできた爆弾の破片が作る傷。一般的に見られるものは、
- ・頭部、頸部、胸部、腹部、四肢に穿通性外傷、鈍的外傷
 - ・骨折、軟部組織損傷

3次爆傷

- 直接被害者が、衝撃波によって吹き飛ばされることによる外傷。
- ・頭部外傷
 - ・頭蓋骨骨折、その他の骨折

4次爆傷

- 1次~3次爆傷をのぞく全ての外傷、疾病。
- ・熱傷
 - ・化学物質による影響(CO中毒、MetHb血症、シアン中毒)
 - ・基礎疾患の増悪

複合外傷

- ・一つの目立つ外傷にとらわれすぎないこと。
- ・輸液管理をしっかり行う。
- ・輸液が過剰になると爆傷肺を悪化させる。
- ・気道管理と酸素化は特に重要である。

熱傷と爆傷の合併

プレホスピタル

- ・輸液負荷は、バイタルサインを目安に行い、輸液過剰になって爆傷肺を悪化させないようにする。
- ・特に重傷例では多発外傷や熱傷治療に熟達した医療機関への搬送を考慮。

病院

- ・輸液負荷は、尿量を目安に行い、適応があれば、中心静脈圧や体血管抵抗を測定。

安全管理

個人の安全

- 体液
- スタンダードプレコーション
 - 粉塵・瓦礫対策
 - ゴーグル・マスク・手袋・プロテクター
 - 特殊爆弾対策(ダーティボム・化学剤等)
 - より高度な個人防護具

現場の安全

- 事故による爆発か? 故意による爆発か?
- 捜査当局との情報連携
- 犯人は複数か、自爆テロか、既に確保されたのか
 - 2次爆発の危険性(誘爆・セカンドデバイス)
 - 家屋等の倒壊の危険性
 - 救護所等は爆心地から十分な距離を確保
 - 要救助者のなかにも犯人がいることもある

要救助者の安全

- 安全な地域までの避難を最優先

搬送の留意点

- ・一般的な外傷治療のできる搬送先を選定
- ・合併症(熱傷・クラッシュシンドローム等)がある場合は専門治療の可能な搬送先を選定
- ・要救助者の大部分は軽症であるので広く搬送先を選定し分散搬送を心がける。

爆傷の分類

1次爆傷

- 爆発に伴う衝撃波による直接的な人体損傷。
- 障害部位: 肺、腹部、耳、脳

2次爆傷

- 爆発により飛散した瓦礫等による損傷。
- 障害部位: 体表、軟部組織

3次爆傷

- 直接被害者が、爆風によって吹き飛ばされることによる外傷

4次爆傷

- その他、爆発に伴う損傷。
- 熱傷、クラッシュシンドローム、呼吸器疾患、高次脳機能障害、CO中毒、MetHb血症

重症度に影響を与える因子

- 爆心地からの距離
- 遮蔽物の有無
- 爆発時の体位(臥位<立位)
- 閉鎖空間>解放空間
- 有害物質の有無(粉塵、煙、化学剤、生物剤、放射性物質)

ファーストレスポonder

(初動対応要員)のための
爆傷サバイバルカード

(v.4.0)

起きてはならないことが、
万が一起きた場合のために

爆傷では、
外傷患者が一度にかつ大量に発生する事態に
社会全体で如何に対応するかが問われる。

日本爆傷研究会編
J-BIS: Japan Blast injury Society

爆傷トリアージ

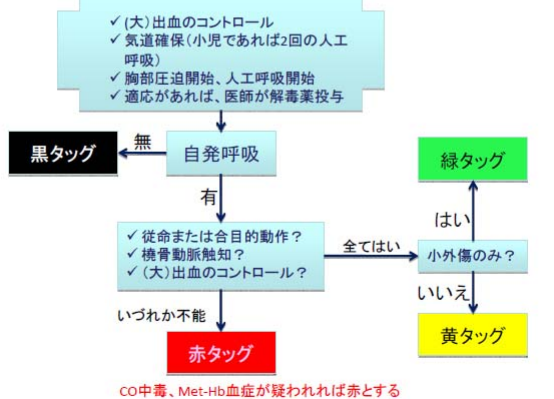
ステップ1-現場評価

- ✓安全の再確認
- ✓除染の必要性判断

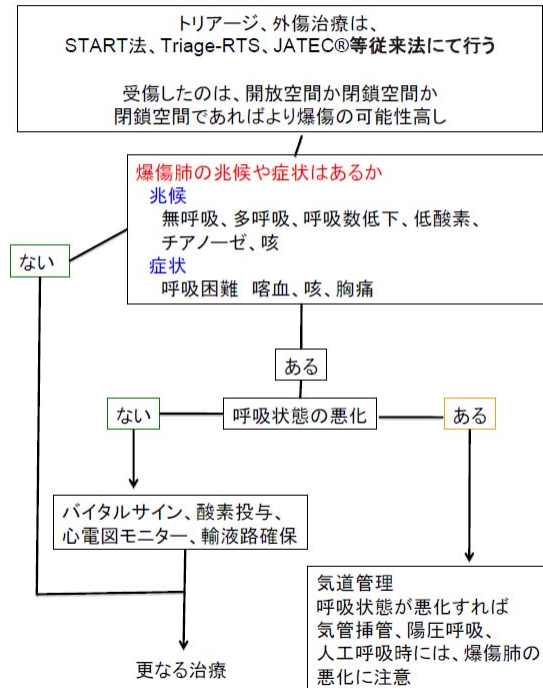
ステップ2-グローバルソート

- 歩行可能: 緑
- 従命または合目的動作可能で歩行不能: 黄
- 声かけや体を揺すっても動かさず/重症損傷: 赤

ステップ3-傷病者ごと評価



爆傷肺初期診療



爆傷肺診療の実際

初期治療

- 酸素化
- ・非再呼吸式マスク、CPAP、気管挿管により十分な酸素投与。
 - ・血胸、気胸への治療。
- 要注意ポイント
- ・臨床的に気胸を疑えば、チェストチューブ挿入。
 - ・組織への循環を維持するに必要十分な最低限の輸液。
- 空気塞栓
- ・仰臥位、半左側臥位、左側臥位をとり、高圧酸素療法を考慮。

病院での診断

- ・胸部症状があれば、胸部X線写真で定期的に評価。
- ・胸部X線上典型的には、バタフライシャドウを呈する。
- ・動脈血血液ガス分析、胸部CT、超音波ドップラーにより、爆傷肺の評価、空気塞栓の診断を。
- ・受傷状況(閉鎖空間での受傷や熱曝露の状況など)により適宜、臨床検査を追加。

爆傷肺の重症度	重症爆傷肺	中等度爆傷肺	軽症爆傷肺
PaO ₂ /FIO ₂	< 60	60-200	>200
胸部レントゲン	両側の著明な浸潤影	両側もしくは片側の浸潤影	限局した浸潤影
気管支胸膜瘻	有り	有りもしくは無し	無し

Pizovらの報告によると、上記スコアにて爆傷肺の重症度を早期に診断できるという(CHEST 1999; 115:165-172)。

病院での入院判断と予後

- ・経過観察、入院適応、帰宅基準に絶対的基準は確立していない。
- ・爆傷肺であれば、集中治療の適応となる。爆傷肺の疑いがあれば、少なくとも入院させる必要はある。
- ・帰宅は、他の損傷や社会的状況にもよる。
- ・一般的には、胸部X線写真、動脈血血液ガス分析、SaO₂が正常で、爆傷肺を疑わせる症状が無ければ、4-8時間の経過観察の後、帰宅となる。

その他、爆傷において配慮しなければならないこと

- ・一酸化炭素中毒、メヘモグロビン血症の除外
中毒は、疑わないことには診断にたどり着けない。最近では、COHb、MetHbが測定できる経皮酸素飽和度モニターも市販されており、プレホスピタルの段階からCO中毒、MetHb血症を疑えるようになった。
- ・クラッシュ・シンドローム、コンパートメントシンドローム
本カードでは触れていないが、特に建物崩壊時には、合併率が高まるので注意。
- ・航空搬送前のチェックすべきポイント
航空搬送前には、気胸、眼球破裂、空気塞栓など、高所で憎悪する病態を除外し、適切な処置を行う事。

感染症予防、感染管理

- 特に自爆テロにおいて、出血を伴う様な外傷の場合、B型肝炎、C型肝炎、HIVに対するの感染予防の必要性の判断が迫られる。ロンドン地下鉄爆破テロ(2005)では、バイオテロの可能性を否定するため、入院患者の熱発サーベイランスが行われ、発熱がモニタされた。

爆傷における集団災害的側面

メンタルヘルスへの配慮

- 要救助者はもとより、救済者に対しても、メンタルヘルスへの配慮が重要。米国国立PTSDセンターと、米国国立子どもトラウマティックストレス・ネットワークが共同で作成したものを兵庫県こころのケアセンターで訳したサイコジカル・ファーストエイド実施の手引き第2版日本語版(<http://www.j-hits.org/PFA.htm>)は、災害対応者にとって必読。

ターニケットについて

- 戦場での有効性のエビデンスはあるが、それ以外の環境でのエビデンスは確立していない。集団災害時でかつ止血時間が確実に管理できる環境で、直接圧迫止血で止血がコントロールできない場合に考慮する。関節や衣服の上にはターニケットは巻かない。巻いたら、止血開始時間を必ず記入する。ターニケットの上から衣服や包帯はかけず、観察が容易な様に露出させておく。合併症としては、神経や筋損傷による後遺症が知られる。

多数小児外傷患者への配慮

- 多数傷病者発生時には地域外の小児集中治療室(PICU)への航空搬送も考慮。小児の専門医を、国内外を問わず要請すべき時もある。

爆弾テロと国民保護

- 爆弾テロの様に、武力攻撃の手段に準ずる手段を用いて多数の人を殺傷する行為が発生した事態、又は当該行為が発生する明白な危険が切迫していると認められるに至った事態で、国家として緊急に対処することが必要な事態では緊急対処事態として認定される。詳しくは、国民保護ポータルサイト(<http://www.kokuminhogo.go.jp/>)参照。

応急処置における一般的注意

- ・基本的には外傷に対する処置の一般的な手順に従い対処する。
- ・爆発による傷者の大部分は複合損傷である。
- ・目立った外傷にとらわれることなく全身観察を怠らないこと。
- ・一過性の低酸素血症を伴う徐脈性低血圧を伴うことがあり、放置すると致命的となる。

1次爆傷の応急処置(1)

1次爆傷:爆発の衝撃波による直接的損傷

肺損傷

- ・兆候:無呼吸、頻呼吸、呼吸低下、チアノーゼ、咳、喘鳴、鈍い打診音、呼吸音減弱、咯血
- ・症状:呼吸困難、咯血、咳、胸痛
- ・補助換気時の空気塞栓に注意し、あまり強くアシストしない。
 - 一 肺泡破裂・肺胞内出血は、肋骨骨折がなくても生じる。
 - 一 気胸・血気胸では、緊張性気胸に注意
- ・低酸素血症の遷延により、高流量酸素投与(100%O₂)が必要なことも多い。
- ・一過性の呼吸停止がおこる場合もある。
- ・急変例も多いので注意深い観察が必要。

1次爆傷の応急処置(2)

1次爆傷:爆発の衝撃波による直接的損傷

腹部損傷

- ・遅れてショック(消化管の粘膜下出血等による)となることもある。
- ・重症の場合は腹痛、腹部膨満、板状硬(デファンス)を示す。
- ・腹部症状がないこともあるので注意。

頭部損傷

- ・多彩な症状発現(一過性のことも多い)
意識消失、意識障害、記憶障害、無反応、注意力低下、頭痛、痙攣、眩暈、歩行障害、平衡感覚異常、嘔気・嘔吐、視覚障害、耳鳴り、言語障害、四肢の筋力低下・麻痺
- ・急性期に症状がある場合、遷延性の高次脳機能障害を来すことが多い。
- ・本人の記憶がないことも多いので、必ず症状の記載をすること。
- ・耳損傷による難聴と頭部損傷による症状を間違えないこと。

耳損傷

- ・比較的低爆風圧でも発生(難聴・鼓膜破裂・耳小骨骨折等)
- ・鼓膜の確認なしで外耳道の洗浄は禁忌。
- ・多くの場合、保存的療法の対象。
- ・耳損傷の有無で重症度・生命予後の判定は困難。
- ・意思疎通が困難なためトリアージ・処置の過程で他の症状の見落としに注意。

2次爆傷に対する応急処置

2次爆傷:飛来物や飛んできた爆弾の破片が作る傷

- ・射創(破片創)
- ・爆発の飛散物による障害は体表面に留まることが大半であり、貫通創はまれ。
- ・止血(多くの場合圧迫で十分)
- ・感染の予防(洗浄・被覆)
- ・大きな破片では骨折も起こる。

3次爆傷に対する応急処置

3次爆傷:直接被害者が、衝撃波によって吹き飛ばされることによる外傷

- ・一般的な外傷に対する処置が中心となる。(鈍的外傷、骨折、軟部組織損傷)
- ・1次爆風傷の有無をチェックすること。

4次爆傷に対する応急処置

4次爆傷:その他、爆発に伴う損傷

- ・熱傷
気道熱傷に注意(特に閉鎖空間における爆傷)
大量輸液は1次爆風傷の肺損傷による低酸素血症を増悪させる。(合併例では医師の指示を仰ぐこと)
- ・クラッシュシンドローム
瓦礫等にはさまれた傷者の救助・救出時に多発
救出直後に急変の可能性
→十分な準備をして救助活動
救出と並行して治療開始の必要性
→医療チームとの連携(止血、輸液等)

その他、爆傷において配慮しなければならないこと

ターニケットについて

- 集団災害時でかつ、止血時間が確実に管理できる環境で直接圧迫止血で止血がコントロールできない場合のみ、考慮。関節や衣服の上には巻かない。巻いたら、止血開始時間を必ず、記入。衣服や包帯をターニケットの上からかけない。合併症としては、神経・筋損傷が知られる。

一酸化炭素中毒、メヘモグロビン血症の除外

- 中毒は、疑わないことには診断にたどり着けない。最近では、COHb、MetHbが測定できる経皮的酸素飽和度モニターも市販されており、プレホスピタルの段階からCO中毒、MetHb血症を疑えるようになった。

メンタルヘルスへの配慮

- 被災者はもとより、救済者に対しても、メンタルヘルスへの配慮が重要。サイコジカル・ファーストエイド実施の手引き第2版日本語版(<http://www.j-hits.org/PFA.htm>)は、災害対応者にとって必読。

クラッシュ・シンドローム、コンパートメントシンドローム

- 本カードでは、触れていないが、特に建物崩壊時には、両シンドロームの合併率が高まるので注意。

感染症予防

- 特に自爆テロにおいて、出血を伴う様な外傷の場合、B型肝炎、C型肝炎、HIVに対するの感染予防の必要性の判断が迫られる。

爆弾テロと国民保護

- 爆弾テロの様に、武力攻撃の手段に準ずる手段を用いて多数の人を殺傷する行為が発生した事態、又は当該行為が発生する明白な危険が切迫していると認められるに至った事態で、国家として緊急に対処することが必要な事態では、緊急対処事態として認定される。詳しくは、国民保護ポータルサイト(<http://www.kokuminhogo.go.jp/>)参照。