

瓦礫の下の医療 Confined Space Medicine

災害時におけるPreventable Deathをなくすためには

災害医療システムの構築

- 1、救助活動中からの医療活動
- 2、適切なトリアージと応急処置
- 3、広域搬送システム
- 4、医療機関での適切な治療
- 5、平時からの準備、訓練



Confined Spaceとは

閉じ込められた空間
制限された空間
出入りの制限された空間

- 1、坑道、洞窟、トンネルの中、マンホール
- 2、農場のサイロ、各種のタンク
- 3、列車衝突
- 4、倒壊建築物

CSMの特徴

- 1、要救助者のもとに**たどり着くこと自体が困難**
- 2、瓦礫により要救助者の**身体の一部にしかアクセスできない**
- 3、重機の音、振動、粉塵の発生が救助者、要救助者双方に影響
- 4、アシスタントが入るスペースなし
- 5、ゴーグル、マスク、手袋等の防護装備が医療活動を制限する
- 6、**二次災害の危険が迫れば、負傷者をおいてでも退避しなければならない**

CSMで行うことは

- 1、要救助者の
状態安定化
ペインコントロール
精神的サポート
- 2、安全、迅速な救助、救出活動ができるようにするための医療活動
- 3、現場で活動する救助隊員に対する医療支援

現場活動で最も重要なことは…

- ・ **安全第一！**
- ・ **自分の身は自分で守る！**

そのためには…

- 1) 危険 (Hazard) の認知・予知をする
- 2) 予防、回避、防御のための適切な対策を講じる
- 3) 再度、1) 2) のサイクルを繰り返す

“安全の7つ道具”

1. ライト付きヘルメット
2. ゴーグル
3. 防塵マスク
(N95以上、できれば吸収缶付き)
4. 手袋 (医療用ゴム手の上からケブラー)
5. 安全靴
6. プロテクター (肘、膝)
7. 無線機、ホイッスル



**装備の着装は確実に！
自分に合ったサイズのもの、使い慣れたものを使用**

“安全を確保する”には…

**救助隊の隊長に「現場の危険」について
具体的に尋ねることが大切**

- 現場全体の安全性は、**指揮所の大隊長**に確認
- 活動現場の安全性は、**現場の救助隊長**に確認
- 自身でも最大限の注意を払い活動
「十分な個人装備がない」
「自分には難しい」
「閉鎖空間が怖い」
「体のサイズが合わない」 等
の判断をした場合は、**無理しない**事は適切な判断

Confined Space Medicineに特徴的な医学的問題

1. 圧挫症候群 (Crush syndrome)
2. 気道管理, 粉塵吸入 (Respiratory problems)
3. 飢餓/脱水
4. 低体温
5. 感染
6. 整形外科的外傷
7. 危険物質曝露
8. ペインコントロール/鎮静
9. 精神的問題
10. 閉鎖空間での医療

Crush injury, Crush syndrome

- Crush injury
 - 受傷機転
 - 圧挫創 (傷)
- Crush syndrome
 - ショック、腎不全などの全身反応

Crush Syndrome クラッシュ症候群

阪神淡路大震災で広く知られるようになった病態

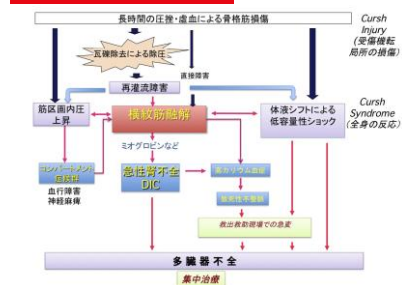
症例)
22歳男性 崩れた家屋の下敷き
両下肢を約半日挟まれていたが
意識清明で会話も可能



“Smiling Death”

→活動開始約4時間後によやく
瓦礫を除去し救出。
しかし、その直後に心肺停止。
直ちに医療機関に搬送するも
蘇生せず。

Crush Syndromeの機序



Crush Syndromeの現場における症状と所見

1. バイタルサインは安定
2. 意識清明
3. 軽い興奮状態
4. 皮膚紅斑・水疱形成・壊死
5. 圧挫肢の知覚運動麻痺
(→脊髄損傷と誤る
鑑別は肛門反射の有無)
6. 黒褐色～赤褐色尿



ポットワイン尿

Crush Syndrome診断の3大ポイント

1. 重量物に長時間挟圧されたエピソード
2. 患肢の運動知覚麻痺
3. 黒～赤褐色尿

* バイタルサインが安定しているためSTART法ではアンダーtriageされる危険性あり。
“四肢の麻痺”あるいは“挟まれ”の受傷機転があれば必ずCrush Syndを疑うべし！！

治療： 救出中の治療

- 低容量性ショックに対する治療
 - 救出活動中は生理的食塩水（あるいは1号輸液、Kを含まないもの）を1500ml/hrで輸液循環血
- 尿量減少と酸性尿が急性腎不全の増悪因子である。
 - 生理食塩水に、炭酸水素ナトリウム（メイロン）とマンニトールを足したもの（Crush Injury Cocktail）を使用する場合も
- 患肢に対する駆血帯/タニケット等による緊縛に関しては、有効性は不明である。
 - 選択肢として考えても良いが、行うとすれば救出直前
- 現場での四肢切断（On site Amputaion）
 - クラッシュ症候群の予防のための適応はない。救出不可能な場合、二次災害切迫が適応

救出後の治療

- 尿量を維持するように細胞外液を使用する。
 - 尿量300ml/hr以上を目安に細胞外液を500-1000ml/hr輸液する。血圧が低い場合は、ボラスで投与する。
 - 尿pH>6.5となるように1000mlごとにメイロン20ml
- 尿量低下に対して（尿量20ml/hrは禁忌）
 - マンニトール（1-2g / Kg / day）投与する。
- 高カリウム血症が疑われる場合
 - 炭酸水素ナトリウム、グルコン酸カルシウム、ケイキサレート等の対処を行う。
- 心室細動を呈した場合
 - 除細動が必要となる。

Crush Syndromeの重症度に関与する要因

- * 傷者の状態: 全身状態、合併損傷の程度
- * 年齢・性別
- * 損傷された骨格筋容量(ポリウム)

$$\text{損傷の程度} = \text{圧力} \times \text{時間}$$

* 一般に4～6時間以上のトラップで発生
ただし、1時間での発生報告もあり

CSM実施上の留意点
(閉鎖空間での医療)

1. ボイスコンタクト



- 声かけは救助活動のはじめの一歩
- たとえ相手の姿が確認できなくても行う
- **まずは自己紹介**
- ついで相手の氏名・性別・年齢
- 要救助者の訴え（どこが痛い、苦しい）
- 挟まれ状況、体位（自分で触診させる）
- まわりに人がいなかったか
- 場所はどこで、何をしていたか
- 消耗の程度を判断（声の大きさ、強さ、張り）
- 励まし

“信頼関係を築く”

2. 医療処置への2つの判断

状況評価と観察結果にもとづき、医療処置の…

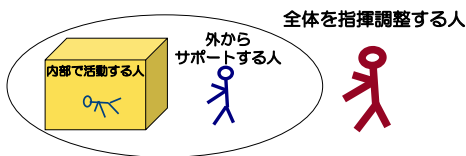
1. 要否を判断

要救助者の容態	: 良好・不良・今後悪化の可能性
救出にかかる時間	: 医療活動は救助活動を停止させる…
ハザードとリスク	: 医療者自身がハザードに…

2. 内容を判断

容態安定化	: 必要最低限の医療処置のみを行う
時間浪費を最小限	: 余計な処置・過大な処置は慎む
資機材選定	: 最低限に絞り込み、動作確認と梱包

4. CSMの役割分担



チームとして活動

とくに閉鎖空間外でのサポートが不可欠

5. CSMの“キモ”

閉鎖空間の外での計画・準備	8割
閉鎖空間の中での活動	2割

閉鎖空間内に進入する前に、消防から

- 内部の状況をできるだけ正確に**情報収集**
- 救助隊と協議し、中で行う処置と手順を詳細に**計画**
- 必要な物品をすべて**準備**
- 個人防護の装着と緊急脱出方法の確認をし**安全確保**

準備万端整えて、閉鎖空間内に進入すべし

CSMにおけるサポートの役割

- 進入した隊員のサポート
 - 閉鎖空間外から資機材の準備・供給
 - 安全管理
 - 活動記録
 - 救出後の治療態勢準備
 - 情報伝達・調整
(閉鎖空間内外、活動現場と指揮本部)
- 閉鎖空間内で処置の介助

まとめ：現場活動・CSMの鉄則

1. 安全第一！
2. 状況を冷静に評価（ハザード、傷病者の状況）
3. 消防隊と一体となって活動（活動方針の確認）
4. 閉鎖空間に入る前に”PCPS”
5. ボイスコンタクトを常に意識（信頼関係の構築）
6. 医療処置は必要最低限（ABCの評価と安定化）
7. 救出後のプランもしっかり立案

チームワーク！

さあ、災害現場へ出動しよう！

災害想定

- 列車脱線事故
- 脱線した車両の一部が住宅街に突っ込んだ
(傷病者は100名以上いる模様)
- 消防・警察は活動中
- すでに数隊の医療チームが現場で活動中
- 現場指揮所に行き先着医療チームより状況確認および指示を受けること

現場指揮所から

「災害現場へ向かい、電車で挟まれた症状者の観察と処置をお願いしたい」

と指示された。

「災害現場へ向かい、電車で挟まれた症状者の観察と考えられる処置をお願いしたい」

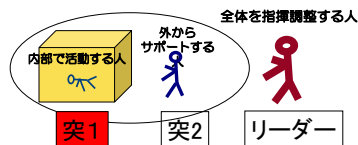
役割分担

3人1チーム

リーダー：現場本部

突入1：がれきの下へ

突入2：突入1の情報を元に資機材を準備し、がれきの下へ



今回のCSMのルール

- 傷病者の観察(トリアージをするのではない)
呼吸(数)、循環(脈拍)、神経(意識)、体温、
全身観察(外傷の有無、クラッシュの可能性)

⇒トリアージタグに記載、カテゴリーを決定
(タグを傷病者に付けず、持ち帰る)

- 処置については
何が必要か考える！
(酸素投与、気管内挿管、胸空ドレナージ、点滴・・・)

