

Pediatric Drowning: Current Management Strategies for Immediate Care

Noel S. Zuckerbraun, MD, Richard A. Saladino, MD
Clin Ped Emerg Med 6:49-56 # 2005

溺水(Drowning)とは

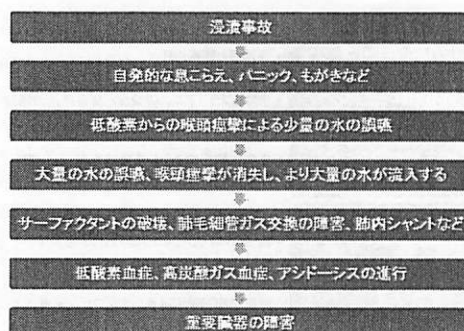
- 液体中に気道を含む体全体の水没(浸漬: Submersion)・浸水(Immersion)によって生じる呼吸障害として定義されています。

全世界で50万人が溺死している。
溺水患者の50%以上は5歳以下の小児である。
小児の死亡原因の1位は不慮の事故であり、交通事故に次いで最多である。

2002年の国際会議から 溺水についての変更点

- 以前はDrowning(溺死:24時間以内に死亡)、Near Drowning(溺水:24時間以上生存)と分類されていたが、溺水(Drowning)と統一された。
- 海水、淡水での溺水は臨床上の病態、治療に何の違いもないことが明らかとなり、分類しなくなった。(3-4ml/kg以上の誤嚥はまれ)

溺水の進行過程



溺水を見るにあたっての注意点

- 危険因子
てんかん、不整脈(LQTなど)、薬物乱用など
- 溺水に付随した外傷(頸椎損傷など)
- 虐待、Maltreatmentなど

冷水(10°C≧)での急速に低体温が進行すると脳機能保護作用が期待できることがある。
このような患者では32°C以上になるまで心肺蘇生に反応がなくても死亡とみなしてはいけない!

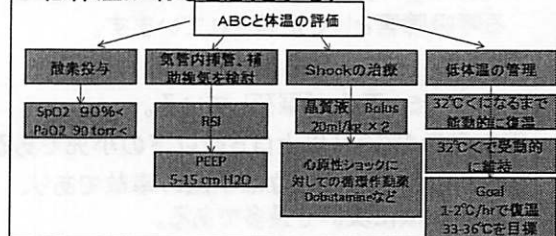
ハイムリック法は異物誤嚥がないなら行わない。

溺水現場での管理の重要ポイント

- ▶バイスタンダー
 - ・ CPRを迅速に開始する
 - ・ 救急医療システムを編成する
- ▶救急医療チームが集合したら
 - ・ CPRを継続する
 - ・ 迅速に酸素化、呼吸蘇生を確立する(早期の挿管を検討する)
- ▶外傷が疑われる場合には頸椎固定を行う
- ▶さらなる誤嚥を予防する
 - ・ 自発呼吸があるならば、右側臥位や軽度のトレンデレンブルグ姿勢を取る。
 - ・ 陽圧換気が必要となる場合には甲状軟骨圧迫を行い、早期の送達を検討する。
- ▶異物による閉塞が疑わしくない場合にはハイムリック法は施行しない。
- ▶肺から水をドレナージしない。
- ▶低体温の進行を予防する。
 - ・ 濡れた衣服を優しく脱がす
 - ・ 使用できる機材や、搬送に時間を要する場合は低体温の重症度によって復温開始する。
- ▶荒い扱いを最小にすることで、低体温からくる循環代謝障害を防止できる。
- ▶早期に適切な施設への患者の収容を行う

救急外来での管理

＜すべての溺水患者に低酸素、アシドーシス、低体温があると想定する＞



救急外来での検査

- 意識清明で呼吸症状のない患者
最小限の検査と、CXRでの評価
- 症候性の患者
血糖値、動脈血液ガス、CXR、ECG
- 低体温や重大な低酸素症のイベントがあった
腎機能、凝固系などの検査
- 必要に応じて乱用薬物のスクリーニング
- 外傷がある/を疑う場合、その部位の画像評価

溺水の重要臓器に対する影響

中枢神経系

- 低酸素による低酸素脳症と脊髄損傷
- 脳浮腫と頭蓋内圧

呼吸器系

- 肺コンプライアンスの減少と気道抵抗の増加
- 非心源性肺水腫と気道吸引の可能性

循環器系

- 虚血性障害による心筋機能不全・不整脈
- 循環血液量減少と低血圧

代謝

- 50%以上に代謝性アシドーシス
- 低・高Na、低K、まれに溶血による高K

腎

- 腎不全、急性尿細管壊死
- 溶血、DICなどによるヘモグロビン尿症

気道管理

- まず酸素投与！
- 意識のない状態や、呼吸障害をともなっている場合には、RSI(迅速導入)での気管挿管
- PEEPをかけた換気
- さらなる誤嚥の防止(NGなど)

循環管理

- 静脈路・骨髄針などでの血管確保
- 20ml/kgの晶質液のbolus投与
- 心源性ショック→DoBなど
- 呼吸心拍のモニタリング
- PEEPにともなった循環動態の変化に注意

低体温に対して

- 直腸温、食道温などでの深部体温をモニタリング
- Mild (32-35℃) : 抑鬱状態、シバリング
受動的復温
- Moderate (28-32℃) : シバリング消失、チアノーゼ、組織浮腫など。呼吸循環の同定が困難。ECGでJ waveが出現、Afなどの不整脈。積極的な体外/体内復温
- Severe (28℃以下) : バイタル、対光反射が消失し、死んでいるように見える。Vf、高度徐脈、心停止。積極的な体外/体内復温
- 体外循環を用いた加温が最も有効的である。
- 1-2℃/hrで33-36℃を目標に管理する。

二次性脳損傷の予防

- 低酸素、高炭酸ガス血症、高体温を防止する
- 気道管理、誤嚥の防止
- PCO₂ 30-35 mmHgを目標に過換気
- 体温は33-36°Cを目標に過剰な復温を避ける
- マンニトール、フロセミド
- 抗けいれん療法
- 低血糖、高血糖の予防

外来で初療後

- 最低でも6-8時間の観察
- ▶帰宅: 無症状で意識清明、診察上の異常所見なし、SpO₂、PaO₂が正常。CXRで異常なし。
- ▶入院基準: 重大な低酸素状態が存在した。酸素需要、呼吸器症状、診察上の異常、意識障害(GCS≤13)、CXRでの異常
- ▶PICU基準: 蘇生症例、中等度以上の低体温、CXR、動脈血液ガスでの異常など

予後

- EDに搬送された患者の25%が死亡する。
- 10~33%の患者に永続的神経学的後遺症が残る。

<予後不良因子>

年齢(3歳以下)、水没時間(5分以上)、
初期蘇生までの時間(10分以上無施行)、
意識レベル(昏睡)、ED到着時のアシドーシス(pH≤7.1)
25分以上の浸漬、ED到着(or ICU入室時)GCS 5点>

- 25分以上のCPR
- ED到着時の心停止
- ED到着時の高血糖
- ED到着時の瞳孔散大、固定
- 初回頭部CTでの異常