
瓦礫下(Confined Space)傷病者への Bone Injection Gun(TM)による骨髄内輸液の有用性と課題の検討

(諫山憲司ほか 日本集団災害医学会誌 16: 217-223, 2011)

2012年1月27日、災害医学抄読会 <http://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/circle/>

瓦礫の下(Confined Space : CS)傷病者への輸液は、出血やクラッシュ症候群の初期治療として重要である。現在救急救命士に「心肺停止機能前の静脈路確保と輸液の実施」が検討されている。しかし救急救命士の静脈路確保と輸液の実施が認可されたとしても輸液路確保困難な状況が考えられている。欧米のプレホスピタルケアにおいては、静脈内輸液(Intravenous Infusion : IVI)に IVI 以外の手段として骨髄内輸液(Intraosseous Infusion : IOI)が広く行われている。しかし IOI は本邦では医師以外には認可されていない手技であり、救急救命士や救助隊員への IOI については検討されていない。

よって今回は従来の IVI より容易かつ迅速に実施できることが報告されているスプリング発射式骨髄穿刺キット(Bone Injection Gun :BIG)に着目し、CS 傷病者への救急救命士の BIG による IOI の有用性と課題を検討した。

救急救命士と救助隊員(救急標準課程)を対象に、IOI は訓練用 BIG と訓練用下肢、IVI は穿刺針とシュミレーター人形を用い、CS 想定場所で救助用手袋あるいはゴム手袋を装着し、IOI と IVI の所要時間および成功率を測定した。

結果としては、IOI は実施者や手袋の違いに関わらず IVI に比べ迅速に実施でき、また IOI の成功率は 90%以上で、IVI との差はなかった。

また静脈投与可能な薬剤は全て骨髄内投与が可能であり、急速輸液が可能なおも IOI 利点として考えられている。IOI の合併症は骨髄炎などの感染が考えられるが、発生率は 0.6%と報告されており、その多くは骨髄穿刺の留置時間が長い症例であった。このため IVI 可能な時点で、速やかに輸液路の切り替えを考慮する必要がある。また BIG は IVI と比べ、救助者が傷病者の血液に曝露される可能性が少ないことも感染防止上の利点である。BIG の穿刺部位は第一選択が脛骨平坦部、他に内果、橈骨、上腕骨であり、傷病者が CS に閉じ込められ、パーシャルアクセスでも、これらのいずれかにアクセスできれば、IOI は可能であると考えられる。

今回の結果から、BIG による IOI は、救急救命士には不慣れかつゴム手袋に比べて大きく厚みのある救助用手袋においても影響を受けなかった。救助隊員は人体モデルといった軟質な対象物に医療器具を使用し、不慣れな穿刺するという行為に戸惑いがあったと推察される。しかし救助隊員がゴム手袋実施した場合には、2回目による慣れと手先の作業が容易であったことから、救急救命士と同様に容易に実施できたと考えられる。

本研究では IVI に使用したモデルは人形の上肢で、静脈路の走行位置は決まっており、静脈の視認が容易であるため静脈への穿刺や確保の失敗がなかったと考えられる。しかし

実災害の CS では穿刺可能な静脈路が見つけられない可能性もある。そのため、本研究での IVI と IOI の所要時間の差は約 40 秒であったが、実災害の CS ではさらに所要時間の差は大きく、IVI が不可能な場合も考えられる。これらのことから BIG による IOI は、実施者の違いや手袋の違いにも影響を受け難く、簡便に実施でき、特に薄暗い CS での BIG 使用は、静脈のうっ血や走行を視診・触診する必要がなく、操作が簡単で手元で操作でき、針先が見えなくても穿刺可能であることも有利であると考えられている。

CS 傷病者への IVI は重要であるが、さまざまな要因により IVI は困難であると考えられる。その対策として、実施者の違いやさまざまな穿刺困難因子にも影響され難く、簡便に実施できる BIG を使用しての IOI は、CS における IVI 困難者への輸液・薬剤投与の経路確保として有用な手段の 1 つと考えられている。

➤ 骨髄内輸液

骨髄腔内に針を挿入して輸液をする方法である。骨皮質が薄く簡単に貫通できショックまたは心停止のときは末梢静脈および中心静脈の確保が極めて困難である乳児と小児にもっぱら用いられていたが、最近では年齢を問わず用いられている。走行中の救急車や飛行中のヘリコプターを含め、いかなる状況下でも迅速かつ容易に施行できる。超緊急に輸液路が必要な場合や末梢静脈路または中心静脈路による静脈路の確保が困難な場合に適応されている。骨髄シヌソイドに輸注された輸液は中心静脈を通り、栄養静脈や導出静脈を経由して近傍の静脈路に連絡する。静注の場合と同様の速さで中心循環に達し、あらゆる静脈内投与用の薬剤、輸液、輸血が骨髄内輸液を介して投与することができる。あくまで緊急時の輸液路であるので、患者の状態が安定したら速やかに通常の静脈路を確保することが重要である。

*BIG の操作方法

圧縮させたスプリングを装置本体内に収容し、安全ピンを引き抜いてから針を発射させることにより、スプリングの収縮を解除させ、針を本体外に射出させる。