

## 第2章 追補

# 外傷傷病者に対する輸液

### ポイント

外傷傷病者、とくに出血性ショックが疑われる傷病者に対する静脈路確保・輸液の適応、そのタイミングや場所、輸液速度・輸液量などについては、確定的な方針を示すに足るエビデンスに乏しい。方針の多くは弱いエビデンスをもとにした専門家のコンセンサスに基づくものである。したがって、外傷傷病者に対する静脈路確保・輸液のプロトコルは地域によって異なるであろうが、おおむねの合意が得られていると考えるべき事項は以下である。

1. 外出血の圧迫止血、気道確保・呼吸管理は、静脈路確保・輸液よりもはるかに優先度の高い処置である。
2. 厚生労働科学研究班が作成し、消防庁や厚生労働省が全国の標準的なものとして示したプロトコルが基本骨格となる。ただし、静脈路確保および輸液は搬送中の救急車内で行うことが原則である。
3. 根本的な止血が完了していない場合、傷病者がきわめて危険な状態（心停止が差し迫っている）でない限り、循環血液量の補正（容量補正）のための急速輸液は控えるほうが安全である。
4. 輸液速度や輸液量（急速輸液から維持輸液に変更するタイミング）についてはオンラインメディカルコントロールの指示を仰ぐ。

### 解説

薬剤（アドレナリン）投与のための講習および実習を終了した救急救命士のうち、「心肺機能停止前の静脈路確保と輸液」に関する所定の講習を修了し、各地域のメディカルコントロール協議会の認定を受けた者は、外傷に伴うショックが増悪する傾向を認める傷病者や圧挫（クラッシュ）症候群が疑われる傷病者に対して、静脈路確保や輸液を行うことができる。

外傷ではさまざまな形態のショックが発生するが、もっとも多いのは出血性ショックである。出血性ショックによって組織への酸素供給等が破綻している傷病者では、輸液や輸血によって循環動態を改善することは、少なくとも生理的な観点からみる限り、合理的な治療である。そのため欧米を含む多くの地域において、外傷に伴う出血性ショックの傷病者に対して病院前の段階から輸液を行うことが習慣的に行われてきた。しかし、近年では、病院前での輸液が生存率などの最終転帰を悪化させる可能性が

指摘されている。その生理学的な理由として、外傷が発生した現場で静脈路確保や輸液を行うことが病院到着までの時間を遅延させることや、根本的な止血が完了していない病院前の段階では、輸液によって血圧が上昇（正常化）すると損傷された血管の止血血栓が遊離する結果さらなる出血を助長すること、輸液製剤による血液の希釈によって本来の血液凝固能が損なわれることなどが挙げられる。

外傷傷病者に対する輸液のプロトコルは、上記に示した事情を勘案しつつ、各地域のメディカルコントロール協議会において定められる。外傷現場から病院までの搬送時間、病院の受け入れ状況、現場に対応できる救助者の人数・資格は地域によって異なるため、輸液に関するプロトコルにも地域差が生じる可能性が高い。JPTECプロバイダーは、メディカルコントロールの直接的（オンライン）指示を受けつつ、各地域のプロトコルに従って活動を展開することになる。図 2-10-1 に想定されるプロトコル

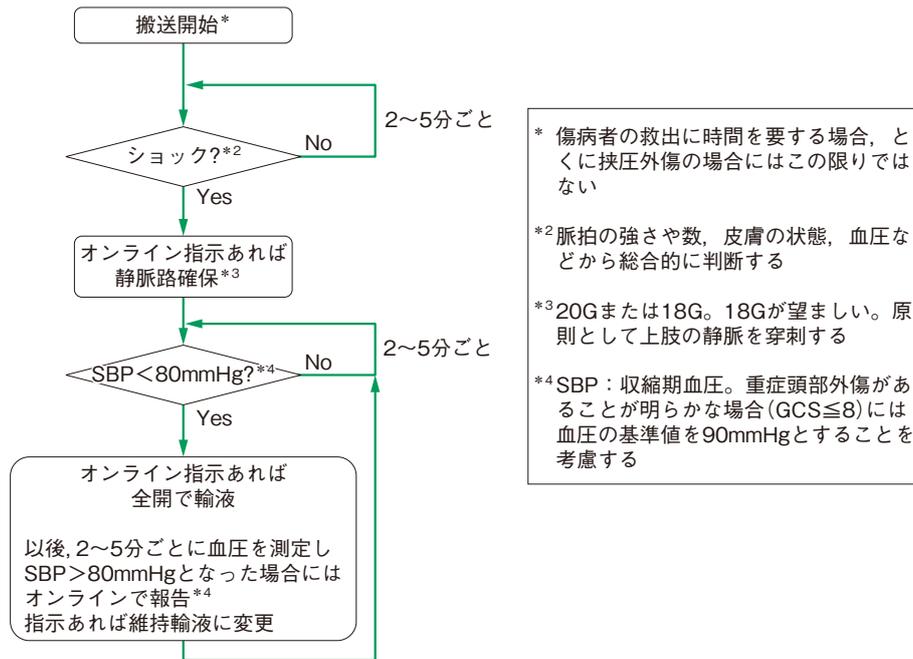


図 2-10-1 静脈路確保・輸液プロトコルの一例

このプロトコルはあくまでも一例であり、いかなる意味においても JPTEC 協議会あるいは JPTEC ガイドブック編集委員会が指定ないし推奨するものではない

の一例を示す。

外傷傷病者に対する輸液のプロトコルを策定・改定する際の参考として、あるいは、JPTEC プロバイダーがプロトコルを実践するうえで認識しておく必要のある一般的事項を以下に示す。

### 1. 静脈路確保の適応

鎮痛薬や抗菌薬の投与が許されていない JPTEC プロバイダーの場合、病院前で静脈路を確保する最大の利点は輸液によって循環血液量を補正（容量補正）できることである。したがって、3. で述べる「急速輸液による容量補正の適応」に該当しない傷病者に対して、静脈路を確保して維持輸液のみを行うことは本来の目的を逸した処置となる。また、病院前、とくに走行中の救急車内では、傷病者と救助者の位置関係や振動が静脈路確保を行うにあたっての技術的障害となるだけでなく、静脈路確保の失敗によって血管が傷つけば、病院内での静脈路確保をより困難にする可能性がある。このような事情は、いずれも急速輸液による容量補正が必要と判断された場合

にのみ、静脈路を確保すべきであるとする理由となる。一方、出血性ショックが進行すれば静脈路確保は次第に困難になるため、受傷早期の段階、すなわち病院前で静脈路確保を行うことは、仮に急速輸液による容量補正を行わない場合でも1つのメリットとなる。さらに、当初は急速輸液による容量補正の適応ではなかった傷病者の状態が悪化して、輸液による容量補正の適応となった場合、事前に静脈路が確保されていれば急速輸液を速やかに開始することができる。輸液路確保・輸液のプロトコルにおける「静脈路確保の適応」を策定する際には、このようなデメリットとメリットを勘案する必要がある。

### 2. 静脈路確保のタイミング

静脈路確保は現場で行うべきではなく、搬送中の救急車内で行うべきであるとする意見には十分なエビデンスがある。現場で（搬送開始前に）静脈路確保を試みると、現場滞在時間の延長、ひいては生存率の低下につながる。走行中の救急車内では静脈路確保の成功率が低下することが危惧されるが、いくつかの報告によれば、現場で行うよりも走行中の救

急車内で行ったほうが成功率が高い。その理由は定かではないが、現場で静脈路を確保する場合には、時間的な制約によって実施者に心理的な重圧がかかることが原因かもしれない。

ただし、傷病者の救出までに時間がかかる場合で、傷病者の観察・処置を救出作業と同時に進行できる場合には、直接（オンライン）指示の下に現場で静脈路を確保することを考慮してよい。とくに挟圧外傷の場合には、救出作業を開始する前に静脈路を確保する必要がある。

### 3. 急速輸液による容量補正の適応

前述したように、出血性ショックの傷病者では急速輸液による血圧の上昇や血液希釈のために、再出血や血液凝固障害、体温低下などをきたし、最終的には生存率が低下する可能性が高い。そのため、手術による根本的な止血を行う態勢が整うまでの間は急速輸液を行わず、あえて低血圧の状態を容認する方針（“permissive hypotension”=低血圧の容認、または“deliberate hypotension”=意図的な低血圧）が推奨されている。とはいえ、著しい血圧・心拍出量の低下によって心停止が目前に迫っているような場合には、急速輸液で循環血液量を補正して心停止を防ぐ必要がある。そこで、病院前での輸液に関する多くのプロトコルでは、心停止が避けられない状況においてのみ、急速輸液による容量補正を行うこととされている。急速輸液を開始する目安には、橈骨動脈における脈拍の有無や収縮期血圧などが用いられる。もっとも一般的なものは、橈骨動脈の脈拍が触れなくなった、あるいは頭部外傷のない傷病者の意識レベルが低下したことをもって急速輸液の開始基準とすることである。もっとも、この基準は元来、聴診器や血圧計が使用できない戦場での経験に基づくものであり、通常の病院前救護では、収縮期血圧（たとえば80 mmHg）を基準とすることも可能であろう。いずれの基準を用いる場合でも、急速輸液に

よって基準がクリアされた場合（意識状態が改善した、橈骨動脈の脈拍が触れるようになった、など）には、急速輸液を中止し、維持輸液に切り替えるのが望ましい。

### 4. 輸液速度・量

輸液による容量補正の適応がある場合には、投与量として250～500 mlを目安に急速輸液を行うプロトコルが一般的である。救急救命士が行う場合にも、最大投与速度（輸液回路のクランプを全開にする）で投与し、一定時間ごと、あるいは投与量が一定量に達するごとに効果を判定するのが合理的である。この場合、輸液バッグをできるだけ高い位置に吊るすなどの工夫が望ましい。輸液速度の点では、太径（18Gなど）の静脈留置針が有利である。

### 5. その他

#### 1) 頭部外傷

頭部外傷では低血圧や低酸素血症が予後を大きく左右する。そのため、輸液による血圧および脳灌流圧の維持というメリットと、上述したような輸液のデメリットとのバランスをどのようにとるかが問題となる。一般的には、重症の頭部外傷をきたしていることが明らかな傷病者では、予想される頭蓋内圧の上昇に見合うだけの血圧を維持する目的で、頭部外傷のない傷病者に比べ、より積極的に輸液による容量補正を行うべきとする意見が強い。その場合、急速輸液による容量補正を開始すべき指標とする収縮期血圧としては、PHTLS\*が示す90 mmHgからITLS\*\*が示す120 mmHgまでの幅があり、確定的な基準は得られていない。

#### 2) 穿通性外傷と鈍的外傷

刺創や銃創などの穿通性外傷では、より低い血圧が容認される傾向がある。たとえば、急速輸液によ

\* PHTLS : Prehospital Trauma Life Support

\*\* ITLS : International Trauma Life Support

る容量補正を開始する指標として脈拍の有無を用いる場合、鈍的外傷の傷病者では橈骨動脈の有無を用い、穿通性外傷の傷病者では総頸動脈の脈拍の有無を用いる、などである。このような差異は、病態生理に基づくものというよりは、穿通性損傷の傷病者において低血圧を容認することのメリットに関するエビデンスが比較的明確なことによるとと思われる。

### 3) 出血性ショック以外のショック

心タンポナーデや緊張性気胸などの心外閉塞・拘束性ショックでは、急速輸液によって容量補正を行っても循環動態が改善する可能性は低い。一方、頸髄損傷に伴う神経原性ショックで、かつ重大な出血がない場合には、輸液によって容量補正を行えば血圧を正常化させることが可能である。しかし、いずれの形態のショックも出血性ショックと併存することが多く、これらのショックを区別して活動する、あるいはプロトコルに組み込むのは現実的ではない。出血性以外のショックが疑われる場合には、その旨をオンラインで伝え、適宜の指示を仰ぐべきである。

### 4) 止血が完了した外傷

圧迫止血などの処置によって止血が完了していることが明らかな場合には、正常血圧を目指して輸液することが生理的には合理的である。したがって、外傷が局所に限定しており、その部位の止血が完了していることが明らかな場合には、正常血圧を目指して輸液を開始するのも一法である。ただし、通常はすべての損傷を病院前で確実に同定することは困難である。また、仮にすべての損傷からの止血を確認できた場合でも、静脈路確保や輸液による容量補正を試みるよりも、止血状態を確実に維持することのほうが重要であろう。

### 5) ゲージ数と穿刺部位

輸液速度の観点からは、太径（18Gなど）の静脈留置針を用いて静脈路を確保するのが有利である。実際にどの太さの留置針を用いるかは、実施者の技量に応じて判断せざるを得ない。なお、穿刺部位は、下腿の静脈ではなく、前腕の静脈とすることが望ましい。

※無断転載・複製を禁ず