

## 1

# 医師派遣システムの目的

救命救急医療は「時間との戦い」である。時間の経過とともに、活動性出血であれば出血量が増し、呼吸不全であれば低酸素が進行し、ショックであれば臓器灌流障害が進行する。この「時間との戦い」は、患者が病院に到着する前からすでに始まっている。

病院前における救命救急医療の質向上を目指して、わが国では2つのシステムが並行して整備されてきた。1つは救急救命士制度とその処置範囲拡大であり、もう1つが救急現場への医師派遣システムである。ドクターヘリ、ラピッドカー、ドクターカーなどの医師派遣システムの存在意義は、「救急救命士制度のみでは達成できない病院前救急医療を実践すること」にある。

医師派遣システム（ここでは“医師を含む医療チームを病院前に派遣すること”をいう）によって、具体的には3つのことが可能になる（表1）。1つは、救急救命士には不可能な医療処置や薬剤投与を行うこと、2つめは、救命救急医療に精通した医師が早期に病態を評価することにより適切な搬送先を決定すること、そして最後に、情報提供を行うことによって搬送先病院内の人員招集と治療準備を進めることである。かといって、すべての医療機関が近隣の救急現場に医師派遣を行えば救急医療が高度化する、ということではない。病院前で展開される医療行為は救急外来における医療と比較して以下のような点で大きく異なっており、高い専門性（specialty）が求められるからである。

- (1) 人員：医師1～2名、看護師1名を基本単位とした活動であるため、同時にできることは限られている。
- (2) 環境：救急車内もしくは災害現場など、悪環境下での活動になる。
- (3) 資器材：病院前に持ち出せる資器材は限られている。
- (4) 時間：現場で多くの処置を行おうとすればするほど、根本治療が遅延する。

このような医師派遣システムのなかでも、ドクターヘリはさらに大きな役割を担う。表1に示した医師派遣システムの3つの目的に加えてドクターヘリには、①アクセス不良地域を含めた迅速な患者接触、②広域医療圏の構築、という意義がある。直線距離50kmを15分圏としてカバー可能なドクターヘリは、単純に医療スタッフや患者の搬送時間を短縮するばかりでなく、離島や山岳などアクセス不良地域への迅速な医療提供を可能にする。これらの機動性・広域性を最大限活用すれば、従来の行政区や医療圏の境を越えた広域医療圏を構成することが可能となる。

現在のわが国の救急医療は、二次医療圏・三次医療圏を基盤に構成されており、その医療圏内で

表1 医師派遣システムの目的

1. advanced prehospital care
救急隊・救急救命士には実施不可能な医療行為の実施、投与不可能な薬剤の投与
2. advanced field triage
救命救急医による高度な病態評価と、救命治療後の結果をふまえた病院選定
3. prehospital alert
病院前の患者情報に基づく搬送先病院内の人員招集と治療準備

# 7 安全確保

## 安全確保の基本

病院から一步出たところから、そこは「現場」として考える。現場では、院内では想定できない「危険」が数多く存在する。現場で活動するうえでは安全確保がもっとも重要であり、何よりも優先されなければならない。

安全確保の基本は、以下の3点である。

### 1. 「自分の安全」を確保する

現場に向かう前から個人防護具 (personal protective equipment ; PPE) を装着して、危険予測をし、チーム内で互いに言葉に出して情報共有することが重要である。

### 2. 「現場の安全」を確保する

現場では、医療者は消防の管理下に入り、すべて消防の指示に従う。医療者の勝手な行動は許されない。ただし、医療の観点から必要なことがあれば消防に提言や推奨・勧告を行い、協議する (p.48 参照) また、ゾーニングの概念をよく意識し、安全エリア内で活動することを原則とする。もし危険エリア内に入って活動する場合には、必要な PPE や資器材を用意し、消防とともに活動内容・手順をあらかじめ確認してから危険エリア内に進入し、活動する。

夜間など暗い現場、雨で滑りやすい現場、道路や工場など二次災害の危険がある現場、電車や線路など高圧電流が流れる現場、傷害などの事件現場、中毒や原因不明の多数傷病者でテロが想定される現場など、それぞれの現場に応じた安全を確保しなければならない。

### 3. 「患者の安全」を確保する

患者が危険にさらされないように、速やかに安全な場所に移動して診療を行う。

ドクターヘリを含めた医師派遣活動において、一度事故が起きればそれ以降の活動が大幅に制限される可能性がある。確実な安全確保を常に心がけなければならない。

## ドクターヘリ運航上の安全確保

ドクターヘリ運航の責任者は機長である。医療クルーは機長の判断・指示にすべて従わなければならない。ドクターヘリ運航では毎朝、運航前に気象状況などのブリーフィング、機内の資器材チェック、ヘリポートでの安全確認、デブリーフィングを行い、安全の確認や問題点の抽出、その対応策の検討を行う。

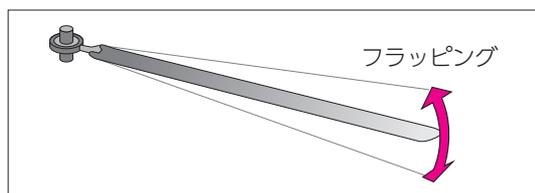


図9 フラッピング現象



図10 危険部位：ローター先端とテール



a：ヘリポート入口でいったん停止



b：整備士のOKサインを確認

図11 ヘリポートへの進入

## 1. ヘリポートにおける安全

ヘリコプターはメインローターの回転により揚力・加速度を得ており、後部のテールローターまたはNOTARシステムによりメインローターの回転による反作用を打ち消してバランスをとっている。メインローターの回転により、離着陸時に周囲は強力な風（ダウンウォッシュ）にさらされる。

ローターの低速回転中は、フラッピング現象（図9）により回転面の高さが不安定になることがあり、メインローターの下方面ではローターによる負傷の危険性がある。また、機体後方ではテールからの強力な風や高速回転するテールローターがあるため、機体後方へは絶対に近づかない（図10）。

ヘリポートへ進入する際は入口でいったん停止し、整備士の「OKサイン」を確認してから（図11）、機体と直角方向から接近して乗り込む。とくに“touch & go”（ヘリポートで患者を引き渡し、すぐに離陸する連続出動）、日没間際のミッションなど急いでいる場合、思わず機体後方へ近づいたり、機体反対側へ後方から回り込んだりしやすいため、普段から体に覚え込ませておく。また、ヘリコプターのエンジンに吸い込まれる可能性のあるビニール袋などの飛散物は必ず回収する。

## 2. ランデブーポイントにおける安全

ランデブーポイントは広場やグラウンドなどの見通しのきく安全な場所がほとんどであるが、下記の危険に留意する。

### 1) 地面の性状

軟弱で滑りやすかったり、障害物があることがあり、足元に注意する。

### 2) 消防車両

不慣れた運転者はヘリコプターの機体や医療スタッフに近づきすぎることがある。医療スタッフ



## 外傷治療手技 —蘇生的開胸術

### 適 応

病院前での蘇生的開胸術 (prehospital resuscitative thoracotomy ; pRT) の適応は、以下の通りである。

- 胸腹部・骨盤外傷などで発生した切迫する心停止に対し、大動脈遮断を要する場合。
  - 心停止が切迫した心タンポナーデに対し、心膜切開による心嚢開放が必要な場合。
- ※肺損傷による大量出血、air leakage を認めた場合は肺門部遮断を行う。肺門遮断鉗子が入り使えないなどの理由で迅速に遮断できない場合は hilar twist 法を行う。

### 準 備

pRT では必要な資器材の準備に 1~2 分を要するため、可及的早期に必要性を宣言する (現場到着前に pRT の必要性を感じた場合は、ヘリ内で活動方針を共有しておくとうい)。救急車内では、ストレッチャーを右側に移動させ、患者の左側に活動スペースを確保するとよい。

### 手 技

#### 1. 左側開胸術

- (1) 仰臥位、左上肢を頭側へ挙上する。
- (2) 胸部をイソジン® で消毒し (ボトルからそのまま撒く。この作業は省略可)、滅菌手袋をする。
- (3) 左第 4・5 肋間、すなわち男性は乳頭下 2 横指、女性は乳房下縁 (乳房は頭側に避けるとよい) で左前胸部 (胸骨左縁から乳頭下を通り、中腋窩線に至る円弧状) に皮膚切開を置く (図 41)。
- (4) 肋骨上縁に沿うように、肋間をメスおよびクーパー剪刀でさらに切開し、切開創のどこか 1 カ所で胸腔内に到達する。
- (5) 切開創を用指的に広げ、剪刀で肋間を切離して両手が胸腔内に入るくらいまで拡張する。ただし、背面方向に筋層を深く切離しないよう留意する。
- (6) 開胸器で肋間を広げ、視野展開する。

#### 2. 大動脈遮断

(1) 左開胸後、左手で左肺と心臓を腹側に避け、右手を背側肋骨に沿って椎体まで滑らせると、最初に触れる索状物が胸部下行大動脈である (pRT が必要な状況下ではほとんどの場合虚脱していることを念頭に置く)。大動脈は可能であれば直視下に確認するが、それに時間をかけてはならない。

## 2

## 携行資器材・医薬品

ドクターヘリ活動時には、病院前診療に必要な携行資器材を収めたドクターヘリバッグ、外傷バッグ、小児バッグを携行する。この他に超音波検査器、骨髄穿刺用のEZ-IO<sup>®</sup>も必ず携行する。また、厳密な管理が必要な麻薬などの医薬品は、麻薬ポーチに収めて医師が携行している。

以下、各バッグに収められている資器材について詳述する。

## ドクターヘリバッグ

ドクターヘリバッグ (図 69) に収納されている携行資器材および医薬品は以下の通りである。

## 1. 背面

- ソリュージェン<sup>®</sup>F 500ml : 1 本
- 輸液セット (成人) : 2 セット
- ワンショットプラス<sup>®</sup> : 10 枚
- ワンショットプラスヘキシジン<sup>®</sup> : 2 枚
- 固定用テープ 10cm×7.5cm : 5 セット
- 留置針サーフロー<sup>®</sup>18G, 20G, 22G, 24G : 各 2 本
- 留置針ロングサーフロー<sup>®</sup>16G, 20G : 各 1 本
- 駆血帯 : 1 本
- 針入れケース : 1 個
- 注射器 20ml, 10ml (ロック付き) : 各 2 個
- 注射器 2.5ml : 3 個×2
- 注射器 1ml : 2 個
- 骨髄針 16G : 1 本
- 骨髄針用固定テープ : 1 セット
- メス No.11 : 1 本
- ペアン鉗子 14cm 曲 : 1 本
- アプリスワブ<sup>®</sup> : 3 本
- アドレナリン 0.1% シリンジ : 10 本
- アトロピン 0.05% シリンジ : 2 本
- リドカイン 2% シリンジ : 1 本



携行資器材の確認後の開閉がないよう結束バンドで鍵をする (丸印)

図 69 ドクターヘリバッグ