

# 1 心停止の救急で使う薬

## 症例 1 心停止 (cardiac arrest)

使用する薬剤



▶ アドレナリン (アドレナリン® [1mg/1mL], ボスミン® [1mg/1mL])

### 【症例 1-1】 院内心停止 (IHCA: in-hospital cardiac arrest)



#### 症例経過

70代男性。肺炎球菌肺炎で即日入院し、酸素投与、抗菌薬点滴加療中。深夜、詰所のモニター画面で当患者の心電図波形が揺らぎ、警告アラームが鳴ったため、看護師が訪室したところ、患者は意識がない状態であった。ただちに院内緊急コールを行い、胸骨圧迫を開始した。すぐに医療スタッフが集まった。



#### この症例にどう対応する？

心停止は4つの波形に分類される。すなわち、VF (ventricular fibrillation: 心室細動)、pVT (pulseless ventricular tachycardia: 無脈性心室頻拍)、PEA (pulseless electrical activity: 無脈性電気活動)、asystole (心静止) である。前2者は、電気ショックによる除細動の適応がある。波形診断は、BLS (一次救命処置) からACLS (二次救命処置) に移行した最初に行うものである。

初期波形がVF/pVTでショック適応の場合、電氣的除細動が第一優先である。この場合、電氣的除細動はアドレナリン投与よりも優先される。除細動までに、

**表 1** 質の高い CPR (成人)

胸骨圧迫の速度	100 ～ 120 回 / 分のテンポ
胸骨圧迫の深さ	5cm 以上, 6cm 以下 (6cm を超えない)
胸骨圧迫の解除	圧迫のたびに胸郭が完全に元に戻るようにする (胸部にもたれない)
胸骨圧迫比率	60% 以上 (理想的には 80% 以上)
胸骨圧迫の中断	可能な限り中断しない, 中断しても 10 秒以内
胸骨圧迫の交替	2 分ごとに, または疲労した場合は 2 分未満でも圧迫担当を交替する
圧迫・換気比	胸骨圧迫 30 回と人工呼吸 2 回 (高度な気道確保を伴わない場合)
人工呼吸	1 回につき 1 秒かけて胸の上がりが見える程度, 過剰な換気を避ける

質の高い CPR (cardiopulmonary resuscitation) **表 1** が行われていることはいうまでもない。初回の電氣的除細動で VF/pVT が持続する場合は, アドレナリンおよび抗不整脈薬投与を考慮することになる。

初期波形が PEA/asystole でショック非適応の場合は, アドレナリンの投与を行う。この場合のアドレナリンの投与は, 早ければ早いほど, ROSC (return of spontaneous circulation) に至りやすく, 生存退院例や神経予後良好群も多かったという報告がある<sup>2)</sup>。

## 【症例 1-2】 院外心停止 (OHCA: out-of-hospital cardiac arrest)



### 症例経過

救急隊からのホットラインが鳴った。「こちら〇〇救急です。70 代女性で, 現在心停止状態と思われる傷病者宅に急行中です。家族が胸骨圧迫をしているとのことです。直近の病院がそちらですので, 収容可能でしょうか? 現着したら指示を頂きたいのでまた連絡します。」



### この症例にどう対応 (アドバイス) する?

院外心停止の場合は, CPR と AED による BLS が基本となる。院外ではモニター波形診断が難しいので, 電気ショックの適否については, AED の解析に委

ねることになる。

電気ショック適応の場合は、ショックを第一優先に行う。ショックは、気道確保や輸液路確保のために妨げられてはならない。2回目以降のAEDの解析で電気ショックの適応がある場合は、アドレナリン投与を考慮することになり、オンライン指示が必要となる。

電気ショック非適応の場合は、質の高いCPRを継続しつつ、オンライン指示にて、点滴確保、アドレナリン投与を許可し、伝達することになる。この場合のアドレナリン投与も早期であればあるほど、ROSC率が高い。一方、1カ月神経予後は悪いという報告もある<sup>3)</sup>。

最近では、電気ショックの適否は問わない成人の院外心停止患者へのアドレナリン投与例では、プラセボに比し、ROSC率や30日生存率を改善するものの、アドレナリン投与例で重度神経障害を有する生存例が多いため、神経予後良好の生存例の割合にはプラセボと差がないという報告がある<sup>4)</sup>。

アドレナリンには、 $\alpha$ アドレナリン受容体作用による末梢血管収縮で、冠動脈と脳の灌流圧を上げるという利点がある一方、 $\beta$ アドレナリン受容体作用により、心筋の仕事量と酸素需要量を上げてしまうという欠点がある。加えて、 $\alpha$ アドレナリン受容体作用は、血小板を活性化して、血栓化を促進し、大脳皮質の微小血管の血流障害をきたし、CPR中およびROSC後の脳虚血を重症化させるという欠点もある。

しかし、今のところ、心肺蘇生においてアドレナリンにとって代わる明確なものはない。

## 処方原則

### ● アドレナリン<sup>®</sup> (1mg/1mL)、ボスミン<sup>®</sup> (1mg/1mL)

- 1mg (1A) でよい。高用量は推奨されない。
- 原液を使う。
- メインの点滴に三方活栓を2個以上使用し、1A投与後、20ccの生理食塩水で後押しする。
- 後押しの代わりにメインの点滴を30秒間全開滴下でもよい。
- 静脈路 (IV) の確保が困難で使用できない場合は、骨髄路 (IO) からの投与も推奨される。
- 蘇生中の経過は重要なので、投与時刻は必ず記録する。



## ピットフォール

- バソプレシン（ピトレシン®）をルーチンには使用しない。バソプレシン単独投与，ならびにアドレナリン・バソプレシン併用は，アドレナリン単独投与に優る利点がない。
- ステロイドのルーチン使用は推奨されない。特に院外心停止では有益性は不確定である。院内心停止例で，メチルプレドニゾロン，バソプレシン，アドレナリンを使用し，さらに ROSC 後のショックの患者に対して，ハイドロコルチゾンを使用した群では，アドレナリンとプラセボ使用群に比べて転帰の改善が示された<sup>5)</sup>が，観測された結果は研究対象に特異的なものである可能性があり，バンドル治療の追試が望まれる。
- マグネシウムは，VF/pVT の時のみならず，心停止に対して，ルーチン使用は推奨されない。
- アトロピン，炭酸水素ナトリウム，カルシウムのルーチン使用は，支持されない。
- 心停止の表現として痙攣があるので，「痙攣＝鎮静薬」と安易に考えない。

## Take Home Message

- 電気ショック適応例の心停止では，除細動の実施を優先する。
- 電気ショック非適応例の心停止では，速やかにアドレナリンを投与する。

### 参考文献

- 1) 成人の二次救命処置. In: 日本蘇生協議会, 監修. JRC 蘇生ガイドライン 2015. 東京: 医学書院; 2016. p.43-174.
- 2) Donnino MW, Saliccioli JD, Howell MD, et al. Time to administration of epinephrine and outcome after in-hospital cardiac arrest with non-shockable rhythms: retrospective analysis of large in-hospital data registry. *BMJ*. 2014; 348: g3028-37.
- 3) Goto Y, Maeda T, Goto Y. Effects of prehospital epinephrine during out-of-hospital cardiac arrest with initial non-shockable rhythm: an observational cohort study. *Crit Care*. 2013; 17: R188.
- 4) Perkins GD, Ji C, Deakin CD, et al. A randomized trial of epinephrine in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2018; 379: 711-21.

- 5) Mentzelopoulos SD, Malachias S, Chamos C, et al. Vasopressin, steroids, and epinephrine and neurologically favorable survival after in-hospital cardiac arrest: a randomized clinical trial. JAMA. 2013; 310: 270-9.

## 症例 2 難治性 VF/pVT (refractory ventricular fibrillation/pulseless ventricular tachycardia)

### 使用する薬剤



- ▶ アドレナリン (アドレナリン<sup>®</sup> [1mg/1mL], ポスミン<sup>®</sup> [1mg/1mL])
- ▶ アミオダロン (アンカロン<sup>®</sup> [150mg/3mL])
- ▶ リドカイン (2%リドカイン<sup>®</sup> [100mg/5mL])
- ▶ ニフェカラント (シンビット<sup>®</sup> [50mg])

### 使用することのある薬剤



- ▶ 硫酸マグネシウム (マグネゾール<sup>®</sup>)



## 症例経過

70代女性の心停止患者が搬送されてきた。病着までに救急隊のAEDにより2回ショックされている。搬入時、モニターにてVF持続しており、院内の除細動器で、電気ショックを行ったが、まだVFが持続している。



## この症例にどう対応する？

本症例は、難治性VF/pVTであり、一般に「3連続あるいは初回のショックで停止できないVF/pVT」と定義される。最近では、「1回以上のショック後も持続しないし再発するVF/pVT」ともいわれている。

VF/pVTに対する絶対的な治療は電気ショックによる早期の除細動であり、可能であれば2回目以降の除細動時のエネルギー量を上げることは合理的であると提案されている。

難治性VF/pVTの場合は、アドレナリンや抗不整脈薬による薬物療法を検討