

# 救急蘇生法

## ① 救急蘇生法とは .....

救急蘇生法とは、急性の疾病や外傷により生命の危機に瀕している、もしくはその可能性がある傷病者や患者に対して緊急に行われる手当、処置、治療などを意味する。救急蘇生法は、心停止や気道閉塞などに対して、ただちに行うべき一次救命処置 (basic life support : BLS) と、応援の人員と必要な資器材がそろってから行う二次救命処置 (advanced life support : ALS)、および生命の危機にある急性の疾病などへの応急処置・救急治療とで構成される (図1)。

### 1. 一次救命処置 (BLS)

病院外で心停止の現場に居合わせるのは市民であることが多いので、主に市民が行うBLSの手順は市民にとっても内容の理解が容易で、実施しやすいように配慮されている。このBLSの手順は日本救急医療財団による「救急蘇生法の指針（市民用）」で詳しく説明されている。一方、病院・救急車内など医療環境の整ったなかで日常業務として医療従事者や救急隊員などが蘇生を行う場合は、救命処置の端緒として、医療用BLSアルゴリズムに従ってBLSを開始する。これには、心肺蘇生 (cardiopulmonary resuscitation : CPR)、自動体外式除細動器 (automated external defibrillator : AED) の使用を含む除細動、窒息に対する気道異物除去が含

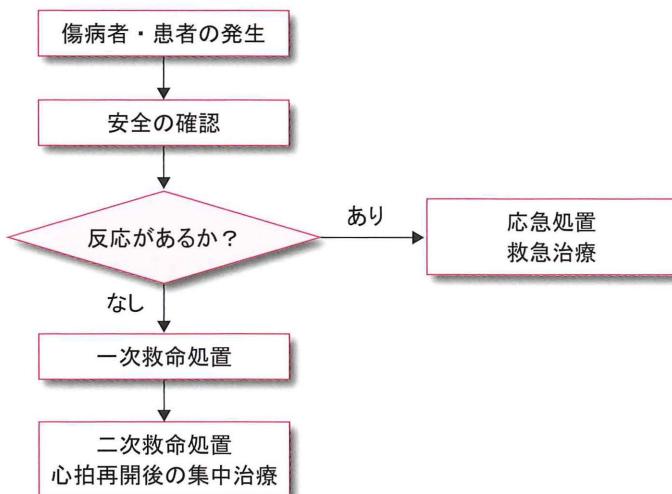


図1 医療従事者による救急蘇生法の手順

まれる。CPRとは、心停止などに対する胸骨圧迫と人工呼吸の組み合わせをさす。

医療従事者であっても、心停止に遭遇した場合はただちにBLSを始め、応援の人員と必要な資器材が揃ってから二次救命処置（ALS）に移行する。この際には、CPRの質が救命の成否と予後を決定する最大の因子であることを銘記すべきである。すなわち医療従事者にとっても、質の高いBLSを実践することが不可欠である。

## 2. 二次救命処置（ALS）

ALSには、心停止に対する対応だけでなく、心停止の原因となり得る不整脈やショックなどへの緊急対応と心拍再開後の集中治療が含まれる。心停止に対するALSとしては可逆的な原因の検索と是正、静脈路などの確保と薬剤投与、高度な気道確保（気管挿管など）などがBLSに引き続いて行われる。ALSの間も、胸骨圧迫の中止を最小にした質の高いCPRが継続されていることが不可欠であり、これがおろそかになれば、ALSの効果は期待できなくなることを忘れてはならない。また、心拍再開後の集中治療には呼吸・循環管理に加えて、低体温療法をはじめとする体温管理、急性冠症候群に対する再灌流療法などが含まれる。

医療従事者が行う救急蘇生法は、対象とする傷病者や患者の年齢により成人、小児（乳児を含む）、新生児に対するものに分類される。

## 2 「救急蘇生法の指針」の歴史

わが国では1978年に日本救急医学会救急蘇生法委員会により「救急蘇生法の指針」の作成が始まった。1983年の改訂版は日本医師会「救急蘇生法の指針」編集委員会で討議ののち、日本医師会の指針としてとりあげられ、日本医師会雑誌の付録として刊行された。その後米国でのガイドライン改訂を受けて、1990年に日本医師会の監修で改訂が行われた。

さらに、アメリカ心臓協会（American Heart Association : AHA）による1992年のガイドライン改訂を受けて、日本医師会は救急蘇生法教育検討委員会を組織し、1993年に「救急蘇生法の指針—一般市民のために—」、1994年に「救急蘇生法の指針—医師用—」を監修・出版した。

2000年にAHAと国際蘇生連絡委員会（International Liaison Committee on Resuscitation : ILCOR）が共同で作成した「Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care」（以下、ガイドライン2000と称す）に対応するために、日本救急医療財団が日本医師会と厚生省（当時）の了解のもとに心肺蘇生法委員会を組織し、平成13（2001）年に「救急蘇生法の指針—一般市民用—」を、平成14（2002）年に「救急蘇生法の指針—医師用—」をガイドライン2000にしたがって改訂した。平成16（2004）年にわが国でも市民によるAED使用が可能になったのを受けて、「AED（自動体外式除細動器）を用いた救急蘇生法の指針—一般市民のために」が追加して出版された。

2005年にはILCORから「心肺蘇生と救急心血管治療の科学についての国際コンセンサスと治療推奨」（International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation

and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations, 以下国際コンセンサスまたはCoSTRと略す) が発表された。ILCORは世界の各地域でCoSTRに基づいて地域の事情に即した独自のガイドラインを策定することを推奨した。しかしあが国は心肺蘇生法委員会国際部会から独立した日本蘇生協議会 (Japan Resuscitation Council:JRC) が、まだILCORから加盟を承認されていなかつたため、ILCORの傘下での正式な作業は不可能であった。そこで、日本救急医療財団心肺蘇生法委員会の内部委員会として日本版ガイドライン策定小委員会を発足させ、CoSTRとAHAおよびヨーロッパ蘇生協議会 (European Resuscitation Council:ERC) のガイドラインを参考に、わが国の救急医療体制や急病に対する社会的な慣習などを考慮して「日本版救急蘇生ガイドライン(骨子)」を策定した。前回の「救急蘇生法の指針(市民用)」および「救急蘇生法の指針(医療従事者用)」改訂3版はこの「日本版救急蘇生ガイドライン(骨子)」に準拠して編集されたものであった。

本書はJRC(日本版)ガイドライン2010(以下、JRC G2010)に基づいて医師、歯科医師、看護師、助産師や救急隊員などの医療従事者が現場で行う救急蘇生法の手順について解説を加えたものである。

### ③国際コンセンサス2010とJRC(日本版)ガイドライン.....

#### 1. CoSTR情報の取得とガイドライン作成

今日の蘇生に関する国際ガイドラインは、Peter Safarが1968年に著した「Cardiopulmonary Resuscitation」の先駆的業績の後、1974年にAHAが「Standards for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and Emergency Cardiac Care (ECC)」を発表し、6年ごとに改訂され発展してきた。2000年にはAHAとILCORの共同編集により、AHAの国内ガイドラインから国際版のガイドラインとなり、以後5年ごとに改訂することとなった。さらに2005年以降はILCORのCoSTRに引き継がれ、2010年の改訂に至っている。ILCORは蘇生に関する科学的なエビデンス集としてCoSTRを編纂し、これに基づいたガイドラインの作成を勧めている。

わが国では、蘇生科学に関する国際的かつ学際的な学術団体であるJRCが、韓国、台湾、シンガポールとともにアジア蘇生協議会 (Resuscitation Council of Asia:RCA) を2005年に組織し、2006年にそのRCAのILCOR加盟が承認された結果、はじめて公式にCoSTR 2010をふまえたわが国独自のガイドライン2010の策定が可能となった。

#### 2. ガイドライン作成合同委員会の設置

JRC G2010作成準備は2009年9月にガイドライン策定小委員会(日本救急医療財団の心肺蘇生法委員会に設置されている)で開始された。ここでは組織のあり方、作成作業の方法と工程について概略が検討された。JRCがILCORに加盟したことから、ILCORの認める正式なガイドラインとしての性格をもたせるために、2010年5月にJRCとともにガイドライン作成合同委員会を設置した。合同委員会は、共

同議長（2名）、編集委員（5名）のもとに、具体的な課題を担当する作業部会として作業部会共同座長（16名）および作業部会委員（104名）の総勢122名で構成された。

### 3. 合同委員会委員の義務

合同委員会のすべての委員には、守秘義務と利益相反にかかる申告義務が課せられた。守秘義務はガイドラインの発表までのCoSTR情報についてのもので、漏洩の嫌疑がかかるないようにCPRに関連する講演や執筆を控えることが勧告された。一方、利益相反の申告はガイドラインの推奨内容が委員自身の研究成果に偏ったり、委員および家族、あるいは関係する企業等に利益を誘導することを防止し、公平中立の立場でガイドラインが作成されることを担保することが目的である。合同委員会には利益相反管理規定が制定され、利益相反管理委員会が設置されて、申告書の審査、規定の運用にあたった。

### 4. JRC（日本版）ガイドライン2010の特徴

JRC G2010は全7章で構成されている（一次救命処置、成人の二次救命処置、小児の蘇生、新生児の蘇生、急性冠症候群、神経蘇生、および普及・教育のための方策）。神経蘇生（Neuroresuscitation:NR）は2010 CoSTRでは取り扱われておらず、JRC G2010が独自に設けた章である。普及・教育のための方策（Education, Implementation and Team : EIT）の章は、ILCORもJRC G2010も多くのページ数を割いており、疫学的問題、効果的な教育のための方法論、救急医療体制のあり方、および倫理的・法律的な問題等に言及している。

JRC G2010の目的は、エビデンスに基づいて綿密に作成された蘇生科学のコンセンサスと、それに基づきわが国で推奨される治療を日常の救命活動に活かし、もっとも望ましい救急医療を提供することにある。

## 4 重要な項目と変更点

### 1. 成人の救命処置

- ・「救命の連鎖」とは、「心停止の予防」「早期認識と通報」「一次救命処置」「二次救命処置と心拍再開後の集中治療」の4つの輪を円滑に行うことである。
- ・心停止の前兆を見逃さず、迅速な初期対応により心停止を予防することが重要である。
- ・院内心停止を防ぐために病態の悪化を早期に認識し迅速に対応するシステム、および心停止に対応する緊急蘇生チームなど、院内救急体制について検討されるべきである。
- ・心停止を確認したら、胸骨圧迫から心肺蘇生（CPR）を開始する。
- ・胸骨圧迫と人工呼吸の回数比は30：2とする。
- ・胸骨圧迫は少なくとも5cmの深さで、少なくとも100回/分のテンポで行う。
- ・良質で絶え間ない胸骨圧迫を早期に開始することが重要である。

- 電気ショックに伴う胸骨圧迫の中止を最小にし、電気ショック後はただちに胸骨圧迫を再開する。
- 薬剤投与や気管挿管のために胸骨圧迫の中止が長引かないようとする。
- 心拍再開後の患者では、吸入酸素濃度・換気量の適正化、循環管理、再灌流療法、低体温療法、血糖管理などを包括した治療により、脳機能を含む全身機能の回復を図る。

## 2. 小児の救命処置

- 「救命の連鎖」は「心停止の予防」から始まるものとして、成人と共通のものとなつた。
- 「心停止の予防」は不慮の事故での傷害防止、疾病予防による心停止予防を含めた概念である。
- 系統的な初期評価のアプローチ（評価-判定-介入）で初期診療を進め、心停止に直結する呼吸障害とショックを早期認識し、初期治療を開始する。
- 敗血症性ショックでは初期治療アルゴリズムに準じた治療を迅速に進める。
- 心停止を確認したら胸骨圧迫からCPRを開始し、準備できしだい、人工呼吸を行う。
- 脈拍60/分未満で循環が悪い場合にもCPRが必要と判断する。
- 医療従事者が二人以上でCPRを行う場合、胸骨圧迫と人工呼吸の回数比は15:2とする。
- 胸骨圧迫は胸壁が胸の厚みの約1/3沈む深さまで強く行う。
- AEDの小児用パッド（モード）の使用年齢は乳児も含めた未就学児とした。

## 3. 新生児の蘇生

- 正期産の新生児では100%酸素よりも空気で蘇生を開始する。
- 酸素投与の際は酸素と空気を混合して調節し、右上肢の動脈血酸素飽和度を見ながら投与量を増減する。
- 羊水が胎便で混濁していて元気がない場合であっても、ルーチンに気管吸引する必要はない。
- 自発呼吸がない、あるいは心拍が100/分未満の場合には人工呼吸を行う。
- 人工呼吸をしても心拍が60/分未満の場合には胸骨圧迫と人工呼吸を3:1で行う。
- 中程度以上の低酸素性虚血性脳症をきたした新生児では低体温療法を検討する。

## 4. 急性冠症候群

- 急性冠症候群（ACS）は院外心停止の最大原因であり、発症1時間以内の対応が重要である。
- ACSでは、発症初期の迅速な対応によって、突然死予防と梗塞サイズ縮小、合併症軽減を図ることが重要である。
- 発症直後に119番通報することの重要性を市民へ啓発する必要がある。

- 各地域において、再灌流療法を含めた専門的な診療が遅滞なく受けられるシステムの構築が必要である。
- 救急隊によるACSのトリアージや処置が重要であり、12誘導心電図記録や伝送が望ましい。
- ST上昇型心筋梗塞（STEMI）発症から再灌流療法までを2時間以内とするため、最初の医療従事者との接触から治療までの時間を90分以内とすることが求められる。

## 5. 神経蘇生

- 脳梗塞の前兆である一過性脳虚血発作（TIA）やクモ膜下出血の警告症状を見逃さないことが重要である。
- 脳梗塞の後遺症を軽減するためには、発症後3時間以内に遺伝子組換え型組織プラスミノゲンアクチベータ（rt-PA）を投与することが重要である。
- 脳卒中急性期で、低酸素血症や意識障害がある場合には酸素投与を行う。
- 脳卒中に伴う高血圧の治療はクモ膜下出血、高血圧性脳出血を強く疑う場合以外は、病型診断が確定してから行う。
- 意識障害の原因のうち脳神経系障害は約30%にすぎず、中毒、外傷、精神科疾患、感染、内分泌・代謝異常など多くの要因が関与する。
- 全身痙攣が持続する場合は呼吸管理を行い、ジアゼパムを静脈内投与する。
- 意識障害のある重症熱中症は、中心部体温が38℃以下になるまですみやかに冷却し、臓器不全の有無を確認して全身管理を行う。

## 6. 普及・教育のための方策

- 心停止傷病者の救命のために、消防機関における口頭指導やPAD（public access defibrillation）にかかわる問題なども含め、救急医療の質を管理する体制の構築が望まれる。
- 医療従事者の蘇生教育において、チーム医療の概念の普及が必要である。
- 医療従事者の蘇生教育の効果や蘇生の質を高めるための種々の工夫を考慮してもよい。

## 7. 倫理的問題と法的問題

- 終末期医療を含め、蘇生の開始や中止にかかわる倫理的問題（DNARなどの意思表示）について、国民的議論の深まりが望まれる。
- 標準化されたアドバンスディレクティブをさまざまな医療現場で共有できるようなシステムが必要である。
- 善意の蘇生行為によって有害な事象が発生した場合の救助者の法的責任について、今後の議論が必要である。

## 5 救命の連鎖

心停止患者あるいは心停止が切迫している患者を救命し、社会復帰に導くためには、①心停止の予防、②心停止の早期認識と通報、③一次救命処置（CPRとAED）、④二次救命処置と心拍再開後の集中治療の4つの要素が早期に行われることが必要である。これらの要素を迅速かつ円滑に連携させる概念を「救命の連鎖」と呼ぶ（図2）。

2005年のガイドラインまでは、「救命の連鎖」は蘇生にかかる世界共通の概念として、成人と小児のそれぞれについて異なる構成であった。今回のガイドライン改訂ではAHAとERCはそれぞれの考え方を加味して独自に「救命の連鎖」を改訂したが、わが国でも成人と小児の違いを少なくし共通の手順で行うことを反映した独自の「救命の連鎖」を作成した。

「救命の連鎖」における最初の3つの輪は、現場に居合わせた市民によって行われることが期待され、医療従事者の役割は最後の輪となるが、救急車内や医療機関で発生する心停止では、医療従事者がすべての役割を担う。



図2 救命の連鎖

第一の輪：心停止の予防、第二の輪：心停止の早期認識と通報、第三の輪：一次救命処置（CPRとAED）、第四の輪：二次救命処置と心拍再開後の集中治療

### 1. 「救命の連鎖」の第一の輪～心停止の予防～

これまで、小児では外傷、溺水、窒息などの不慮の事故による心停止の予防が強調してきた。また、小児は呼吸停止に引き続いて心停止となることが多いので、心停止に至る前に治療を開始することが重要とされ、救命の連鎖の第一の輪となっていた。しかし、成人の突然死でも急性冠症候群や脳卒中の初期対応の遅れが原因になっていることは少なくない。また、院内心停止の多くは、低血圧や低酸素血症などに引き続いて発生することが知られている。これらの事実から、成人でも心停止に至る前に治療を開始し、心停止を予防することが重要であると考えて、小児と共にした第一の輪となった。なお、ERCも同様な理念で、心停止の予防を第一の輪としている。

## 2. 「救命の連鎖」の第二の輪 ~心停止の早期認識と通報~

早期認識とは、突然倒れた人や反応のない人をみたら、ただちに心停止を疑うことである。心停止の可能性を認識したら、病院外であれば大声で叫んで応援を呼び、119番通報を行うが、病院内であれば院内緊急コールなどで応援要請と資器材の手配を行う。従来、小児については心停止に居合わせた救助者が1人の場合、2分間のCPRを行ってから通報するとなっていたが、今回の改訂では成人も小児も、まず通報を行うこととなった。病院外では携帯電話の普及で迅速な通報が容易になったこと、また院内でも応援や資器材が少しでも早く到着することを考慮した結果である。

## 3. 「救命の連鎖」の第三の輪 ~一次救命処置 (CPRとAED) ~

「救命の連鎖」の第三の輪は一次救命処置 (BLS) である。これまでの成人の第二の輪 (CPR) と第三の輪 (AED) が統合された。AEDによる電気ショック前後に質の高いCPRが行われることでAEDの効果が最大になること、わが国ではBLSの講習でCPRとAEDを同時に教えるようになったことが理由である。

心停止の間、CPRによって心臓や脳に血液を送りつづけることは、AEDによる心拍再開の効果を高めるためにも、さらには心拍再開後に脳に後遺症を残さないためにも重要である。医療従事者が行うCPRでは、胸骨圧迫と人工呼吸を組み合わせることが原則である。胸骨圧迫は、強く、速く、絶え間なく行うことが重要で、効果的な胸骨圧迫と人工呼吸を行うためには、十分な訓練が必要となる。

## 4. 「救命の連鎖」の第四の輪 ~二次救命処置と心拍再開後の集中治療~

医療従事者はBLSと並行して、準備ができしだい、薬剤や気道確保器具などを使用した二次救命処置 (ALS) を行い、より多くの患者において心拍再開を目指す。BLSやALSで心拍が再開した患者を社会復帰できるようにするために、その後の集中治療が重要となる。今回のCoSTRの改訂でこの点が強調されたことを受けて、AHAは第五の輪として「心拍再開後の集中治療」を付け加え、ERCは第四の輪をこれまでの「ALS」から「心拍再開後の集中治療」に置き換えた。わが国では、心拍再開前後からALSと集中治療を継ぎ目なく行うことが重要と考えて、両者が第四の輪として統合された。