

# American Heart Association 心肺蘇生と救急心血管治療のための ガイドラインアップデート 2015 ハイライト

Highlights of the 2015 American Heart Association  
Guidelines Update for CPR and ECC

2015

## 目次

緒言	1
倫理的な問題	3
治療システムと継続的な質向上	3
成人の一次救命処置とCPRの質：市民救助者によるCPR	5
成人のBLSとCPRの質：HCPによるBLS	8
CPRの代替手技と補助的器具	11
成人の二次救命処置	13
心拍再開後の治療	14
急性冠症候群	16
特殊な蘇生の状況	17
小児の一次救命処置とCPRの質	20
小児の二次救命処置	22
新生児の蘇生	25
教育	27
応急処置	29
References	32

## 謝辞

American Heart Associationは、本文書の作成に貢献してくださった以下の方々に感謝する：Mary Fran Hazinski, RN, MSN; Michael Shuster, MD; Michael W. Donnino, MD; Andrew H. Travers, MD, MSc; Ricardo A. Samson, MD; Steven M. Schexnayder, MD; Elizabeth H. Sinz, MD; Jeff A. Woodin, NREMT-P; Dianne L. Atkins, MD; Farhan Bhanji, MD; Steven C. Brooks, MHSc, MD; Clifton W. Callaway, MD, PhD; Allan R. de Caen, MD; Monica E. Kleinman, MD; Steven L. Kronick, MD, MS; Eric J. Lavonas, MD; Mark S. Link, MD; Mary E. Mancini, RN, PhD; Laurie J. Morrison, MD, MSc; Robert W. Neumar, MD, PhD; Robert E. O' Connor, MD, MPH; Eunice M. Singletary, MD; Myra H. Wyckoff, MD; およびAHAガイドラインハイライトプロジェクトチーム。

# 緒言

本文書『ガイドラインハイライト』は、『American Heart Association (AHA) 心肺蘇生 (Cardiopulmonary Resuscitation, CPR) と救急心血管治療 (Emergency Cardiovascular Care, ECC) のためのガイドラインアップデート 2015 (2015 AHA Guidelines Update for CPR and ECC)』における主要な問題と変更点をまとめたものである。本文書は、蘇生を行うプロバイダーおよびAHAインストラクターのために考案され、蘇生の科学およびガイドラインの勧告のなかで最も重要あるいは意見が分かれるもの、または蘇生の実践や蘇生の訓練における変更につながるものに重点を置いている。さらに本文書は、このような勧告の論理的な根拠を提供する。

本文書はまとめとして考案されたものであり、裏付けとなる公表文献 (研究) には言及せず、勧告のクラス分類やエビデンスレベルも列挙していない。詳細な情報および参

考文献については、*Circulation* 誌 (2015年10月) に発表された『AHA CPRとECCのためのガイドラインアップデート 2015』(要旨を含む)<sup>1)</sup>、*Circulation* 誌<sup>2)</sup> および *Resuscitation* 誌<sup>3)</sup> に同時発表された『2015 International Consensus on CPR and ECC Science With Treatment Recommendations』に掲載されている蘇生の科学に関する詳細なまとめを参照するよう奨励する。

『AHA CPRとECCのためのガイドラインアップデート 2015』は、39カ国250名のエビデンス評価者が携った国際的なエビデンス評価プロセスに基づく。2015年のInternational Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) 系統的レビューのプロセスは、2010年のプロセスとかなり異なっていた。2015年のプロセスでは、ILCORの特別委員会が新しい科学的知見または議論が十分なトピックを選び、レビューするトピックに優先順位を付けて、系統的レビューを行った。その結果、2015年のレビュー (166件) 件数は2010年 (274件) に比べて少なかった。

図1

## 勧告のクラスおよびエビデンスレベルに関するAHAの新しい分類システム\*

### 勧告のクラス (強さ)

#### クラス I (強い) 利益 >>> リスク

- 勧告文に適した表現例:
- 推奨される
  - 適応/有用/有効/有益である
  - 実施/投与 (など) すべきである
  - 比較に基づく有効性の表現 †:
    - 治療 B よりも治療/治療戦略 A が推奨される/適応である
    - 治療 B よりも治療 A を選択すべきである

#### クラス IIa (中等度) 利益 >> リスク

- 勧告文に適した表現例:
- 妥当である
  - 有用/有効/有益でありうる
  - 比較に基づく有効性の表現 †:
    - 治療 B よりも治療/治療戦略 A がおそらく推奨される/適応である
    - 治療 B よりも治療 A を選択することが妥当である

#### クラス IIb (弱い) 利益 ≧ リスク

- 勧告文に適した表現例:
- 妥当としてよい/よいだろう
  - 考慮してもよい/よいだろう
  - 有用性/有効性は不明/不明確/不確実である、あるいは十分に確立されていない

#### クラス III: 利益なし (中等度) 利益 = リスク (一般に LOE A または B の使用に限る)

- 勧告文に適した表現例:
- 推奨しない
  - 適応/有用/有効/有益ではない
  - 実施/投与 (など) すべきでない

#### クラス III: 有害 (強い) リスク > 利益

- 勧告文に適した表現例:
- 有害な可能性がある
  - 有害となる
  - 合併症発生率/死亡率の上昇を伴う
  - 実施/投与 (など) すべきでない

### エビデンスレベル (質) ‡

#### レベル A

- 複数の RCT から得られた質の高いエビデンス ‡
- 質の高い RCT のメタアナリシス
- 質の高い複数の症例登録試験によって裏付けられた 1 件以上の RCT

#### レベル B-R (無作為化)

- 1 件以上の RCT から得られた質が中等度のエビデンス ‡
- 質が中等度の RCT のメタアナリシス

#### レベル B-NR (非無作為化)

- 1 件以上の綿密にデザインされ、適切に実施された非無作為化試験、観察研究、または症例登録試験から得られた質が中等度のエビデンス ‡
- そのような試験のメタアナリシス

#### レベル C-LD (限定的なデータ)

- デザインまたは実施に限界がある無作為化または非無作為化観察研究または症例登録試験
- そのような試験のメタアナリシス
- ヒトを対象にした生理学的試験または反応機構研究

#### レベル C-EO (専門家の見解)

臨床経験に基づく専門家のコンセンサス

COR および LOE は個別に決定する (COR と LOE のあらゆる組み合わせが可能)。

LOE C の勧告は、その勧告が弱いことを意味するわけではない。ガイドラインが扱っている重要な臨床上の問題の多くは、臨床試験の対象となっていない。RCT が行われていなくても、特定の検査あるいは治療法の有用性/有効性について、臨床非常に明確なコンセンサスが得られている場合がある。

\* その介入の成果または結果を記述すべきである (臨床的予後の改善、または診断精度の向上、または予後情報の増加)。

† 比較に基づく有効性の勧告 (COR I および IIa; LOE A または B のみ) に関してその勧告の裏付けとなる試験は、評価する治療または治療戦略を直接比較しているものでなければならない。

‡ 標準化され、広く用いられていて、望ましくは検証されている複数のエビデンス評価ツールを活用する、系統的レビューについてはエビデンスレビュー委員会を設けるなど、質を評価する方法は進化している。

COR: 勧告のクラス, LOE: エビデンスレベル, RCT: 無作為化比較試験

トピックが選択された時点で、2015年の評価プロセスに2つの重要な追加変更があった。一つ目は、一貫性と質の向上を目的に、2015年の系統的レビューでは評価者が高度に構造化された再現性のあるエビデンス評価システムである Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation (GRADE; [www.gradeworkinggroup.org](http://www.gradeworkinggroup.org)) を使用したことである。二つ目は、評価プロセスの数多くのステップをサポートするように設計された専用のAHAのウェブベースのプラットフォームである Systematic Evidence Evaluation and Review System (SEERS) を利用して、世界中の評価者が系統的レビューを完成させるために、実質的に協力し合えたことである。このSEERSサイトは、ILCOR『2015 International Consensus on CPR and ECC Science With Treatment Recommendations』の草稿を公開し、パブリックコメントを受け付けるために使用された。SEERSについての詳細およびILCORによって行われたすべての系統的レビューの包括的なリストについては、[www.ilcor.org/Seers](http://www.ilcor.org/Seers) を参照されたい。

『AHA CPRとECCのためのガイドラインアップデート2015』は、既刊の『AHA CPRとECCのためのガイドライン (AHA Guidelines for CPR and ECC)』と大きく異なる。ECC委員会は、この2015年版を、2015年のILCORエビデンス評価で取り上げたトピックまたはトレーニングネットワークから要望のあったトピック“だけ”を扱う“改訂版”にすることを決定した。この決定の結果、エビデンス評価の基準はILCORが創出したプロセスの一つだけになった。したがって、『AHA CPRとECCのためのガイドラインアップデート2015』は、『AHA CPRとECCのためのガイドライン2010 (2010 AHA Guidelines for CPR and ECC)』の包括的な改訂ではない。そのような統合版は、オンラインで [ECCguidelines.heart.org](http://ECCguidelines.heart.org) から入手できる。

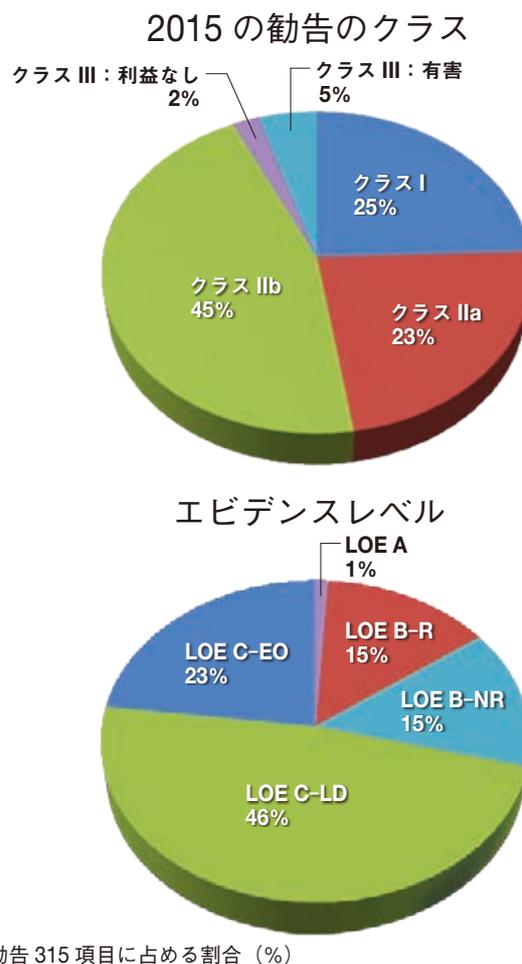
『2015 International Consensus on CPR and ECC Science With Treatment Recommendations』の発表をもって、蘇生の科学の継続的なレビューのプロセスが始まる。2015年にレビューされたトピックは必要に応じて更新され、新しいトピックが追加される。SEERSサイトをモニターすれば、最新の蘇生の科学およびそのILCOR評価を絶えず把握することができる。『AHA CPRとECCのためのガイドライン』の変更が必要なことを示す十分なエビデンスが出てきた場合は、変更を行い、医師およびトレーニングネットワークにその変更が伝えられる。

『ガイドラインアップデート2015 (2015 Guidelines Update)』は、勧告のクラスおよびエビデンスレベルの分類に関して、AHAの最新の定義を使用した(図1)。本文書は修正されたクラスIIIの勧告を含むが、このクラスIII「利益なし」は、質が高いまたは中等度の試験(それぞれエビデンスレベル[level of evidence, LOE] AまたはB)によって、ある治療が対照よりも優れていないことが示唆されたまれな場合に使用する。エビデンスレベルも修正された。LOE BがB-R(無作為化試験)とB-NR(非無作為化試験)に分けられている。LOE CがC-LD(限定的なデータ)とC-EO(専門家の見解)に分けられている。

Institute of Medicineから最近発表された報告<sup>4)</sup>およびこの報告に応えたAHA ECCコンセンサス<sup>5)</sup>に述べられて

図2

『AHA ガイドラインアップデート2015』の  
勧告計315項目における勧告の  
クラスおよびエビデンスレベルの分布



いるように、蘇生の科学および実践の進展のためにやらなければならないことはたくさんある。過去20年間にがんや脳卒中の研究を推進してきた資金と同程度の資金が心停止蘇生研究にも得られるように、協調行動をとらなければならない。『ガイドラインアップデート2015』に含まれる勧告を丹念に調べれば、蘇生の科学における欠陥は明らかである(図2)。蘇生におけるエビデンスレベルおよび勧告のクラスは総じて低く、2015年版の勧告全体のうち、最も高いエビデンスレベル(LOE A)に基づく勧告は1%(315項目中3項目)、クラスI(強い)とされた勧告は25%(315項目中78項目)にすぎない。『ガイドラインアップデート2015』の勧告のほとんど(69%)は、最も低いエビデンスレベル(LOE C-LDまたはC-EO)によって支持されており、半数近く(315項目中144項目; 45%)がクラスIIb(弱い)に分類される。

ILCORエビデンス評価プロセスおよび『ガイドラインアップデート2015』の作成を通じ、参加者はAHA利益相反開示要件を遵守した。AHAスタッフは1,000件を超える利益相反開示情報を処理し、ガイドライン執筆グループ委員長全員およびガイドライン執筆グループメンバーの過半数に利益相反がないことを要求した。

## 倫理的な問題

蘇生の実践が進化すれば、倫理上の留意点も変化せざるを得ない。蘇生に関連するさまざまな決定を管理することは、多くの観点から困難な課題であり、ヘルスケアプロバイダー（healthcare provider, HCP）が緊急心血管インターベンションを行うか否かの決定にかかわる倫理的な問題に取り組むときと変わらない。

CPRを開始するか、いつ中止するかにかかわる倫理的問題は複雑で、状況（院内/院外）、プロバイダー（一次救命処置 [basic life support, BLS] / 二次救命処置 [advanced life support, ALS]）、患者集団（新生児/小児/成人）によって異なる可能性がある。『ガイドライン 2010 (2010 Guidelines)』発表以降に倫理原則の変更はないが、エビデンス評価プロセスを通じ、倫理に関する多くの議論の参考になるデータが更新された。2015年のILCORエビデンス評価プロセスおよびそれに基づく『AHA ガイドラインアップデート (AHA Guidelines Update)』は、心停止前患者、心停止患者、および心拍再開後の患者についての倫理的な意思決定に影響を及ぼす最新の科学情報をいくつか含んでいる。

### 倫理的決定の参考になる可能性のある重要な新しい勧告と更新された勧告

- 心停止に対する体外循環式 CPR (extracorporeal CPR, ECPR) の使用
- 心停止中の予後因子
- 早産児の予後スコアに関するエビデンスのレビュー
- 心拍再開後の小児および成人の予後予測
- 心拍再開後に摘出された移植臓器の機能

ECPRなどの新しい蘇生法は、蘇生中止の決定をさらに複雑にした（本文書、「成人の二次救命処置」の項参照）。そうした新しい治療法の適切な使用、影響および見込まれる利益への理解が意思決定に影響を及ぼすであろう。心停止中および心拍再開後の新生児、小児、および成人の予後予測に関する新しい情報がある（「新生児の蘇生」、「小児の二次救命処置」、および「心拍再開後の治療」参照）。目標体温管理 (targeted temperature management, TTM) の利用増加は、昏睡状態にある心拍再開後の患者における神経学的予後の予測に新たな課題をもたらしており、特定の検査や試験の有用性に関する最新データは、治療の目標および介入制限に関する決定の参考になるはずである。

小児および青少年患者は法的拘束力のある決定を行うことはできないが、各患者の発達レベルに応じた適切な言葉と情報を使用し、可能な限り彼らと情報を共有すべきだという認識が高まっている。さらに、“治療自体の制限”をあらわす表現が“介入別の制限”に変化しており、終末期の介入に具体的な制限のある人々を医療施設内外で合法的に同定する新しい手段である「生命維持治療に関する医師指示書 (Physician Orders for Life-Sustaining Treatment, POLST)」の利用可能性が増している。成人ドナーからの腎臓および肝臓の移植の成否は、そのドナーがCPRを受けたか否かに左右されないという新しい情報はあるが、蘇生後の臓器提供はいまだに議論的である。緊急場面における臓器提供をめぐる続けている議論のトピックであるいくつかの重要な倫理上の懸念に関する見解を、『ガイドラインアップデート 2015』の第3章「倫理的な問題」に要約する。

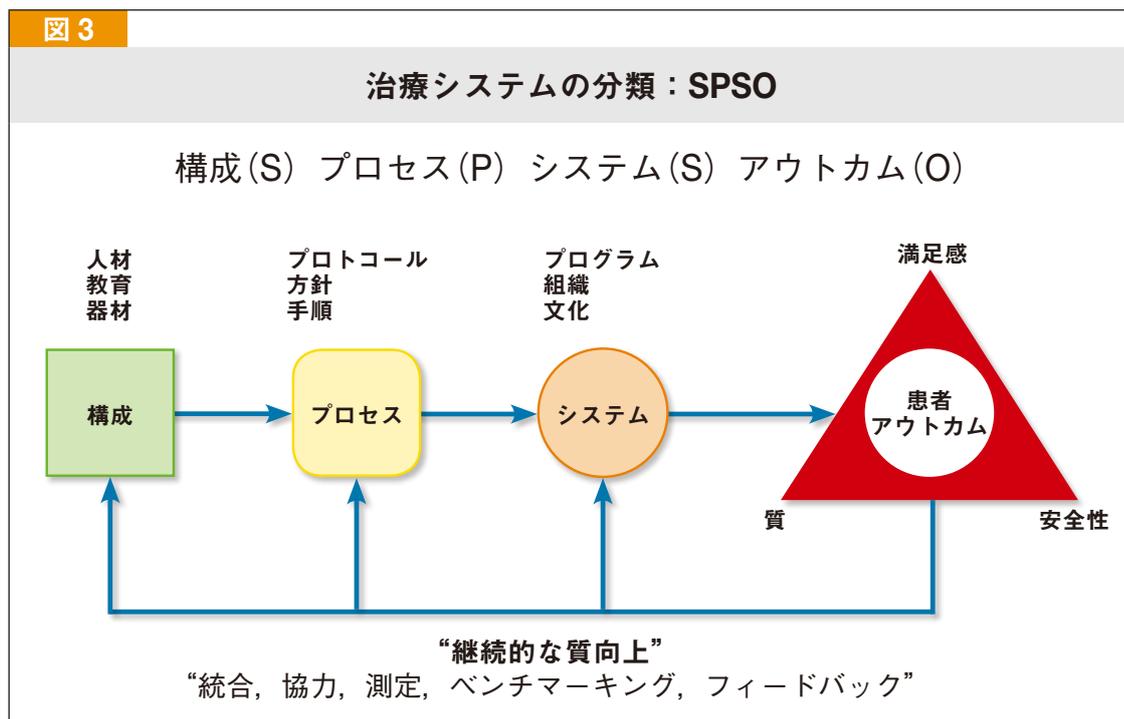
## 治療システムと継続的な質向上

『ガイドラインアップデート 2015』は、院内心停止 (in-hospital cardiac arrest, IHCA) を院外心停止 (out-of-hospital cardiac arrest, OHCA) と分けて、関係者に治療システムに関する新しい展望を提供する。おもなトピックは以下のとおりである。

- 治療システムの普遍的な分類
- AHAの成人の救命の連鎖を、院内治療システムと院外治療システムの2つの連鎖に分ける
- 心停止、ST上昇型心筋梗塞 (ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI)、および脳卒中を中心に、これらの心停止治療システムの見直し方法に関する最良のエビデンスをレビューする

### 治療システムの要素

**2015 (新) :** 治療システムの普遍的な要素を同定し、統



合された蘇生システムを組み立てるための共通の枠組みとともに、それらを関係者に提示する（図3）。

**理由：**ヘルスケアの提供には、構成（人材、器材、教育など）およびプロセス（方針、プロトコール、手順など）が必要で、これらが統合されてシステム（プログラム、組織、文化）となり、最適なアウトカム（患者の生存および安全性、質、満足感）につながる。有効な治療システムには、継続的な質向上という枠組みのなかにこれらすべての要素、すなわち構成、プロセス、システム、および患者アウトカムを含む。

## 救命の連鎖

**2015（新）：**OHCA患者とIHCA患者では明らかに状況が異なるため、それぞれに適した治療法を特定した、別個の救命の連鎖（図4）を推奨する。

**理由：**心拍再開後の患者の治療は、心停止の発生場所を問わず、最終的には病院、一般には心拍再開後の治療を提供する集中治療室での治療に集約される。院外と院内とは、その集約前に必要な構成およびプロセスの要素が大きく異なる。OHCAを起こした患者をサポートするのは、地域社会である。市民救助者が心停止を認識し、通報し、CPRを開始し、専門的な訓練を受けた救急医療サービス（emergency medical service, EMS）プロバイダーチームが責任を引き受けるまで除細動（市民による除細動 [public-

access defibrillation, PAD])を行わなければならない、その後、EMSプロバイダーチームが患者を救急部および/または心臓カテーテル室に搬送する。最終的に、患者は継続的治療のために重症管理室に移送される。これに対し、IHCA患者に対応するのは、心停止予防のための適切な監視システム（迅速対応システムまたは早期警報システムなど）である。心停止が起こった場合、患者はその医療機関のさまざまな部門やサービスの円滑な相互作用、および医師、看護師、呼吸療法士などの専門プロバイダーからなる専門チームに委ねられる。

## 救助者呼び出しのためのソーシャルメディアの利用

**2015（新）：**OHCAが疑われる傷病者の近くにおいて、CPRを行う意志と能力をもつ救助者を呼び出すソーシャルメディアテクノロジーを地域社会に組み入れることは妥当としてよい。

**理由：**救急指令者が、心停止が疑われる患者の存在を、救助者になりうる付近の人々にソーシャルメディアを通じて知らせることを支持するエビデンスは少なく、ソーシャルメディアを利用した出動要請によるOHCAからの生存率向上は明らかになっていない。しかしスウェーデンの最近の研究では、携帯電話を利用した緊急指令システムを活用したところ、バイスタンダーによるCPR開始率が有意

図4

### IHCA および OHCA の救命の連鎖

#### IHCA



#### OHCA



に上昇した<sup>6)</sup>。有害性が低く、有益な可能性があるうえに、デジタル端末はあらゆるところに存在することから、地方自治体はそれぞれの OHCA 治療システムにこれらのテクノロジーを組み入れることを考慮できるだろう。

## チーム蘇生：早期警告システム，迅速対応チーム，および救急医療チームシステム

**2015 (更新)：** 成人患者については、迅速対応チーム (rapid response team, RRT) または救急医療チーム (medical emergency team, MET) システムが、とくに一般病棟における心停止の発生抑制に有効な可能性がある。リスクの高い疾患を抱える小児が一般病棟にいる医療施設では、小児 MET/RRT システムを考慮してもよい。成人および小児に対し、早期警告システムの利用を考慮してもよい。

**2010 (旧)：** 矛盾するエビデンスは存在するものの、専門家の意見は、心停止リスクのある患者の系統的同定、そのような患者への組織的対応、継続的な質向上を促す予後の評価を推奨することで一致している。

**理由：** IHCA 予防を目指し、増悪患者に対して早期介入を行う RRT または MET が設置された。医師、看護師、および呼吸療法士のさまざまな組み合わせによるチーム構成が可能である。これらのチームは通常、病院スタッフが急性増悪を同定すると、患者のベッドサイドに招集される。チームは一般的に、緊急モニタリング装置および蘇生のための器材や薬剤を持参する。エビデンスはなお進化しつつあるが、複雑で周到に準備された蘇生手順の訓練を受けたチームを設けるという考えには表面的妥当性がある。

## 蘇生プログラムの継続的な質向上

**2015 (2010 の再確認)：** 蘇生システムは、治療システムの継続的な評価および改善を確立すべきである。

**理由：** 米国で報告される心停止の発生率および予後は、地域によって大きく異なるというエビデンスが存在する。この地域差は、治療された心停止の各例を地域社会およびシステムが正確に把握し、予後を記録する必要のあることを明確に示す。おそらく、多くの地域社会に生存率向上の機会があるだろう。

地域社会や病院ベースの蘇生プログラムでは、心停止、実施された蘇生治療のレベル、および予後を系統的にモニターすべきである。継続的な質向上は、系統的な評価とフィードバック、測定またはベンチマーキング、および解析を含む。蘇生治療を最適化して蘇生成績の理想と実際のギャップを狭めるには、継続的な努力が必要である。

## 治療の地域化

**2015 (2010 の再確認)：** 心臓蘇生センターの利用を含む OHCA 蘇生の地域化アプローチを考慮してもよい。

**理由：** 心臓蘇生センターとは、エビデンスに基づく蘇生治療および心拍再開後の治療を提供し、経皮的冠動脈インターベンション (percutaneous coronary intervention, PCI) を週 7 日 24 時間行うことができ、TTM の年間症例数が十分で、測定、ベンチマーキング、それにフィードバッ

クおよびプロセス変更の両方を含む継続的な成績向上に力を入れている病院である。外傷治療などの他の治療システムに続き、蘇生治療システムが生存率上昇を達成することが期待される。

## 成人の一次救命処置と CPR の質：市民救助者による CPR

### 主要な問題と大きな変更点のまとめ

『ガイドラインアップデート 2015』において、市民救助者による成人への CPR に関する勧告の主要な問題と大きな変更点は以下のとおりである。

- 院外での成人の救命の連鎖における決定的に重要な鎖に 2010 年版から変化はなく、簡略化された普遍的な成人の BLS アルゴリズムが引き続き強調されている。
- 成人の BLS アルゴリズムは、救助者が傷病者のそばを離れずに救急対応システムに通報できること (すなわち、携帯電話の使用) を反映するように一部修正された。
- 心停止リスクのある人々がいる地域では、PAD プログラムを実行することが推奨される。
- 呼吸をしていないか正常な呼吸をしていない (死戦期呼吸など) 無反応の傷病者を市民救助者が発見した場合、無反応の迅速な認識、救急対応システムへの出動要請、および CPR の開始を促すように、勧告が強化された。
- 救急指令者による心停止リスクの迅速な同定と、それに伴う通報者への CPR 指導の即時提供 (救急指令者が誘導する CPR) がさらに強調された。
- 救助者が一人の場合に推奨される手順が確認された。救助者は、人工呼吸を行う前に胸骨圧迫を開始し (A-B-C ではなく C-A-B)、最初の胸骨圧迫までの遅延を短縮する。救助者が一人の場合は、CPR の開始時に胸骨圧迫を 30 回行ってから、人工呼吸を 2 回行う。
- 質の高い CPR の特性 (適切なテンポと深さの胸骨圧迫、圧迫を行うたびに胸郭が完全にもとに戻るようにする、胸骨圧迫の中断を最小限にする、および過剰な換気を避ける) が引き続き強調されている。
- 推奨される胸骨圧迫のテンポは 100 ~ 120 回/分である (100 回/分 “以上” から更新された)。
- 成人に対して推奨される胸骨圧迫の深さが 2 インチ (5 cm) 以上、2.4 インチ (6 cm) 以下に明確化された。
- オピオイド関連の生命を脅かす緊急事態が疑われる場合、バイスタンダーによるナロキソン投与を考慮してもよい。

これらの変更の目的は、市民救助者の訓練を簡略化し、突然の心停止を起こした傷病者に対して迅速な胸骨圧迫を行うことの必要性を強調することにある。各々の変更点について以下に詳述する。

以下のトピックでは、市民救助者と HCP の両者に関する共通の変更点や強調する点にアスタリスク (\*) を付けて示す。

## 地域の市民救助者による AED プログラム

**2015 (更新) :** 心停止を目撃する可能性が比較的高い公共の場 (空港、カジノ、スポーツ施設など) では、OHCA 患者用の PAD プログラムを実行することが推奨される。

**2010 (旧) :** 院外での突然の心停止からの生存率を高めるために、保安部門の第一応答者による CPR と自動体外式除細動器 (automated external defibrillator, AED) の使用が推奨された。『ガイドライン 2010』は、心停止を目撃する可能性が比較的高い公共の場 (空港、カジノ、スポーツ施設など) における AED プログラムの確立を改めて推奨する。

**理由 :** バイスタンダーが CPR を実施し、迅速に AED を使用すると、心停止からの生存率が高まるという明確で一貫したエビデンスが存在する。したがって、除細動器への迅速なアクセスは治療システムの重要な構成要素である。PAD プログラムの実行には、4つの構成要素が不可欠である：(1) あらかじめ決められ、練習を積んだ対応 (心停止リスクの高い場所および地区の同定、そうした場所における AED の設置、およびバイスタンダーによる AED 設置場所の確実な認識、加えて通常は HCP による監督を含むことが理想的である)；(2) 救助者になることが予想される一般市民に対する CPR と AED 使用についての訓練；(3) 地域 EMS システムとの連携；(4) 継続的な質向上のプログラム。

OHCA の治療システムアプローチには、公共サービスアクセスポイント (public service access point, PSAP；やや的確さに欠ける“EMS 救急指令センター”を、“公共サービスアクセスポイント”という語に置き換えた) に公共の AED 設置場所を報告するように促す方針を含めることもできるだろう。こうした方針により、OHCA が起こった場合、PSAP はバイスタンダーに近くにある AED を取りに行くよう指示し、その使用を支援することができるだろう。米国連邦政府と同様、多くの地方自治体が、自治体の建物、大規模会場、空港、カジノ、および学校に AED を設置する法律を制定している。OHCA の 20% は公共の場で起こるため、こうした地域プログラムは救命の連鎖において心停止の認識と PSAP への出動要請とをつなぐ重要な鎖になる。『ガイドラインアップデート 2015』の第 4 章「治療システムと継続的な質向上」において、これについて詳しく論じる。

家庭での AED 配置を推奨する、または推奨しただけの十分なエビデンスはない。家のなかで OHCA を起こした傷病者が胸骨圧迫を受ける可能性は、公共の場で心停止を起こした患者に比べてかなり低い。救急指令者がリアルタイムで提供する指導が、家人による救助活動開始に役立つ可能性がある。心停止に対する強固な地域 CPR トレーニングプログラムは、有効な到着前救急指令プロトコールとあわせて、予後を改善する。

## 救急指令者による死戦期呼吸の同定

心停止傷病者は、痙攣様発作または死戦期呼吸を呈す

場合があり、これが救助者を混乱させることがある。救急指令者は、心停止の認識と迅速な救急指令者が誘導する CPR を可能にするために、心停止のこのような症状を同定する具体的な訓練を受けるべきである。

**2015 (更新) :** バイスタンダーが心停止を認識できるように、救急指令者は傷病者の反応の有無および呼吸の質 (正常か正常でないか) を尋ねるべきである。傷病者に反応がなく、呼吸がないか呼吸が異常の場合、救助者および救急指令者はその傷病者が心停止状態にあるとみなすべきである。救急指令者は、一連の臨床症状および臨床記述から異常な死戦期呼吸を伴う無反応を同定するための教育を受けるべきである。

**2010 (旧) :** バイスタンダーが心停止を認識できるように、救急指令者は、成人傷病者の反応の有無、傷病者が呼吸をしているか、呼吸が正常であるかを尋ねるべきである。これは、死戦期呼吸を呈する傷病者 (すなわち、CPR が必要な傷病者) と正常な呼吸をしている傷病者 (CPR が不要な傷病者) を区別するためである。

**理由 :** この『ガイドライン 2010』からの変更は、救急指令者がバイスタンダーによる無呼吸または異常な呼吸の認識を手助けできることを強調している。

救急指令者は、死戦期呼吸が心停止の徴候であるとバイスタンダーに認識させられるように具体的な教育を受けるべきである。また救急指令者は、短時間の全身痙攣発作が心停止の最初の徴候を示す場合もあることを知っておくべきである。要約すると、救急指令者は、EMS 従事者への出動指示に加えて、心停止の可能性のある傷病者を同定して救急指令者が誘導する CPR を可能にするために、傷病者の反応の有無と呼吸が正常か異常かを率直に尋ねるべきである。

## 胸骨圧迫の重要性の強調\*

**2015 (更新) :** 訓練を受けていない市民救助者は、救急指令者の指示の有無を問わず、心停止を起こした成人傷病者に対して胸骨圧迫のみの (ハンズオンリー) CPR を実施すべきである。救助者は、AED または訓練を受けた救助者の到着まで、胸骨圧迫のみの CPR を続行すべきである。すべての市民救助者は心停止傷病者に対し、少なくとも胸骨圧迫を行うべきである。さらに、訓練を受けた市民救助者が人工呼吸を行うことができるならば、30:2 の圧迫・換気比で人工呼吸を追加すべきである。救助者は、AED が到着して使用できる状態になるまで、EMS 従事者に傷病者のケアを引き継ぐまで、または傷病者が動き出すまで、CPR を続行すべきである。

**2010 (旧) :** バイスタンダーが CPR の訓練を受けていない場合、バイスタンダーは、突然倒れた成人傷病者に対して、胸部中央を「強く、速く押す」ことに重点を置いた胸骨圧迫のみの CPR を行うか、EMS 救急指令者の指示に従うべきである。救助者は、AED が到着して使用できる状態になるまで、あるいは EMS 従事者に傷病者のケアを引き継ぐまで、胸骨圧迫のみの CPR を続行すべきである。訓練を受けたすべての市民救助者は、少なくとも、心停止傷病者に対して胸骨圧迫を行うべきである。さらに、訓練

を受けた市民救助者が人工呼吸を行うことができるならば、30:2の圧迫・換気比で胸骨圧迫と人工呼吸を行うべきである。救助者は、AEDが到着して使用できる状態になるまで、あるいはEMS従事者に傷病者のケアを引き継ぐまで、CPRを続行すべきである。

**理由：** 胸骨圧迫のみのCPRは、訓練を受けていない救助者にとって実施が容易であり、救急指令者が電話でより効果的に誘導できる可能性がある。さらに、心原性心停止後の生存率は、EMS到着前に行われるCPRが胸骨圧迫のみでも、胸骨圧迫と人工呼吸の両方でも同程度である。しかしながら、訓練を受け、実施する能力のある市民救助者に対しては、依然として胸骨圧迫と人工呼吸の両方を行うことを勧告している。

## 胸骨圧迫のテンポ\*

**2015 (更新)：** 心停止を起こした成人傷病者において、100～120回/分のテンポで胸骨圧迫を行うことは妥当である。

**2010 (旧)：** 市民救助者およびHCPが100回/分以上のテンポで胸骨圧迫を行うことは妥当である。

**理由：** CPR実施中の1分あたりの胸骨圧迫の回数は、自己心拍再開 (return of spontaneous circulation, ROSC) および神経機能が良好な生存を決定する重要な因子である。1分あたりの胸骨圧迫の実際回数は、胸骨圧迫のテンポおよび圧迫中断 (気道の確保、人工呼吸の実施、AEDによる解析のための中断など) の回数と時間によって決まる。ほとんどの研究では、圧迫回数が多いほど生存率が高く、圧迫回数が少ないほど生存率が低い。適切な胸骨圧迫を行うためには、適切な圧迫のテンポだけでなく、CPRの重要な要素である胸骨圧迫の中断を最小限にすることも重視す

### ボックス 1

#### 圧迫回数に対する胸骨圧迫のテンポと中断の影響

蘇生中の総圧迫回数は、心停止からの生存を決定する重要な因子である。

- 圧迫回数は、圧迫の“テンポ” (1分あたりの胸骨圧迫頻度) および圧迫“時間比” (圧迫が行われている時間が総CPR時間に占める割合) に影響される。圧迫のテンポおよび圧迫時間比が増えると、総圧迫回数が増える。圧迫時間比は、圧迫中断の回数と時間を減らすことで改善する。
- 自動車での移動にたとえることができる。自動車で移動する場合、1日の走行マイル数はスピード (移動速度) だけでなく、停車の回数と時間 (移動の中断) にも影響される。時速60マイルで停車せずに走行すれば、1時間あたりの実際の移動距離は60マイルである。10分間の停車1回以外、時速60マイルで走行すれば、1時間あたりの実際の移動距離は50マイルになる。停車の回数と時間が増えるほど、実際の移動距離は短くなる。
- 救助者は、CPR時に圧迫中断の回数と時間を最小限にし、適切なテンポ (100～120回/分) と深さで有効な圧迫を行うべきである。質の高いCPRの他の構成要素は、胸郭が完全にもとに戻るようにする、および過剰な換気避ける、である。

る必要がある。不適切な圧迫のテンポまたは頻回な中断 (またはその両方) により、1分あたりの総圧迫回数は減少する。『ガイドラインアップデート2015』には、速すぎる胸骨圧迫および深すぎる胸骨圧迫が予後に悪影響を及ぼすことを示唆する予備的なデータに基づき、推奨される胸骨圧迫のテンポと深さの上限が新たに加えられた。胸骨圧迫のテンポの上限追加は、深さが不適切になる極端に速いテンポの圧迫 (140回/分超) が行われた大規模症例登録試験1件に基づいている。ボックス1では、圧迫のテンポと中断が蘇生中の総圧迫回数に及ぼす影響を、自動車での移動にたとえて説明している。

## 胸骨圧迫の深さ\*

**2015 (更新)：** 用手CPR中、救助者は平均的な成人に対して2インチ (5 cm) 以上の深さまで胸骨圧迫を行うべきであるが、過度に深く (2.4インチ [6 cm] 超) ならないようにする。

**2010 (旧)：** 成人の胸骨は2インチ (5 cm) 以上押すべきである。

**理由：** 胸骨圧迫は、主として胸郭内圧の上昇と心臓への直接圧迫によって血流を生み、決定的に重要な心臓と脳への血流と酸素供給をもたらす。「強く押す」という勧告にもかかわらず、救助者は往々にして胸骨を十分深く圧迫しない。『ガイドラインアップデート2015』は、圧迫の深さを2インチ (5 cm) 以上と推奨する一方で、深さにそれを超えると合併症のおそれがある上限 (2.4インチ [6 cm] 超) が存在する可能性についての新しいエビデンスを組み入れている。フィードバック器具を使用せずに胸骨圧迫の深さを評価することは困難かもしれないが、圧迫の深さの上限の同定は難しい課題であろう。重要なのは、圧迫の深さの上限に関するこの勧告が、過度に深い圧迫と生命を脅かすことのない損傷との関連を報告したきわめて小規模な1件の試験に基づいていることを救命者が知ることである。CPRフィードバック器具を利用したほとんどのモニタリングは、胸骨圧迫が深すぎることも浅すぎることも多いことを示唆している。

## オピオイド関連の生命を脅かす緊急事態におけるバイスタンダーによるナロキソン投与\*

**2015 (新)：** 脈拍はあるが正常な呼吸がない無反応の患者においてオピオイド常習が既知である、または疑われる場合、適切な訓練を受けた市民救助者およびBLSプロバイダーが標準的なBLSケアの提供に加え、筋注用または経鼻用ナロキソン投与を行うことは妥当である。状況を問わずオピオイド過量摂取のリスクがある人々にナロキソンを配付するかはともかく、オピオイド過量摂取反応についての教育を考慮してもよい。このトピックは、「特殊な蘇生の状況」の項でも取り上げる。

**理由：** 致命的なオピオイド過量摂取による大きな疾病負担を示す十分な疫学的データが存在する一方、リスクがある人々へのバイスタンダーによるナロキソン投与という目標を絞った国内方針の成功報告もいくつか存在する。2014年、アメリカ食品医薬品局 (Food and Drug

Administration, FDA) は、市民救助者および HCP が使用するナロキソン自己注射器を承認した<sup>7)</sup>。蘇生トレーニングネットワークは、成人の BLS ガイドラインおよび訓練にそうした器具を組み入れるための最良の方法について、情報を求めた。本勧告は、この新しく承認された治療を組み入れている。

## 成人の BLS と CPR の質： HCP による BLS

### 主要な問題と大きな変更点のまとめ

『ガイドラインアップデート 2015』において、HCP に関する勧告の主要な問題と大きな変更点は以下のとおりである。

- これらの勧告は、HCP の臨床状況によりよく適合するように、救急対応システムへの柔軟な出動要請を認めている。
- 訓練された救助者には、最初の胸骨圧迫までの時間を短縮するため、複数の手順を同時に行うこと（すなわち、呼吸と脈拍の同時チェック）が推奨される。
- 高度な訓練を受けた救助者からなる統合されたチームは、複数の手順と評価を個々の救助者が順々に行うのではなく、同時に行う周到に準備されたアプローチを使用できる（一人目の救助者が救急対応システムに出動要請するあいだに二人目が胸骨圧迫を開始し、三人目が換気を行うか人工呼吸用のバグマスク器具を取りに行き、四人目が除細動器を取ってきて準備する、など）。
- 実行目標（適切なテンポと深さの胸骨圧迫、圧迫を行うたびに胸郭が完全にもとに戻るようにする、胸骨圧迫の中断を最小限にする、および過剰な換気を避ける）を設けて、質の高い CPR をさらに強調している。表 1 参照。
- 圧迫のテンポが 100 ～ 120 回/分の範囲に修正されている。
- 成人に対する圧迫の深さが 2 インチ（5 cm）以上、2.4 インチ（6 cm）以下に修正されている。
- 圧迫を行うたびに胸郭が完全にもとに戻るようにするため、救助者は圧迫と圧迫のあいだ、胸部にもたれな

いようにしなければならない。

- 目標とする胸骨圧迫時間比をできるだけ大きく、60% 以上に設定して、最小限の中断の基準を明確にしている。
- EMS システムが継続的な胸骨圧迫を含む一連の治療を採用している場合は、OHCA を起こした傷病者に対する治療の一環として、受動的換気法の利用を考慮してもよい。
- 高度な気道確保器具が留置され、継続的な CPR が行われている患者には、6 秒ごとに 1 回（10 回/分）に簡略化した人工呼吸が推奨される。

これらの変更の目的は、HCP の訓練を簡略化し、心停止傷病者に対して迅速かつ質の高い CPR を提供することの必要性を引き続き強調することにある。各々の変更点について以下に詳述する。

以下の HCP 向けトピックでは、HCP と市民救助者の両者に関する共通のトピックにアスタリスク（\*）を付けて示す。

### 迅速な認識と救急対応システムへの出動要請

**2015（更新）：** 無反応の傷病者を発見した HCP は周囲に助けを求めなければならないが、HCP ならば、救急対応システムへの完全な出動要請（または応援要請）よりもむしろ、引き続き呼吸と脈拍の同時評価を行うのが現実的であろう。

**2010（旧）：** HCP は、傷病者を見て呼吸をしていない、または正常な呼吸をしていないかどうかを判断しながら、反応の有無を確認すべきである。

**理由：** この勧告変更の目的は遅延を最小限にして、時間のかかる順序だった漸進的なアプローチではなく、速くて効率的な評価と対応の同時実施を促すことである。

### 胸骨圧迫の重要性の強調\*

**2015（更新）：** 心原性か非心原性かを問わず、心停止を起こしたすべての成人患者に対して HCP が胸骨圧迫と換気を行うことは妥当である。さらに、HCP が最も可能性の高い心停止の原因に応じて救命手順を調整することは現実的である。

表 1 成人への質の高い CPR のために BLS ですべきこと、すべきでないこと

すべきこと	すべきでないこと
100 ～ 120 回/分のテンポで胸骨圧迫を行う	100 回/分より遅い、または 120 回/分より速いテンポで圧迫する
2 インチ（5 cm）以上の深さで圧迫する	2 インチ（5 cm）未満または 2.4 インチ（6 cm）超の深さで圧迫する
圧迫を行うたびに胸郭が完全にもとに戻るようにする	圧迫と圧迫のあいだ、胸部にもたれる
圧迫の中断を最小限にする	圧迫を 10 秒超中断する
適切に換気する（胸骨圧迫を 30 回行ってから、1 回につき 1 秒かけて胸の上がる人工呼吸を 2 回行う）	過剰な換気を行う（回数が多すぎる、または力を入れすぎる人工呼吸）

**2010 (旧) :** EMS および院内救命要員が、心停止傷病者に対して胸骨圧迫と人工呼吸を行うことは妥当である。

**理由 :** 救急指令者の電話指導による誘導が比較的容易であることから、訓練を受けていない救助者には胸骨圧迫のみの CPR が推奨される。HCP は CPR の訓練を受けており、胸骨圧迫と換気の両方を効果的に実施できると予想される。しかし、それでも HCP は救急対応システムへの出動要請と胸骨圧迫の実施を優先すべきで、これはとくに HCP が一人の場合にあてはまる。HCP がすぐに AED を取ってきて使えるなど、手順を変更する正当な理由がある状況も存在するであろう。

## ショックが先か、CPR が先か

**2015 (更新) :** 成人の心停止が目撃され、AED がただちに使用可能な場合、できるだけ迅速に AED を使用することは妥当である。成人の心停止が目撃されていないか、AED をただちに使用できない場合、除細動器を取りに行き、装着しているあいだに CPR を開始し、除細動器が使用できるようになり次第、適応があれば除細動を試みることは妥当である。

**2010 (旧) :** 救助者が院外で心停止を目撃し、現場で AED がただちに使用可能な場合、救助者は胸骨圧迫から CPR を開始し、できるだけ迅速に AED を使用すべきである。病院あるいは AED/除細動器が装備された他の施設内で心停止の治療にあたる HCP は、ただちに CPR を行い、AED/除細動器が使用可能になり次第、使用すべきである。これらの勧告は、とくに AED/除細動器が突然の心停止の発生直後に使用可能な場合に、迅速な CPR と迅速な除細動を支持するために考案されている。EMS 要員が OHCA を目撃していない場合、EMS 要員は、AED または心電図による心リズムのチェックを行い除細動の準備を整えるあいだに、CPR を開始することができる。そのような場合には、除細動を試みる前に、1.5～3 分の CPR を考慮してもよい。救助者が二人以上いる場合は必ず、除細動器を取ってくるあいだに CPR を行うべきである。

院内での突然の心停止に対しては、除細動前に CPR を行うことを支持する、またはこれに反論するだけの十分なエビデンスは得られていない。しかし、モニター中の患者が心室細動(ventricular fibrillation, VF)を起こした場合は、VF から 3 分未満でショックを施行すべきで、除細動器を準備するあいだに CPR を実施すべきである。

**理由 :** ショック施行前の特定の時間 (一般に 1.5～3 分) の胸骨圧迫は、AED の準備ができ次第のショック施行と比べて有益かという疑問が数多くの研究で検討されているが、予後に差は認められていない。AED パッドを装着し、AED によるリズム解析の準備が整うまで、CPR を実施すべきである。

## 胸骨圧迫のテンポ : 100～120 回/分\*

**2015 (更新) :** 心停止を起こした成人傷病者において、救助者が 100～120 回/分のテンポで胸骨圧迫を行うことは妥当である。

**2010 (旧) :** 市民救助者および HCP が 100 回/分以上のテンポで胸骨圧迫を行うことは妥当である。

**理由 :** 推奨される圧迫の最低テンポは、依然として 100 回/分である。圧迫のテンポが 120 回/分を超えると、超えた分に応じて圧迫の深さが減少することが大規模な登録集積研究 1 件によって示唆されたため、120 回/分というテンポの上限が追加された。たとえば、圧迫のテンポが 100～119 回/分では深さの不適切な圧迫の割合が約 35% だったが、テンポが 120～139 回/分では深さの不適切な圧迫の割合が 50%、テンポが 140 回/分超では 70% に増加した。

## 胸骨圧迫の深さ\*

**2015 (更新) :** 用手 CPR 中、救助者は平均的な成人に対して 2 インチ (5 cm) 以上の深さまで胸骨圧迫を行うべきであるが、過度に深く (2.4 インチ [6 cm] 超) ならないようにする。

**2010 (旧) :** 成人の胸骨は 2 インチ (5 cm) 以上押すべきである。

**理由 :** 約 5 cm の深さの圧迫は、それより浅い圧迫に比べ、良好な予後が得られる可能性が高い。それを超えると圧迫が深すぎてしまうおそれのある上限の有無に関するエビデンスは少ないが、最近のごく小規模な試験は、胸骨圧迫が過度に深い (2.4 インチ [6 cm] 超) と損傷 (生命を脅かさない) のおそれがあることを示唆している。フィードバック器具を用いずに胸骨圧迫の深さを評価することは困難であり、圧迫の深さの上限の同定は難しい課題であろう。重要なのは、圧迫の深さは深すぎるよりも浅すぎることのほうが多いということを知ることが重要である。

## 胸郭の戻り\*

**2015 (更新) :** 心停止を起こした成人では、胸郭が完全にもとに戻るようにするため、救助者が圧迫と圧迫のあいだ、胸部にもたれないようにするのは妥当である。

**2010 (旧) :** 救助者は、次の圧迫前に心臓に血液を完全に充満させるため、圧迫を行うたびに胸郭が完全にもとに戻るようすべきである。

**理由 :** 胸郭が完全にもとに戻るのには、CPR の減圧相中に胸骨が自然な、またはニュートラルポジションに戻るときである。胸郭がもとに戻ると、胸腔内圧が相対的に陰圧になり、静脈還流と心肺血流が促される。圧迫と圧迫のあいだに胸郭にもたれていると、胸郭の完全な戻りが妨げられる。胸郭の戻りが不完全だと胸腔内圧が上昇し、静脈還流、冠動脈灌流圧、心筋血流が減少して、蘇生の予後に影響を及ぼす可能性がある。

## 胸骨圧迫の中断を最小限にする\*

**2015 (2010 の再確認) :** 救助者は、1 分あたりの圧迫回数を最大にするため、胸骨圧迫の中断の頻度および時間を最小限にするよう試みるべきである。

**2015 (新) :** 心停止を起こし、高度な気道確保を伴わずに CPR を受けている成人に対し、目標とする胸骨圧迫時

表2 BLS プロバイダーによる質の高い CPR の要素のまとめ

要素	成人および青少年患者	小児 (1歳～思春期)	乳児 (1歳未満, 新生児を除く)
周囲の状況の安全確認	救助者および傷病者にとって安全な環境であることを確認する		
心停止の認識	反応をチェックする 呼吸をしていない, または死戦期呼吸のみ (すなわち, 正常な呼吸でない) 10秒以内に脈拍を触知できない (呼吸と脈拍のチェックは, 10秒未満で同時に行うことができる)		
救急対応システムへの出動要請	救助者が一人で携帯電話をもっていない場合, 傷病者から離れ, 救急対応システムに出動を要請し, AEDを入手してから CPRを開始する または, 誰かに AEDを取ってくるよう依頼し, ただちに CPRを開始する; AEDの入手後は, ただちに使用する	<b>目撃された卒倒</b> 左記の成人および青少年患者についてのステップに従う  <b>目撃されていない卒倒</b> 2分間 CPRを行う 傷病者から離れ, 救急対応システムに出動要請し, AEDを入手する 小児または乳児のところに戻り, CPRを再開する; AEDの入手後は, ただちに使用する	
高度な気道確保を伴わない場合の圧迫・換気比	救助者が一人または二人 30:2	<b>救助者が一人</b> 30:2  <b>救助者が二人以上</b> 15:2	
高度な気道確保を伴う場合の圧迫・換気比	100～120回/分のテンポで胸骨圧迫を継続する 6秒ごとに1回(10回/分)人工呼吸を行う		
圧迫のテンポ	100～120回/分		
圧迫の深さ	2インチ(5cm)以上*	胸の厚さの3分の1以上 約2インチ(5cm)	胸の厚さの3分の1以上 約1.5インチ(4cm)
手の位置	胸骨の下半分に両手を載せる	胸骨の下半分に両手または片手(非常に小柄な小児に適している)を載せる	<b>救助者が一人</b> 乳頭を結ぶ線のすぐ下の胸部中央に2本の指を載せる  <b>救助者が二人以上</b> 乳頭を結ぶ線のすぐ下の胸部中央における胸郭包込み両母指圧迫法
胸郭の戻り	圧迫を行うたびに胸郭が完全にもとに戻るようにする; 圧迫の中断のたびに, 胸部にもたれない		
中断を最小限にする	胸骨圧迫の中断を10秒未満に限る		

\*圧迫の深さを2.4インチ(6cm)以下にすべきである。

AED: 自動体外式除細動器, CPR: 心肺蘇生

間比をできるだけ大きく, 60%以上に設定して CPR を実施するのは妥当としてよい。

**理由:** 胸骨圧迫の中断は, 必要な治療(すなわち, リズム解析および換気)の一環としての意図的の中断もあれば, そうでない中断もある(すなわち, 救助者の注意散漫)。胸骨圧迫時間比は, 圧迫が行われている時間が総蘇生時間に占める割合である。胸骨圧迫時間比の増加は, 胸骨圧迫の中断を最小限にすることによって達成できる。胸骨圧迫時間比の至適目標は定義されていない。目標圧迫時間比を追加したのは, 圧迫の中断を制限し, CPR中の冠動脈灌流および血流を最大にするためである。

## 成人, 小児, 乳児の BLS における主要な要素の比較

表2に2015年の成人, 小児, 乳児の BLS における主要な要素を示す(出生直後新生児に対する CPR を除く)。

### 胸骨圧迫のフィードバック

**2015 (更新):** リアルタイムで CPR 能力を最適化するために, CPR 中に視聴覚フィードバック器具を利用することは妥当としてよい。

**2010 (旧):** CPR を指示し, フィードバックをもたら

す新しい器具は、救命者の訓練および実際の蘇生における CPR の質向上のための総合的な対策の一環として有用な可能性がある。適切な胸骨圧迫の実施に必要なスキルを複雑に組み合わせた訓練では、技能の習得を示すことに焦点を絞るべきである。

**理由：** 患者の生理学的パラメータおよび救助者の能力指標の両方を含め、CPR の質をリアルタイムでモニターし、記録し、フィードバックすることが技術的に可能である。蘇生中にリアルタイムで、蘇生後のデブリーフィング、およびシステム全体の質向上プログラムに、これらの重要なデータを利用することができる。CPR 中の圧迫中断を最小限にしながら、圧迫のテンポと深さおよび胸郭の戻りの特性に注意を払い続けることは、高度な訓練を受けた専門家にとっても複雑で困難な課題である。速すぎる胸骨圧迫のテンポの修正に CPR フィードバックの利用が有効である可能性を示すいくつかのエビデンスや、CPR フィードバックによって胸骨圧迫中にもたれかかる力が減少することを示す独立したエビデンスもある。しかし、実際の心停止イベント中の CPR フィードバック器具の利用に伴う良好な神経学的予後または生存退院率の有意な改善を明らかにした試験はまだない。

## 遅延換気

**2015 (新)：** OHCA が目撃され、ショック適応のリズムを呈する患者に対し、優先順位に基づく重層的な対応を行う EMS システムが、気道補助器具を使用した受動的酸素吸入を伴う連続 200 回の胸骨圧迫最大 3 サイクルの方針で、陽圧換気 (positive-pressure ventilation, PPV) を遅らせることは妥当としてよい。

**理由：** いくつかの EMS システムが、OHCA の成人傷病者に対し、最初に連続的な胸骨圧迫を行って PPV を遅らせる方針を検討した。こうした EMS システムのすべてにおいて、プロバイダーは質の高い胸骨圧迫に重点を置いた追加訓練を受けた。都市部および地方の両方で優先順位に基づく重層的な対応を用い、受動的酸素吸入、気道補助器具の挿入、および連続 200 回の胸骨圧迫を最大 3 サイクル含む治療パッケージを提供するシステムを対象にした 3 件の試験は、心停止が目撃された傷病者またはショック適応のリズムを呈する傷病者の良好な神経学的状態を伴う生存率向上を示した。

## 高度な気道確保を伴う CPR 中の換気

**2015 (更新)：** プロバイダーが、胸骨圧迫を継続しながら (すなわち、高度な気道確保を伴う CPR 中に)、6 秒ごとに 1 回 (10 回/分) 人工呼吸を行うことは妥当としてよい。

**2010 (旧)：** 二人の救助者による CPR 中に高度な気道確保器具 (すなわち、気管チューブ、コンピチューブ、またはラリングアルマスクエアウェイ) が留置された場合、圧迫と圧迫のあいだに呼吸を同期させようとせずに、6～8 秒ごとに 1 回人工呼吸を行う (1 分間に 8～10 回の人工呼吸)。

**理由：** 1 分あたりの人工呼吸回数の範囲を示すのではなく、成人、小児、乳児に対する人工呼吸数を単純に単一の

回数で示すほうが、学習、記憶、および実行が容易なはずである。

## チーム蘇生：基本原則

**2015 (新)：** 『ガイドラインアップデート 2015』は、HCP に対し、プロバイダーの臨床状況によりよく適合するように、救急対応への柔軟な出動要請およびその後の柔軟な管理を認めている (図 5)。

**理由：** BLS アルゴリズムでは伝統的に、一人の救助者が行動に優先順位を付けられるように一連の手順としてステップを提示してきた。しかし、どの蘇生においても、その BLS 手順の修正を要する可能性のある因子がいくつか存在する (心停止のタイプ、場所、訓練を受けたプロバイダーが近くにいるか否か、救急対応システムへの出動要請のために救助者が傷病者から離れなければならないか否か、など)。更新された BLS HCP アルゴリズムは、いつ、どこで柔軟な手順にするのが適切かを伝えることを目標としている。

## CPR の代替手技と補助的器具

### 主要な問題と大きな変更点のまとめ

人工呼吸を挟んだ用手的胸骨圧迫からなる従来の CPR は、意味のある心拍出量を生み出すという点で本質的に非効率である。心停止後に蘇生中の心拍出量を増やそうと、従来の CPR の代替手技や補助的器具が各種開発されてきた。『ガイドライン 2010』の発表以来、数多くの臨床試験によってこれらの代替法の有効性に関する新しいデータがもたらされている。

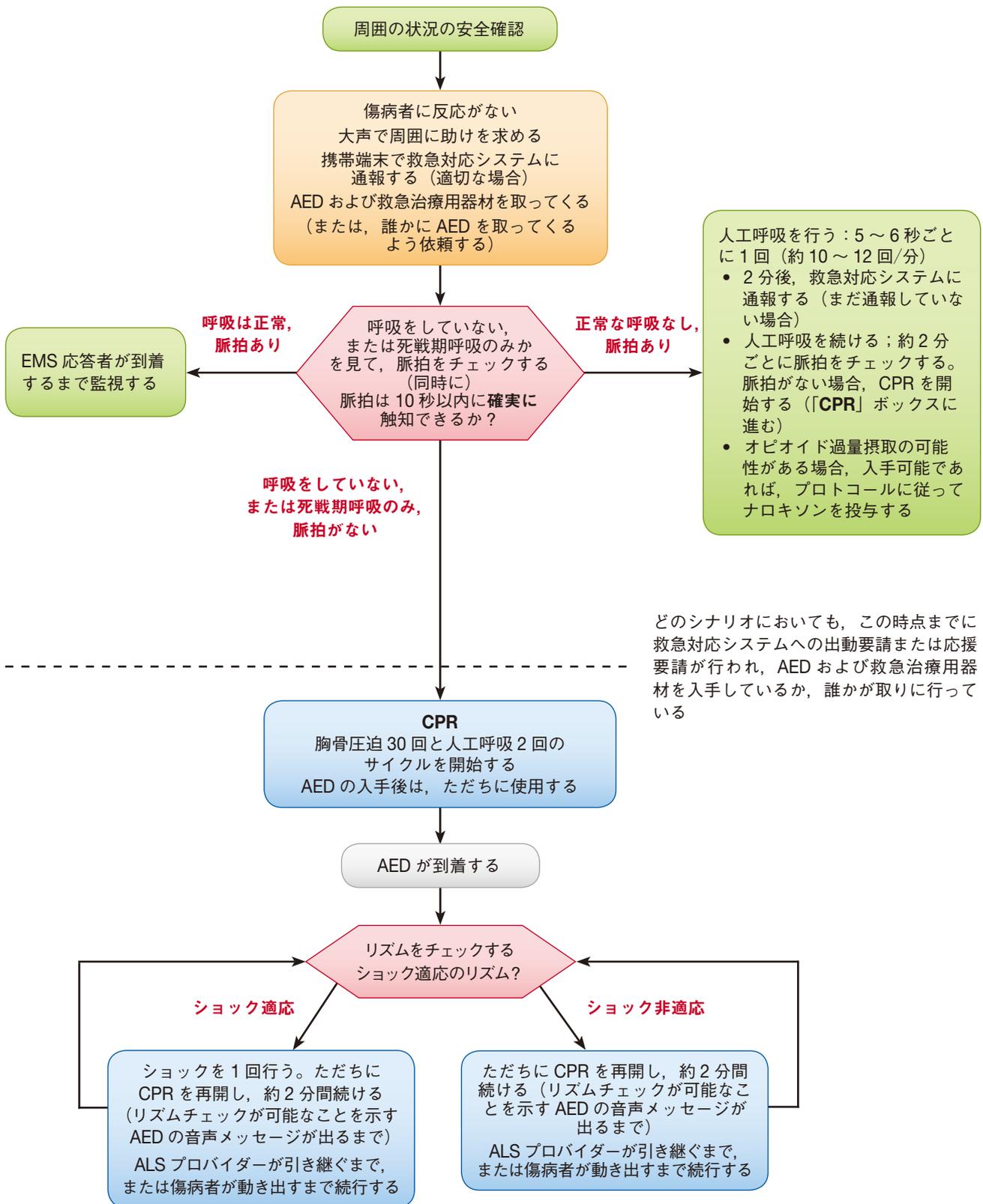
そうした手技および器具の多くは、従来の CPR に比べ、専門の器材や訓練を必要とする。救助者やヘルスケアシステムが実施を考慮する場合、一部の手技および器具は、高度に選択された心停止患者のサブグループでしか検討されていないことに注意する必要がある。

- 従来の CPR の補助的な器具としてインピーダンス閾値器具 (impedance threshold device, ITD) をルーチンに使用することは、推奨されない。
- 最近行われた無作為化比較試験によって、能動圧迫一減圧 CPR に ITD を併用すると、OHCA 患者の神経学的な障害を残さない生存率が改善することが示唆されている。
- 機械的胸骨圧迫装置をルーチンに使用することは推奨されないが、この手技が有用である可能性がある特殊な状況は同定されている。
- 治癒可能な心停止の原因が疑われる状況において、一部の患者に対し、ECPR の使用を考慮してもよい。

### インピーダンス閾値器具

**2015 (更新)：** 従来の CPR 中の補助的な器具として、ITD をルーチンに使用することは推奨されない。器材の使用が可能で、適切に訓練された救助者がいる状況では、能動圧迫一減圧 CPR と ITD の併用は、従来の CPR に対し妥当な代替法になる可能性がある。

BLS HCP 向けの成人の心停止アルゴリズム：2015 年更新



どのシナリオにおいても、この時点までに救急対応システムへの出動要請または応援要請が行われ、AED および救急治療用器材を入手しているか、誰かが取りに行っている

**2010 (旧) :** 成人の心停止における CPR の補助的な器具として、訓練された救助者による ITD の使用を考慮してもよい。

**理由 :** 2 件の大規模な無作為化比較試験により、OHCA における ITD 使用に関する新たな情報がもたらされた。1 件の大規模な多施設共同無作為化臨床試験では、従来の CPR の補助的な器具としての ITD 使用に伴う改善が立証できなかった (シヤム器具との比較)。もう 1 件の臨床試験では、能動圧迫一減圧 CPR と ITD の併用が、ITD を用いない従来の CPR に比べて有益であることが明らかにされた。しかし、主要評価項目の推定値の周囲の信頼区間が非常に広がったうえ、共介入に基づくバイアスのリスクが高い (能動圧迫一減圧 CPR と ITD の併用群には CPR の質をフィードバックする器具が使われたのに対し、対照群ではそうしたフィードバック器具は使用されなかった)。

## 機械的胸骨圧迫装置

**2015 (更新) :** 心停止患者において、胸骨圧迫での機械的ピストン器具の使用が手動的胸骨圧迫に比べて有益であるというエビデンスはない。手動的胸骨圧迫は、依然として心停止に対する標準的治療法である。しかし、質の高い用手圧迫が困難であるか、プロバイダーにとって危険と思われる特殊な状況 (救助者の人数が限られる、長時間の CPR、低体温性心停止中の CPR、走行中の救急車内での CPR、血管造影室内での CPR、ECPR 準備中の CPR など) では、そうした装置が従来の CPR の妥当な代替法になる可能性がある。

**2010 (旧) :** 用手蘇生が困難な場合で成人の心停止治療を行う特殊な状況 (診断的、介入的処置など) では、適切に訓練された救助者による機械的ピストン器具の使用を考慮してもよい。適切に訓練された救助者は、心停止治療の特殊な状況において、負荷分散バンドの使用を考慮してもよい。

**理由 :** 複数の機械的胸骨圧迫装置を比較した 3 件の大規模無作為化比較試験では、手動的胸骨圧迫と比べた OHCA 患者の予後改善は認められていない。そのため、手動的胸骨圧迫は依然として標準的治療法である。

## 体外循環式手技と侵襲的循環器具

**2015 (更新) :** 治療可能な原因が疑われる一部の心停止患者には、ECPR を従来の CPR の代替法と考慮してもよい。

**2010 (旧) :** 心停止患者に対する ECPR のルーチン使用については、推奨を行うに足る十分なエビデンスはない。しかし、ECPR がただちに使用できる状況では、血流停止時間の短い心停止患者で、心停止の原因が治療可能な場合 (偶発性低体温や薬物中毒など)、もしくは心臓移植 (心筋炎など) や血行再建術 (急性心筋梗塞など) により修復可能な場合には、ECPR を考慮してもよい。

**理由 :** “体外循環式 CPR” という語は、心停止患者の蘇生中に体外循環と酸素化の開始をあらわすために使われる。ECPR は、太い静脈と動脈 (大腿血管など) への緊急カニューレ挿入を伴う。ECPR の目標は、治療可能な病態を治療するあいだ、心停止患者を補助することであ

る。ECPR は、高度に訓練されたチーム、専門器材、地域のヘルスケアシステムでの専門的なサポートを必要とする複雑なプロセスである。ECPR に関する臨床試験は行われておらず、発表された症例集積研究は、ECPR 適格患者の選択に厳格な適応基準と除外基準を設けている。これらの適応基準はそれぞれ大きく異なっているが、ほとんどが併存疾患に制限を設けており、10 分を超える従来の CPR で ROSC が認められない 18 ~ 75 歳の心原性心停止患者だけを適応としていた。ECPR の対象者を選択する際には、これらの適応基準を考慮すべきである。

## 成人の二次救命処置

### 主要な問題と大きな変更点のまとめ

『ガイドラインアップデート 2015』において、二次救命処置 (advanced cardiovascular life support, ACLS) に関する勧告の主要な問題と大きな変更点は以下のとおりである。

- 心停止におけるバソプレシンとアドレナリンの併用には、標準用量のアドレナリンに優る利点はない。また、バソプレシンにはアドレナリン単独投与に優る利点はない。したがって、アルゴリズムを簡略化するため、「成人の心停止アルゴリズム：2015 年更新」からバソプレシンを除いた。
- 挿管患者において、20 分間の CPR 後の呼気終末 CO<sub>2</sub> (ETCO<sub>2</sub>) が低いと、蘇生の可能性が非常に低い。意思決定に際してこのパラメータを単独で使用すべきではないが、蘇生中止時期を決めるときの参考に、プロバイダーは 20 分間の CPR 後の ETCO<sub>2</sub> 低値を他の因子とあわせて考慮してもよい。
- ステロイド薬は、IHCA 治療においてバソプレシンおよびアドレナリンとの併用で、ある程度有益な可能性がある。フォローアップ研究の結果が出るまでルーチン使用は推奨されないが、IHCA に対するこの併用投与は妥当としてよい。
- ECPR を使用すると、従来の CPR で蘇生しない患者において治療可能な病態を治療するための時間、または心臓移植を手配するための時間をかせげる可能性があるため、ECPR を迅速に実施することで生存期間を延長できる。
- ショック非適応リズムを呈する心停止患者に対しアドレナリンが投与されていない場合、迅速なアドレナリン投与が提案される。
- ROSC 後のリドカイン使用に関する研究結果は矛盾しており、リドカインのルーチン使用は推奨されない。ただし、VF/無脈性心室頻拍 (pulseless ventricular tachycardia, pVT) による心停止からの ROSC 直後には、リドカインの投与開始または投与継続を考慮してもよい。
- ある観察研究によって、心停止後の β 遮断薬の使用は、使用しない場合に比べて良好な予後に関連する可能性が示唆されている。この観察研究は、ルーチン使用を推奨するほど強力なエビデンスではないが、VF/pVT

による心停止で入院後早期に、経口か静注のβ遮断薬の投与開始または投与継続を考慮してもよい。

## 蘇生のための血管収縮薬：バソプレシン

**2015 (更新)：** 心停止において、アドレナリンと併用して投与するバソプレシンには、標準用量のアドレナリンに代わる利点はない。

**2010 (旧)：** 心停止の治療において、バソプレシン 40 単位の静注/骨髄内単回投与を、アドレナリンの初回または 2 回目の投与の代わりに行ってよい。

**理由：** 心停止中のアドレナリンおよびバソプレシンの投与は ROSC を改善することが認められている。現在のエビデンスレビューにより、2 剤の有効性は同様であり、この併用にはアドレナリン単独投与に優る有益性はないことがわかっている。簡略化のため、「成人の心停止アルゴリズム」からバソプレシンを除いた。

## 蘇生のための血管収縮薬：アドレナリン

**2015 (新)：** 初期のショック非適応リズムによる心停止後、できるだけ速やかにアドレナリンを投与することは妥当としてよい。

**理由：** ショック非適応リズムによる心停止に関するきわめて大規模な観察研究において、1～3分後のアドレナリン投与と、それよりも遅いアドレナリン投与（4～6分、7～9分、9分超の3つの間隔）とが比較された。早期のアドレナリン投与と、ROSC改善、生存退院率、および神経学的な障害を残さない生存率の上昇とに関連が認められた。

## 蘇生失敗を予測する ETCO<sub>2</sub>

**2015 (新)：** 挿管患者において、波形表示呼気 CO<sub>2</sub> モニターによる ETCO<sub>2</sub> が、20 分間の CPR 後に 10 mmHg 以下である場合、蘇生努力を中止する時期を決定する集学的アプローチの一つの要素と考慮してもよいが、これを単独で用いるべきではない。

**理由：** 波形表示呼気 CO<sub>2</sub> モニターによる ETCO<sub>2</sub> が 20 分間の蘇生後に 10 mmHg に達しないと、ROSC および生存の可能性がきわめて低いことが明らかにされている。しかし、これまでの研究には交絡因子が存在する可能性と比較的患者が少数であるという限界があり、ETCO<sub>2</sub> のみに基づく蘇生中止時期の決定は望ましくない。

## 体外循環式 CPR

**2015 (新)：** 迅速に実施できる状況において、ECPR は初回の従来の CPR に反応しなかった一部の心停止患者に対して考慮してもよい。

**理由：** ECPR と従来の CPR を比較した質の高い研究はないが、比較的質の低い多数の研究が、一部の患者集団において良好な神経学的予後を伴う生存率の改善を示唆している。ECPR は多大なリソースを要しコストがかかるため、有益な可能性が合理的に高い患者（治療可能な疾患の場合や心移植待機中の患者を補助する場合）に限って考慮すべきである。

## 心拍再開後の薬物療法：リドカイン

**2015 (新)：** 心拍再開後のリドカインのルーチン使用を支持する十分なエビデンスはない。ただし、VF/pVT による心停止からの ROSC 直後は、リドカインの投与開始または投与継続を考慮してもよい。

**理由：** 複数の先行試験が心筋梗塞後のリドカイン投与と死亡率上昇との関連を示した一方、心停止からの生存者におけるリドカインについての最近の試験は、VF/pVT 再発率の低下を明らかにした。ただし、長期にわたり有益か有害かは示されなかった。

## 心拍再開後の薬物療法：β遮断薬

**2015 (新)：** 心拍再開後のβ遮断薬のルーチン使用を支持する十分なエビデンスはない。ただし、VF/pVT による心停止で入院後早期に、経口か静注のβ遮断薬の投与開始または投与継続を考慮してもよい。

**理由：** VF/pVT による心停止後に ROSC が認められた患者を対象にした観察研究において、β遮断薬投与は比較的高い生存率に関連していた。しかしこの知見は連合関係にすぎず、β遮断薬は不安定な血行動態を引き起こしたり悪化させたりして、心不全増悪を招き、徐脈性不整脈を引き起こす可能性があるため、心拍再開後のβ遮断薬のルーチン使用は有害である可能性がある。したがって、プロバイダーは患者ごとにβ遮断薬投与の適切性を評価すべきである。

## 心拍再開後の治療

### 主要な問題と大きな変更点のまとめ

『ガイドラインアップデート 2015』における、心拍再開後の治療に関する勧告の主要な問題と大きな変更点は以下のとおりである。

- ST 上昇を伴うすべての患者、ST 上昇を伴わないが血行動態が不安定または電氣的に不安定で心血管病変が疑われる患者に対し、緊急の冠動脈造影が推奨される。
- ある体温の範囲が心拍再開後の目標として許容できる可能性を示唆する新しいエビデンスを受けて、TTM 勧告が更新された。
- TTM の終了後に発熱がみられることがある。TTM 後の発熱の悪影響に関する観察データは矛盾しているが、発熱予防に害はないと考えられることから、その実施は妥当である。
- 心拍再開直後の低血圧の同定と是正が推奨される。
- 現在、TTM 終了から 72 時間以上経過してからの予後予測が推奨されている。TTM を施行しない患者の場合、ROSC から 72 時間以内の予後予測は推奨されない。
- 初回の心停止後に脳死や循環死に至ったすべての患者を臓器提供の可能性のある者とみなすべきである。

## 冠動脈造影

**2015 (更新) :** 心原性心停止が疑われ、心電図でST上昇が認められるOHCA患者に対し、(入院から時間が経ってから実施する、または実施しないのではなく)緊急に冠動脈造影を実施すべきである。心原性が疑われるが心電図でST上昇が認められないOHCA後の昏睡状態にある一部の成人患者(電氣的に不安定または血行動態が不安定など)に対する緊急冠動脈造影は妥当である。心拍再開後の患者が昏睡状態にあるか覚醒しているかを問わず、冠動脈造影の適応があれば、その実施は妥当である。

**2010 (旧) :** 虚血性心原性と思われる心停止患者のROSC後のプライマリーPCI(primary PCI, PPCI)は、明確に定義されたSTEMIがなくても妥当としてよい。昏睡の有無にかかわらず、急性冠症候群(acute coronary syndrome, ACS)またはSTEMIに対してはPCIや血栓溶解療法などの適切な治療を開始すべきである。

**理由 :** 緊急冠動脈血行再建術と、生存率および良好な機能的転帰との正の相関が複数の観察研究によって認められている。心停止がなくとも、ガイドラインはすでにSTEMIの緊急治療と、電氣的に不安定または血行動態が不安定な非ST上昇型ACSの緊急治療を推奨している。心臓の不安定性の是正によって昏睡の予後が改善する可能性があり、心拍再開後数時間は昏睡の予後を容易に判断できないことから、心拍再開後の患者の緊急治療は同一のガイドラインに従うべきである。

## 目標体温管理

**2015 (更新) :** 心停止後にROSCが認められた、昏睡状態(言葉による指示に対し意味のある反応を示さない状態)にあるすべての成人患者に対し、32~36℃から目標体温を選び、その体温に達したらそれを少なくとも24時間維持するTTMを施行すべきである。

**2010 (旧) :** 院外でVFによる心停止を起こし、ROSC後に昏睡状態(言葉による指示に対し意味のある反応を示さない状態)にある成人患者の場合、32~34℃で12~24時間冷却すべきである。IHCA(初期リズムは問わない)後、またはOHCA(初期リズムが無脈性電気活動または心静止)後にROSCが認められた昏睡状態の成人患者に対しても、低体温療法を考慮してもよい。

**理由 :** 体温が明確に定義されたTTMを施行しない場合と32~34℃に冷却する場合とを比較検討したTTMの初期の研究では、低体温療法を施行した患者での神経学的予後の改善が認められた。最近行われた質の高い研究では、36℃と33℃の体温管理を比較し、両群で予後が変わらないことが明らかにされている。まとめると、初期の研究によってTTMの有益性が示唆されているため、目標体温を一つ選択してTTMを施行することが引き続き推奨される。33℃の体温管理が36℃の体温管理より優れているわけではなく、医師は比較的広い範囲から目標体温を選択することが可能である。医師の意向や臨床因子に応じて選択する体温を決定することができる。

## 24時間超の持続的な体温管理

**2015 (新) :** TTM後に昏睡状態にある患者に対し、積極的な発熱予防は妥当である。

**理由 :** 試験結果は相反しているが、いくつかの観察研究において、TTMから復温後の発熱が神経学的損傷の悪化に関連していることが示された。TTM後の発熱予防は相対的に無害で、発熱は悪影響を及ぼすおそれがあるため、発熱予防が提案される。

## 院外での冷却

**2015 (新) :** ROSC後の冷却輸液急速注入によるルーチンの病院前冷却は推奨されない。

**理由 :** 2010年以前は、病院前冷却が広く評価されていなかった。早期に冷却が開始されると有益性が増し、入院前の開始で院内冷却が促進され、冷却が継続されると考えられていた。最近発表された質の高い複数の研究では、病院前冷却の有益性は示されず、病院前冷却に冷却輸液を使用した場合に合併症が生じる可能性も認められた。

## 蘇生後の血行動態の目標

**2015 (新) :** 心拍再開後の治療中に低血圧(収縮期血圧90 mmHg未満、平均動脈圧65 mmHg未満)を避け、ただちに是正することは妥当としてよい。

**理由 :** 心拍再開後の患者を対象にした複数の試験では、収縮期血圧90 mmHg未満または平均動脈圧65 mmHg未満が相対的に高い死亡率と不十分な機能回復に関連する一方、収縮期血圧100 mmHg超は相対的に良好な回復に関連することが示された。血圧は高いほうが優れているようであるが、試験では一般に血行動態コントロールを含む多くの処置の併用が検討されたため、収縮期血圧や平均動脈圧の具体的な目標値を同定することはできなかった。また、患者によってベースライン血圧が異なるため、至適臓器灌流の維持に必要な条件は患者ごとに異なることがある。

## 心拍再開後の予後予測

**2015 (新) :** TTMを“施行していない”患者において、臨床所見から神経学的予後不良を予測できるのは、最も早い場合で心拍再開から72時間後であるが、鎮静薬または筋弛緩薬の残存効果による臨床所見への影響が疑われる場合、予後を予測できる時間はさらに遅くなる可能性がある。

**2015 (更新) :** TTMを施行“した”患者において、鎮静薬または筋弛緩薬が臨床所見に影響するおそれがある場合、正常体温復帰から72時間が経過するまで待つて予後予測を行うことが妥当である。

**2010 (旧) :** 個別の検査が有用な時期は同定されたが、予後予測までの時間に関する総合的な具体的勧告は行われなかった。

**理由 :** 臨床所見や電気生理学的所見、画像所見、血中マーカーは、いずれも昏睡状態にある患者の神経学的予後予測に有用であるが、鎮静薬および神経筋遮断薬が個々の所見、検査、マーカーに及ぼす影響は一様ではない。さらに、昏

## ボックス 2

### 神経学的予後不良に関連する有用な臨床所見\*

- 心拍再開から 72 時間以上経過後に、瞳孔反射が認められない
- 心拍再開から最初の 72 時間に、ミオクローヌス状態（孤立性ミオクローヌス発作とは異なる）が認められる
- 心拍再開または復温から 24 ~ 72 時間後に、N20 体性感覚誘発電位皮質波が認められない
- 心拍再開から 2 時間以内に撮影した頭部 CT 上で、灰白質/白質比の著明な減少が認められる
- 心拍再開から 2 ~ 6 日後の脳 MRI 上で、広範囲の拡散制限が認められる
- 心拍再開から 72 時間後に、EEG 上で外部刺激に対する反応性のない状態が続く
- 復温後に、EEG 上で群発抑制交代または難治性てんかん発作重積状態が持続する

自動運動の欠如、除脳姿勢やミオクローヌスを単独で予後予測に使用すべきではない。

\*ショック、体温、代謝障害、鎮静薬または神経筋遮断薬の先行投与、その他の臨床因子は、一部の検査の結果や解釈に影響を及ぼす可能性があるため、注意深く検討すべきである。

CT：コンピュータ断層撮影、EEG：脳電図、MRI：磁気共鳴像

腫状態にある脳では薬物への感受性が高い可能性があり、心拍再開後は薬物代謝に、より時間がかかるおそれがある。

心拍再開後の神経学的回復を単独で 100% 確実に予測できる身体所見や検査はない。低体温療法や薬物の効果が消失するのを待って、予後予測のためのさまざまなテストや検査を組み合わせることにより、予後を正確に予測できる可能性が最も高くなる（ボックス 2）。

## 臓器提供

**2015（更新）：**心停止から蘇生後に死亡または脳死に至ったすべての患者は、臓器提供の可能性のある者として評価すべきである。迅速な臓器摘出プログラムがあれば、ROSC を達成できず、本来なら蘇生が中止されているはずの患者を、腎臓または肝臓を提供する可能性がある者とみなしてもよい。

**2010（旧）：**成人患者が心停止から蘇生後に脳死に至った場合、臓器提供を考慮すべきである。

**理由：**心停止後に脳死に至った提供者から摘出された臓器と、他の原因で脳死に至った提供者から摘出された臓器とを比較した場合、即時のおよび長期的機能の差は報告されていない。これらの提供者から摘出された臓器を用いた移植の成功率は、他の疾患で臓器提供に至った場合と同様である。

## 急性冠症候群

『ガイドラインアップデート 2015』では、ACS の評価

および管理に関する AHA ガイドラインの範囲を変更する。今回の更新から、勧告は病院到着前および救急部における治療に限定される。院内治療は、AHA および American College of Cardiology Foundation が共同で発表する心筋梗塞の管理に関するガイドラインで扱う。

## 主要な問題と大きな変更点のまとめ

『ガイドラインアップデート 2015』における、ACS に関する勧告の主要な問題と大きな変更点は以下のとおりである。

- プレホスピタル心電図の記録と判読
- プレホスピタル血栓溶解療法が可能な場合の再灌流療法の選択
- PCI が実施できない病院における再灌流療法の選択
- 救急部からの退出が可能な患者を同定するトロポニン
- 病院到着前の実施が有益な可能性がある、またはその可能性がない治療

## プレホスピタル心電図の記録と判読

**2015（新）：**ACS の可能性がある患者では、プレホスピタル 12 誘導心電図を早期に記録すべきである。

STEMI 所見の有無を判定する心電図の判読は、医師以外の訓練された者が行ってもよい。

**2015（更新）：**STEMI の認識には、医師や訓練されたプロバイダーによる判読とあわせて、コンピュータによる心電図の判読を用いてもよい。

プレホスピタル心電図で同定されたすべての STEMI 患者については、受け入れ病院および/またはカテーテル室に事前に連絡すべきである。

**2010（旧）：**プロバイダーが 12 誘導心電図を判読する訓練を受けていない場合、心電図やコンピュータによる報告書を現場から受け入れ病院に伝送することが推奨された。

患者が STEMI であると判明したら、これを受け入れ病院に事前に通知する。

**理由：**12 誘導心電図は、安価かつ実施が容易で、急性 ST 上昇の所見がただちに得られる。医師以外の者による心電図の判読が資源の乱用に至る過剰診断や、反対に治療の遅れにつながりかねない過小診断を招くことへの懸念が、EMS システムへの心電図プログラムの拡大を阻んできた。コンピュータによる心電図の判読にも同様の懸念があった。ある文献レビューでは、プレホスピタル血栓溶解療法を実施しない場合、ST 上昇患者が間もなく到着することを知らせる病院への早期の連絡や、カテーテル室準備のための事前連絡が再灌流までの時間を短縮し、合併症発生率や死亡率が低下することが示された。経験の浅いプロバイダーが 12 誘導心電図を判読するスキルを磨くには時間がかかることがあるため、医師以外の訓練された者による判読とコンピュータによる判読をとることで、判読の精度が高まることが期待される。

## 再灌流

**2015（新）：**STEMI 治療システムの一環としてプレホスピタル血栓溶解療法が可能な場合、または PCI センターへ

の直接搬送が可能な場合、頭蓋内出血率がいくらか低下するということから、プレホスピタルトリアージおよびPCIセンターへの直接搬送が望ましいであろう。ただし、特定の療法が他の療法に比べて死亡率を低下させるというエビデンスはない。

PCIが実施できない病院の救急部に成人STEMI患者が搬送された場合、そこでただちに血栓溶解療法を行い虚血が生じた場合にのみPCI目的で転送するのではなく、血栓溶解療法を行わずに、ただちにPCIセンターに転送することを推奨する。

PCIが実施可能な病院にSTEMI患者を適時に転送できない場合、PPCIのためにただちに患者を転送する代わりに、血管造影のためのルーチン転送を伴う血栓溶解療法（後述参照）が許容可能であろう。

PCIが実施できない病院でSTEMI患者に血栓溶解療法を実施する場合、血栓溶解療法後、虚血を理由に血管造影が必要になったときにだけ患者を転送するのではなく、血栓溶解療法後3～6時間以内、遅くとも24時間までに、すべての患者を早期ルーチン血管造影のために転送することを妥当としてよい。

**2010 (旧) :** プライマリー再灌流療法として血栓溶解療法を受けた高リスク患者を転送することは妥当である。

**理由 :** 血栓溶解療法は、30年以上にわたってSTEMIの標準的治療法であった。過去15年間に北米のほとんどの地域でPPCIがいつでも実施できるようになり、経験を積んだ医師が適時にPPCIを実施できた場合、血栓溶解療法に比べて多少予後がよいことが明らかにされている。ただし、PPCIが遅れた場合、遅れた時間によっては即時血栓溶解療法がPCIのあらゆる有益性に優る可能性がある。PCIが実施可能な病院への直接搬送とプレホスピタル血栓溶解療法とで死亡率に差はないが、搬送先でPPCIを受けようが頭蓋内出血の発現が若干少ない。このエビデンスを新たな視点から見直した結果、“発症”からの時間およびPPCI実施までの予想される遅れに基づく治療勧告の層別化が可能になり、PCIが実施できない病院の医師に対して具体的な勧告ができるようになった。血栓溶解療法後の即時PCIにさらなる有益性はないが、血栓溶解療法後24時間以内のルーチン血管造影は、再梗塞発現率を低下させる。

## 救急部からの退出が可能な患者を同定するトロポニン

**2015 (新) :** ACS診断の除外に、高感度トロポニンTおよびトロポニンIの0時間後および2時間後の測定値のみ（臨床的リスク層別化を伴わない）を用いるべきでないが、0時間後および2時間後の測定値が99パーセントイルに達しない場合は、それを低リスク層別化（Thrombolysis in Myocardial Infarction [TIMI] スコア0または1、あるいはVancouverルールに基づく低リスク）とあわせて、30日以内の主要心事故（major adverse cardiac event, MACE）の発生率を1%未満と予測できる。また、0時間後および3～6時間後のトロポニンIやトロポニンT陰性を極低リスク層別化（TIMIスコア0、Vancouverルールに基づく低リスクスコア、North American Chest Painスコア0および50歳未満、または低リスクHEARTスコア）とあわせて、

30日以内のMACE発生率を1%未満と予測できる。

**2010 (旧) :** 発症から6時間以内の最初のバイオマーカーが陰性の場合、その後発症から6～12時間後に、バイオマーカーを再検査することを推奨すべきである。

**理由 :** トロポニン検査陰性に頼ると、検査単独か、“非構造化”リスク評価との併用かにかかわらず、30日以内のMACE発生率は許容しがたいほど高くなる。しかし、トロポニン検査陰性に“構造化”リスク評価を組み合わせると、30日以内のMACE発生率が1%未満というリスクを予測できる。

## その他の処置

ある薬物を投与すると合併症発生率や死亡率が低下する場合、病院到着前に投与するほうが、病院到着後よりも早く効果があらわれ、合併症発生率や死亡率がさらに低下する可能性がある。しかし都市部ではEMSが短時間で対応し、搬送時間も短いため、病院前投与が有益となる可能性は低い。また、薬物の種類が増えると病院前治療が複雑になり、かえって悪影響が生じるおそれがある。

- STEMIが疑われる入院患者には、アデノシン二リン酸阻害が長年推奨されてきた。アデノシン二リン酸阻害薬の病院前投与は、病院到着後の投与と比べて、より有益でも有害でもない。
- STEMI患者に対する未分画ヘパリン（unfractionated heparin, UFH）の病院前投与が病院到着後の投与よりも有益という知見はない。すでにUFHの病院前投与を実施しているシステムにおいては、この投与を継続することは妥当である。UFHの病院前投与を導入していない場合は、病院到着まで投与を控えることも同程度に妥当である。
- 2010年の勧告以前は、酸素飽和度や呼吸状態を問わず、ACSが疑われるすべての患者にルーチンで酸素が投与された。有益性がなく、有害な可能性があるという弱いエビデンスを受け、2010年に、酸素飽和度が94%以上（低酸素血症ではない）で呼吸窮迫の所見がないACS患者への酸素投与は不要という勧告が出された。2015年の系統的レビュー後に発表された多施設共同無作為化比較試験<sup>8)</sup>によって支持された、酸素のルーチン投与は有害な可能性があるというさらなるエビデンスは、ACSの可能性のある酸素飽和度の正常な患者（低酸素血症ではない）には酸素投与を控えるという勧告を強力なものにしている。
- STEMI患者に対するUFHまたはbivalirudinの病院前投与は妥当である。
- STEMIが疑われ、PPCIのために搬送中である患者に対し、UFHの代替としてenoxaparinを投与するのは妥当である。

## 特殊な蘇生の状況

### 主要な問題と大きな変更点のまとめ

- オピオイド過量摂取が判明している、または疑われる

患者の治療経験から、応急処置やBLSにおいてナロキソンが明らかに安全に投与でき、有効であることが認められている。このため、市民救助者やHCPによるナロキソン投与が現在推奨され、簡略化された訓練が提供されている。さらに、オピオイド過量摂取が疑われる反応のない傷病者に対する新しい管理アルゴリズムを提示する。

- 局所麻酔薬による全身中毒の治療には、静注用脂肪乳剤 (intravenous lipid emulsion, ILE) を考慮してもよい。さらに、局所麻酔薬全身中毒以外の薬物中毒によって心停止を生じ、標準的な蘇生処置が奏効しない患者に対し、ILEの有用性を支持する新しい勧告を提示する。
- いかなる心停止にも質の高いCPRが重要であることから、妊娠中の心停止において大動脈圧の解除に関する勧告が再評価されるに至った。この再評価の結果、子宮移動法に関する勧告が詳細になった。

## オピオイド過量摂取についての教育およびナロキシンの投与訓練と配付

**2015 (新) :** ナロキシンの配付と投与訓練の有無にかかわらず、オピオイド過量摂取のリスクがある者（または一緒に生活している人やそうした者に頻繁に接触する人）に対し、オピオイド過量摂取時の対応に関する教育を行うことは妥当である。この訓練をHCPを対象にした高度な実習ではなく、応急処置やHCP以外のBLSの勧告に組み入れることは妥当である。

## オピオイド過量摂取の治療

**2015 (新) :** オピオイドによる致死的な緊急事態の可能性があり、反応のない全傷病者に対し、応急処置やHCP以外のBLSの標準的なプロトコルの補助として、筋注用または経鼻用ナロキシンの経験的投与を行うことは妥当としてよい。オピオイド過量摂取が判明している、または疑われる患者に明確な脈拍が認められても、正常な呼吸をしていない、または死戦期呼吸のみ（呼吸停止）の場合、適切に訓練された救助者がオピオイドによる呼吸器系の緊急事態にある患者に対し、標準的な治療のほかに筋注用または経鼻用ナロキソンを投与することは妥当である（図6）。患者がナロキソンまたは他の処置に反応するのを待つあいだに、より高度な医療施設への通報を遅らせるべきではない。

オピオイドによる蘇生緊急事態に陥った反応のないすべての患者に対し、応急処置やHCP以外のBLSの標準的なプロトコルの補助として、筋注用または経鼻用ナロキシンの経験的投与を行うことは妥当としてよい。ナロキソン投与によって、EMS出動要請を含む標準的な蘇生手順を遅らせるべきではない。

## オピオイド過量摂取が判明している、または疑われる患者における心停止

**2015 (新) :** 明確な脈拍がない患者は、心停止を起こしていることもあれば、脈拍が検出できないほど弱いか遅い

こともある。こうした患者は、心停止患者として管理すべきである。標準的な蘇生処置をナロキソン投与よりも優先し、質の高いCPR（胸骨圧迫および換気）を重視すべきである。心停止ではなく、呼吸停止の可能性に基づく筋注用または経鼻用ナロキシンの投与は妥当としてよい。患者がナロキソンまたは他の処置に反応するのを待つあいだに、より高度な医療施設への通報を遅らせてはならない。

**理由 :** これまで、応急処置プロバイダー、非HCP、またはBLSプロバイダーによるナロキソン投与は推奨されてこなかった。しかし、現在アメリカでは市民救助者用のナロキソン投与器具が承認・販売されており、Centers for Disease Controlは市民救助者向けのナロキソンプログラムが成功していることを強調している<sup>9)</sup>。原因がオピオイド過量摂取か否かにかかわらず、心停止におけるナロキシンの有益性は期待されない一方、オピオイド過量摂取者における心停止を重篤な呼吸抑制と鑑別することは困難であろう。ナロキソン投与が心停止患者に有用であるというエビデンスはないが、心停止にしかみえない（脈拍の有無の判定が困難）、重篤な呼吸抑制を呈する無反応の患者にとって、ナロキソン投与は有用な可能性がある。

## 静注用脂肪乳剤

**2015 (更新) :** 局所麻酔薬中毒により前駆的神経毒性を示した患者や心停止患者に対し、標準的な蘇生治療とともにILEを投与することは妥当としてよい。標準的な蘇生処置が奏効しないその他の薬物中毒を呈する患者に対し、ILEを投与することは妥当としてよい。

**2010 (旧) :** 局所麻酔薬中毒に対してILEを考慮することは妥当としてよい。

**理由 :** 2010年以降、静注局所麻酔薬以外の薬物中毒を呈する患者へのILE使用を検討する動物試験および症例報告が発表されている。これらの試験結果や報告は一貫していないが、ILE投与後に臨床的改善が得られる可能性がある。標準的蘇生処置が奏効しない患者の予後はきわめて不良なことから、エビデンスが非常に弱く矛盾しているにもかかわらず、こうした状況におけるILEの経験的投与は妥当としてよい。

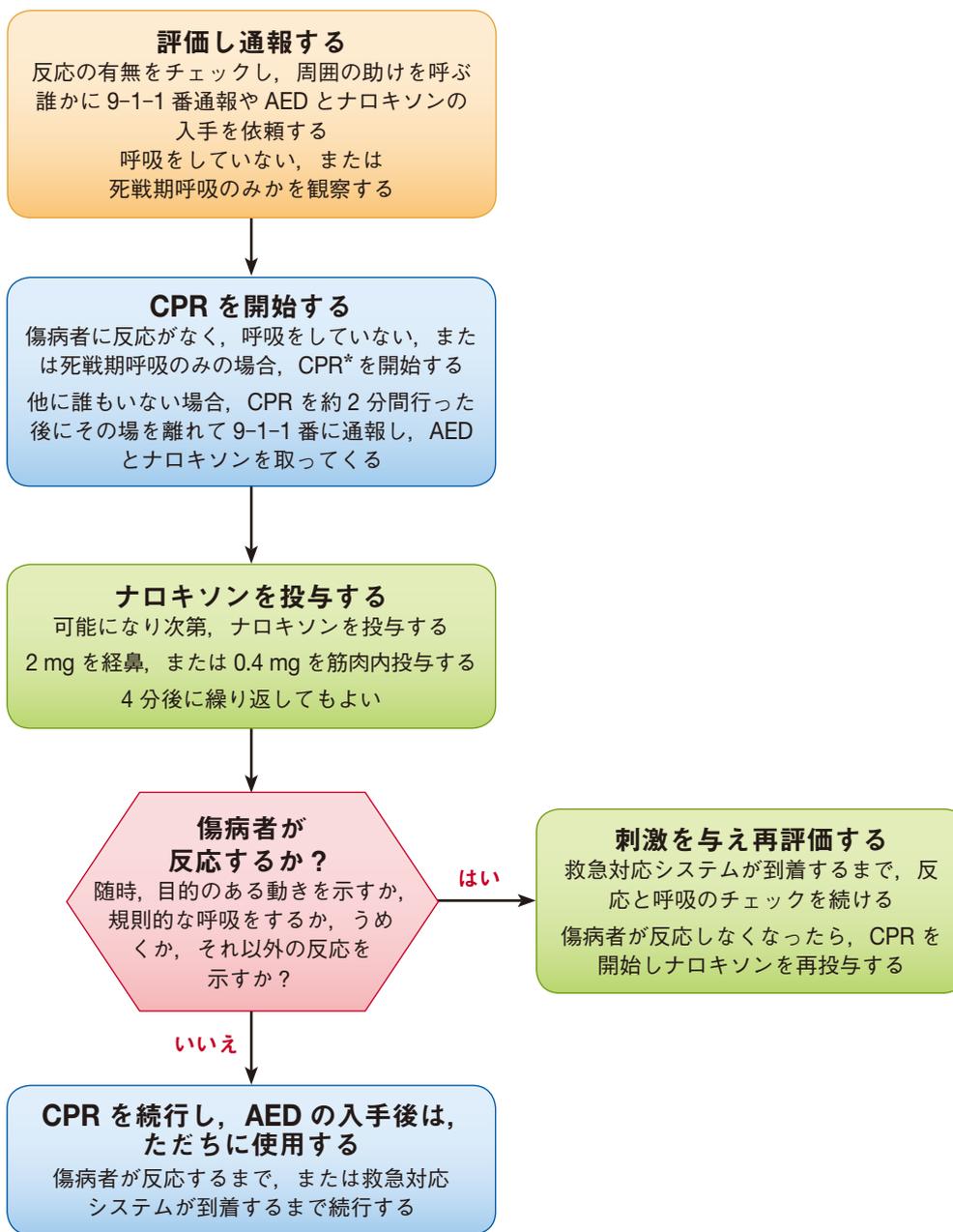
## 妊娠中の心停止：CPRの実施

**2015 (更新) :** 心停止の妊婦で優先するのは、質の高いCPRの実施と大動脈圧の解除である。子宮底長がへその高さかそれ以上の場合、手動的子宮左方移動が胸骨圧迫中の大動脈圧解除に有益な可能性がある。

**2010 (旧) :** 胸骨圧迫中の大動脈の圧迫を解除し、CPRの質を最適化するには、まず仰臥位で手動的子宮左方移動を行うことが妥当である。この方法がうまくいかず、適切なウェッジが手近にある場合は、骨盤と胸部を支える硬いウェッジを用いて患者を27～30°の左傾斜側臥位にすることを考慮してもよい。

**理由 :** 質の高いCPRが決定的に重要であり、斜側臥位と質の高いCPRの両立は不可能であるという認識から、斜側臥位に関する勧告が削除され、子宮側方移動の勧告が強化された。

オピオイドによる致死的な緊急事態（成人）アルゴリズム：2015 年新規



\*救助者の訓練レベルに基づく CPR 手技

妊娠中の心停止：緊急帝王切開

**2015（更新）：** 母体に生存不可能な外傷があったり長時間脈拍がないなど、母体に対する蘇生努力が明らかに無益である場合、死戦期帝王切開（perimortem cesarean delivery, PMCD）の実施を遅らせる理由はない。母体に ROSC がみられない場合、母体の心停止または蘇生努力開始（心停止が目撃されていない場合）から4分後にPMCDを考慮すべきである。医師とチームの訓練レベルや患者因子（心停止の原因、妊娠週齢など）、システムのリソース

は異なるため、PMCD 実施および母体の心停止を起点とする実施時期の臨床的決定は複雑である。

**2010（旧）：** ROSC がみられない場合、母体の心停止後4分で緊急帝王切開を考慮してもよい。

**理由：** PMCD により、生存が見込める胎児の蘇生を分けて実施することができるうえ、最終的には大動静脈圧迫が解除されるため、母体の蘇生予後も改善する可能性がある。緊急帝王切開の時期をめぐる最終的な決定は、臨床シナリオと心停止の状況を参考にすべきである。

## 小児の一次救命処置と CPR の質

### 主要な問題と大きな変更点のまとめ

小児の BLS に関する変更内容は、成人の BLS の変更と同様である。本項で検討するトピックは以下のとおりである。

- 小児の CPR については、C-A-B 手順が望ましい順序であることを再確認
- 小児の CPR を行う HCP が一人の場合と複数の場合の新しいアルゴリズム：携帯電話時代に即した方法
- 青少年における胸骨圧迫の深さの上限を 6 cm に設定
- 成人の BLS で推奨される胸骨圧迫のテンポを 100～120 回/分としたが、これを小児にも反映する
- 小児の BLS には圧迫と換気が必要であることを強く再確認する

### C-A-B 手順

**2015 (更新)：** 根拠となるデータの量と質に限りはあるが、CPR を A-B-C ではなく C-A-B の順に行うべきという『ガイドライン 2010』における変更を維持することは妥当としてよい。知識の格差が存在しており、小児における最適な CPR の実施順序を検討するための具体的な研究が必要である。

**2010 (旧)：** 乳児または小児に対する CPR を開始する際、人工呼吸ではなく胸骨圧迫から開始する (A-B-C ではなく C-A-B)。CPR の開始時には、2 回の人工呼吸から始めるのではなく、先に 30 回の胸骨圧迫 (救助者が一人の場合) または 15 回の胸骨圧迫 (二人の HCP が乳児または小児の蘇生を行う場合) を行うべきである。

**理由：** 新たなデータが得られておらず、『ガイドライン 2010』の順序は変更していない。すべての年齢の傷病者に対し、胸骨圧迫、気道確保、人工呼吸の順序で一貫して CPR を行うことは、あらゆる年齢層の傷病者の救助にあたる救助者にとって最も覚えやすく、実施しやすいと思われる。成人と小児に対し同じ順序にすれば、指導する際の整合性もとれる。

### 一人の HCP が CPR を行う場合、および複数の HCP が CPR を行う場合の新しいアルゴリズム

一人の HCP が救助を行う場合、および複数の HCP が行う場合の小児に対する CPR のそれぞれについてアルゴリズムを示し (図 7 および図 8)、スピーカー内蔵の携帯電話が広く普及している時代における蘇生の初期段階をわかりやすく示した。携帯電話を用いることで、救助者が一人の場合も CPR を開始しつつ救急対応システムへの通報が行える。救助者は、CPR の実施中にも救急指令者との会話を続けることができる。今回のアルゴリズムでも質の高い CPR を最優先し、また傷病者が突然倒れるところを目撃した場合は、心原性の病因である可能性が高いため、速やかに AED を入手することを最優先することを強調している。

### 胸骨圧迫の深さ

**2015 (更新)：** 小児 (乳児 [1 歳未満] から思春期の始まりまで) の場合、胸骨圧迫の深さは胸部の前後径の 1/3 以上とするのが妥当である。乳児の場合は約 1.5 インチ (4 cm)、小児の場合は約 2 インチ (5 cm) に相当する。思春期に達した小児 (青少年) の場合、成人の場合に推奨される圧迫の深さである 2 インチ (5 cm) 以上とするが、2.4 インチ (6 cm) を超えないようにすること。

**2010 (旧)：** 有効な胸骨圧迫を達成するために、救助者は胸部の前後径の 1/3 以上が沈み込むように圧迫する。これは大半の乳児の場合は約 1.5 インチ (約 4 cm)、大半の小児の場合は約 2 インチ (5 cm) に相当する。

**理由：** 成人を対象とした 1 件の試験で、2.4 インチ (6 cm) を超える胸骨圧迫が有害であることが示唆された。これを受け、成人の BLS の勧告において、胸骨圧迫の深さに上限を設けた。小児科の専門家らは、思春期以降の青少年に対してこの勧告を適用することに合意した。小児を対象とした研究では、胸骨圧迫の深さを 2 インチ (51 mm) 超とした場合に、24 時間後の生存率の改善が認められた。ベッドサイドでは胸骨圧迫の深さの判断は難しく、圧迫の深さの情報が得られるフィードバック器具が使用できれば有用と考えられる。

### 胸骨圧迫のテンポ

**2015 (更新)：** 小児における十分なエビデンスは得られていないが、CPR の訓練を最大限に簡略化するために、成人に推奨される胸骨圧迫のテンポである 100～120 回/分を乳児と小児に適用することは妥当である。

**2010 (旧)：** 「速く押す」：100 回/分以上のテンポで胸骨圧迫を行う。

**理由：** 成人を対象とした 1 件の症例登録試験では、きわめて速いテンポで胸骨圧迫を行うと、胸骨圧迫の深さが不十分となることが明らかにされた。小児におけるデータは得られていないが、教育の際の一貫性と維持率を最大限に高めるため、小児科の専門家らは、成人の BLS と同様の胸骨圧迫のテンポに関する勧告を採用した。詳細は、「成人の BLS と CPR の質」の項を参照のこと。

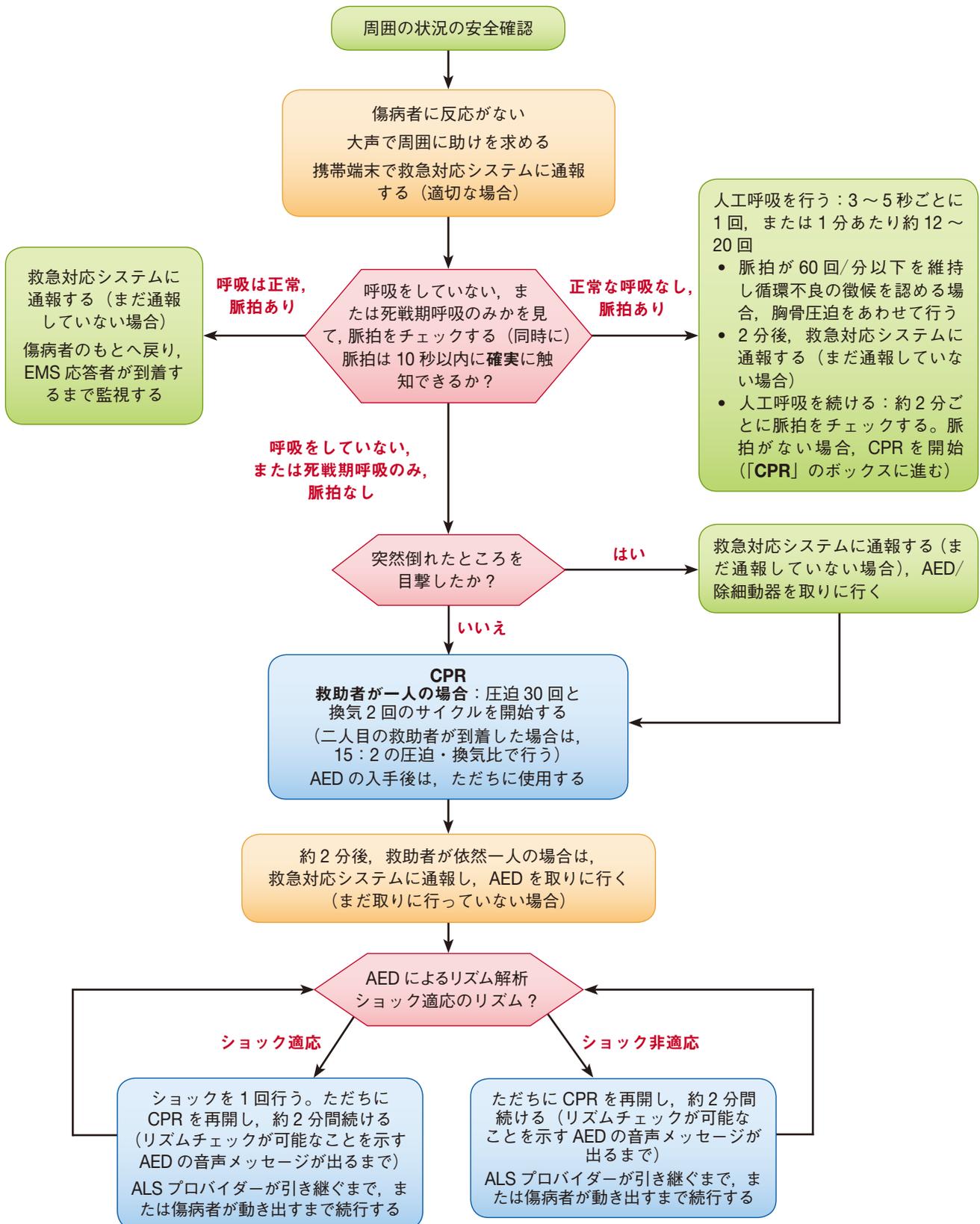
### 胸骨圧迫のみの CPR

**2015 (更新)：** 心停止の乳児と小児には、従来の CPR (人工呼吸と胸骨圧迫) を行うべきである。小児の心停止の大部分は呼吸原性であるため、有効な CPR の一環として人工呼吸が欠かせない。しかし、原発性心停止の患者では胸骨圧迫のみの CPR が有効である可能性があるため、救助者が人工呼吸を行うにあたり躊躇する、あるいは行うことができない場合には、心停止の乳児と小児に対して胸骨圧迫のみの CPR を行うことを推奨する。

**2010 (旧)：** 乳児と小児に対する最適な CPR は胸骨圧迫と人工呼吸の 2 つであるが、CPR をまったく行わないよりは胸骨圧迫のみの CPR を行うほうがよい。

**理由：** 複数の大規模な症例登録試験より、呼吸原性と推

一人の HCP が救助を行う場合の小児心停止例に対する BLS アルゴリズム：2015 年更新



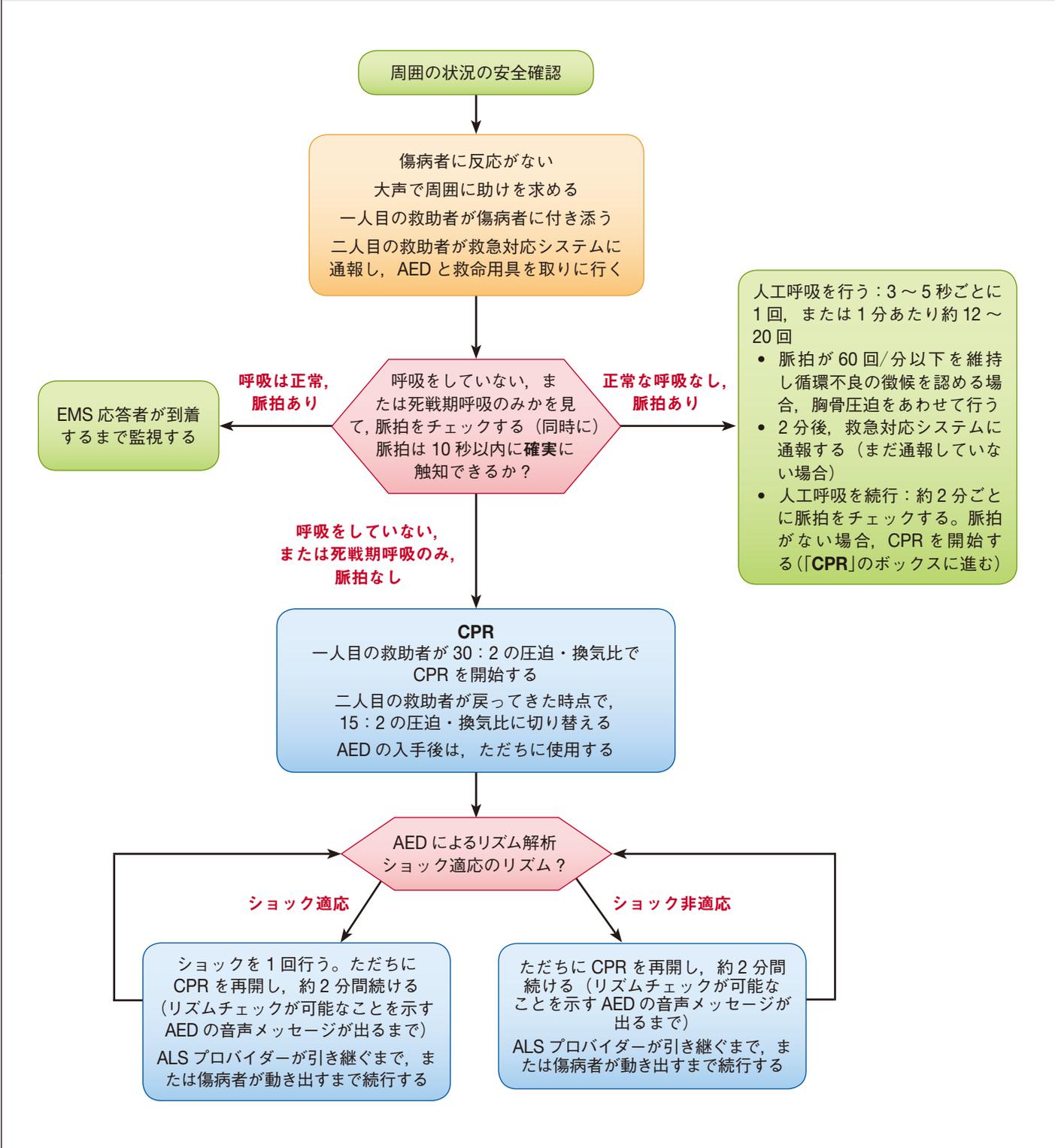
定される心停止（院外で発生した小児の心停止の大部分を占める）に対して胸骨圧迫のみの CPR を行った場合は、転帰が不良であることが明らかにされている。2 件の試験では、呼吸原性と推定される心停止例に対して従来の CPR（胸骨圧迫と人工呼吸）を行わなかった場合とバイスタンダーによるいかなる CPR も行わなかった場合とでは、転帰に差はなかった。心原性の病因があると推定される例では、従来の CPR を行った場合と、胸骨圧迫のみの CPR を行った場合の転帰は同様であった。

## 小児の二次救命処置

### 主要な問題と大きな変更点のまとめ

小児の ALS に関する文献のレビューを行い、主要な問題の多くについては現行の勧告の手直しを行うこととし、新たな勧告は設けなかった。新たな情報や続報は、発熱性疾患における輸液蘇生法、気管挿管に先立つアトロピンの投与、ショック抵抗性 VF/pVT におけるアミオダロンと

**図 8** 二人以上の HCP が救助を行う場合の小児心停止例に対する BLS アルゴリズム：2015 年更新



リドカインの使用，心停止の乳児・小児の蘇生後の TTM，および心停止後の血圧管理に関して得た。

- 発熱性疾患の小児患者を治療する際，特定の状況では，等張晶質液を少量（restrictive volume）用いることで生存率の改善が得られる。これは，ルーチンとして行う大量輸液による蘇生法が有益，との従来の考え方と大きく異なる。
- 新生児以外小児における緊急気管挿管に対する前投与として行うアトロピンのルーチン使用については議論があり，とくに不整脈予防を目的とした使用については議論の分かれるところである。また，この用途でのアトロピンの使用に最小限必要な用量はないことを示唆するデータもある。
- 侵襲的な血圧モニタリング装置をすでに装着している場合は，これを心停止の小児における目標血圧に到達するよう CPR を調節する際に用いてもよい。
- アミオダロン“または”リドカインは，小児におけるショック抵抗性 VF および pVT に対する抗不整脈薬として適している。
- アドレナリンは，心停止の小児に対する血管収縮薬として引き続き推奨される。
- 膜型人工肺のプロトコールがすでにある病院では，心疾患と診断された IHCA の小児患者に対して ECPR を考慮してもよい。
- OHCA 発生後，ROSC 後も昏睡状態の小児患者の治療にあたる場合は，発熱を避けるべきである。OHCA の小児に対する低体温療法を検討した 1 件の大規模無作為化試験では，中等度の低体温療法（体温を 32～34℃に維持）を行った場合と，正常体温を厳格に維持する治療法（体温を 36～37.5℃に維持）を行った場合では，転帰に差はなかった。
- いくつかの心停止中および心停止後の臨床指標について，予後因子としての重要性を検討した。単独の指標として用いた場合に，十分な信頼性をもって予後予測が行えるとされた臨床指標はなかった。このため，心停止の発生時および ROSC 後に予後を予測する際には，複数の因子を考慮すべきである。
- ROSC 後，輸液と血管作動薬の投与を行い，収縮期血圧を各年代における正常値の 5 パーセントイルを上回る値で維持すべきである。
- ROSC 後，酸素飽和度を正常値とすることを目標とすべきである。必要な器材が使用可能な場合は，酸素投与のウィーニングを行い，酸素飽和度を 94～99% とすることを目標とすべきである。低酸素血症は嚴重に回避すること。理想的には，酸素投与量を増減し，個々の患者の状態に適した値に調節すべきである。同様に，ROSC 後は，個々の患者の状態に適した値を目標値として患者の二酸化炭素分圧（Paco<sub>2</sub>）を管理すべきである。重度の高炭酸ガス血症または低炭酸ガス血症は，回避すべきである。

## 輸液蘇生法に関する勧告

**2015（新）：** 等張液の早期急速静注は，敗血症性ショック治療の基礎として広く容認されている。最近，医療資源が限られる状況下における重度発熱性疾患の小児に対する輸液蘇生法を検討した 1 件の大規模な無作為化比較試験が行われ，輸液のボラス静注が予後不良と関連することが明らかにされた。ショックの小児の初回ボラス投与量は，20 mL/kg が妥当である。しかし，集中治療の医療資源（人工呼吸器，陽性変力作用薬など）へのアクセスが限られる状況下での発熱性疾患の小児では，輸液のボラス静注が有害となる可能性があるため，きわめて慎重に行うべきである。個々の患者に適した治療と頻繁な臨床評価が重要である。

**理由：** 本勧告では，敗血症性ショックの小児に対する輸液静注の重要性を引き続き強調している。また，輸液療法の実施前，実施中，および実施後の頻繁な臨床評価に基づき個々の患者に適した治療計画を立てることの重要性も強調している。また本勧告では，他の集中治療が実施可能な状況を想定している。医療資源が限られる一部の状況では，発熱性疾患の小児に対して過量のボラス静注を行うと合併症が生じ，適切な器材や経験もないため有効な処置が行えなくなるおそれがある。

## 気管挿管に対するアトロピンの使用

**2015（更新）：** 小児に対する緊急気管挿管に伴う徐脈の予防法として，アトロピンの前投与を“ルーチン”として行うことを支持するエビデンスは得られていない。徐脈のリスクが高い状況では，本法を考慮してもよい。緊急気管挿管の前投与としてアトロピンを用いる場合に特定の用量以上で投与すべきことを支持するエビデンスは得られていない。

**2010（旧）：** アトロピンの低用量投与を受けた低体重の乳児で奇異性徐脈がみられたとの報告があるため，アトロピンの静注量は 0.1 mg 以上とすることが推奨される。

**理由：** 最近の研究では，緊急気管挿管を受ける小児における徐脈などの不整脈に対するアトロピンの予防効果について相反するエビデンスが得られている。しかしながら，これらの研究ではアトロピンを 0.1 mg 未満の用量で投与し，不整脈発現率の上昇を認めなかった。

## CPR 中の侵襲的血液動態モニタリング

**2015（更新）：** 小児に心停止が現れた時点で侵襲的血液動態モニターを用いていた場合，血液動態モニターを CPR の質のガイドとして用いることは妥当としてよい。

**2010（旧）：** 動脈カテーテルを留置している場合，波形を胸骨圧迫時の手の位置と圧迫の深さを評価するフィードバックとして使用することができる。設定した収縮期血圧に至るまで胸骨圧迫を行う治療法について，ヒトを対象とした研究は行われていないが，動物実験では転帰が改善する可能性が示されている。

**理由：** 動物を用いた 2 件の無作為化比較試験では，侵襲的血液動態モニタリングに基づき CPR の実施方法を調節

したところ、ROSCと生存率の改善を認めた。ヒトを対象とした研究はまだ行われていない。

## ショック抵抗性VFまたはpVTに対する抗不整脈薬治療

**2015 (更新) :** アミオダロンとリドカインはいずれも、小児におけるショック抵抗性VFまたはpVTに対する治療法として適している。

**2010 (旧) :** ショック抵抗性VFまたはpVTに対しては、アミオダロンが推奨される。アミオダロンが使用できない場合は、リドカインを使用できる。

**理由 :** 入院中に心停止を呈した小児を対象として最近行われた後ろ向き多施設共同症例登録試験では、リドカインはアミオダロンに比べ、ROSC率と24時間生存率が高かった。しかし、リドカインとアミオダロン投与のいずれも生存退院率の改善をもたらさなかった。

## 蘇生を目的とした血管収縮薬

**2015 (更新) :** 心停止時のアドレナリンの投与は妥当である。

**2010 (旧) :** 無脈性心停止に対して、アドレナリンを投与すべきである。

**理由 :** 心停止時のアドレナリンの投与に関する勧告については、クラス分類をやや下げた。小児を対象にした、心不全においてどの血管収縮薬が有効であるかを示す質の高い試験は行われていない。小児を対象とした試験のうち、2件の観察研究では結論が得られず、1件の院外心停止の成人患者を対象とした無作為化試験では、アドレナリンの使用によりROSC率と生存入院率が改善したが、生存退院率には改善を認めなかった。

## ECPRと標準的蘇生法との比較

**2015 (更新) :** 適切なプロトコールと経験を有し、器材が使用可能な場合は、IHCAを呈した基礎に心疾患を有する小児に対しECPRの使用を考慮してもよい。

**2010 (旧) :** 集中治療室などの監視の行き届いた環境で生じた心停止に対しては、臨床プロトコール、経験と器材があり、ただちに開始できる場合は、体外生命維持装置の早期開始を考慮する。体外生命維持装置は、標準的な蘇生処置で効果が得られず、治療可能な原因による心停止の小児に対してのみ考慮すべきである。

**理由 :** OHCAの小児は、考慮の対象外とした。IHCAの小児を対象にECPRと膜型人工肺を用いないCPRを比較したところ、全生存率に差はなかった。1件の後ろ向き症例登録試験のレビューでは、心疾患患者は非心疾患患者に比べECPRの転帰が良好であることが示された。

## 目標体温管理

**2015 (更新) :** 心停止後 (IHCA または OHCA) 数日間にわたり昏睡状態にある小児に対しては、体温の持続的モニタリングを行い、発熱に対しては積極的な治療を行うべ

きである。

OHCAから蘇生し昏睡状態にある小児に対しては、5日間にわたり正常体温 (36 ~ 37.5°C) を維持するか、開始後2日間は低体温 (32 ~ 34°C) を維持し、その後3日間は正常体温を維持する方法が妥当である。

IHCA後に昏睡状態が続く小児に対して正常体温より低体温療法を推奨するには、データが不十分である。

**2010 (旧) :** 心停止からの蘇生後も昏睡状態にある小児に対しては、低体温療法 (32 ~ 34°C) を考慮してもよい。目撃のあるVFによるOHCAから蘇生した青少年に対しては、本法が妥当である。

**理由 :** OHCAの小児患者を無作為化し、低体温療法群 (32 ~ 34°C) または正常体温群 (36 ~ 37.5°C) に割り付けた前向き多施設共同試験では、1年後の機能的転帰に群間差を認めなかった。この試験と他の観察研究では、低体温療法群に合併症の増加を認めなかった。IHCAを呈し、ROSC後に昏睡状態となった小児患者における低体温療法を検討する大規模な多施設共同無作為化比較試験が現在、進行中である (Therapeutic Hypothermia After Pediatric Cardiac Arrestのウェブサイト: [www.THAPCA.org](http://www.THAPCA.org) を参照のこと)。

## 心停止時および心停止後の予後因子

**2015 (更新) :** 心停止の予後予測を試みる際には、複数の因子を考慮すべきである。心停止時の蘇生努力の続行/中止の決定や、心停止後の回復の可能性の推定には、複数の因子が関与する。

**2010 (旧) :** 予後予測と蘇生努力の続行に関する判断を適切に行うためには、複数の因子を考慮すべきである。

**理由 :** 心停止時および心停止後の因子のうち、予後良好または予後不良について単独で予測可能とされた信頼性の高い因子はない。

## 心拍再開後の輸液と陽性変力作用薬

**2015 (新) :** ROSC後、輸液と陽性変力作用薬/血管収縮薬を投与して、収縮期血圧各年齢層における正常値の5パーセント以上を上回る値に維持すべきである。動脈内圧モニタリングを用いて血圧の連続モニタリングを行い、低血圧を同定・治療すべきである。

**理由 :** ROSC後の小児患者を対象として、特定の血管作動薬の効果を検討した研究は確認されていない。最近の観察研究では、ROSC後に低血圧が生じた小児では、生存退院率が低く、神経学的予後が不良であることが明らかにされている。

## 心拍再開後のPao<sub>2</sub>とPaco<sub>2</sub>

**2015 (更新) :** ROSC後の小児では、救助者が酸素投与量を調節し、酸素濃度を正常値 (酸素飽和度94%以上) とする手法を妥当としてよい。必要な器材が使用可能である場合は、酸素療法のウィーニングを行い、酸素飽和度の目標値を94 ~ 99%の範囲内とすべきである。低酸素血症を厳格に回避しながら、正常酸素濃度を維持することを目標

とする。同様に、小児における ROSC 後の換気戦略では、 $\text{Paco}_2$  の目標値を、過度の高炭酸ガス血症と低炭酸ガス血症が回避可能な、個々の患者に適した値とすべきである。

**2010 (旧) :** 循環が回復した後は、適切な器材を設置したうえで、吸入酸素濃度のウィーニングを行い、酸素飽和度を 94% 以上に維持する手法を妥当としてよい。 $\text{Paco}_2$  に関する勧告はない。

**理由 :** IHCA と OHCA の小児を対象とした 1 件の大規模観察研究では、酸素分圧を正常 ( $\text{Pao}_2$  : 60 ~ 300 mmHg と定義) に維持した小児では、高値 ( $\text{Pao}_2$  : 300 mmHg 超) に維持した小児に比べ、小児集中治療室生存退室率が高かった。成人と動物を対象とした試験では、高酸素血症と死亡率とのあいだに関連を認めた。同様に、ROSC 後の成人を対象とした試験では、低炭酸ガス血症と転帰不良とのあいだに関連を認めた。

## 新生児の蘇生

### 主要な問題と大きな変更点のまとめ

新生児の心停止は大半が呼吸原性であるため、今回のガイドライン改訂でも換気の開始を初期蘇生の中心におく。『ガイドラインアップデート 2015』における新生児の蘇生に関する主要トピックは以下のとおりである。

- 3 項目の評価の順序を (1) 満期産か? (2) 筋緊張は良好か? (3) 呼吸または啼泣があるか? に変更した。
- 最初の処置、再評価、および換気開始 (必要な場合) の時期として **golden minute** (出生後 60 秒間) を従来どおり記載し、換気開始までの不必要な遅延を避けることの重要性を強調した。換気は、最初の処置に反応しない新生児の蘇生のために最も重要な処置である。
- 臍帯クランプの時期を 30 秒以上遅らせる方法は、出生時に蘇生を必要としない満期産児と早産児において妥当な方法であるとの新たな勧告を設けたが、出生時に蘇生を必要とする新生児に対する臍帯クランプについて何らかのアプローチを推奨するにはエビデンスが不十分であるため、29 週未満の早産児に対する臍帯ミルキングについては、有益性と合併症について詳細が明らかになるまでルーチン使用 (研究施設外での使用) を避けるべきとの提案がある。
- 体温は、予後予測因子および質の指標として記録すべきである。
- 出生時に仮死状態でなかった新生児の体温は、新生児室に入室し安定した後、 $36.5 \sim 37.5^\circ\text{C}$  に維持すべきである。
- さまざまな戦略 (保温器、キャップ付きプラスチックラップ、サーマルマットレス、加湿した空気保温、室温を上げてキャップとサーマルマットレスを併用) は、新生児の低体温症の予防法として妥当としてよい。高温 ( $38^\circ\text{C}$  超) は、リスクを伴う可能性があるため、回避すべきである。
- 医療資源が限られる状況では、生後数時間は低体温を

予防する簡便な方法 (プラスチックラップの使用、母子の肌と肌の触れ合い、清拭後の新生児の首から下に清潔な食品用ポリ袋をかぶせる) で死亡率を低減できる可能性がある。

- 胎便で混濁した羊水を有する母親から生まれ、筋緊張が不良で呼吸努力が不十分な新生児は、保温器に入れ、必要に応じて PPV を開始するべきである。気管吸引のための挿管のルーチン使用は、この勧告が引き続き有効であることを示すエビデンスが不十分であるため、『ガイドラインアップデート 2015』では推奨されない。個々の新生児に対して必要であれば、換気や酸素化の補助のために適切な処置を開始すべきである。気道閉塞例では、挿管と吸引が適切な処置に含まれる可能性がある。
- 蘇生後数分間の心拍数の評価は引き続き重要であるとしている。心拍数の正確な評価は聴診や触診では困難であり、パルスオキシメトリは心拍数を過小評価する可能性があるため、3 誘導心電図の使用を妥当としてよい。新生児の酸素化の評価のためにパルスオキシメトリが必要とされる状況では、心電図はその代用とはならない。
- 在胎 35 週未満の“早産新生児”の蘇生において、酸素投与は低濃度 (21 ~ 30%) で開始し、動脈管前酸素飽和度を健常満期産児と同等の値になるまで酸素濃度を上げるべきである。
- 胎児-新生児遷移時の新生児に対し、5 秒を超える肺膨張維持を行う際の安全性とその方法については、十分なデータが得られていない。
- フェイスマスク換気に失敗した場合は、気管挿管の代用としてラリンゲアルマスクを考慮してもよい。また、在胎 34 週以上の新生児の蘇生において、気管挿管に失敗したか実施不可の場合は、ラリンゲアルマスクが推奨される。
- 自発呼吸はあるが呼吸窮迫がみられる早産児に対しては、PPV のためのルーチンの挿管に代わり、持続気道陽圧による初期管理を行ってもよい。
- 胸骨圧迫法 (胸郭包込み両母指圧迫法) と圧迫・換気比 (3 : 1 で 1 分間に圧迫 90 回、換気 30 回のテンポで行う) に関する勧告については、変更しない。『ガイドライン 2010』の勧告と同様に、心原性の心停止と考えられる場合には、これより高い圧迫・換気比 (15 : 2 など) を考慮してもよい。
- CPR 中の酸素投与を検討した臨床試験のデータはないが、新生児ガイドライン執筆グループは、胸骨圧迫中は 100% 酸素を用いることを引き続き支持している。心拍数の回復後は、ただちに酸素濃度のウィーニングを行うことが妥当である。
- CPR 中のアドレナリンの使用と輸液負荷に関する勧告については、『ガイドラインアップデート 2015』では見直しを行わず、『ガイドライン 2010』の勧告が有効である。
- 医療資源が豊富な状況において在胎 36 週超で出生し、中等度~重度の低酸素性・虚血性脳症が進行中の乳児

に対して行う低体温療法については、『ガイドラインアップデート2015』では見直しを行わず、『ガイドライン2010』の勧告が有効である。

- 医療資源に限られる状況では、臨床試験と同様のプロトコルが明確に設定されており、集学的治療とフォローアップ体制を備えた施設においてのみ、低体温療法の実施を考慮してもよい。
- 全体的には、蘇生法の継続または中止に関する『ガイドライン2010』の勧告の変更を妥当とする新たなデータは発表されていない。生後10分のApgarスコアが0であることは、後期早産児と満期産児の死亡率と合併症発生率の強力な予測因子であるが、蘇生法の継続または中止に関する決定は、個々の状況に応じて行うべきである。
- 新生児に対する蘇生法の訓練は、現行の2年間に一度ではなく、これより高頻度で行うことが推奨される。

## 臍帯管理：遅延臍帯クランプ

**2015 (更新)：** 出生時に蘇生を必要としない満期産児と早産児において、臍帯クランプを30秒間遅らせる手法が推奨される。出生時に蘇生を必要とする新生児の臍帯クランプについて何らかのアプローチを推奨するには、エビデンスが不足している。

**2010 (旧)：** 出生時に蘇生を必要としない満期産児と早産児において、臍帯クランプを1分以上遅らせる手法の有益性を示すエビデンスが増加している。出生時に蘇生を必要とする新生児の臍帯クランプを遅らせる手技に関する勧告を支持する、またはこれに反論するだけの十分なエビデンスは得られていない。

**理由：** 出生時に蘇生を必要としない新生児では、臍帯クランプを遅らせることにより心室内出血の発現率低下、血圧の上昇、循環血液量の増加、出生後の輸血実施率の低下、壊死性腸炎の発現率低下がみられている。唯一認められた有害な影響は、ビリルビン濃度の軽微な上昇と、これに伴い光線療法を必要とする乳児の増加であった。

## 胎便で混濁した羊水がみられ、元気でない新生児における気管吸引

**2015 (更新)：** 胎便で混濁した羊水がみられ、筋緊張が低く、呼吸努力が不十分な新生児には、保温器に入れた状態で最初の蘇生処置を行うべきである。最初の処置が完了した時点で呼吸をしていない、または心拍数が100回/分未満の新生児においては、PPVを開始すべきである。この状況での気管吸引を目的とした挿管のルーチン実施は、本手技を引き続き推奨するにはエビデンスが不十分であるため、推奨されない。しかし、分娩室には、新生児に対する高い挿管技術をもつメンバーが含まれるチームが待機しているべきである。

**2010 (旧)：** 胎便で混濁した羊水がみられ、元気でない新生児に対する気管吸引における現行手技の変更を推奨するには、エビデンスが不十分である。

**理由：** エビデンスの検討から、胎便で混濁した羊水がみ

られる新生児に対する蘇生手技は、羊水が清明な新生児の場合と同様とすべきことが示唆される。筋緊張が低く、呼吸努力が不十分な場合は、最初の蘇生措置（保温と体温維持、新生児の体位変換、気道分泌物の除去〔必要時〕、清拭、および新生児への刺激）をオーバーベッド式保温器に入れた状態で行う。最初の処置が完了した時点で呼吸をしていない、または心拍数が100回/分未満の新生児に対しては、PPVを開始すべきである。専門家らは、気管挿管と吸引のルーチン実施による未確定の有益性よりも、有害リスク回避（バグマスク換気の遅れ、手技の有害性）を重視した。換気と酸素化の補助を目的とした適切な処置は、個々の新生児の状況に応じて開始すべきである。気道閉塞例では、挿管と吸引が適切な処置に含まれる可能性がある。

## 心拍数の評価：3誘導心電図の使用

**2015 (更新)：** 満期産児と早産新生児の蘇生中は、3誘導心電図が新生児の心拍数を迅速かつ正確に測定する方法として有用と考えられる。新生児の酸素化の評価にパルスオキシメトリが必要とされる状況では、心電図はその代用とはならない。

**2010 (旧)：** 『ガイドライン2010』では心電図への言及はなかったが、心拍数の評価法に関する問題には以下のとおり言及していた。心拍数の評価は、前胸部脈拍の間欠的聴診により評価すべきである。脈拍が聴取可能な場合は、臍帯部の触診で脈拍の推定値が速やかに得られ、その精度は他の部位より高い。パルスオキシメータを用いれば、他の蘇生処置を中断することなく脈拍の連続評価が可能であるが、パルスオキシメータの設置には1～2分を要し、心拍出量や灌流量がきわめて低い場合は作動しないことがある。

**理由：** 分娩室における心拍数の臨床評価の信頼性と精度はいずれも低いことが明らかにされた。心拍数の過小評価は、不必要な蘇生処置の実施につながるおそれがある。心電図はパルスオキシメトリよりも速やかに正確な心拍数を表示できることが明らかにされた。出生後2分間は、パルスオキシメトリは低値を示す傾向があり、処置の必要性を示唆する値が表示されることが多い。

## 早産新生児に対する酸素投与

**2015 (更新)：** 在胎35週未満の早産新生児の蘇生においては、酸素は低濃度（21～30%）で開始し、動脈管前酸素飽和度が経腔分娩の健常満期産児の酸素飽和度（海拔0メートルでの）の四分位範囲に到達するよう、濃度を調節すべきである。早産新生児の蘇生において、酸素を高濃度（65%以上）で開始することは推奨されない。重要な転帰項目に対する有益性を示すデータがない状態では、早産新生児に対する高濃度酸素への曝露の回避を優先することとし、上記のとおり推奨した。

**2010 (旧)：** 初期蘇生は、空気（海拔0メートルでは酸素21%）で開始することが妥当である。酸素投与を行い、投与量を調節して動脈管前酸素飽和度が経腔分娩の健常満期産児の酸素飽和度（海拔0メートルでの）の四分位範囲に到達するようにしてもよい。大半のデータは蘇生中以外の満期産児より得られており、蘇生中の早産児からデータ

が得られた試験は1件のみである。

**理由：**現時点では、データは7件の無作為化試験を対象とした1件のメタアナリシスより得られているが、早産新生児（在胎35週未満）に対し酸素を高濃度（65%以上）で投与した場合と低濃度（21～30%）で投与した場合との比較で、生存退院率の改善がみられず、気管支肺異形成、心室内出血、または未熟児網膜症の予防効果がないことが明らかにされた。

## 蘇生後の低体温療法：医療資源が限られる状況

**2015（更新）：**医療資源が限られる状況（専門スタッフの不在、器材が不十分など）での低体温療法の実施は、結果が公表されている臨床試験と同様のプロトコールが明確に設定され、集学的治療と長期フォローアップが可能な施設において考慮してもよい。

**2010（旧）：**在胎36週以降に出生し、中等度～重度の低酸素性・虚血性脳症が進行しつつある乳児に対しては、低体温療法が推奨される。低体温療法は、結果が公表されている臨床試験と同様のプロトコールが明確に設定され、集学的治療と長期フォローアップが可能な施設において実施すべきである。

**理由：**医療資源が豊富な状況における、中等度～重度の低酸素性・虚血性脳症の治療の一環としての低体温療法に関する勧告に変更はないが、一部の治療法について医療資源が不足する状況における選択肢が限られる場合の低体温療法の実施に関する勧告を追加した。

## 教育

心停止傷病者の治療における科学の大きな進歩にもかかわらず、生存率にはかなりばらつきがあり、それを患者特性だけに帰すことはできない。心停止傷病者が最も質の高いエビデンスに基づく治療を受けられる可能性を最大限に高めるには、科学的知識を実践に移すための経験的な教育研究によって裏付けられた妥当な教育原則を蘇生教育に利用しなければならない。『ガイドライン2010』では教育に関するAHAガイドラインの勧告に「実践」と「チーム」についても含めていたが、『ガイドラインアップデート2015』では教育に関するAHAガイドラインは教育だけの的を絞り、「実践」および「チーム」は他の章に含めている。

### 主要な問題と大きな変更点のまとめ

主要な勧告と注目すべきポイントは以下のとおりである。

- CPRの精神運動領域のスキルの学習を助けるため、CPRフィードバック器具の使用が推奨される。プロンプトだけの器具（メトロノームなど）よりも、技能に対するコレクティブフィードバック（よくなかった点は修正する）を提供する器具が望ましい。
- 基幹施設、訓練された救助者、およびプログラム維持のための資源を備えたプログラムについては、忠実度の高いマネキンの使用が推奨される。この体制を備えていない組織には、標準的マネキンが引き続き適切な

選択肢である。

- BLSスキルは、実践練習を伴う自主学习（ビデオやコンピュータを利用）でも従来のインストラクターが指導するコースと同様に学習しやすいと思われる。
- CPRの開始に事前のCPR訓練は不可欠でないが、訓練はスキルの学習および心停止傷病者に遭遇したときにCPRを行うための自信をつけるのに役立つ。
- 心停止傷病者に対する除細動までの時間を最小限にするため、AEDの配置を訓練を受けた人だけに限定すべきではない（ただし、それでも訓練は推奨される）。
- 自主学习と実践訓練を伴うインストラクターが指導するコースとの組み合わせは、市民救助者向けの従来のインストラクターが指導するコースに代わるものと考えられる。
- 適切な内容情報の検討、オンライン/受講前テスト、および/または関連する手技の練習を含む受講前の準備は、成人および小児のALSコースの学習効果を最大限に高める可能性がある。
- 蘇生ではチームダイナミクスが重要であることから、ALSコースにはリーダーシップとチームワークの原則に重点を置いた訓練を組み入れるべきである。
- 地域社会では、従来のCPRの訓練に代わるものとして、成人のOHCAに対する胸骨圧迫のみのCPRについてのバイスタンダー向け訓練を考慮してもよい。
- 2年ごとの再訓練は最適でない。心停止に遭遇する可能性の高いプロバイダーには、BLSおよびALSスキルの頻繁な訓練が有用な可能性がある。

ECC教育に関するAHAガイドライン2015年版執筆グループは、コースおよびコース教材開発の指針となるいくつかの核となる概念について合意している（表3）。

### CPR フィードバック器具

**2015（更新）：**フィードバック器具の使用は、訓練中のCPR技能向上に有効な可能性がある。

**2015（新）：**フィードバック器具が使用できない場合、胸骨圧迫のテンポに関する勧告の遵守を強化するために、音によるガイド（メトロノーム、音楽など）を考慮してもよい。

**2010（旧）：**CPRフィードバック器具の使用は、訓練に有効な可能性がある。

**理由：**新しいエビデンスは、訓練におけるフィードバックの種類によって有益性に差があることを明らかにしており、より包括的なフィードバックのほうがわずかに優れている。

### 忠実度の高いマネキン

**2015（更新）：**ALS訓練における忠実度の高いマネキンの使用は、コース終了時のスキル技能向上に有益な可能性がある。

**2010（旧）：**現実的な機能を備えたマネキンは、ALS訓練の知識、スキル、行動を統合させるのに役立つ可能性がある。

**表 3** ECC 教育に関する AHA の核となる概念

簡略化	コース目的の達成を容易にするため、提示および範囲の両面でコース内容を簡略化すべきである <sup>10,11)</sup> 。
一貫性	コース内容およびスキルデモンストレーションを一貫した方法で提示すべきである。計画されたコース概要からの逸脱にあたるインストラクターごとのばらつきを減らすため、基本的な精神運動領域のスキルの訓練には、ビデオ教材を見ながら練習させる指導が望ましい <sup>11-14)</sup> 。
文脈	病院勤務の受講者については床ではなくベッド上での CPR 練習にするなど、受講者が現実に遭遇する状況で実際に応用できる適切な訓練シナリオの作成に重点を置いて、すべての ECC コースに成人教育の指針 <sup>15)</sup> を適用すべきである。
実践練習	精神運動領域のスキルおよび一般的/リーダーシップスキルの技能目標を達成するには、実質的な実践練習が必要である <sup>11,12,16-18)</sup> 。
熟練するまでの練習	受講者は、管理された環境において、厳格な評価および有意義なフィードバックを伴う重要スキル反復練習の機会をもつべきである <sup>19-22)</sup> 。この計画的な練習には明確な目標 <sup>23-25)</sup> を設定し、時間をかけずに熟練に向けた受講者のスキル向上を促すべきである <sup>26-30)</sup> 。
デブリーフィング	フィードバックおよび/またはデブリーフィングの提供は、経験に基づく学習の決定的に重要な要素である <sup>31)</sup> 。スキル練習およびシミュレーション後のフィードバックおよびデブリーフィングにより、受講者（および受講者のグループ）はそれを実践に活かすことができ、今後の技能向上方法に関する体系的フィードバックを得ることができる <sup>32)</sup> 。
評価	蘇生コースにおける学習の評価は、必要な技能レベルへの確実な到達および受講者が目指すべきベンチマークの提示に役立つ。また、受講者に対して行うフィードバックの基準を提供する（学習“についての”評価）。必要な技能を評価し、学習を促す評価方法であるべきである。学習目標 <sup>33)</sup> は明確かつ測定可能で、評価の基準となるものでなければならない。
コース/プログラムの評価	コース/プログラムの評価は蘇生教育に不可欠な要素であり、受講者、個々のインストラクター、コース、およびプログラム性能を含む蘇生コースの査定を伴う <sup>34)</sup> 。トレーニング機関は、継続的な質改善のプロセスを進めるために、評価に関する情報を利用すべきである。

AHA : American Heart Association, CPR : 心肺蘇生, ECC : 救急心血管治療

**理由 :** 2010 年のエビデンスレビュー時点では、とくに追加的なコストおよび資源が必要となることから、実際の蘇生におけるスキル技能向上のために、よりリアルな機能を備えたマネキンをルーチンで使用することを推奨するだけの十分なエビデンスがなかった。新たに発表された文献は、よりリアルな機能を備えたマネキンの潜在的有益性および追加的なコストと資源の増加の両方を考慮したうえで、とくに資源（人的資源および財源）がすでにあるプログラムにおいて、忠実度の高いマネキンの使用を支持している。

## 異なる学習形式の融合

**2015（更新） :** ビデオおよび/またはコンピュータを利用した学習モジュールと実践練習による CPR 自主学習は、インストラクターが指導するコースに代わる妥当な方法であろう。

**2015（新） :** 資源が限られた環境における BLS および ALS の教育に代替的な指導法を利用することは妥当としてよい。

**2010（旧） :** 短時間のビデオを用いた指導を実践練習に同時に組み合わせる方法は、インストラクターが指導する BLS コースに代わる有効な方法である。

**理由 :** コースの形式よりも学習の成果が重要である。蘇生教育は、知識とスキルの獲得および保持、そして最終的には臨床成績と患者予後を指針とすべきである。ビデオまたはコンピュータを利用した学習モジュールによる CPR

自主学習など、特定の学習形式でインストラクターが指導するコースと同程度の成果をあげられるという新たなエビデンスが得られた。代替的なコース形式を有効に利用できる体制は、コスト面からインストラクターが指導するコースが難しいと思われる資源の限られた環境においてとくに重要である。自主学習コースは、CPR を行うための訓練機会をより多くの人々に提供する一方、訓練に必要なコストと資源を減らす。訓練を受けるべき潜在的救助者が非常に多く存在することから、この点は重要である。

## 的を絞った訓練

**2015（新） :** 高リスク患者の一次介護者および/または家族に対する訓練は妥当としてよい。

**理由 :** 複数の試験により、心事故リスクの高い患者の家族および/または介護者が訓練を受けた場合、訓練を受けていない場合に比べて CPR 技能スコアの高いことが一貫して示されている。

## AED に関する拡大訓練

**2015（更新） :** 自主学習と実践訓練を伴うインストラクターが指導する教育との組み合わせは、市民救助者向けの従来のインストラクターが指導するコースに代わるものとして考慮してもよい。インストラクターが指導する訓練が利用できない場合、市民救助者向けの AED スキルの学習に自主学習を考慮してもよい。

**2015 (新) :** 医療従事者による AED スキルの学習に、自主学習法を考慮してもよい。

**2010 (旧) :** AED 使用に関する必要最低限の訓練でも心停止シミュレーションにおける対応能力向上が確認されているため、訓練の機会を市民救助者に提供し、参加を奨励すべきである。

**理由 :** AED は、事前の訓練がなくても正しく操作できる。そのため、一般市民による AED の使用に関して訓練の要件を定める必要はない。しかし、必要最低限の訓練でも対応能力、適時性、有効性は向上する。自主学習により、市民救助者および医療従事者のいずれにおいても訓練の機会が広がる。

## チームワークとリーダーシップ

**2015 (更新) :** チームワークとリーダーシップの訓練は有害リスクがきわめて低く、かつ有益性が見込めるため、ALS 訓練の一環としてチームワークとリーダーシップの訓練を含めることは妥当である。

**2010 (旧) :** ALS コースにチームワークとリーダーシップスキルの訓練を含めるべきである。

**理由 :** 蘇生は、しばしば多くの人々の協力を必要とする複雑なプロセスである。チームワークとリーダーシップは、有効な蘇生の重要な要素である。これらの因子の重要性にもかかわらず、チームワークとリーダーシップの訓練が患者の予後に影響するというエビデンスは少ない。

## 胸骨圧迫のみの CPR

**2015 (新) :** 地域では、従来の CPR の訓練に代わるものとして、成人の OHCA に対する胸骨圧迫のみの CPR についてのバイスタンダー向け訓練を考慮してもよい。

**理由 :** 胸骨圧迫のみの CPR は、市民救助者にとって従来の CPR (人工呼吸を伴う胸骨圧迫) よりも学習が容易で、緊急時に救急指令者から指導を受けることも可能である。バイスタンダーによる胸骨圧迫のみの CPR に関する州レベルの教育キャンペーン後に実施された調査では、バイスタンダーによる CPR 全体および胸骨圧迫のみの CPR の両方の実施率上昇が明らかにされた。

## BLS 再訓練の間隔

**2015 (更新) :** BLS スキルは訓練後すぐに低下すること、訓練を頻繁に受けている受講者ではスキル向上と自信の高まりが認められることから、心停止に遭遇する可能性の高い人に、より頻繁に BLS 再訓練を受けてもらうことは妥当としてよい。

**2015 (新) :** 短い間隔の頻繁な再訓練セッションには教育上の有益性が見込めるうえ、訓練時間が短縮され、標準的な再教育訓練が必要となることを理由とする、臨床現場からのスタッフ離脱が減ってコストを削減できる可能性もあるため、心停止傷病者に遭遇する可能性の高い人がマネキンを使用した再訓練をより頻繁に受けることは妥当である。最適な再訓練間隔を推奨するだけの十分なエビデンスはない。

**2010 (旧) :** 2 年間の認定期間においてスキル能力を評価し、必要に応じて補強すべきである。

**理由 :** BLS および ALS の 2 年ごとの再認定はほとんどの人にとって不十分なことを示すエビデンスが増えつつあるが、再訓練の最適な間隔は明らかにされていない。最適な再訓練間隔に影響する因子には、初回訓練の質、一部のスキルは他のスキルに比べて低下しやすい可能性があること、および臨床においてスキルが使用される頻度、がある。データは限られているが、訓練を頻繁に受けている受講者ではスキル向上と自信の高まりが認められる。また、マネキンを利用したシミュレーションを伴う頻繁な再教育訓練は、標準的な間隔の再教育に比べて総再教育時間が短くなるため、コストの削減につながる可能性がある。

## 応急処置

“2015 AHA and American Red Cross Guidelines Update for First Aid” では、応急処置の目標を、苦痛を和らげ、さらなる疾病や損傷を予防し、回復を促進することにより合併症発生率と死亡率を低減すること、としている。応急処置の範囲を拡大した。応急処置は、誰がどのような状況でも開始可能であり、セルフケアも含む。

## 主要な問題と大きな変更点のまとめ

- 脳卒中評価システムは、応急処置プロバイダーが脳卒中中の自他覚症状を特定する際に役立つ。
- ブドウ糖錠剤は軽度の低血糖の治療に望ましいが、容易には手に入らない場合がある。このような場合には、軽度の症候性低血糖を呈し、意識があり、嘔下ができ、指示に従える糖尿病患者に対して、ブドウ糖錠剤の代わりに一般的な食品として入手できる他の種類の砂糖が使用可能であることが明らかにされている。
- 応急処置プロバイダーは、胸部の開放創が開いたまま包帯などを巻かない状態としてよい。出血管理に包帯と圧迫が必要な場合は、包帯が意図せず密封包帯にならないよう注意すべきである。
- 応急処置プロバイダーによる脳振盪の確認に役立つような一段階の脳振盪評価システムはない。
- 脱臼歯の復位が遅れる場合は、適切な溶液に歯を入れて一時保管すると、歯の生存期間を延長できる可能性がある。
- 公衆衛生キャンペーン、トピックを絞った指導や資格取得のための講座などにより応急処置の教育を行うことで、生存率の向上、傷害の重症度の低減、入院期間の短縮、傷病患者の症状軽減につながる可能性がある。
- 無反応で正常な呼吸があり、脊椎や骨盤などの大きな外傷のない傷病者に対しては、体位を側臥位とすることで気道確保が向上する可能性がある。『ガイドラインアップデート 2015』では修正 HAINES (High Arm in Endangered Spine) の回復体位は、推奨されない。
- 『ガイドラインアップデート 2015』においても、応急処置プロバイダーによる酸素投与のルーチン実施の適

応はない。酸素投与の訓練を受けた応急処置プロバイダーの場合は、減圧症患者に対する酸素投与は有益となる可能性がある。上記以外で酸素投与を考慮してよいのは、一酸化炭素中毒が疑われる場合や、呼吸困難と低酸素血症を呈する肺がん患者などである。

- 『ガイドラインアップデート 2015』の勧告では『ガイドライン 2010』と同様、応急処置プロバイダーは、EMS 従事者の到着をまつあいだ、胸痛患者の自覚症状から心臓発作の可能性があり、アスピリンのアレルギーや禁忌例（最近出血を経験、など）でない場合には、患者にアスピリンを噛み砕いて服用するよう指示してもよいことを明記している。しかし、本勧告の更新事項として、胸痛を呈するが心原性の“可能性が低い”傷病者や、応急処置プロバイダーが胸痛の原因を把握できないか、アスピリンの投与を躊躇する場合は、アスピリンの服用を推奨すべきでない旨を追記した。
- アドレナリンは、アナフィラキシーで生命が脅かされる状態の傷病者に推奨され、とくにアドレナリン自己注射器（多くは2本を1包装としている）を携帯している高リスク例の場合に推奨される。1回目の投与後にアナフィラキシー症状が消失せず、EMSの到着が5～10分後になる場合は、アドレナリンの2回目の投与を考慮してもよい。
- 出血管理の主たる方法は、強い、直接の圧迫である。重度または致死性的出血に対して直接圧迫で効果がない場合、止血包帯と直接圧迫の併用を考慮してもよい。ただし、正しい使用法と適応症に関する訓練が必要である。
- 応急処置プロバイダーによる頸椎カラーの使用は、推奨されない。脊椎損傷の高リスク基準に該当する傷病者に対して、応急処置プロバイダーが脊椎が動かないよう補助するための理想的な方法については今後試験を行う必要があるが、これにはACLSプロバイダーの到着をまつあいだの声掛けや手動的な固定を含めてよい。
- 『ガイドラインアップデート 2015』で検討したトピックのうち、『ガイドライン 2010』からの変更がないものは、以下のとおりである。息切れを伴う喘息患者に対する気管支拡張薬の使用、毒物による眼外傷、出血管理、止血帯の使用、長骨骨折が疑われる場合の治療、熱傷の冷却、熱傷用包帯、および脊椎の運動制限など。

## 脳卒中の認識

**2015 (新)：** 応急処置プロバイダーによる脳卒中評価システムの使用が推奨される。血糖値測定が不要な脳卒中評価システムと血糖値測定を含む評価システムの比較では、脳卒中認識の感度はいずれも同程度であるが、特異度は血糖値測定を含むシステムのほうが高い。顔、腕、言葉と発症時刻 (Face, Arm, Speech, Time ; FAST) のチェックまたは Cincinnati プレホスピタル脳卒中スケール (CPSS) は、応急処置プロバイダーが使いやすい最も簡便なツールであり、脳卒中を同定する感度は高い。

**理由：** エビデンスにより、脳卒中評価システムを用いて脳卒中を早期に認識すると、脳卒中の発症から病院到着

と根本的治療開始までの時間が短縮されることが明らかにされている。1件の試験では、脳卒中評価システムに関する訓練を受けた市民救助者の94%超が脳卒中の自覚症状を認識でき、この技能は訓練終了3カ月後にも維持された<sup>35,36)</sup>。

## 低血糖

**2015 (新)：** 軽度の症候性低血糖を呈し、指示に従えて、安全な嚥下ができる糖尿病患者に対して、ブドウ糖錠剤を経口投与すると、一般的な食品として手に入る他の種類の砂糖を投与する場合に比べ、速やかな症状改善が得られる。入手可能であれば、これらの患者にブドウ糖錠剤を投与し、低血糖症状の改善に用いるべきである。ブドウ糖錠剤が手に入らない場合、その他の特定保健用の食品や飲料（砂糖、果糖やオリゴ糖などの糖分を含む）が、軽度の症候性低血糖の改善に有効な代替品となりうる。

**理由：** 低血糖は、応急処置プロバイダーが頻繁に遭遇する状態である。軽度の低血糖に対して早期治療が行われれば、重度の低血糖への進行を予防することが可能となる。重度の低血糖は意識消失や発作をもたらし、通常はEMSによる管理を必要とする。

## 胸部開放創の治療

**2015 (新)：** 胸部開放創の傷病者に対応する応急処置プロバイダーは、創部を開放した状態のままとしてよい。止血に包帯と直接圧迫が必要な場合は、血液の染み込んだ包帯が意図せず密封包帯とならないよう注意しなければならない。

**理由：** 胸部開放創に対する密閉包帯や器具の使用が不適切な場合、認識されないまま致死性の緊張性気胸に至る可能性がある。ヒトを対象として、密閉包帯・器具の使用例と非密閉包帯・器具の使用例を比較した研究はないが、1件の動物実験では、非密閉装置の使用による有益性が認められた。密閉器具の使用に関するエビデンスが少ないため、緊張性気胸が認識されないまま生じるリスクを考慮して、応急処置プロバイダーが胸部開放創の傷病者に対し密閉包帯・器具を用いることは推奨されない。

## 脳振盪

**2015 (新)：** 意識レベルの変化がみられるか、脳振盪の自覚症状が出現・進行しているか、応急処置プロバイダーが懸念する他の原因がある場合、いかなる頭部外傷の傷病者の評価もHCPが行うべきである。評価はできるだけ早く行うべきである。

**理由：** 応急処置プロバイダーは、軽度の頭部外傷と脳振盪の可能性のある傷病者（軽度外傷性脳損傷）と遭遇することが多い。脳振盪の自覚症状は多様であるため、自覚症状から脳振盪と判断するのは困難である。また、脳振盪が認識されないまま経過すると、大きな長期的影響が生じる可能性がある。簡便で、検証済みの一段階の脳振盪スコアシステムがあれば、応急処置プロバイダーによる脳振盪の認識に役立つ可能性があるが、そのようなシステムはいまだ確認されていない。スポーツ時の脳振盪について医

療従事者が用いる評価ツールには二段階の評価（試合前と脳振盪発生後の評価）が必要で、応急処置プロバイダーによる1回の評価ツールとしては適切でない。

## 歯の脱臼

**2015 (更新)：** 応急処置プロバイダーは、医療用手袋がない、訓練を受けておらず技能がない、または痛みを引き起こすことへのおそれがあるなどの理由で、脱臼歯の復位ができないことがある。即時の復位ができない場合は、歯の細胞の生存期間を延長することが示されている（唾液との比較で）溶液中に、脱臼歯を一時的に保存する手法が有益と考えられる。歯の細胞の生存期間を30～120分間延長する効果が明らかにされている溶液には、ハンクス平衡塩類溶液（カルシウム、塩化カリウム、リン酸カリウム、塩化マグネシウム、硫酸マグネシウム、塩化ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、リン酸二ナトリウム、およびブドウ糖含有）、プロボリス、卵の白身、ココナッツウォーター、RiceAral、および全脂牛乳などがある。

**2010 (旧)：** 歯は牛乳のなかで保存するか、牛乳がない場合は清浄水のなかで保存する。

**理由：** 歯の脱臼は、歯の永続的な喪失をもたらす可能性がある。歯科学会は、脱臼歯は即時に復位すれば歯の生存率が最大となることに同意しているが、即時復位が選択肢とならない場合もある。復位が遅れる場合には、脱臼歯を適切な溶液中に一時的に保存すれば、歯の生存率が向上する可能性がある。

## 応急処置教育

**2015 (新)：** 応急処置の教育と訓練は、傷害や疾病による合併症発生率と死亡率の低減に有用となる可能性があり、これを誰もが受けられるようにすることが推奨される。

**理由：** エビデンスから、応急処置教育により、生存率が上昇し、急性疾患に対する認識が向上し、症状緩和に役立つ可能性が示されている。

## 傷病者の体位

**2015 (更新)：** 脊椎、股関節、または骨盤の損傷の疑いのない患者に推奨される回復体位を仰臥位から側臥位に変更した。無反応で、呼吸が正常な傷病者において上記体位以外の回復体位の有益性が高いことを示唆するエビデンスは十分得られていない。

**2010 (旧)：** 傷病者が顔を下に向けた姿勢で反応がない場合は、顔を上に向ける。多量の分泌物や嘔吐物で呼吸が困難であり、救助者が一人で助けを呼ぶために無反応の傷病者から離れる必要がある場合は、傷病者を修正 HAINES 回復体位とする。

**理由：** 研究により、傷病者を側臥位にすると仰臥位にするよりも呼吸指標がやや改善することが明らかにされているため、脊椎、股関節、または骨盤の損傷の疑いのない傷病者に対する勧告を変更した。HAINES 体位は、この体位の根拠となるエビデンスが少なく、質が低いため、勧告から削除した。

## 応急処置における酸素投与

**2015 (更新)：** 応急処置プロバイダーによる酸素のルーチン投与の妥当性を支持するエビデンスはない。酸素投与は、減圧症など一部の特殊な状況において、使用法の訓練を受けたプロバイダーが投与した場合のみ有益となる可能性がある。

**2010 (旧)：** 息切れや胸痛がみられる傷病者の応急処置として酸素投与をルーチンで行うことの是非を示すエビデンスは得られていない。ダイバーの減圧症の応急処置には、酸素は有益と考えられる。

**理由：** エビデンスにより、ダイビングの応急処置コースを受講した応急処置プロバイダーが減圧症に対して行う酸素投与は有益であることが示されている。またエビデンスは少ないが、呼吸困難と低酸素血症を呈する進行性肺がん患者に対する酸素投与は、呼吸困難の緩和に有効であるが、低酸素血症を伴わない呼吸困難を呈する肺がん患者では効果が得られないことが明らかにされている。酸素投与の妥当性を示すエビデンスは確認されていないが、一酸化炭素に曝露された自発呼吸のある患者においては、高度医療の実施をまつあいだに酸素投与を行うことは妥当と考えられる。

## 胸痛

**2015 (更新)：** 胸痛患者の自他覚症状から心筋梗塞が疑われ、アスピリンのアレルギーまたは禁忌例でない場合には、応急処置プロバイダーはEMSの到着をまつあいだに、患者に対して成人用アスピリンを1錠、または低用量アスピリン2錠を噛み砕いて服用するよう指導してよい。非心原性と考えられる胸痛がみられる患者や、応急処置プロバイダーが胸痛の原因を把握できないかアスピリンの投与を躊躇する場合は、応急処置プロバイダーは患者にアスピリンの服用を勧めるべきではなく、アスピリン投与の判断はEMS従事者に任せるべきである。

**2010 (旧)：** アスピリンのアレルギーまたは禁忌例（脳卒中のエビデンスがあるか、最近出血がみられた患者）でない場合には、応急処置プロバイダーはEMSの到着をまつあいだに傷病者に対して、成人用アスピリン（非腸溶錠）を1錠または低用量（「小児用」）アスピリン2錠を噛み砕いて服用するよう指導してよい。

**理由：** アスピリンの投与により、心筋梗塞による死亡率は有意に低下するが、原因が未特定の胸痛に対するアスピリンの使用の妥当性を支持するエビデンスは得られていない。また、急性心筋梗塞による胸痛を呈する患者における死亡率の低下度は、アスピリンの「早期」投与例（心筋梗塞の症状発現後数時間以内の投与例）のほうが「遅延」投与例（病院到着後の投与例）より大きいことも明らかにされている。しかし、応急処置プロバイダーが心筋梗塞の自他覚症状を認識しうるかどうかは不明であり、非心原性の胸痛に対してアスピリンを投与することで悪影響を及ぼす可能性がある。ILCOR First Aid Task Force は、胸痛に対するアスピリンの用量と剤形はとくに検討していないが、アスピリン腸溶錠の生物学的利用能は、噛み砕いて服用し

た場合は非腸溶錠と同様である<sup>36)</sup>。このため、アスピリンを噛み砕いて服用する場合は、アスピリン非腸溶錠に限定しないこととした。

## アナフィラキシー

**2015 (更新) :** アナフィラキシー患者においてアドレナリンの1回目の投与後に効果が得られず、ACLSチームの到着が5～10分後以降になる場合は、アドレナリンの2回目の投与を考慮してもよい。

**2010 (旧) :** 高度医療が利用できない特殊な状況においては、アナフィラキシー症状が持続する傷病者にアドレナリンの2回目の投与を行ってよい。

**理由 :** 『ガイドライン2010』では、アナフィラキシー症状を呈する傷病者に対する応急処置プロバイダーの対応として、傷病者自身が携帯するアドレナリンを投与するのを補助するか、投与を行うことを推奨した。1回目の投与で効果が得られなかった急性アナフィラキシー患者では、2回目のアドレナリン投与が必要であることを支持するエビデンスがある。『ガイドラインアップデート2015』では、2回目のアドレナリン投与を考慮する際のタイムフレームを明確に示した。

## 止血包帯

**2015 (更新) :** 応急処置プロバイダーは、重度または致死性的出血に対して、標準的な止血処置（直接圧迫のみ、または直接圧迫に加えてガーゼまたは布をあてる処置）が無効な場合は、止血包帯を考慮してもよい。

**2010 (旧) :** 各種止血剤の効果に大きな差があり、易血栓性状態や熱傷を誘発し、組織破壊などの有害事象をもたらす可能性があるため、応急処置における（止血剤の）ルーチン使用は現時点では推奨できない。

**理由 :** 現時点でも、創部を直接強く圧迫することが出血管理の第一手段と考えられる。重度または致死性的出血に対して直接圧迫で効果がない場合、止血包帯の適用と使用法の訓練を受けた経験のある応急処置プロバイダーは止血包帯の使用を考慮してもよい。止血剤を配合した新世代の包帯は、旧来の止血剤と比べ合併症と有害事象が少なく、被験者の最大90%で止血が得られており、有用であることが示された。

## 脊椎運動制限

**2015 (更新) :** 有害であることを示すエビデンスが増えており、明確な有益性を示す良好なエビデンスがないことから、応急処置プロバイダーによる頸椎カラーのルーチン使用は推奨されない。応急処置プロバイダーが脊椎損傷を疑う場合は、EMS従事者の到着までのあいだ、傷病者の姿勢を可能な限り一定に保つべきである。

**2010 (旧) :** 応急処置における固定器具の有益性は立証されておらず、有害となる可能性があるため、応急処置プロバイダーは固定器具を用いるべきではない。傷病者の頭部を手で支えて頭部、頸部と脊椎の動きを最小限に維持し、脊椎の運動を制限する。

**理由 :** 2015年のILCORによる体系的レビューにおいて鈍的外傷に対する脊椎運動制限の一策としての頸椎カラーの使用を検討したところ、頸椎カラーの使用により神経損傷が減少することを示すエビデンスは見いだせなかった。実際に、研究では頸椎カラーの使用により、頭蓋内圧亢進や気道障害などの有害事象が発現したり、発現するおそれがあることが明らかにされている。高リスク例に対して頸椎カラーを適切に装着するには、相当な訓練と練習を必要とする。頸椎カラーの適用は、応急処置スキルの範囲外である。『ガイドラインアップデート2015』では、勧告のクラスをClass III（「悪影響を及ぼす可能性があり、有害」）に変更した。

## References

1. Neumar RW, Shuster M, Callaway CW, et al. Part 1: executive summary: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015;132(18)(suppl 2). In press.
2. Hazinski MF, Nolan JP, Aicken R, et al. Part 1: executive summary: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2015;132(16)(suppl 1). In press.
3. Nolan JP, Hazinski MF, Aicken R, et al. Part 1: executive summary: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation*. In press.
4. Institute of Medicine. *Strategies to Improve Cardiac Arrest Survival: A Time to Act*. Washington, DC: National Academies Press; 2015.
5. Neumar RW, Eigel B, Callaway CW, et al. The American Heart Association response to the 2015 Institute of Medicine report on Strategies to Improve Cardiac Arrest Survival [published online ahead of print June 30, 2015]. *Circulation*. doi:10.1161/CIR.0000000000000233.
6. Ringh M, Rosenqvist M, Hollenberg J, et al. Mobile-phone dispatch of laypersons for CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2015;372(24):2316-2325.
7. FDA approves new hand-held auto-injector to reverse opioid overdose [news release]. Silver Spring, MD: US Food and Drug Administration; April 3, 2014. <http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/Pressannouncements/ucm391465.htm>. Accessed July 27, 2015.
8. Stub D, Smith K, Bernard S, et al. Air versus oxygen in ST-segment-elevation myocardial infarction. *Circulation*. 2015;131(24):2143-2150.
9. Wheeler E, Jones TS, Gilbert MK, Davidson PJ. Opioid overdose prevention programs providing naloxone to laypersons—United States, 2014. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2015;64(23):631-635.
10. Nishiyama C, Iwami T, Murakami Y, et al. Effectiveness of simplified 15-min refresher BLS training program: a randomized controlled trial. *Resuscitation*. 2015;90:56-60.

11. Lynch B, Einspruch EL, Nichol G, Becker LB, Aufderheide TP, Idris A. Effectiveness of a 30-min CPR self-instruction program for lay responders: a controlled randomized study. *Resuscitation*. 2005;67(1):31-43.
12. Einspruch EL, Lynch B, Aufderheide TP, Nichol G, Becker L. Retention of CPR skills learned in a traditional AHA Heartsaver course versus 30-min video self-training: a controlled randomized study. *Resuscitation*. 2007;74(3):476-486.
13. Mancini ME, Cazzell M, Kardong-Edgren S, Cason CL. Improving workplace safety training using a self-directed CPR-AED learning program. *AAOHN J*. 2009;57(4):159-167.
14. Roppolo LP, Heymann R, Pepe P, et al. A randomized controlled trial comparing traditional training in cardiopulmonary resuscitation (CPR) to self-directed CPR learning in first year medical students: the two-person CPR study. *Resuscitation*. 2011;82(3):319-325.
15. Knowles MS, Holton EF III, Swanson RA. *The Adult Learner*. Woburn, MA: Butterworth-Heinemann; 1998.
16. Reder S, Cummings P, Quan L. Comparison of three instructional methods for teaching cardiopulmonary resuscitation and use of an automatic external defibrillator to high school students. *Resuscitation*. 2006;69(3):443-453.
17. Nishiyama C, Iwami T, Kawamura T, et al. Effectiveness of simplified chest compression-only CPR training program with or without preparatory self-learning video: a randomized controlled trial. *Resuscitation*. 2009;80(10):1164-1168.
18. Monsieurs KG, Vogels C, Bossaert LL, et al. Learning effect of a novel interactive basic life support CD: the JUST system. *Resuscitation*. 2004;62(2):159-165.
19. Ericsson KA. Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains. *Acad Med*. 2004;79(10)(suppl):S70-S81.
20. Motola I, Devine LA, Chung HS, Sullivan JE, Issenberg SB. Simulation in healthcare education: a best evidence practical guide. AMEE Guide No. 82. *Med Teach*. 2013;35(10):e1511-e1530.
21. Hunt EA, Duval-Arnould JM, Nelson-McMillan KL, et al. Pediatric resident resuscitation skills improve after "rapid cycle deliberate practice" training. *Resuscitation*. 2014;85(7):945-951.
22. Cook DA, Hamstra SJ, Brydges R, et al. Comparative effectiveness of instructional design features in simulation-based education: systematic review and meta-analysis. *Med Teach*. 2013;35(1):e867-e898.
23. Bloom B, Englehart M, Furst E, Hill W, Krathwohl D. *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain*. New York, NY: Longmans; 1956.
24. Dave RH. *Developing and Writing Behavioral Objectives*. Tuscon, AZ: Educational Innovators Press; 1970.
25. Krathwohl DR, Bloom BS. *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook II: Affective Domain*. New York, NY: David McKay Co; 1964.
26. Bloom BS. *Mastery Learning*. New York, NY: Holt Rinehart & Winston; 1971.
27. Ericsson K, Krampe RT, Tesch-Römer C. The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychol Rev*. 1993;100(3):363-406.
28. McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER, Barsuk JH, Wayne DB. Medical education featuring mastery learning with deliberate practice can lead to better health for individuals and populations. *Acad Med*. 2011;86(11):e8-e9.
29. McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER, Barsuk JH, Wayne DB. Does simulation-based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? A meta-analytic comparative review of the evidence. *Acad Med*. 2011;86(6):706-711.
30. Roppolo LP, Pepe PE, Campbell L, et al. Prospective, randomized trial of the effectiveness and retention of 30-min layperson training for cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillators: the American Airlines Study. *Resuscitation*. 2007;74(2):276-285.
31. Cheng A, Eppich W, Grant V, Sherbino J, Zendejas B, Cook DA. Debriefing for technology-enhanced simulation: a systematic review and meta-analysis. *Med Educ*. 2014;48(7):657-666.
32. Cheng A, Rodgers DL, van der Jagt E, Eppich W, O'Donnell J. Evolution of the Pediatric Advanced Life Support course: enhanced learning with a new debriefing tool and Web-based module for Pediatric Advanced Life Support instructors. *Pediatr Crit Care Med*. 2012;13(5):589-595.
33. Mager RF. *Preparing Instructional Objectives: A Critical Tool in the Development of Effective Instruction*. 3rd ed. Atlanta, GA: Center for Effective Performance; 1997.
34. Kirkpatrick D, Kirkpatrick J. *Implementing the Four Levels: A Practical Guide for the Evaluation of Training Programs*. San Francisco, CA: Berrett-Koehler; 2007.
35. Wall HK, Beagan BM, O'Neill J, Foell KM, Boddie-Willis CL. Addressing stroke signs and symptoms through public education: the Stroke Heroes Act FAST campaign. *Prev Chronic Dis*. 2008;5(2):A49.
36. Sai Y, Kusaka A, Imanishi K, et al. A randomized, quadruple crossover single-blind study on immediate action of chewed and unchewed low-dose acetylsalicylic acid tablets in healthy volunteers. *J Pharma Sci*. 2011;100(9):3884-3891.

# 2015



## GUIDELINES 2015 CPR & ECC

7272 Greenville Avenue  
Dallas, Texas 75231-4596, USA  
[www.heart.org](http://www.heart.org)

American Heart Association の救命コースやプログラムに  
関する詳細については、下記を参照ください。

[www.international.heart.org](http://www.international.heart.org)