

『アメリカ心臓協会

心肺蘇生と救急心血管治療のためのガイドライン 2010

(2010 American Heart Association Guidelines for CPR and ECC)』の ハイライト

目次

全救助者に共通の主要な問題	1
市民救助者による成人への CPR	3
ヘルスケアプロバイダーによる BLS	5
電氣的治療	9
心肺蘇生手技と器具	12
二次救命処置	13
急性冠症候群	17
脳卒中	18
小児の一次救命処置	18
小児の二次救命処置	20
新生児の蘇生	22
倫理問題	24
教育, 実施, チーム	25
応急処置	26
まとめ	28

Editor

Mary Fran Hazinski, RN, MSN

Associate Editors

Leon Chameides, MD
Robin Hemphill, MD, MPH
Ricardo A. Samson, MD
Stephen M. Schexnayder, MD
Elizabeth Sinz, MD

Contributor

Brenda Schoolfield

Guidelines Writing Group Chairs and Cochairs

Michael R. Sayre, MD
Marc D. Berg, MD
Robert A. Berg, MD
Farhan Bhanji, MD
John E. Billi, MD
Clifton W. Callaway, MD, PhD
Diana M. Cave, RN, MSN, CEN
Brett Cucchiara, MD
Jeffrey D. Ferguson, MD, NREMT-P
Robert W. Hickey, MD
Edward C. Jauch, MD, MS
John Kattwinkel, MD
Monica E. Kleinman, MD
Peter J. Kudenchuk, MD
Mark S. Link, MD
Laurie J. Morrison, MD, MSc
Robert W. Neumar, MD, PhD
Robert E. O'Connor, MD, MPH
Mary Ann Peberdy, MD
Jeffrey M. Perlman, MB, ChB
Thomas D. Rea, MD, MPH
Michael Shuster, MD
Andrew H. Travers, MD, MSc
Terry L. Vanden Hoek, MD

全救助者に共通の主要な問題

本書『ガイドラインのハイライト』は、『アメリカ心臓協会（AHA）心肺蘇生と救急心血管治療のためのガイドライン 2010（2010 American Heart Association (AHA) Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and Emergency Cardiovascular Care (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中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研修に関する変更につながるものに重点を置いている。さらに本書は、このような勧告の論理的な根拠を提供するものである。

本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、オンラインで **Circulation** 誌（October 2010）に発表された「2010 AHA Guidelines for CPR and ECC（CPR と ECC のためのガイドライン 2010 と要旨を含む）」¹、**Circulation** 誌²および **Resuscitation** 誌³に同時発表された『2010 International Consensus on CPR and ECC Science With Treatment Recommendations（CPR と ECC における科学と治療勧告についての国際コンセンサス 2010）』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。

今年、心停止に対する閉胸式心圧迫法実施後の生存に関する査読論文⁴が最初に公表されてから 50 周年を迎えるにあたり、蘇生の専門家およびプロバイダーは、心血管系疾患および脳卒中による死亡や障害を減らすことに対し、依然として変わらぬ献身を捧げている。心停止傷病者に対する CPR の実施においては、バイスタンダー（その場に居合わせた人）、第 1 応答者、ヘルスケアプロバイダーのすべてが重要な役割を果たす。さらに、周心停止期および心停止後においては、ALS プロバイダーが優れたケアを提供できる。

『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010（2010 AHA Guidelines for CPR and ECC）』は、国際的なエビデンス評価のプロセスに基づくものであり、そこでは数百名に及ぶ国際的な蘇生科学者および蘇生専門家によって、数千件ののぼる査読論文に対する評価、検討、討論が重ねられた。2010 ガイドラインのエビデンス評価のプロセスに関する情報はボックス 1 に記載されている。

本項では、『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010（2010 AHA Guidelines for CPR and ECC）』の主要な問題の中から、主に、ヘルスケアプロバイダーあるいは市民救助者を問わず全救助者に影響を及ぼす、一次救命処置（basic life support, BLS）に関する問題をまとめている。『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010（2010 AHA Guidelines for CPR and ECC）』では、質の高い胸骨圧迫（適切なテンポと深さの圧迫、圧迫を行うたびに胸壁が完全にもとに戻るまで待つ、胸骨圧迫の中断を最小限にすること）の重要性を強調している。2005 年以前、あるいは 2005 年以降に発表された研究は、以下を示している。（1）『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005（2005 AHA Guidelines for CPR and ECC）』の導入に伴い CPR の質の向上と生存率の向上がもたらされたものの、胸骨圧迫の質については引き続き改善が求められる、（2）院外心停止例からの生存率には、救急医療サービス（emergency medical services, EMS）システム間で大きな差がある、（3）院外で突然の心停止を呈した傷病者の大半がバイスタンダー（その場に居合わせた人）による CPR を一切受けていない。『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010（2010 AHA Guidelines for CPR and ECC）』において推奨する変更点は、このような問題に取り組み、かつ心停止後ケアの重要性を新たに強調することで心停止の転帰を改善させる勧告を行うものである。

質の高い CPR の重要性 （ガイドライン 2005 から引き続き強調）

『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010（2010 AHA Guidelines for CPR and ECC）』では、以下を含む質の高い CPR の必要性を引き続き強調している。

- 圧迫のテンポを 100 回／分以上とする（「約 100 回／分から変更」）
- 成人に対する圧迫の深さは 2 インチ（5 cm）以上、乳児および小児に対する圧迫の深さは胸部の前後径の 1/3 以上（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]）とする。成人に対して 1.5 ～ 2 インチの範囲が適用されなくなり、小児および乳児に対する深さの絶対値の指定が『AHA CPR と ECC のためのガイドライン（AHA Guidelines for CPR and ECC）』の旧版に比べて深くなっていることに注意されたい。

ボックス 1

エビデンス評価のプロセス

『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010（2010 AHA Guidelines for CPR and ECC）』は、蘇生に関する文献の広範なレビューと、国際的な蘇生専門家や AHA ECC 委員会および小委員会のメンバーによる多数の討論と検討に基づいている。**Circulation**² 誌および **Resuscitation**³ 誌に同時発表された『ILCOR 2010 International Consensus on CPR and ECC Science With Treatment Recommendations（ILCOR 2010 CPR と ECC における科学と治療勧告についての国際コンセンサス）』は、蘇生に関する何万もの査読論文を解釈した国際コンセンサスをまとめたものである。この 2010 年の国際的なエビデンス評価のプロセスには、29 の国々の 356 名の蘇生専門家が携わり、2010 年初めにテキサス州ダラスで開催された 2010 年 CPR と ECC における科学と治療勧告についての国際コンセンサスカンファレンスを含め 36 カ月間にわたって、直接会合、電話会議、オンラインセッション（「ウェビナー」）の中で蘇生研究について分析、検討、討論が重ねられた。ワークシートに携わった専門家は、蘇生および ECC における 277 のトピックについて 411 の科学的エビデンスのレビューを作成した。このプロセスには、体系的なエビデンス評価、分析、文献の分類が含まれていた。また、潜在的な利益相反に関する厳格な情報開示と管理も含まれた。『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010（2010 AHA Guidelines for CPR and ECC¹）』には、効果、教えやすさと使いやすさ、地域のシステムといった要因を考慮した、CPR と ECC における科学と治療勧告についての国際コンセンサスの適用に関する専門家の勧告が含まれている。

- 圧迫を行うたびに胸壁が完全にもとに戻るまで待つ
- 胸骨圧迫の中断を最小限にする
- 過剰な換気避ける

救助者が 1 人の場合の成人、小児、乳児（出生直後の新生児（newly born infants）を除く）に対する圧迫と人工呼吸の比率を 30：2 とする勧告は変更されていない。『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010（2010 AHA Guidelines for CPR and ECC）』では、引き続き約 1 秒間の人工呼吸を勧告している。高度な気道確保器具の挿入後、胸骨圧迫の続行は可能であり（テンポは 100 回／分以上）、もはや換気を伴うサイクルとしては行わない。その後、約 6～8 秒ごとに 1 回（1 分あたりおよそ 8～10 回）の人工呼吸を行ってもよい。過剰な換気は避けるべきである。

A-B-C から C-A-B への変更

『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010（2010 AHA Guidelines for CPR and ECC）』では、成人、小児、および乳児（出生直後の新生児（newly born）を除く。これについては「新生児の蘇生」の項を参照）に対する BLS の手順を A-B-C（気道、呼吸、胸骨圧迫）から C-A-B（胸骨圧迫、気道、呼吸）に変更することを勧告している。この CPR 手順における根本的な変更により、これまでに CPR を学習した者全員の再教育が必要となるが、『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010（2010 AHA Guidelines for CPR and ECC）』の作成に携わった著者および専門家のコンセンサスは、労力に見合う有益性が得られるとのことである。

理由：心停止を発症するのは大部分が成人であり、最も高い生存率を示す心停止例は、患者の年齢を問わず、心停止を目撃され、初期リズムが心室細動（ventricular fibrillation, VF）または無脈性心室頻拍（ventricular tachycardia, VT）の心停止例であると報告されている。これらの患者において、BLS の初期の重要な要素は胸骨圧迫と迅速な除細動である。A-B-C の手順では、応答者が口対口人工呼吸を行うために気道を確保し、感染防護具を入手し、あるいは換気器具を集めて組み立てる間に、胸骨圧迫の開始が遅れることが多い。手順を C-A-B に変更することで、胸骨圧迫がより早く開始され、換気の遅れを最小限

にすることができるはずである（すなわち、最初の胸骨圧迫 30 回のサイクルを行うのに必要な時間のみ、または約 18 秒、救助者 2 人が乳児または小児の蘇生を行う場合は遅れがさらに短縮される）。

院外心停止傷病者の大半は、バイスタンダー（その場に居合わせた人）による CPR を一切受けていない。これにはおそらく多くの理由があるが、A-B-C の手順が障害の 1 つである可能性がある。この手順では、救助者にとって最も困難な手技、つまり気道の確保と人工呼吸を最初に行う。胸骨圧迫を最初に行うことで、より多くの救助者が CPR を始めやすくなる可能性がある。

一次救命処置は通常、連続して行われる活動の手順として示され、救助者が 1 人の場合はそれがそのままあてはまる。ただし、大半のヘルスケアプロバイダーはチーム単位で行動し、通常は複数のチームメンバーが同時に BLS 活動を行う。たとえば、ある救助者がただちに胸骨圧迫を開始する間に、別の救助者が自動体外式除細動器（automated external defibrillator, AED）を入手して助けを呼び、さらに 3 人目の救助者が気道を確保して換気を行う。

ヘルスケアプロバイダーに対しては、最も可能性のある心停止の原因に対応するよう救助活動を手直しすることが、あらためて奨励される。たとえば、ヘルスケアプロバイダーが 1 人で、傷病者が突然倒れるところを目撃した場合、このヘルスケアプロバイダーは、傷病者が原発性心停止を起こし、心リズムはショック適応であると仮定してもかまわず、ただちに救急対応システムに出動を要請し、AED を取ってきて傷病者のもとへ戻り、CPR を行って AED を使用するべきである。しかし、溺水などの呼吸原性心停止と推定される傷病者の場合は、胸骨圧迫と人工呼吸を約 5 サイクル（約 2 分間）行うことが優先され、その後救急対応システムに出動を要請する。

『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010（2010 AHA Guidelines for CPR and ECC）』には、「心停止後ケア」と「教育、実施、チーム」の 2 つの部分新たに追加されている。AHA の ECC における成人の救命の連鎖（図 1 を参照）に 5 つ目の鎖として心停止後ケアが新たに追加されたことにより、心停止後ケアの重要性が強調されている。これら新たに追加された部分に記載されている主要な勧告のまとめについては、本書の「心停止後ケア」および「教育、実施、チーム」の項を参照されたい。

図 1

AHA の ECC による成人の救命の連鎖

AHA の ECC による新しい成人の救命の連鎖の各輪は以下のとおりである。

1. 心停止の即時の認識と救急対応システムへの迅速な出動要請
2. 胸骨圧迫に重点を置いた迅速な CPR
3. 迅速な除細動
4. 効果的な二次救命処置
5. 心停止後ケアの統合



市民救助者による 成人への CPR

主要な問題および変更点のまとめ

『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010 (2010 AHA Guidelines for CPR and ECC)』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変更点は以下のとおりである。

- 簡略化され統一された、成人の BLS アルゴリズムが作成された (図 2)。
- 傷病者の反応がないことを示す徴候に基づく即時の認識と救急対応システムへの出動要請、および傷病者が反応がなく呼吸をしていないか正常な呼吸をしていない場合 (すなわち、傷病者が死戦期呼吸をしているのみの場合) の CPR の開始に関する勧告に対して改良がなされた。
- 「息をしているかを見て、聞いて、感じる」はアルゴリズムから削除された。
- 質の高い CPR (適切なテンポと深さの胸骨圧迫、圧迫を行うたびに胸壁が完全にもとに戻るまで待つ、胸骨圧迫の中断を最小限にすること、過剰な換気を避けること) の重要性を引き続き強調する。
- 救助者が 1 人の場合の推奨手順が変更された。救助者は人工呼吸を行う前に胸骨圧迫を開始する (A-B-C ではなく C-A-B)。救助者が 1 人の場合は、最初の胸骨圧迫までの遅延を短縮するために、CPR の開始時に、2 回の換気から始めるのではなく、先に 30 回の胸骨圧迫を行うべきである。
- 圧迫のテンポは (「約」100 回/分ではなく) 「100 回/分以上」とする。
- 成人に対する圧迫の深さを、1.5 ～ 2 インチの範囲から 2 インチ (5 cm) 以上に変更。

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。注意：以下のトピックでは、市民救助者とヘルスケアプロバイダーの両者に関する共通の変更点や強調する点にはアスタリスク (*) を付けて示す。

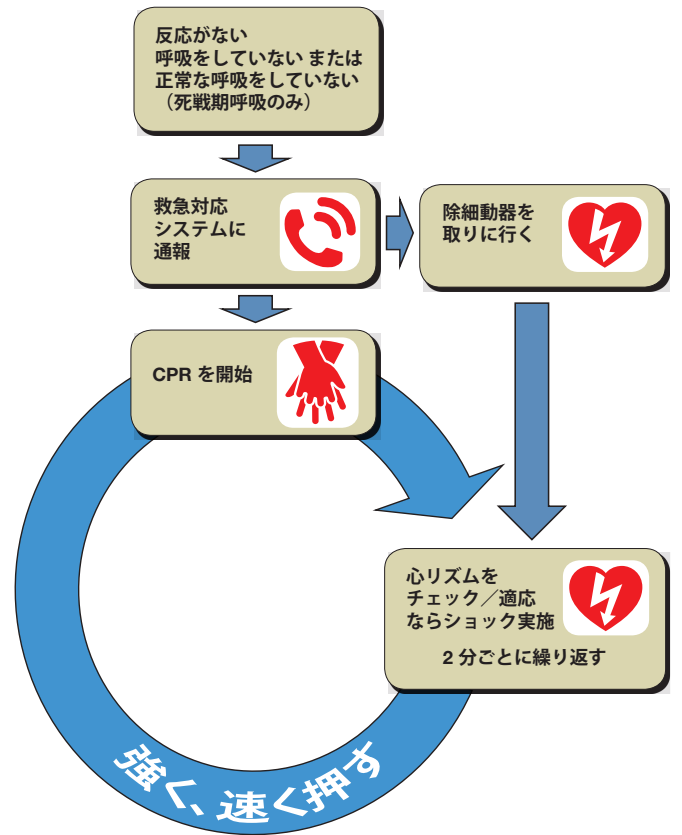
胸骨圧迫の重要性の強調 *

2010(新)：バイスタンダー (その場に居合わせた人) 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ハンズオンリー (Hands-Only™) (胸骨圧迫のみの) CPR を行うか、EMS 出動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 プロバイダーまたはその他の応答者に傷病者のケアを引き継ぐまで、ハンズオンリー 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

図 2

簡略化された成人の BLS アルゴリズム



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 プロバイダーに傷病者のケアを引き継ぐまで、CPR を続行すべきである。

2005 (旧)：『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005 (2005 AHA Guidelines for CPR and ECC)』では、訓練を受けた救助者向けの勧告と訓練を受けていない救助者向けの勧告を区別していなかったが、出動指令者に対して、訓練を受けていないバイスタンダーには胸骨圧迫のみの CPR を指示するよう勧告していた。また『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005 (2005 AHA Guidelines for CPR and ECC)』では、救助者が換気を行うにあたりが進まない、あるいは行うことができない場合は、胸骨圧迫のみを行うべきであると言及していた。

理由：ハンズオンリー (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は実施がより容易であり、出動指令者にとっては電話による指示がより容易であり得る。さらに、心原性心停止後の生存率は、ハンズオンリー CPR の場合も胸骨圧迫と人工呼吸の両方を行う CPR のどちらも同様である。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換気の両方を行うことを勧告している。

CPR 手順における変更：A-B-C ではなく C-A-B*

2010 (新)：換気の前に胸骨圧迫を開始する。

2005 (旧)：成人への CPR の手順は、気道の確保から始まり、正常な呼吸を確認し、続いて 2 回の人工呼吸を行った後、胸骨圧迫 30 回と人工呼吸 2 回のサイクルを繰り返す。

理由：これまでに公表されたヒトまたは動物に関するエビデンスで、2 回の換気ではなく 30 回の胸骨圧迫から CPR を開始することにより転帰が改善することを示すものはないとはいえ、胸骨圧迫により、生命の維持に必要な心臓および脳への血流がもたらされ、院外の成人心停止例を対象とした複数の研究は、バイスタンダー（その場に居合わせた人）が CPR を行おうと試みなかった場合に比べて何らかを試みた場合のほうが生存率が高いことを示している。動物実験データは、胸骨圧迫の遅れまたは中断が生存率を低下させることを示しており、したがってこのような遅れや中断は蘇生全体を通じて最小限にとどめるべきである。胸骨圧迫はほぼすぐに開始できるのに対して、口対口あるいはバグマスクによる人工呼吸時の頭部の位置決めや口またはマスクをしっかりと密着させる作業はすべて時間がかかる。救助者が 2 人いる場合は、圧迫の開始の遅れを短縮できる。つまり、1 人目の救助者が胸骨圧迫を開始し、2 人目の救助者は気道を確保して、1 人目の救助者が最初の 30 回の胸骨圧迫を完了すると同時に人工呼吸を行えるように備える。救助者が 1 人でも複数でも、CPR を胸骨圧迫から開始することにより、傷病者は確実にこの重要な治療を迅速に受けることができ、人工呼吸のいかなる遅れも最小限にするべきである。

ボックス 2

圧迫実施回数に対する圧迫のテンポと中断の影響

蘇生時に実施される総圧迫回数は、心停止後の生存率を決定する重要な因子である。胸骨圧迫の実施回数は、圧迫のテンポと圧迫の割合（CPR の合計時間のうち、胸骨圧迫が実施された時間）に影響される。圧迫のテンポと圧迫の割合が上昇すると、実施される総圧迫回数は増加し、一方、圧迫のテンポまたは圧迫の割合が低下すると、実施される総圧迫回数は減少する。圧迫の割合は、圧迫中断の回数と時間を減らすと改善し、胸骨圧迫の頻回な中断または長時間の中断によって低下する。類似した性質が自動車走行にみられる。自動車で移動する場合、1 日の走行距離は運転速度（移動速度）だけでなく、停止した（移動の中断）回数と時間にも影響される。CPR 中は、胸骨圧迫中断の回数と時間を最小限にしながら、有効な圧迫を適切なテンポ（100 回/分以上）と深さで行わなければならない。質の高い CPR のさらなる要素には、圧迫を行うたびに胸壁が完全にもとに戻るまで待つ、過剰な換気を避けることが含まれる。

「息をしているか見て、聞いて、感じる」の削除*

2010 (新)：「見て、聞いて、感じる」は CPR 手順から削除された。救助者が 1 人の場合、傷病者に対して 30 回の胸骨圧迫を行った後、気道を確保して 2 回の人工呼吸を行う。

2005 (旧)：気道確保後の呼吸の評価に「見て、聞いて、感じる」が用いられていた。

理由：新しい「胸骨圧迫が先」の手順では、反応のない成人が呼吸をしていないか正常な呼吸をしていなければ CPR を行う（前述のとおり、市民救助者に対しては、反応のない傷病者が「呼吸をしていないか死戦期呼吸のみ」であれば CPR を行うよう教える）。CPR 手順は胸骨圧迫から開始する（C-A-B 手順）。したがって、呼吸の確認は心停止の確認の一部として手短に行われ、最初の 1 セットの胸骨圧迫の後、気道が確保され、救助者は 2 回の人工呼吸を行う。

胸骨圧迫のテンポ：1 分あたり 100 回以上*

2010 (新)：市民救助者およびヘルスケアプロバイダーにとって、100 回/分以上のテンポで胸骨圧迫を行うことは、理にかなっている。

2005 (旧)：約 100 回/分のテンポで圧迫を行う。

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、または 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。多くの研究は、より多くの圧迫を行うと生存率が上昇し、圧迫がより少なければ生存率が低下することを示している。適切な胸骨圧迫を行うためには、適切な圧迫のテンポの重要性だけでなく、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の重要性も強調する必要がある。不適切な圧迫のテンポまたは頻回な中断（あるいはその両方）により、1 分あたりの総圧迫回数は減少する。詳細については、ボックス 2 を参照されたい。

胸骨圧迫の深さ*

2010 (新)：成人の胸骨は 2 インチ（5 cm）以上押すべきである。

2005 (旧)：成人の胸骨は約 1.5 ～ 2 インチ（約 4 ～ 5 cm）押すべきである。

理由：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る血流をもたらす。圧迫により重要な血流が生じ、心臓と脳に酸素およびエネルギーが供給される。深さの範囲を推奨すると混乱を招くおそれがあるため、圧迫の深さを示す 1 つの値を推奨している。「強く押す」とい

う勧告にもかかわらず、往々にして救助者は胸骨を適切に圧迫しない。さらに、現在の科学的知識により、2 インチ以上の圧迫は 1.5 インチの圧迫に比べてより効果的であることが示唆されている。このような理由から、『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010 (2010 AHA Guidelines for CPR and ECC)』では、成人の胸骨圧迫の深さに関して単一の最小値を勧告している。

ヘルスケアプロバイダーによる BLS

主要な問題および変更点のまとめ

『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010 (2010 AHA Guidelines for CPR and ECC)』において、ヘルスケアプロバイダーに関する勧告の主要な問題と変更点には、以下が含まれている。

- 心停止傷病者は、短時間の痙攣様発作または死戦期呼吸を呈する場合があります。これが救助者を混乱させることがあるため、出動指令者に対しては、心停止の認識向上のために、これらを呈する心停止の識別を具体的に訓練すべきである。
- 出動指令者は、訓練を受けていない市民救助者に対し、突然の心停止を呈した成人傷病者にはハンズオンリー CPR（胸骨圧迫のみの CPR）を行うよう指示すべきである。
- ヘルスケアプロバイダーが、反応がなく呼吸をしていないか正常な呼吸をしていない（すなわち、死戦期呼吸のみである）成人傷病者を識別した後の、即時の認識と救急対応システムへの出動要請に関する勧告に対して改良がなされた。ヘルスケアプロバイダーは、反応の有無を確認する際に、呼吸をしていないか正常な呼吸をしていない（呼吸をしていないか死戦期呼吸のみである）ことを手短かに確認する。その後ヘルスケアプロバイダーは、救急対応システムに出動を要請し、AED を取ってくる（またはだれかに取ってくるよう依頼する）。ヘルスケアプロバイダーは、脈拍の有無の確認に 10 秒以上かけてはならず、10 秒以内に脈拍があると確信できなければ、CPR を開始して AED を使用すべきである（入手可能な場合）。
- 「息をしているかを見て、聞いて、感じる」はアルゴリズムから削除された。
- 質の高い CPR（適切なテンポと深さの圧迫、次の圧迫までに胸壁が完全にもとに戻るまで待つ、胸骨圧迫の中断を最小限にすること、過剰な換気を避けること）の重要性をさらに強調する。
- 通常、換気時の輪状軟骨圧迫法の使用は推奨されない。
- 救助者は、人工呼吸を行う前に胸骨圧迫を開始すべきである（A-B-C ではなく C-A-B）。CPR の開始時に、2 回の人工呼吸から始めるのではなく、先に 30 回の胸骨圧迫を行うことで、最初の胸骨圧迫までの遅延を短縮できる。
- 圧迫のテンポを「約 100 回／分」から「100 回／分以上」に修正する。

- 成人に対する圧迫の深さを、以前の推奨範囲である約 1.5 ～ 2 インチ（4 ～ 5 cm）から 2 インチ（約 5 cm）以上に若干変更された。
- 前回の圧迫からショック実施までの時間短縮およびショック実施からショック実施直後の圧迫再開までの時間短縮の必要性を引き続き強調する。
- CPR 時のチームアプローチ採用の重要性をさらに強調する。

これらの変更の目的は、ヘルスケアプロバイダーの訓練を簡略化し、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。注意：以下のヘルスケアプロバイダー向けトピックでは、ヘルスケアプロバイダーと市民救助者の両者に関する共通のトピックにはアスタリスク（*）を付けて示す。

出動指令者による死戦期呼吸の識別

心停止傷病者は、痙攣様発作または死戦期呼吸を呈する場合があります。これが救助者を混乱させることがある。出動指令者は、心停止の認識と迅速な CPR 実施の向上のために、このような心停止を呈している傷病者を識別するための具体的な訓練を受けるべきである。

2010 (新) : バイスタンダー（その場に居合わせた人）が心停止を認識できるように、出動指令者は、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。市民救助者に対しては、傷病者が「呼吸をしていないか死戦期呼吸のみ」であれば CPR を開始するよう教える。ヘルスケアプロバイダーに対しては、傷病者が「呼吸をしていないか正常な呼吸をしていない（死戦期呼吸のみである）」場合は CPR を開始するよう教える。したがって、呼吸の確認は心停止の確認の一部として手短に行われ、その後ヘルスケアプロバイダーは救急対応システムに出動を要請し AED を取ってきて（またはだれかに取ってくるよう依頼して）、その後（すばやく）脈拍を確認し、CPR を開始して AED を使用する。

2005 (旧) : 出動指令者による CPR 指示は、バイスタンダー（その場に居合わせた人）が散発性の死戦期呼吸の傷病者を心停止状態であると判断する手助けとなる質問を含み、このような死戦期呼吸の傷病者にも、バイスタンダーが CPR を開始する可能性を高めるようにすべきである。

理由: 米国においては、地域によって、報告されている心停止の発生と転帰に大きなばらつきがあるというエビデンスがある。このばらつきはさらに、地域社会およびシステムが、治療を受けた心停止の各例を正確に識別し、その転帰を正確に評価する必要があることを示すエビデンスである。またそれは、多くの地域社会において生存率向上の機会がさらに増えることを示唆するものである。旧ガイドラインでは、心停止を認識する手助けとなるプログラムの作成を推奨していた。『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010 (2010 AHA Guidelines for CPR and ECC)』では、蘇生システムに必要な要素について、より詳しく言及している。2005 年以降に発表された複数の研究は、院外心停止の転帰、特にショック適応のリズムからの転帰の改善を示しており、質の高い CPR（適切なテンポと深さの圧迫、圧迫を行うたびに胸壁が完全にもとに戻るまで待つ、胸骨圧迫の中断を最小限にする、過剰な換気を避ける）をただちに行うようさらに強調することの重要性を再び明言している。

バイスタンダー（その場に居合わせた人）が心停止をただちに認識する手助けとなるように、出動指令者は成人傷病者の反応がないこと、傷病者が呼吸をしているか、呼吸が観察された場合はそれが正常であるかを具体的に尋ねるべきである。出動指令者は、心停止の認識向上のために、バイスタンダー（その場に居合わせた人）による死戦期呼吸検出手助けができるよう、具体的に教育を受けるべきである。

また出動指令者は、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に注意すべきである。要約すると、出動指令者は、専門的な技能を有する救急応答者に対する出動指示に加えて、心停止の可能性のある傷病者を識別するために、傷病者の反応の有無と正常な呼吸の有無についてわかりやすく尋ねるべきである。出動指令者は、心停止が疑われる場合に訓練を受けていないバイスタンダーが CPR を開始する手助けになるように、ハンズオンリー（胸骨圧迫のみの）CPR の指示を行うべきである（下記を参照のこと）。

出動指令者は CPR 指示を行うこと

2010（新）：『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010（2010 AHA Guidelines for CPR and ECC）』では、出動指令者は訓練を受けていない市民救助者に対して、反応がなく呼吸をしていないか正常な呼吸をしていない成人にはハンズオンリー CPR を行うよう指示すべきであることを、より強く勧告している。出動指令者は、呼吸原性心停止の可能性のある傷病者向けには、従来の CPR の指示を行うべきである。

2005（旧）：『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005（2005 AHA Guidelines for CPR and ECC）』には、電話で胸骨圧迫のみを指示するほうが好ましいと記載されている。

理由：残念ながら、院外心停止を起こした成人の大半は、バイスタンダー（その場に居合わせた人）による CPR を一切受けていない。バイスタンダーによるハンズオンリー（胸骨圧迫のみの）CPR を行った場合は、これを行わなかった場合と比較して、院外心停止を起こした成人の生存率が大幅に向上する。市民救助者による処置を受けた成人心停止傷病者を対象とする他の複数の研究は、ハンズオンリー CPR を受けた傷病者の生存率と、従来の CPR（すなわち、人工呼吸を含む CPR）を受けた傷病者の生存率は同様であることを示している。重要なのは、出動指令者にとって、訓練を受けていない救助者に対しては、成人傷病者に従来の CPR を行うよう指示するより、ハンズオンリー CPR を行うよう指示するほうが容易だということであり、そのために今回は、呼吸原性心停止（溺水など）の可能性のある傷病者でない限り、ハンズオンリー CPR を行うよう指示することを、より強く勧告している。

輪状軟骨圧迫法

2010（新）：心停止に対する輪状軟骨圧迫法のルーチン使用は推奨されない。

2005（旧）：輪状軟骨圧迫法は、傷病者が重度の意識不明状態にあるときのみに用いるべきであり、通常、人工呼吸と胸骨圧迫を担当しない 3 人目の救助者を必要とする。

理由：輪状軟骨圧迫法は、傷病者の輪状軟骨に圧力を加えて気管を後方に押し、食道を頸椎へ押しつける手法である。輪状軟骨圧迫法により胃膨満が予防でき、バッグマスク換気中の逆流と誤嚥のリスクは低下するが、換気が妨げられる可能性もある。7 つの無作為化研究は、輪状軟骨圧迫法が高度な気道確保器具の挿入を遅らせたり妨げたりする可能性があり、輪状軟骨圧迫法を適用してもなおある程度は誤嚥が発生する可能性があることを示している。さらに、救助者に対してこの手法を使用するための適切な訓練を行うのは困難である。したがって、心停止に対する輪状軟骨圧迫法のルーチン使用は推奨されない。

胸骨圧迫の重要性の強調 *

2010（新）：胸骨圧迫の重要性は、訓練を受けた救助者と訓練を受けていない救助者の両方に対して強調されている。バイスタンダー（その場に居合わせた人）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ハンズオンリー（胸骨圧迫のみの）CPR を行うか、出動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 プロバイダーに傷病者のケアを引き継ぐまで、ハンズオンリー CPR を続行すべきである。

すべてのヘルスケアプロバイダーが BLS の訓練を受けるべきであり、それが最も望ましい。このような訓練を受けた集団において、心停止傷病者に対して胸骨圧迫と人工呼吸の両方を行うことは、EMS および院内の医療関係者である救助者の両方にとって妥当である。

2005（旧）：『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005（2005 AHA Guidelines for CPR and ECC）』では、訓練を受けた救助者向けの勧告と訓練を受けていない救助者向けの勧告を区別しておらず、市民救助者に対する指示とヘルスケアプロバイダーに対する指示の違いは強調されていなかったが、出動指令者に対して、訓練を受けていないバイスタンダーには胸骨圧迫のみの CPR を指示するよう勧告していた。また、『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005（2005 AHA Guidelines for CPR and ECC）』では、救助者が換気を行うにあたり気が進まない、あるいは行うことができない場合は、胸骨圧迫を行うべきであると言及していた。なお、ハンズオンリー CPR に関する AHA のステートメントは 2008 年に発表された。

理由：ハンズオンリー（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は実施がより容易であり、出動指令者にとっては電話による指示がより容易であり得る。しかしながら、ヘルスケアプロバイダーは訓練を受けているべきであることから、ヘルスケアプロバイダーに対しては、依然として胸骨圧迫と換気の両方を行うことを勧告している。ヘルスケアプロバイダーが換気を実施できない場合は、救急対応システムに出動を要請し、胸骨圧迫を行うべきである。

救急対応システムへの出動要請

2010 (新) : ヘルスケアプロバイダーは、傷病者を見て呼吸をしていない、あるいは正常は呼吸をしていないかどうかを判断しながら、傷病者の反応の有無を確認すべきである。傷病者が呼吸をしていないか死戦期呼吸のみの場合、ヘルスケアプロバイダーは心停止を疑うべきである。

2005 (旧) : ヘルスケアプロバイダーは、傷病者に反応がないとわかったら、救急対応システムに出動を要請する。その後ヘルスケアプロバイダーは傷病者のもとへ戻り、気道を確保して、呼吸の有無または異常を確認する。

理由 : ヘルスケアプロバイダーは、救急対応システムへの出動要請を遅らせるべきではないが、2つの情報を同時に入手すべきである。つまり、傷病者の反応の有無を確認し、傷病者が呼吸をしていない、あるいは正常に呼吸をしていないかどうかを確認すべきである。傷病者に反応がなく、まったく呼吸をしていないか正常な呼吸をしていない（すなわち、死戦期呼吸のみである）場合、ヘルスケアプロバイダーは、救急対応システムに出動を要請し、AED が入手可能であれば取ってくる（またはだれかに取ってくるよう依頼する）べきである。ヘルスケアプロバイダーは、10秒以内に脈拍を感じることができなければ、CPRを開始してAEDを使用すべきである（入手可能な場合）。

CPR 手順における変更: A-B-C ではなく C-A-B*

2010 (新) : 『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010 (2010 AHA Guidelines for CPR and ECC)』における変更は、換気前の胸骨圧迫開始を勧告するものである。

2005 (旧) : 成人への CPR の手順は、気道の確保から始まり、正常な呼吸を確認し、続いて2回の人工呼吸を行った後、胸骨圧迫30回と人工呼吸2回のサイクルを繰り返す。

理由 : これまでに公表されたヒトまたは動物に関するエビデンスで、2回の換気ではなく30回の胸骨圧迫からCPRを開始することにより転帰が改善することを示すものはないとはいえ、胸骨圧迫により血流がもたらされ、院外の成人心停止例を対象とした複数の研究は、バイスタンダー（その場に居合わせた人）が胸骨圧迫を行わなかった場合に比べて胸骨圧迫を行った場合のほうが生存率が高いことを示している。動物実験データは、胸骨圧迫の遅れまたは中断が生存率を低下させることを示しており、したがってこのような遅れおよび中断は蘇生全体を通じて最小限にとどめるべきである。胸骨圧迫はほぼすぐに開始できるのに対して、口対口あるいはバグマスクによる人工呼吸時の頭部の位置決めや口またはマスクをしっかりと密着させる作業はすべて時間がかかる。救助者が2人いる場合は、圧迫の開始の遅れを短縮できる。つまり、1人目の救助者が胸骨圧迫を開始し、2人目の救助者は気道を確保して、1人目の救助者が最初の30回の胸骨圧迫を完了すると同時に人工呼吸を行えるように備える。救助者が1人でも複数でも、CPRを胸骨圧迫から開始することにより、傷病者は確実にこの重要な治療を迅速に受けることができる。

「息をしているか見て、聞いて、感じる」の削除*

2010 (新) : 気道確保後の呼吸の評価の手順から「息をしているか見て、聞いて、感じる」が削除された。ヘルスケアプロバイダーは、反応の有無を確認する際に呼吸を手短に確認して心停止の徴候を見つける。救助者が1人の場合は、傷病者に対して30回の胸骨圧迫を行った後、気道を確保して2回の人工呼吸を行う。

2005 (旧) : 気道確保後の呼吸の評価に「息をしているか見て、聞いて、感じる」が用いられていた。

理由 : 新しい「胸骨圧迫が先」の手順では、反応のない成人傷病者が呼吸をしていないか正常な呼吸をしていなければ（すなわち、呼吸をしていないか死戦期呼吸のみであれば）胸骨圧迫から開始するCPRを行う（C-A-Bの手順）。したがって、呼吸の確認は心停止の確認の一部として手短に行われる。最初の1セットの胸骨圧迫の後、気道が確保され、救助者は2回の人工呼吸を行う。

胸骨圧迫のテンポ: 1分あたり100回以上*

2010 (新) : 市民救助者およびヘルスケアプロバイダーにとって、100回/分以上のテンポで胸骨圧迫を行うことは、理にかなっている。

2005 (旧) : 約100回/分のテンポで圧迫を行う。

理由 : CPR実施中の1分あたりの胸骨圧迫の回数は、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の回数は、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、または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。多くの研究は、蘇生中により多くの圧迫を行うと生存率が上昇し、圧迫を行う回数が少なければ生存率が低下することを示している。適切な胸骨圧迫を行うためには、適切な圧迫のテンポの重要性だけでなく、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の重要性も強調する必要がある。不適切な圧迫のテンポまたは頻回な中断（あるいはその両方）により、1分あたりの総圧迫回数は減少する。詳細については、4ページのボックス2を参照されたい。

胸骨圧迫の深さ*

2010 (新) : 成人の胸骨は2インチ（5cm）以上押すべきである。

2005 (旧) : 成人の胸骨は約1.5～2インチ（約4～5cm）押すべきである。

理由 : 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る血流をもたらす。圧迫により重要な血流が生じ、心臓と脳に酸素およびエネルギーが供給される。深さの範囲を推奨すると混乱を招くおそれがあるため、圧迫の深さを示す1つの値を推奨している。「強く押す」という勧告にもかかわらず、往々にして救助者は胸骨を適切に圧迫しない。さらに、現在の科学的知識により、2インチ以上の圧迫は1.5インチの圧迫に比べてより効果的であることが示唆されている。このような理由から、『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010 (2010 AHA Guidelines for CPR and ECC)』では、成人の胸骨圧迫の深さに関して単一の最小値を勧告しており、圧迫の深さは旧勧告よりも深い。

表 1

成人，小児，乳児 * に対する BLS の主要な要素のまとめ

	推奨事項		
要素	成人	小児	乳児
認識	反応がない（全年齢対象）		
	呼吸をしていないか，正常な呼吸をしていない（すなわち死戦期呼吸のみ）	呼吸をしていないか死戦期呼吸のみ	
	10 秒以内に脈拍を触知できない（全年齢対象，HCP のみ）		
CPR 手順	C-A-B		
圧迫のテンポ	100 回／分以上		
圧迫の深さ	2 インチ（5 cm）以上	前後径の $\frac{1}{3}$ 以上 約 2 インチ（約 5 cm）	前後径の $\frac{1}{3}$ 以上 約 1.5 インチ（約 4 cm）
胸壁の戻り	圧迫間に胸壁が完全にもとに戻ることに戻ること HCP は 2 分ごとに圧迫担当を交代すること		
圧迫の中断	胸骨圧迫の中断を最小限にする 中断は 10 秒未満に制限する		
気道	頭部後屈—あご先挙上法（HCP：外傷が疑われる場合は下顎挙上法）		
胸骨圧迫と人工呼吸の比率 （高度な気道確保器具の挿入まで）	30：2 救助者が 1 人または 2 人	30：2 救助者が 1 人 15：2 HCP の救助者が 2 人	
人工呼吸：訓練を受けていない，または訓練を受けているが習熟していない救助者の場合	胸骨圧迫のみ		
高度な気道確保器具による人工呼吸（HCP）	6～8 秒ごとに 1 回（8～10 回／分）の人工呼吸 胸骨圧迫と非同期 1 回あたり約 1 秒の人工呼吸 胸部上昇が目視できること		
除細動	AED が入手可能であればできるだけ迅速に装着して使用すること。ショック前後の胸骨圧迫の中断を最小限にし，ショック後ただちに毎回圧迫から CPR を再開する。		

略語：AED (automated external defibrillator, 自動体外式除細動器)，CPR (cardiopulmonary resuscitation, 心肺蘇生)，HCP (healthcare provider, ヘルスケアプロバイダー)。
*心停止のほとんどが呼吸原性である出生直後の新生児を除く。

チーム蘇生

2010 (新)：BLS アルゴリズムの手順は，従来，1 人の救助者が行動の優先順位を決める手助けになる手順として示されてきた。1 つのチームとして CPR を行うことの重要性がますます強調されつつあるが，これは，大半の EMS システムおよび医療システムにおいては，救助者のチームが編成され，複数の救助者が複数の行動を同時に実施するからである。たとえば，1 人目の救助者が救急対応システムに出動を要請する間に，2 人目の救助者が胸骨圧迫を開始し，3 人目の救助者は換気を行うか，人工呼吸用のバグマスクを取ってきて，4 人目の救助者は除細動器を取ってきてセットアップする。

2005 (旧)：BLS の手順は，連続して行われる評価と行動で構成される。本アルゴリズムは，論理的かつ簡潔な，各救助者にとって学習しやすい，記憶しやすい，実施しやすい方法で，BLS の手順を示すことを意図している。

理由：蘇生には，1 人の救助者が助けを呼ぶことから始まる場合もあれば，最初から複数の協力的な救助者がいる場合もある。訓練では，各救助者の到着に応じたチームの編成，または最初から複数の救助者がいる場合のチームリーダーの指名に重点を置くべきである。より多くの人員が到着すれば，通常は少数の救助者が順番に行う作業の担当をプロバイダーのチームに委ねることができ，複数のプロバイダーがこれらの作業を同時に行う。このような理由から，ヘルスケアプロバイダー向けの BLS の訓練では，個々のスキルだけではなく，チームメンバーである救助者に対し，チームとして効果的に行動することを教えるべきである。

成人，小児，乳児の BLS における主要な要素の比較

『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005 (2005 AHA Guidelines for CPR and ECC)』と同様に，『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010 (2010 AHA Guidelines for CPR and ECC)』にも，成人，小児，乳児の BLS（出生直後の新生児（newly born infants）の CPR を除く）の主要な要素を比較した表がある。これらの主要な要素は表 1 に記載されている。

電氣的治療

『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010 (2010 AHA Guidelines for CPR and ECC)』の内容の改訂には、心リズム障害に対する除細動およびカルジオバージョン、および徐脈に対するペースングの使用に関する新たなデータが反映されている。これらのデータの大部分は、引き続き『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005 (2005 AHA Guidelines for CPR and ECC)』の勧告を裏付ける根拠となるものである。したがって、除細動、カルジオバージョン、およびペースングに関して推奨される大きな変更はない。質の高い CPR と一体化された迅速な除細動に重点を置くことが、突然の心停止からの生存率を向上させる鍵となる。

主要な問題および変更点のまとめ

主要なトピック (一部)

- 公共の場における救命の連鎖システムへの AED の統合
- 病院内での AED 使用の検討
- 手動式除細動器が入手できない場合は乳児にも AED を使用できる
- 心停止における、ショックが先か、CPR が先か
- VF に対してショックは 1 回のみか、3 回連続して行うのか
- 二相性波形と単相性波形
- 2 回目以降のショックにおけるエネルギー量の漸増または固定
- 電極の装着
- 植込み型除細動器を装着した状態での体外式除細動
- 同期下カルジオバージョン

自動体外式除細動器

地域の市民救助者による AED プログラム

2010 (若干の修正) : 院外での突然の心停止からの生存率を最大限に向上させるために、公安部の第 1 応答者による心肺蘇生と AED の使用が推奨される。『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010 (2010 AHA Guidelines for CPR and ECC)』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あらためて推奨する。このようなプログラムの効果を最大限に高めるために、AHA は、計画、訓練、EMS システムとの連携、継続的な質向上のプロセスを確立することの重要性を、引き続き強調するものである。

2005 (旧) : 『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005 (2005 AHA Guidelines for CPR and ECC)』では、地域の市民救助者による AED プログラムを成功させる要素として、以下の 4 つを指摘している。

- 計画され、熟練した対応。通常はヘルスケアプロバイダーによる監督が必要
- 救助者として活動する一般市民に対する CPR と AED 使用の研修
- 地元の EMS システムとの連携
- 継続的な質向上のプログラム

家庭での AED 配置に対する推奨または反論を行うには、エビデンスが不十分である。

病院内での AED の使用

2010 (2005 ガイドライン勧告の再確認) : エビデンスは限られているものの、特にスタッフが心リズムを判別するスキルを持っていない、あるいは除細動器を使用する機会があまりない区域では、迅速に除細動が行える方法 (目標は卒倒から 3 分以内のショック実施) として AED を病院内に設置する可能性を検討する。病院は、卒倒から初回ショックまでの時間と蘇生の転帰についてモニターする必要がある。

乳児を含む、小児への AED の使用

2010 (新) : 救助者は使用できるのであれば、1 ~ 8 歳の小児に対して AED による除細動を試みる際に、小児用エネルギー減衰システムを使用すべきである。心停止の小児に CPR を行うときに、小児用エネルギー減衰システムを搭載した AED がなければ、救助者は標準の AED を使用しなければならない。乳児 (1 歳未満) の場合は、手動式除細動器のほうが好ましい。手動式除細動器を使用できない場合は、小児用エネルギー減衰システムを搭載した AED が望ましい。どちらも使用できない場合は、小児用エネルギー減衰システムを搭載していない AED を使用してもよい。

2005 (旧) : 救助者は使用できるのであれば、1 ~ 8 歳の小児に対して小児用エネルギー減衰システムを使用すべきである。心停止の小児に CPR を行うときに、小児用エネルギー減衰システムを搭載した AED がなければ、救助者は標準の AED を使用しなければならない。1 歳未満の乳児への AED 使用に関して推奨または反論を行うには、データが不十分である。

理由 : 乳児と小児に有効な除細動を行うための最小有効エネルギー量は不明である。安全な除細動が行える最大エネルギー量も不明であるが、小児および小児心停止動物モデルでは、4 J/kg を超える (9 J/kg まで) 高エネルギー量が有効な除細動をもたらし、重篤な有害事象もみられなかった。エネルギー量が比較的高い自動体外式除細動器の心停止乳児に対する使用は奏功し、明らかな有害事象はみられなかった。

ショックが先か、CPR が先か

2010 (2005 ガイドライン勧告の再確認) : 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 または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ヘルスケアプロバイダーは、ただちに CPR を行い、AED または除細動器が使用可能になればできるだけ迅速に使用すべきである。これらの勧告は、特に AED または除細動器が突然の心停止の発症直後に使用可能な場合の、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 要員が院外で起きた心停止を目撃していない

ければ、EMS は、AED または心電図（electrocardiogram, ECG）による心リズムのチェックを行い除細動に備える間に、CPR を開始してもかまわない。そのような場合には、除細動を試みる前に、1.5 ～ 3 分の CPR を考慮してもかまわない。2 人以上の救助者がいる場合は必ず、除細動器を取ってくる間に CPR を行うべきである。

院内での突然の心停止については、除細動前に CPR を行うことを支持する、あるいはこれに反論するにはエビデンスが不足している。しかしながら、モニター中の患者が VF を起こした場合は、VF からショック実施までの時間は 3 分未満でなければならない、除細動器を準備する間に CPR を行うべきである。

理由：VF が 2, 3 分以上持続すると、心筋内の酸素とエネルギーが枯渇する。胸骨圧迫を短時間行うことで、心臓に酸素とエネルギーを供給することができ、ショックによる VF の消失（除細動）とそれに続く ROSC の可能性が高まる。『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005 (2005 AHA Guidelines for CPR and ECC)』の公表以前に、ショックを先に行うより CPR を先に行うことに有益性があるという可能性を示唆する 2 つの研究があった。どちらの研究においても、ショック実施前の 1.5 ～ 3 分間の CPR によって VF からの全体的な生存率は改善されなかったが、EMS への通報から到着までの時間が 4 ～ 5 分またはそれ以上の場合は、CPR を先に行う方法により、VF を呈した傷病者の生存率が改善された。しかしながら、後続の 2 つの無作為化比較対照試験によると、EMS 要員による除細動試行前の CPR によって、生存退院率における有意差がもたらされることはなかった。ある後ろ向き研究によると、院外 VF 患者に対してただちに CPR を行った場合とただちに除細動を行った場合を比較したところ、前者に 30 日後および 1 年後の神経症候に改善がみられた。

ショックは 1 回のみか、3 回連続して行うのか

2010 (2005 から変更なし)：国際蘇生連絡協議会（International Liaison Committee on Resuscitation, ILCOR）による 2010 International Consensus Conference on CPR and ECC Science with Treatment Recommendations（CPR と ECC における科学と治療勧告に関する国際コンセンサスカンファレンス 2001）の開催時点で、VF による心停止の治療としてショックを 1 回のみ行うプロトコールと 3 回連続して行うプロトコールをヒトにおいて比較した 2 つの試験の結果が新たに公表されている。これら 2 つの試験の結果は、ショックを 1 回のみ行うプロトコールには、ショックを 3 回連続して行うプロトコールと比較して、生存率において有意の有益性があることを示唆している。1 回のショックで VF を消失できなければ、次のショックの付加的有用性は低く、直後にもう 1 回ショックを行うよりも CPR を再開するほうが得策と考えられる。この事実は、胸骨圧迫中断による有害作用を示した動物実験データおよび 1 回ショックのプロトコールと 3 回ショックのプロトコールの比較を含めて CPR アプローチの生存率における有益性を示唆した試験と併せて、除細動のために連続でショックを行うのではなく、1 回ショックを行った直後に CPR を行うという勧告を支持している。

除細動の波形とエネルギーレベル

2010 (2005 から変更なし)：院外および院内を対象とした両方の研究のデータによると、200 J の単相性波形ショックと同等かまたはそれより低いエネルギー設定の二相性波形のショックが、VF の消失において同等またはより良好な成績を示している。しかしながら、二相性波形による除細動の初回ショックの至適エネルギー量は確定していない。同様に、特定の波形特性（単相性または二相性）のほうが、一貫して自己心拍再開（ROSC）率や心停止後の生存退院率が高いわけではない。

二相性除細動器がない場合は、単相性除細動器も許容可能である。二相性波形によるショックの構成は製造業者によって異なり、ヒトを対象とした相対的効果についての直接比較は行われていない。このような波形構成の違いがあるため、プロバイダーはそれぞれの波形を使用するにあたり、その製造業者の推奨するエネルギー量（120 ～ 200J）を使用すべきである。製造業者の推奨エネルギー量が不明の場合は、最大エネルギー量での除細動を考慮してもかまわない。

小児の除細動

2010 (以前の勧告に対する修正)：小児患者に対する除細動の至適エネルギー量は不明である。最小有効エネルギー量または安全な除細動が行える最大エネルギー量に関するデータは限られている。初回の除細動エネルギー量として 2 ～ 4 J/kg を使用してもかまわないが、教えやすさという点で 2 J/kg の初回エネルギー量を考慮してもかまわない。後続のショックについては、エネルギーレベルは 4 J/kg 以上とし、より高いエネルギーレベルを考慮してもかまわないが、10 J/kg または成人の最大エネルギー量を超えてはならない。

2005 (旧)：単相性または二相性の手動式除細動器を用いて乳児および小児の除細動を試みる場合、初回エネルギー量は 2 J/kg である。2 回目以降のエネルギー量は 4 J/kg である。

理由：小児の除細動に関してすでに推奨されているエネルギー量を実質的に変更するには、データが不十分である。単相性波形を用いた 2 J/kg の初回エネルギー量は、18 % ～ 50 % の症例で VF を停止させるのに有効であり、より高いエネルギー量と比較したエビデンスは不十分である。症例報告によると、9 J/kg までのエネルギー量で除細動に成功し、有害事象はみられなかったとのことである。より多くのデータが必要である。

固定式または漸増式エネルギー量

2010 (2005 から変更なし)：二相性波形による初回あるいは 2 回目以降のショックにおける至適エネルギーレベルは確定されていない。したがって、二相性除細動を試みる際の 2 回目以降のエネルギー量の選択値は、明確に勧告できない。入手可能なエビデンスに基づき、初回の二相性ショックにより VT を停止できなければ、2 回目以降のショックのエネルギーレベルは初回と同等以上とし、使用可能であればより高いエネルギーレベルを考慮してもかまわない。

電極の装着

2010（以前の勧告に対する修正）：装着および教育の容易さにおいて、前 - 外側部のパッド位置は初期設定の電極配置として理にかなっている。他の3つのパッド位置（前 - 後、前 - 左肩甲骨下、前 - 右肩甲骨下）のいずれも、個々の患者の特性に基づいて考慮してもかまわない。これら4つのパッド位置のいずれかをを用いて AED 電極パッドを傷病者の胸に直接貼ることは、除細動のためには妥当である。

2005（旧）：救助者は AED の電極パッドを、通常どおり傷病者の胸の胸骨先端部（前 - 外側部）に直接貼らなければならない。右胸（胸骨）用のパッドを傷病者の右上前（鎖骨下）の胸部に、心尖部用（左）パッドを左胸の下外側、左胸の側面に貼る。その他の許容できるパッド接着部位は、左右部の側胸壁（両側腋窩）、または左のパッドは標準的な心尖部に、もう1つのパッドは右か左の背上部である。

理由：新たなデータは、4つのパッド位置（前 - 外側部、前 - 後、前 - 左肩甲骨下、前 - 右肩甲骨下）が心房性不整脈または心室性不整脈の治療において同等に有効であることを示している。重ねて、教えやすさという点で、AHA のコースで教える初期設定の位置は、ガイドライン 2005 で推奨されている位置から変更されない。ROSC をエンドポイントとした除細動の成功率に対してパッドまたはパドルの位置が与える効果を直接評価したとされる研究はない。

植込み型除細動器を装着した状態での除細動

2010（新）：ペースメーカーおよび除細動器が埋め込まれた患者に対しては、一般的には、前 - 後または前 - 外側部の電極位置が許容可能である。植込み型除細動器またはペースメーカーを使用している患者において、パッドまたはパドルの装着が除細動を遅らせてはならない。植込み型器具の真上にパッドまたはパドルを置くのは避けるのが妥当であると思われる。

2005（旧）：通常パッドを貼る位置に医療用の植込み型器具があれば、その場所から1インチ（2.5 cm）以上離してパッドを貼る。

理由：この勧告の文体は、ガイドライン 2005 の文体より若干柔らかい表現になっている。ペースメーカーまたは植込み型除細動器のごく近くにパッドがあると、除細動後にこれらの器具が誤動作する可能性がある。カルジオバージョンに関するある研究は、器具から8 cm 以上離してパッドを貼ると、器具によるペースリング、センシング、またはキャプチャリングが損なわれないことを示している。単極ペースリングによるペースングスパイクは、AED ソフトウェアを混乱させる可能性があり、VF の検出（およびその結果としてショックの実施）を妨げる可能性がある。救助者への重要なメッセージは、埋込み型器具に関連したパッドまたはパドルの正確な位置を懸念することで除細動の試みを遅らせてはならないということである。

同期下カルジオバージョン

上室頻脈性不整脈

2010（新）：心房細動にカルジオバージョンを行う場合、推奨される初回二相性エネルギー量は 120 ~ 200 J である。心房細動にカルジオバージョンを行う場合、初回単相性エネルギー量は 200 J である。成人の心房粗動またはその他の上室性リズムにカルジオバージョンを行う場合に必要なエネルギー量は、一般にそれより少なく、装置が単相性または二相性のどちらでも、初回エネルギー量は 50 ~ 100 J で十分であることが多い。初回のカルジオバージョンショックが成功しなければ、プロバイダーは、エネルギー量を段階的に増やすべきである。

2005（旧）：心房細動にカルジオバージョンを行う場合、推奨される初回単相性エネルギー量は 100 ~ 200 J である。二相性波形によるカルジオバージョンも現在は可能となっているが、二相性波形によるカルジオバージョンの至適エネルギー量は今のところ確立していない。矩形性や切断指数波形を使用した心房細動に対する選択的カルジオバージョンについての論文報告から推定すると、初回エネルギー量を 100 ~ 120 J として、必要に応じて段階的に増やしていくことが支持される。この初回エネルギー量は、心房細動の 80 ~ 85 % に有効であるとされている。さらにエビデンスが得られるまでは、この情報をその他の頻脈性不整脈への二相性カルジオバージョンにおけるエネルギー量の推定値として用いることができる。

理由：執筆グループは、『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005（2005 AHA Guidelines for CPR and ECC）』の公表後に二相性波形に関して行われたすべての研究の中間データを検討し、カルジオバージョンのエネルギー量に関する勧告を更新するために若干の変更を行った。120 ~ 200 J（個々の波形により異なる）のエネルギー設定を使用した二相性波形による心房細動のカルジオバージョンの効果は、多数の研究により立証されている。

心室頻拍

2010（新）：成人の安定性単形性 VT は、初期エネルギー量として 100 J を用いた単相性波形または二相性波形のカルジオバージョン（同期下）ショックによく反応する。初回ショックで反応がみられなければ、エネルギー量を漸増しても妥当であると思われる。このリズムを取り上げた研究の中間データはないため、執筆グループの専門家のコンセンサスにより勧告が作成された。

装置が QRS 波形を感知する可能性が低いためにショックが行われずにおそれがあり、したがって、同期下カルジオバージョンは VF の治療には用いてはならない。無脈性 VT または多形性 VT（不規則な VT）に対しても、同期下カルジオバージョンを用いてはならない。これらのリズムには、高エネルギー量を用いた非同期下ショック（すなわち除細動）の実施が必要である。

2005 (旧) : 単形性 VT のカルジオバージョンに使用する二相性波形のエネルギー量を勧告するには、エビデンスが不十分である。『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005 (2005 AHA Guidelines for CPR and ECC)』では、不安定性多形性 VT の患者の治療には、非同期下ショックの使用を推奨している。

理由 : 執筆グループは、単形性 VT のカルジオバージョンに使用する二相性波形のエネルギー量に関する勧告を『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010 (2010 AHA Guidelines for CPR and ECC)』に追加することは有用であるという点で合意しているが、多形性 VT については、不安定性および心停止リズムとして治療する必要性を強調したいとしている。

細動波形の解析による転帰の予測

2010 (2005 から変更なし) : VF 波形の解析が、蘇生中の除細動管理の指針として有用であるかどうかは、不明である。

ペーシング

2010 (2005 から変更なし) : 心静止性心停止の患者にペーシングを適用することは通常推奨されない。症候性徐脈で脈拍のある患者の場合、投薬に反応しない患者に対しては、ヘルスケアプロバイダーが経皮ペーシングを開始する準備をしても理にかなっている。経皮ペーシングが功を奏さない場合は、おそらく中心静脈路の確保と心内膜ペーシングの経験がある熟練したプロバイダーによる経静脈ペーシングが適応すると考えられる。

心肺蘇生手技と器具

主要な問題および変更点のまとめ

現在までのところ、院外 BLS において一貫して標準的な従来の用手 CPR に優る CPR 器具はなく、除細動器以外に院外心停止後の長期生存を改善させた器具もない。『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010 (2010 AHA Guidelines for CPR and ECC)』のこの部分には最近の臨床試験の要約は含まれない。

CPR 手技

従来の用手 CPR に代わる手技が、心停止後に蘇生を試みている間の灌流の向上、および生存率の改善を目指して開発されてきた。しかし、

これらの手技や器具は従来の CPR よりも多くの人員、訓練、機器が必要であり、適用されるのは特別な状況下である。一部の補助 CPR 手技は、十分に訓練されたプロバイダーが特定の患者に用いた場合は、血行動態と短期生存率を改善させる可能性がある。

2010 (新) : 前胸部叩打法は、目撃されていない院外心停止に使用すべきではない。前胸部叩打法は、除細動器がただちに使用できない場合に、目撃され、モニターされている不安定性 VT (無脈性 VT を含む) の患者に対しては使用を考慮してもかまわないが、それが CPR やショックの実施を遅らせてはならない。

2005 (旧) : 以前に勧告はされていない。

理由 : 前胸部叩打法は、心室頻脈性不整脈を転換することが複数の研究において報告されている。ただし、前胸部叩打法は VF の症例で ROSC に至らなかったことが、2 つの大規模な症例集積研究によって示されている。前胸部叩打法に伴う合併症として、成人および小児の胸骨骨折、骨髄炎、脳卒中、悪性不整脈の誘発が報告されている。前胸部叩打法によって CPR や除細動の開始を遅らせるべきではない。

CPR 器具

いくつかの機械的 CPR 器具が最近の臨床試験の焦点となっている。これらの器具を使用した処置の開始、すなわち器具の装着および位置は、心停止患者の CPR の遅延や中断を招くおそれがあるため、胸骨圧迫や除細動の中断を最小限に抑えるように救助者が訓練を受けたり、必要に応じて再訓練される必要がある。

インピーダンス閾値器具の使用により、成人の院外心停止の場合は ROSC と短期生存率が改善したが、心停止患者の長期生存率は改善していない。

院外心停止に関して負荷分散バンドによる CPR (AutoPulse®) と用手 CPR を比較した多施設前向き無作為化比較対照試験により、器具が使用された場合は 4 時間後の生存率が改善せず、神経学的予後は悪くなることが示された。現場固有の要因や器具の使用経験が効果に影響するかどうかを判断するには、さらなる研究が必要である。この器具のルーチン使用を支持するエビデンスは不十分である。

機械的ピストン器具を使用した症例集積研究ではさまざまな程度の成功が報告されている。このような器具は、従来の CPR の維持が困難な場合に使用が考慮される (診断的検査中など)。

遅延を防ぎ、効率を最大限に向上させるために、CPR 器具を使用するプロバイダーに対しては、初期訓練、継続的なモニタリング、再訓練の各プログラムを頻繁に提供すべきである。

二次救命処置

主要な問題および変更点のまとめ

ガイドライン 2010 の二次救命処置 (advanced cardiovascular life support, ACLS) における主要な変更点には以下が含まれる。

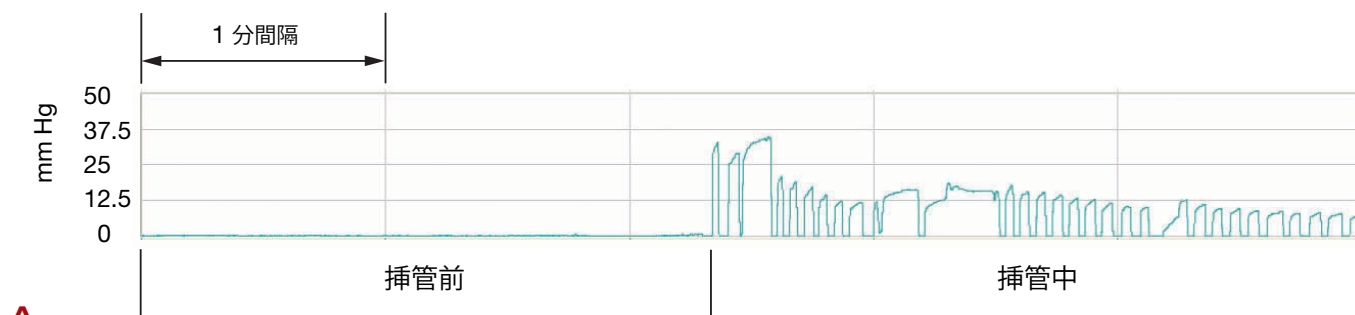
- 気管チューブの位置および CPR の質の確認とモニタリングに、定量波形によるカプノグラフィが推奨される。
- 従来の心停止アルゴリズムが簡略化され、質の高い CPR の重要性を強調した代替概念設計が作成された。
- CPR の質を向上し、ROSC を検出するために、生理学的モニタリングがより重要視されている。
- アトロピンの無脈性電気活動 (pulseless electrical activity, PEA) および心静止の管理におけるルーチン使用は推奨されていない。

- 症候性徐脈および不安定な徐脈では、変時性薬剤の静注がペースングの代替法として推奨される。
- アデノシンは、鑑別診断が行われていない規則的な単形性の広い QRS 幅の頻拍の初期管理で、診断と治療の両方において安全かつ潜在的な有効性のあるものとして推奨される。
- ROSC 後の体系化された心停止後ケアが、重症管理室における複数専門分野による神経学的／生理学的状態の管理と評価を伴って続行される必要がある。これにはしばしば低体温療法が用いられる。

カプノグラフィの推奨

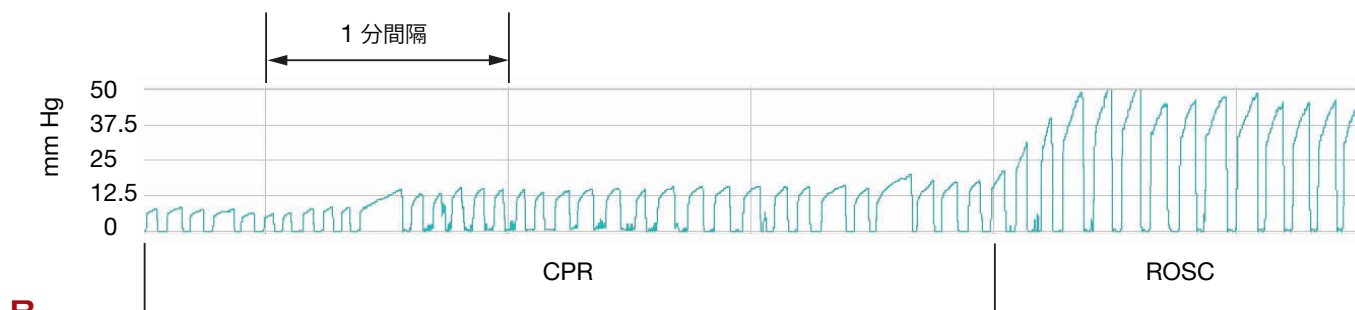
2010 (新) : 連続定量波形によるカプノグラフィが周心停止期の挿管患者に対して推奨される。定量波形によるカプノグラフィが成人に対して用いられる場合、気管チューブの位置の確認、CPR の質のモニタリング、および呼吸終末二酸化炭素量 P_{ETCO_2} 値に基づいた ROSC の検出に対する勧告が適用される (図 3A および図 3B)。

図 3
カプノグラフィ波形



A.

気管チューブの位置を確認するためのカプノグラフィ。このカプノグラムは、挿管時の呼吸二酸化炭素分圧 (P_{ETCO_2}) (mm Hg) を縦軸として、その経時変化を示している。患者が挿管されると、呼吸二酸化炭素が検出され、気管チューブの位置を確認する。 P_{ETCO_2} は呼吸サイクルの間に変動し、呼吸終末期に最高の値になる。

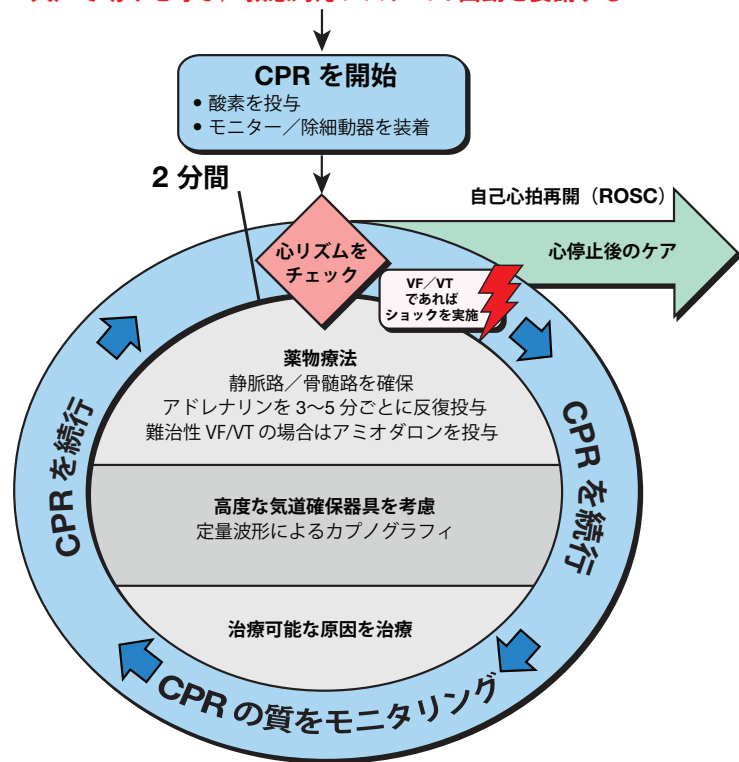


B.

蘇生努力の効果をモニタリングするカプノグラフィ。この 2 番目のカプノグラフィトレースは、 P_{ETCO_2} (mm Hg) を縦軸として、その経時変化を示している。この患者は挿管され、CPR を受けている。換気速度は 1 分あたりの人工呼吸が約 8 ～ 10 回であることに注意する。胸骨圧迫は連続して 100 回/分よりやや速いテンポで行われているが、このトレースには現れていない。最初の 1 分間は初期 P_{ETCO_2} が 12.5 mm Hg 未満であり、血流量が非常に少ないことを示している。2 分目と 3 分目には P_{ETCO_2} が 12.5 ～ 25 mm Hg に増加し、進行中の蘇生に伴う血流量の増大と一致している。自己心拍再開 (return of spontaneous circulation, ROSC) は 4 分目に発現している。ROSC は、 P_{ETCO_2} が急峻に増大し (4 本目の縦線の直後にみられる) 40 mm Hg を超えたことにより認識され、このことは血流量の大幅な改善と一致している。

図 4
環状の ACLS アルゴリズム

大声で助けを呼ぶ／救急対応システムの出動を要請する



CPRの質

- 強く（2 インチ [5 cm] 以上）速く（100 回／分以上）押し、胸壁が完全にもとに戻るまで待つ
- 胸骨圧迫の中断を最小限にする
- 過剰な換気避ける
- 2 分ごとに圧迫担当を交代する
- 高度な気道確保器具を使用しない場合は、30：2 の圧迫・換気比
- 定量波形によるカプノグラフィ
 - PETCO_2 が 10 mm Hg 未満の場合は、CPR の質の向上を試みる
- 動脈内圧
 - 弛緩期（拡張期）圧が 20 mm Hg 未満の場合は、CPR の質の向上を試みる

自己心拍再開 (ROSC)

- 脈拍と血圧
- PETCO_2 の突発的および持続的な増大（通常は 40 mm Hg 以上）
- 動脈内圧モニタリングで自己心拍による動脈圧波形を確認

ショックのエネルギー

- 二相性：製造業者の推奨エネルギー量（120～200 J）。不明な場合は使用可能な最大エネルギー量を使用する。2 回目以降のエネルギー量は初回と同等とし、より大きなエネルギー量を考慮してもかまわない。
- 単相性：360 J

薬物療法

- アドレナリン静注／骨髄内投与：3～5 分ごとに 1 mg を反復投与
- バソプレシン静注／骨髄内投与：初回または 2 回目のアドレナリン投与の代わりに 40 単位を投与してもよい
- アミオダロン静注／骨髄内投与：初回投与量：300 mg ボーラス。2 回目投与量：150 mg。

高度な気道確保器具

- 声門上気道確保器具または気管内挿管
- ET チューブの位置を確認しモニタリングするためのカプノグラフィ波形
- 胸骨圧迫を続行しながら 1 分あたり 8～10 回の人工呼吸

治療可能な原因

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| – 循環血流量減少
(Hypovolemia) | – 緊張性気胸
(Tension pneumothorax) |
| – 低酸素症 (Hypoxia) | – 心タンポナーデ
(Tamponade, cardiac) |
| – 水素イオン
(Hydrogen ion)
(アシドーシス) | – 毒物 (Toxins) |
| – 低／高カリウム血症
(Hypo-/hyperkalemia) | – 血栓症、肺動脈
(Thrombosis, pulmonary) |
| – 低体温 (Hypothermia) | – 血栓症、冠動脈
(Thrombosis, coronary) |

2005 (旧)：呼吸二酸化炭素 (CO_2) 検出器、あるいは食道挿管検知器を用いて気管チューブの位置を確認することが推奨されている。『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005 (2005 AHA Guidelines for CPR and ECC)』では、 PETCO_2 モニタリングは、CPR 中に生じた心拍出量の非侵襲的指標として有用であるといえると述べられている。

理由：連続波形によるカプノグラフィは気管チューブが適切な位置にあることを確認し、モニタリングする際に最も信頼性のある方法である。他の手段による気管チューブの位置の確認は可能であるが、連続波形カプノグラフィに比べて信頼度は高くない。搬送中または転送中は、患者が気管チューブの位置ずれの危険にさらされる可能性が高まるため、プロバイダーは連続カプノグラフィ波形と換気を観察し、気管チューブの位置を確認してモニタリングする必要がある。

血液は必ず肺を循環し、 CO_2 が排出されて測定されるため、カプノグラフィは胸骨圧迫の効果を示す生理学的モニターとしても機能し、ROSC の検出にも役立つ。患者の特性または救助者の実施内容のために無効な胸骨圧迫は、低 PETCO_2 と関連付けられる。心拍出量の低下ま

たは ROSC 後の患者の再心停止も PETCO_2 の低下の原因となる。これに対して、ROSC は PETCO_2 の急峻な増大を引き起こす場合がある。

簡略化された ACLS アルゴリズムと新しいアルゴリズム

2010 (新)：従来の ACLS の心停止アルゴリズムが簡略化および合理化され、質の高い CPR の重要性（適切なテンポと深さの圧迫、圧迫を行うたびに胸壁が完全にもとに戻るまで待つ、胸骨圧迫の中断を最小限にすること、過剰な換気避けることを含む）、中断されない CPR を中心に ACLS の処置を構成すべきである点が強調されている。新しい環状のアルゴリズムも導入されている（上記の図 4）。

2005 (旧)：『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005 (2005 AHA Guidelines for CPR and ECC)』でも同じ優先順位が引用されていた。ボックスと矢印で示されたアルゴリズムに、蘇生中に実行される主要な処置が順を追って記載されていた。

理由：心停止の治療に関しては、ROSC の可能性を高めるために、BLS の質の高い CPR の基礎の上に、ACLS の治療（インターベンション）が構築されている。2005 年以前は、ACLS コースは優れた CPR が実施されたと仮定して、主に手動除細動、薬物療法、および高度な気道管理という追加的な処置や特殊な蘇生状況に対する代替および追加的な管理方法に重点を置いていた。補助的な薬物療法と高度な気道管理は依然として ACLS の役割であるとはいえ、2005 年の時点で、二次救命処置（advanced life support, ALS）の重点は基本に戻り、効果のあることがわかっているもの、すなわち質の高い CPR（適切なテンポと深さの圧迫、毎回の圧迫後に胸壁が完全にもとに戻ること、胸骨圧迫の中断を最小限にすること、過剰な換気を避けることを含む）を重視するようになった。『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010（2010 AHA Guidelines for CPR and ECC）』では、引き続きこの重要性が強調されている。『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010（2010 AHA Guidelines for CPR and ECC）』では、CPR は生理学的モニタリングによりガイドされることが理想的で、ACLS プロバイダーが心停止に関して考えられる基礎原因を評価して対処しながら、適切な酸素投与と早期除細動を行うことを含むと述べられている。早期の挿管または薬物療法によって、神経学的に障害のない状態で生存退院率が改善されるという決定的な臨床的エビデンスはない。

器具、薬物、その他の混乱要因の強調の停止

両方の ACLS アルゴリズムにおいて、転帰に大きく影響する治療に焦点を置いた単純なフォーマットを使用している。そのため、VF および無脈性 VT に対して、質の高い CPR と早期除細動の実施が強調されている。血管確保、薬物送達、高度な気道確保は依然として推奨されるが、それによって胸骨圧迫の重大な中断を招いたり、ショックが遅れてはならない。

新しい薬物療法プロトコル

2010（新）：アトロピンは、PEA および心静止の管理においてルーチン使用することは推奨されず、ACLS 心停止アルゴリズムからは削除されている。PEA および心静止の治療では、勧告およびアルゴリズムが ACLS と小児の二次救命処置（pediatric advanced life support, PALS）とで統一された。

脈拍がある場合の頻拍の治療のアルゴリズムが簡略化されている。アデノシンは、鑑別診断が行われていない安定した規則的な単形性の広い QRS 幅の頻拍の初期診断と治療で推奨される（これについても ACLS と PALS とで統一された）。アデノシンは、リズムが VF になるおそれがあるため、「不規則な」広い QRS 幅の頻拍に対しては使用「すべきではない」ことに注意する必要がある。

成人の症候性徐脈および不安定な徐脈の治療では、陽性変時作用薬の静注がペースングの代替法として推奨される。

2005（旧）：アトロピンが ACLS の無脈性心停止アルゴリズムに含まれ、心静止または徐脈性 PEA の患者に対しては、アトロピンを考慮してもかまわない。頻拍アルゴリズムでは、アデノシンは規則的で狭い QRS

幅のリントリー性上室頻拍の疑いがある場合のみ推奨されていた。徐脈アルゴリズムでは、アトロピン投与後、ペースングを待時間、またはペースングが無効な場合は陽性変時作用薬の静注がアルゴリズムに記載されていた。

理由：成人の症候性不整脈の管理に関して重要ないくつかの変更点がある。PEA または心静止中のアトロピンのルーチン使用は、治療的な有益性が見込まれない可能性が現在のエビデンスにより示唆されている。このため、アトロピンが心停止アルゴリズムから削除されている。

安全性と潜在的効果の新しいエビデンスに基づき、リズムが規則的な場合は、鑑別診断が行われていない安定した規則的な単形性の広い QRS 幅の頻拍の初期評価および治療において、アデノシンが考慮できるようになった。不安定な徐脈または症候性徐脈では、アトロピンが無効な場合に、体外式経皮的ペースングと同等に効果的な代替法として、陽性変時作用薬の静注（IV）が推奨されるようになった。

心停止後ケアの体系化

2010（新）：「心停止後のケア」は『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010（2010 AHA Guidelines for CPR and ECC）』で新たに追加されたセクションである。ROSC 後に入院した心停止患者の生存率を向上するためには、包括的、体系的、かつ統合され、複数の専門分野にわたる心停止後ケアのシステムが一貫した方法で実施されるべきである（ボックス 3）。治療には心肺機能と神経系のサポートが含まれる必要がある。適応のある場合は、低体温療法と経皮的冠動脈インターベンション（percutaneous coronary interventions, PCIs）を行う（「急性冠症候群（ACS）」の項も参照）。心停止後は痙攣がみられることが多いため、痙攣の診断のために脳波をできるだけ早く取ってただちに判読し、ROSC 後も患者が昏睡状態の場合は、頻繁にあるいは連続的にモニターすべきである。

2005（旧）：心停止後のケアは『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005（2005 AHA Guidelines for CPR and ECC）』の ACLS セクション内に含まれていた。VF のリズムを呈している場合は、目撃された院外心停止で昏睡状態の成人傷病者の転帰を改善するために、低体温療法が推奨されていた。さらに、血行動態、呼吸、神経学的サポートの最適化、心停止の治療可能な原因を特定し、それを治療、体温をモニターして、体温調節障害の治療を考えることが推奨されていた。ただし、これらの勧告を裏付けるエビデンスは限られていた。

理由：2005 年以降、同時比較対照を伴う 2 件の非無作為化研究、および歴史的比較対照を使用した他の研究により、院内心停止後および PEA/心静止を呈する院外心停止後のおよび院外心停止後の低体温療法について、潜在的な利点が示されている。血行動態、神経学的機能、代謝機能の最適化に焦点を置いた専門プログラム（低体温療法を含む）を重視した体系化された心停止後ケアは、院内または院外の心停止後に ROSC に達した傷病者の生存退院率を向上できる可能性がある。これらの療法の多くについて個別の効果を判断することはまだできていないが、統合されたケアの体系としては、その実施により生存退院率が向上することが示されている。

予後予測に対する低体温療法の効果

多くの研究において、昏睡状態の心停止後患者のうち、有意の神経学的回復が見込まれない患者を識別する試みが行われ、予後不良を予測するための決定ルールが提案されているが、近年に開発されたこれらのルールは、低体温療法を受けなかった心停止後の患者から確立されたものである。近年のレポートでは、神経学検査または神経電気生理学検査では従来の予後の時間枠である心停止後 3 日目の予後が不良であると予測されていたにもかかわらず、低体温療法を受けた心停止後患者に良好な予後がみられる場合があることが示されている。したがって、以前は心停止後患者の予後不良を予測するものであった特性や検査結果が、低体温療法の使用後も同様に予後不良を予測するものではなくなった可能性がある。

有意の神経学的回復が見込まれない患者を心停止後期間中に識別することは、さらに研究が必要な、主要な臨床課題である。ケアの制限または生命維持治療の中止を考慮する際には、特に ROSC 後早期には注意が必要である。

組織や臓器の移植のニーズが高まっているため、心停止後患者を扱うプロバイダーのチームはすべて、適切な時期に、効果的に、また家族や患者の希望を支持して、組織および臓器の提供の適切な手順を実施する必要がある。

酸素飽和度のモニタリングに基づく ROSC 後の吸気酸素濃度の調節

2010 (新)：循環が回復したら、動脈血酸素飽和度をモニタリングする。適切な機器が使用できる場合は、酸素投与量を調節して 94 % 以上の動脈血酸素飽和度を維持することが妥当である。適切な機器が使用できる場合は、ROSC が達成されたら、高酸素症を避けて十分な酸素を供給することを目標に、動脈血酸素飽和度が 94 % 以上になるために必要な最小濃度に吸気酸素濃度 (fraction of inspired oxygen, F_{iO_2}) を調整すべきである。100 % の酸素飽和度は約 80 mm Hg から 500 mm Hg までの任意の P_{aO_2} に対応するため、一般に、飽和度を 94 % 以上の値に維持できる場合は、飽和度 100 % をもたらす F_{iO_2} からウィーニングするのが適切である。

2005 (旧)：ウィーニングに関する特定の情報は提供されなかった。

理由：実際は、可能であれば酸素飽和度を 94 ~ 99 % に維持すべきである。『2010 International Consensus on CPR and ECC Science With Treatment Recommendations^{2,3} (CPR と ECC における科学と治療勧告についての国際コンセンサス 2010)』の ACLS 作業部会では特定のウィーニングプロトコルを推奨する十分なエビデンスは見つかっていないが、最近の研究⁵では、ROSC 後の高酸素血症の悪影響が示されている。上記のとおり、100 % の酸素飽和度は、約 80 mm Hg から 500 mm Hg までの任意の P_{aO_2} に対応すると考えられる。ACLS および PALS の専門家のコンセンサスは、機器が使用可能な場合は、モニタリングされた酸素飽和度に基づいて吸気酸素の量を調節して 94 % 以上 100 % 未満の値に維持することである。

ボックス 3

心停止後ケアの初期および後期の主要目標

1. ROSC 後の心肺機能および重要臓器の灌流の最適化
2. 包括的な心停止後ケアの治療システムを備えた適切な病院または重症管理室への搬送／転送
3. ACS およびその他の治療可能な原因の特定と治療
4. 神経学的回復を最適化するための体温のコントロール
5. 多臓器不全の予測、治療、回避。これには過剰な換気および高酸素血症の回避が含まれる。

心停止後患者に対する体系化された治療方針の主要目標は、訓練を受けた複数の専門分野にわたる環境で、包括的な治療計画を一貫して実行し、正常、または正常に近い機能状態の回復につなげることである。ACS が疑われる患者は、冠動脈造影とインターベンションによる再灌流療法（プライマリー PCI）の機能を備え、多臓器不全患者のモニタリングや、適切な心停止後治療（低体温療法を含む）を適切な時期に開始することに熟練した複数専門分野にわたるチームのいる施設にヘトリアージされるべきである。

機能的転帰の改善の再重視に伴って、神経学的評価は生存者のルーチン評価における重要な要素である。痙攣など、治療の可能性がある神経学的障害の早期認識は重要である。痙攣の診断は、特に低体温や神経筋遮断の状況下では困難な場合があり、

低体温の療法における予後評価は変わりつつあり、この患者集団において神経学的評価を行える専門家や適切な予後予測ツールの統合は、患者、介護者、家族にとって不可欠である。

特別な蘇生状況

2010 (新) : 15 通りの特殊な心停止状況に対して、特定の治療勧告が含まれるようになった。検討されているトピックには、喘息、アナフィラキシー、妊娠、病的肥満 (新)、肺塞栓症 (新)、電解質異常、毒性物質の服用、外傷、偶発的な低体温症、雪崩 (新)、溺水、感電と落雷、PCI (新)、心タンポナーデ (新)、心臓手術 (新) がある。

2005 (旧) : 患者を危険 (すなわち、周心停止期の状態) に曝す 10 通りの特殊な状況が含まれていた。

理由: 特殊な状況での心停止には、通常の BLS や ACLS を超える治療や処置が必要な場合がある。これらの状況はまれにしか発生しないので、治療法を比較するための無作為化臨床試験の実施が困難である。結果として、これらの特殊な状況では、経験豊富なプロバイダーが臨床コンセンサスと限定されたエビデンスからの推定を用いて「基本を超える」ことが要求される。『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005 (2005 AHA Guidelines for CPR and ECC)』に掲載されていたトピックが検討され、更新され、15 の特殊な心停止状況に拡大された。トピックには、周心停止期の重要な治療が含まれる。これらは、心停止を防ぐために重要な治療であるか、または BLS および ACLS ガイドラインのルーチンケアや通常のケアを超えた治療が要求されるものである。

急性冠症候群 (ACS)

主要な問題および変更点のまとめ

『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010 (2010 AHA Guidelines for CPR and ECC)』の急性冠症候群 (acute coronary syndromes, ACS) の評価と管理に関する勧告が改訂され、発症後数時間以内に ACS の疑いがあるか、または ACS であることが明らかな患者をケアするヘルスケアプロバイダーに対して治療範囲が定義されている。

ACS 患者の主要治療目標は、以前の『AHA CPR と ECC のためのガイドライン (AHA Guidelines for CPR and ECC)』および『AHA/アメリカ心臓病学会ガイドライン』(AHA/American College of Cardiology Guidelines) と同じであり、次のとおりである。

- 急性心筋梗塞患者に発生する心筋壊死量を減らし、左室機能を温存し、心不全を防ぎ、他の心血管合併症を抑制する。
- 主要心事故 (死亡、非致死的心筋梗塞、および緊急血行再建術の必要) を予防する。
- VF / 無脈性 VT、不安定頻拍、および症候性徐脈などの急性、致死合併症を治療する。

このコンテキストの範囲内で、いくつかの重要な治療法およびケアの構成要素が定義されている。

ST 上昇心筋梗塞患者に対する治療システム

ST 上昇心筋梗塞 (ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI) 治療への系統化されたアプローチのためには、地域社会、EMS、医師、院内設備・要員を統合して STEMI 治療システムにまとめる必要がある。これには、ACS の症状を認識するための教育プログラム、最初のコールセンターの指示および院外処置に関する EMS プロトコルの開発、ACS が診断され、根治的治療が決定された後の施設内および施設間搬送に関する救急部 (emergency department, ED) および病院ベースのプログラムが含まれる。

院外での 12 誘導 ECG

STEMI 治療システムにおける重要かつ主要な要素は、院外 12 誘導 ECG の実施と EMS プロバイダーによるその伝送または解釈、および受け入れ先施設への事前の通知である。院外 12 誘導 ECG の使用が『AHA CPR と ECC のためのガイドライン (AHA Guidelines for CPR and ECC)』では 2000 年度版から推奨され、線溶療法による再灌流までの時間を短縮することが記載されている。より最近では、院外 12 誘導 ECG はプライマリー PCI までの時間も短縮し、PCI が治療法として選択される場合に専門施設へのトリアージを促進しうることが示されている。EMS または ED の医師が心臓カテーテル室を含む心臓ケアチームの出動を要請した場合は、再灌流療法までの時間の有意の短縮がみられる。

PCI の実施が可能な病院へのトリアージ

この勧告により、心停止後に患者を PCI センターにトリアージする基準が与えられる。

心停止後に STEMI が確認されたまたは ACS の疑いのある患者の包括的なケア

PCI の実施は心停止から蘇生した成人患者の良好な転帰に関連付けられている。心停止後の標準化されたプロトコールには、この患者グループにおける神経学的に障害のない生存率を改善するための全体的な治療法の一部として、心臓カテーテル検査を含むのが妥当である。VF を原因とする院外心停止患者では、緊急血管造影と、梗塞責任動脈のすばやい血行再建術が推奨される。心停止後の ECG の感度が悪く、誤読のおそれがあり、心筋虚血が原因とされる梗塞の患者では、明確に特定される STEMI が認められなくても ROSC 後の冠動脈造影が妥当である。院外心停止後は PCI 前の患者では、昏睡の臨床的所見が一般的であり、即時の血管造影および PCI の禁忌とされるべきではない (「心停止後のケア」の項も参照)。

救急時の迅速な一般的治療における変更（酸素とモルヒネを含む）

2010（新）：酸素飽和度が 94 % 以上の場合、呼吸窮迫のエビデンスがなければ、患者への酸素投与は不要である。モルヒネは不安定狭心症の患者には慎重に投与する。

2005（旧）：顕在化した肺水腫や、動脈血酸素飽和度が 90 % 未満の患者には全例に酸素を投与することが推奨されていた。また、ACS の患者には全例に、治療開始後 6 時間にわたり酸素を投与するのも妥当とされていた。モルヒネは、硝酸薬が無効の疼痛に対して選択される鎮痛薬であったが、循環血流量が減少している可能性のある患者には推奨されなかった。

理由：救急医療サービスプロバイダーは、ACS が疑われる患者の初期評価中は酸素を投与する。ただし、合併症のない ACS でのルーチン使用を支持する十分なエビデンスはない。患者が呼吸困難である、低酸素血症である、または心不全の明らかな徴候を呈している場合、プロバイダーは、94 % 以上の酸素飽和度を維持するために、酸素療法で調節すべきである。モルヒネは硝酸薬に反応しない胸部不快感の場合、STEMI に対する適応となる。モルヒネ投与が大規模研究で高死亡率上昇に関連付けられたため、不安定狭心症および NSTEMI ではモルヒネの扱いに注意が必要である。

脳卒中

主要な問題および変更点のまとめ

脳卒中治療の総合的目標は、急性期脳損傷を最小限に抑え、患者を最大限に回復させることである。脳卒中治療では時間が問題となるので、この脳卒中のガイドラインでは「脳卒中治療の D」が再び重視され、治療の重要なステップ（および治療に遅れが出る潜在的ポイント）が強調されている。統合された公的教育、119 の出動、病院前の発見とトリアージ、病院の脳卒中システムの開発、脳卒中専門ユニットの管理により、脳卒中治療の予後が有意に改善されている。

- 脳卒中治療には時間的制約があるため、学術的な医療センターと地域病院との地域的な連携の確立が必要である。地域全体で組織化された方法により、脳卒中治療（急性期とそれ以降）において確実にベストプラクティスを実現するという目標に向けて、「脳卒中对応病院」の概念が出現している。地域の脳卒中ネットワークの範囲を拡大するには、さらに作業が必要である。
- 各 EMS システムは、地域の脳卒中治療システム内で機能し、即時のトリアージと脳卒中専門病院への搬送が確実に行われる必要がある。

- 血圧管理が脳卒中患者の ED ケアの構成要素であるとはいえ、患者が低血圧（収縮期血圧 90 mm Hg 未満）でない限り、血圧の病院前治療は推奨されない。
- 急性期脳卒中中で入院した患者が、脳卒中専門ユニットで、脳卒中の管理の経験を積んだ複数専門分野にわたるチームによるケアを受けた場合、1 年生存率、機能的転帰、QOL（quality of life）が改善することを示すエビデンスが増えつつある。
- 遺伝子組み換え型組織プラスミノゲンアクチベータ（recombinant tissue plasminogen activator, rtPA）の使用を考慮する際の適応、禁忌、注意事項に関するガイドラインは、アメリカ脳卒中学会／AHA の勧告に一致するように改訂された。
- 急性期虚血性脳卒中中の患者が、脳卒中発症後 3 時間以内に rtPA を投与された場合は、良好な機能的転帰の可能性が高いことが報告されているが、慎重に選択された急性期虚血性脳卒中患者を発症後 3 時間から 4.5 時間に rtPA 静注により治療した場合も、臨床的転帰が改善することが示されている。ただし、臨床的有用性の程度は、3 時間以内の治療により達成されるそれよりも小さい。現時点では、発症後 3 時間から 4.5 時間以内の rtPA 静注の使用は、アメリカ食品医薬品局（Food and Drug Administration, FDA）により承認されていない。
- 最近の研究により、脳卒中専門ユニットのケアは一般病棟でのケアに比べて優れており、脳卒中専門ユニットでのケアの良好な結果は数年にわたり持続することが示されている脳卒中専門ユニットでの治療の有用性の大きさは rtPA の静注により達成される効果の大きさに匹敵する。
- 脳卒中患者の高血圧の管理に関する表が改訂されている。

小児の一次救命処置

主要な問題および変更点のまとめ

小児の BLS の主要な問題は、成人の BLS とほぼ同じである。これらには以下が含まれる。

- CPR の開始時には、人工呼吸を行う前に胸骨圧迫を開始する（A-B-C ではなく C-A-B）。CPR の開始時に、2 回の人工呼吸から始めるのではなく、先に胸骨圧迫を行うことで、最初の胸骨圧迫までの遅延を短縮できる。
- 質の高い CPR の実施を引き続き強調。
- 適切な圧迫の深さに関する勧告を胸部の前後径の 1/3 以上に変更。これは大部分の乳児の場合は約 1.5 インチ（約 4 cm）、大部分の小児の場合は約 2 インチ（5 cm）に相当する。
- 「息をしているか見て、聞いて、感じる」が手順から削除された。

- ヘルスケアプロバイダーによる脈拍チェックを強調しない：ヘルスケアプロバイダーがすばやく確実に小児の脈拍の有無を検出できないことを示唆するデータが追加されている。小児が反応がなく呼吸していない場合、ヘルスケアプロバイダーは、10 秒以内に脈拍を触知できれば、CPR を開始すべきである。
- 乳児への AED の使用：乳児の除細動には、AED よりも手動式除細動器の使用が望ましい。手動式除細動器を使用できない場合は、小児用エネルギー減衰システムを搭載した AED が望ましい。どちらも使用できない場合は、小児用エネルギー減衰システムを搭載していない AED を使用してもよい。

CPR 手順における変更 (A-B-C ではなく C-A-B)

2010 (新)：乳児および小児の CPR の開始時に、人工呼吸を行う前に胸骨圧迫を開始する (A-B-C ではなく C-A-B)。CPR の開始時に、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 1 人の場合) または 15 回の胸骨圧迫 (2 人のヘルスケアプロバイダーが乳児または小児の蘇生を行う場合) を行うべきである。新生児の蘇生については、「新生児の蘇生」の項を参照する。

2005 (旧)：心肺蘇生を開始する際には、気道を確保して胸骨圧迫の前に 2 回の人工呼吸を行う。

理由：提示されたこの CPR 手順における大きな変更 (人工呼吸を行う前に胸骨圧迫を開始する、C-A-B) は、小児の蘇生の専門家の間で、大きな論議を呼んだ。小児の心停止の大部分は、突然の原発性心停止ではなく呼吸原性であるため、小児の CPR の人工呼吸と胸骨圧迫の必要性は、直観と臨床データによってサポートされる。ただし、小児の心停止は成人の突然の (原発性) 心停止よりもはるかに少なく、多くの救助者が確信が持てないか混乱するため、何も行わない。小児の心停止傷病者の大半はバイスタンダー (その場に居合わせた人) による CPR を一切受けておらず、バイスタンダーが行動する可能性を向上させる方法があれば救命につながる。したがって、バイスタンダーによる CPR が行われる可能性が向上するという希望を伴って、すべての年齢層の傷病者に対する C-A-B のアプローチが採用された。新しい手順では、理論上に限れば人工呼吸の遅れは約 18 秒 (30 回の胸骨圧迫を行うための時間) またはそれ以下 (救助者が 2 人の場合) である。

胸骨圧迫の深さ

2010 (新)：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。

2005 (旧)：胸部の前後径の約 1/3 ~ 1/2 が沈み込むように強く圧迫する。

理由：小児の胸部の放射線学的研究のエビデンスにより、前後径の 1/2 までの圧迫が不可能かもしれないことが示唆されている。ただし、有効な胸骨圧迫には強い圧迫が必要であるため、新しいデータに基づいて、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) の深さが推奨されている。

「息をしているか見て、聞いて、感じる」の削除

2010 (新)：気道確保後の呼吸の評価の手順から「見て、聞いて、感じる」が削除された。

2005 (旧)：気道確保後の呼吸の評価に「見て、聞いて、感じる」が用いられていた。

理由：新しい「胸骨圧迫が先」の手順では、乳児または小児の傷病者が反応がなく、呼吸をしていないか死戦期呼吸のみであれば、胸骨圧迫から開始する CPR を行う (C-A-B の手順)。

脈拍のチェックも強調しない

2010 (新)：乳児または小児に反応がなく呼吸がないか死戦期呼吸のみの場合、ヘルスケアプロバイダーは最大 10 秒間の脈拍の触知を試みる (乳児の場合は上腕、小児の場合は頸動脈か大腿部で触診する)。10 秒以内に脈拍が触知されないか、脈拍の触知に確信がもてない場合は、胸骨圧迫を開始する。脈拍の有無の判断は特に緊急の場合は困難であり、ヘルスケアプロバイダーと市民救助者のどちらも確実に脈拍を検出できないことが研究により示されている。

2005 (旧)：ヘルスケアプロバイダーの場合は脈拍の触知を試みる。10 秒以上かけてはいけない。

理由：勧告は同じであるが、ヘルスケアプロバイダーが確実にすばやく小児の脈拍の有無を検出できないことを示唆するエビデンスが追加されている。心停止状態の傷病者に対して胸骨圧迫を行わないリスクに比べれば、脈拍がある場合に胸骨圧迫を行うリスクが比較的少ないことを鑑みて、『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010 (2010 AHA Guidelines for CPR and ECC)』では救助者が脈拍があることに確信が持てない場合は胸骨圧迫を推奨している。

乳児における除細動および AED の使用

2010 (新)：乳児の除細動には、AED よりも手動式除細動器の使用が望ましい。手動式除細動器を使用できない場合は、小児用エネルギー減衰システムを搭載した AED が望ましい。どちらも使用できない場合は、小児用エネルギー減衰システムを搭載していない AED を使用してもよい。

2005 (旧)：1 ~ 8 歳の小児における AED 使用の安全性と有効性を示すデータが得られている。ただし、1 歳未満の乳児への AED 使用を推奨するまたは使用に反対するのに十分なデータは得られていない。

理由：新しい症例レポートにより、AED が乳児に対して安全で有効である可能性が示唆されている。心停止中にショック適応のリズムが存在する場合、生存には除細動が必要であるため、ショックを行わないよりは、高エネルギー量のショックが望ましい。乳児への AED 使用の安全性を裏付けるエビデンスは限られている。

- プロバイダーは、アミオダロンまたはプロカインアミドを血行動態が安定している不整脈患者に投与する際に、可能であれば、専門医への相談を考慮するべきである。
- 広い QRS 幅の頻拍の定義が 0.08 秒超から 0.09 秒超に変更されている。

小児の二次救命処置

主要な問題および変更点のまとめ

- PALS を裏付ける文献のレビューにおいて多くの課題が存在したため、新しい勧告よりも既存の勧告が改善される結果となり、新しい情報は選択された先天性心疾患と肺高血圧の乳児および小児の傷病者の蘇生に関して提供されている。
- カブノグラフィ／カブノメトリモニタリングは、ここでも適切な気管チューブの位置の確認のために推奨され、CPR 中の胸骨圧迫の質の評価と最適化に役立つとされる。
- PALS の心停止アルゴリズムが簡略化され、約 2 分間の CPR を中断しないケアの構成が強調された。
- 初回の除細動エネルギー量として単相性波形および二相性波形のいずれにおいても 2 J/kg ～ 4 J/kg が妥当であるが、教えやすさという点で 2 J/kg を初回エネルギー量として使用してもかまわない（このエネルギー量はガイドライン 2005 の勧告と同じである）。2 回目以降のエネルギー量は 4 J/kg 以上である。4 J/kg を超えるエネルギー量（10 J/kg または成人の最大エネルギー量を超えない範囲）も、特に二相性波形の除細動器で出力された場合は安全かつ有効であるとされる。
- 高酸素濃度の潜在的有害性を示すエビデンスの増加に基づいて、自己心拍再開後は酸素飽和度が 94 % 以上、高酸素血症のリスクを抑制するために 100% に達しないように吸気酸素を調節する（適切な機器が使用可能な場合）勧告が追加されている。
- 単心室、待期手術後の単心室、および肺高血圧をはじめとする先天性心疾患を持つ乳児および小児の蘇生に関して新しい項が追加されている。
- 薬物療法に関するいくつかの勧告が改訂されている。これらには、非常に特異的な状況を除いてカルシウムを投与しないことと、敗血症性ショックへのエトミデートの使用の制限が含まれる。
- 蘇生後の低体温療法の適応がある程度明確化されている。
- 原因不明の突然の心停止に対して、新しい診断上の考慮事項が開発されている。

呼吸 CO₂ のモニタリングに関する勧告

2010（新）：臨床的評価に加えて、呼吸 CO₂ 検知（カブノグラフィまたは比色法）が、循環を生み出す心リズムを呈する新生児、乳児、小児の気管チューブの位置を確認するため、あらゆる状況（病院前、ED、集中治療室、病室、手術室）ならびに病院内または病院間の搬送時において推奨される（13 ページの図 3A）。使用可能な場合は、CPR 中の連続カブノグラフィモニタリングまたはカブノメトリモニタリングが有用で、治療、特に胸骨圧迫の効果の目安としてに役立つ場合がある（13 ページの図 3B）。

2005（旧）：循環を生み出すリズムを呈する乳児や小児の病院前および院内、ならびに病院間・病院内の搬送時の気管チューブの位置確認は、比色計またはカブノグラフィを用いた呼吸 CO₂ 濃度を測定して行う。

理由：一般的に、呼吸 CO₂ モニタリング（カブノグラフィまたは比色法）によって気道内の気管チューブの位置を確認する。これにより、酸素飽和度のモニタリングよりも短い時間で気管チューブの誤挿入 / 位置ずれが示される。患者の搬送によりチューブの位置ずれのリスクが高まるため、連続 CO₂ モニタリングが特に重要である。

動物および成人の研究により、PETCO₂ と、CPR 中の心拍出量を増加させるためのインターベンションとの強い相関関係が示されている。PETCO₂ の値が一貫して 10 から 15 mm Hg 未満の場合、胸骨圧迫を改善することに集中し、換気が過剰にならないようにすべきであることが示唆される。PETCO₂ の突発的および持続的な上昇は、ROSC の臨床的判断の直前にみられる場合があるため、PETCO₂ モニタリングは、脈拍チェックのために胸骨圧迫を中断する必要を減らす。

除細動エネルギー量

2010（新）：初回エネルギー量として 2 J/kg ～ 4 J/kg を使用できるが、教えやすさという点で、2 J/kg を初回エネルギー量として使用してもかまわない。治療不応性の VF では、エネルギー量を増加させることが妥当である。その後のエネルギーレベルは 4 J/kg 以上とし、10 J/kg または成人の最大エネルギー量を超えない範囲でより高いエネルギーレベルを考慮できる。

2005（旧）：手動式の除細動器（単相性または二相性）を用いる場合は、初回のエネルギー量は 2 J/kg とし、その後は 4 J/kg とする。

理由：小児の除細動に最適なエネルギー量を特定するためにはより多くのデータが必要である。小児の除細動の有効エネルギー量または最大エネルギー量については、限定されたエビデンスしかないが、いくつかのデータは、より高いエネルギー量が安全であり、より有効である可能性を示唆している。変更を裏付けるエビデンスが限定されていることから、新しい勧告における変更は軽微であり、多くの専門家が安全だと考えている最大エネルギー量を上限として、より高いエネルギー量を許可している。

蘇生後の酸素を通常レベルに制限する

2010 (新)：循環が回復したら、動脈血酸素飽和度をモニタリングする。適切な機器が使用できる場合は、酸素投与量を調節するために、94 % 以上の動脈血酸素飽和度を維持することが妥当である。適切な機器が使用できる場合、ROSC が達成されたら、高酸素血症を避けて適切に酸素を供給することを目標に、動脈血酸素飽和度が 94 % 以上になるために必要な最小濃度に FiO_2 を調整する。100 % の動脈血酸素飽和度は約 80 mm Hg から 500 mm Hg までの任意の PaO_2 に対応すると考えられるため、一般に、酸素飽和度を 94 % 以上の値に維持できる場合は、飽和度が 100 % のときに FiO_2 をウィーニングするのが適切である。

2005 (旧)：高酸素症と再灌流性傷害のリスクは『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005 (2005 AHA Guidelines for CPR and ECC)』で取り上げられていたが、吸気酸素の調節については特に言及されていなかった。

理由：実際は、酸素を調節する機器が使用できる場合は、酸素を調節して酸素飽和度を 94 % から 99 % に維持する。高酸素血症（すなわち、高 PaO_2 ）は、たとえば心停止からの蘇生後に発生するような虚血-再灌流後にみられる酸化傷害を亢進することがデータにより示唆されている。酸化傷害のリスクは、適切な動脈血酸素飽和度を確認しながら FiO_2 を調節して、 PaO_2 を減らすことによって（これは酸素飽和度のモニタリングによって遂行される）、低減される。成人研究による最近のデータ⁶では、心停止からの蘇生後の高酸素症により転帰が悪化することが示されている。

先天性心疾患の乳児および小児の蘇生

2010 (新)：単心室患者、Fontan または hemi-Fontan / bidirectional Glenn 患者、および肺高血圧患者である乳児および小児の心停止の管理に関する特定の蘇生ガイダンスが追加されている。

2005 (旧)：これらのトピックは『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005 (2005 AHA Guidelines for CPR and ECC)』では取り上げられていない。

理由：先天性心疾患による特定の解剖学的異型は蘇生における固有の課題を示す。『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010 (2010 AHA Guidelines for CPR and ECC)』では、これらの各臨床シナリオにおける勧告が概説されている。すべてのシナリオに共通しているのは、体外式膜型人工肺の高度な機能を備えたセンターにおける蘇生治療として、できるだけ早期に ECMO を使用することである。

頻拍の管理

2010 (新)：広い QRS 幅の頻拍は、QRS 幅が 0.09 秒を超える場合にみられる。

2005 (旧)：広い QRS 幅の頻拍は、QRS 幅が 0.08 秒を超える場合にみられる。

理由：最近の科学的ステートメント⁶では、4 歳未満の小児では QRS 時間が 0.09 秒を超えた場合、4 歳から 16 歳までの小児では QRS 時間が 0.1 秒以上の場合に、QRS 時間の延長とみなされていた。このため、PALS のガイドラインを執筆しているグループでは、小児患者については 0.09 秒を超える QRS 幅を延長とみなすのが最も適切であるという結論に達した。肉眼では 0.01 秒の差異は正しく見分けられないとされるが、コンピュータによる ECG の解釈では、QRS 幅をミリ秒単位で記録できる。

心停止とショック時の薬物療法

2010 (新)：カルシウムの投与に関する勧告は、過去の AHA ガイドラインよりも強化されている。カルシウムのルーチン投与は、小児の心肺停止では低カルシウム血症、カルシウム拮抗薬の過量投与、高マグネシウム血症、高カリウム血症の確定診断がない場合は、推奨されない。心停止におけるカルシウムのルーチン投与は有用性がなく、有害な場合がある。

エトミデートは、血行動態に大きく影響せず乳児および小児の気管挿管を容易にすることが示されているが、敗血症性ショックのエビデンスがあり、小児患者に対するルーチン使用は推奨されない。

2005 (旧)：『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005 (2005 AHA Guidelines for CPR and ECC)』にはカルシウムの投与をルーチンとしても心停止の転帰は改善されないと記載されているが、「推奨されない」という『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010 (2010 AHA Guidelines for CPR and ECC)』の記述は、より強いステートメントで潜在的な有害性を示す。エトミデートは『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005 (2005 AHA Guidelines for CPR and ECC)』では取り上げられていない。

理由：心肺停止時のカルシウムの使用に反対するより強力なエビデンスが得られた結果、低カルシウム血症、カルシウム拮抗薬の過量投与、高マグネシウム血症、高カリウム血症の確定診断がある患者を除いてこの薬剤のルーチン使用を避けることがより強調されている。

成人および小児の両方で敗血症性ショック時のエトミデートの使用による潜在的有害性のエビデンスが得られた結果、この状況下でのルーチン使用を回避することが推奨されている。エトミデートは副腎抑制を招き、内因性ステロイドへの反応は敗血症性ショック患者では非常に重要である。

心停止後のケア

2010 (新) : 低体温療法に関して公表された小児の前向き無作為化試験の結果はないが、成人のエビデンスに基づいて、低体温療法 (32°C ~ 34°C) が院外で目撃された VF による突然心停止からの蘇生後も昏睡状態である青少年患者に対して有用な場合がある。低体温療法 (32°C ~ 34°C) は心停止からの蘇生後も昏睡状態である乳児患者および小児患者に対しても考慮できる。

2005 (旧) : 成人および新生児の研究からの推定に基づき、蘇生後も昏睡状態である小児患者については、体温を 32°C ~ 34°C まで下げて 12 ~ 24 時間維持することを考慮する。

理由 : 追加された成人の研究は、心停止後も昏睡状態の患者 (VF 以外のリズムの患者を含む) への低体温療法の有用性を引き続き示している。小児のデータが必要である。

心臓突然死傷病者の評価

2010 (新規トピック) : 原因不明の心臓突然死が小児または若年成人に発生した場合、過去の完全な病歴および家族歴 (失神、痙攣、原因不明の事故 / 溺水、50 歳未満の突然の原因不明死の履歴) を取得して、過去の ECG をレビューする。乳児、小児、若年成人の突然の原因不明死はすべて、リソースが使用可能な場合、できれば心血管病理に関する訓練を受けて実績のある病理医によって、条件を設けない完全な剖検を行うべきである。遺伝的分析のために組織を保存して、チャネル病の有無を特定すべきである。

理由 : 乳児、小児、若年成人の突然死の一部の症例は、チャネル病と呼ばれる心臓のイオン輸送の異常を招く遺伝子変異に関連している可能性を示すエビデンスが増加している。これらは致死的不整脈を招くおそれがあり、生存している親族にとって正しい診断が非常に重要である。

- 陽圧換気または酸素投与を開始したら、心拍数、呼吸数、(皮膚色の評価ではなくパルスオキシメトリによって最適に判断された) 酸素化状態の評価の 3 つの臨床的特徴の同時評価で評価を構成すべきである。
- 蘇生の必要性の予測：選択的帝王切開 (新規トピック)
- 進行中の評価
- 酸素投与
- 吸引
- 換気 (2005 から変更なし)
- 呼気 CO₂ のモニタリングに関する勧告
- 胸骨圧迫と人工呼吸の比率
- 早産児の体温調節 (2005 から変更なし)
- 蘇生後の低体温療法
- 遅延臍帯クランプ (2010 で新出)
- 蘇生努力の保留または中止 (2005 から変更なし)

蘇生の必要性の予測：選択的帝王切開

2010 (新) : 出生前の危険因子がなく、局所麻酔下で実施された選択的帝王切開によって在胎週数 37 から 39 週で出生した新生児は、挿管の必要は少ないが、正常経膈分娩後の新生児と比較してマスク換気の必要性がわずかに増す。このような分娩には、マスク換気を実施できる要員が必要であるが、必ずしも新生児の挿管に熟練した要員は必要ではない。

心拍数、呼吸数、酸素化の評価

2010 (新) : 陽圧換気または酸素投与を開始したら、心拍数、呼吸数、酸素化状態の評価の 3 つの臨床的特徴の同時評価で評価を構成すべきである。酸素化状態は、皮膚色の簡易評価ではなくパルスオキシメータによって最適に判断される。

2005 (旧) : 2005 年版での評価は、心拍数、呼吸数、皮膚色の評価に基づいていた。

理由 : 皮膚色の評価は主観的である。現在では、パルスオキシメータでモニターされた酸素飽和度に通常のトレンドに関するデータが存在する。

新生児の蘇生

主要な問題および変更点のまとめ

新生児の心停止は、大半が呼吸原性であるため、明らかに心原性である場合を除き、3 : 1 の胸骨圧迫と人工呼吸の比率による、心肺蘇生の A-B-C の手順が維持されている。2010 での新生児に関する主要なトピックは以下のとおりである。

酸素投与

2010 (新)：酸素投与の必要性を評価するには、プローブを右上肢に装着するパルスオキシメータを使用する。満期産の新生児の場合、100 % 酸素ではなく空気で蘇生を開始するのが最良の方法である。酸素投与は、酸素と空気を混合して調節すべきであり、右上肢（すなわち、通常は手首または手のひら）からモニターした酸素濃度を指標として投与すべきである。

2005 (旧)：呼吸のある新生児が、状態を安定させている間にチアノーゼ、徐脈、またはその他の呼吸窮迫の徴候を示す場合、追加の治療（インターベンション）が必要かを判断しながら100 %酸素の投与が適応となる。

理由：現在の強いエビデンスとして、満期産の健康な新生児では、60 %未満の動脈血酸素飽和度で開始して、酸素飽和度が90 %を超えるのに10分以上かかる可能性があることが示されている。特に早産児の場合、高酸素症は有害になる可能性がある。

吸引

2010 (新)：出生直後の吸引（バルブシリンジによる吸引など）は、自発呼吸に明らかに障害があるか、陽圧換気が必要な新生児にのみ用いられるべきである。胎便による羊水混濁があり元気がない新生児に気管吸引を行う現在の処置に対して変更を推奨するエビデンスは十分でない。

2005 (旧)：分娩を補助する人は、肩が娩出した後、胸が娩出する前に、出生児の鼻と口をバルブシリンジで吸引する必要がある。健康で元気がある新生児の場合は、一般に分娩後の吸引は必要ない。胎便による羊水混濁が認められる場合は、胎便の混入量にかかわらず、頭部が娩出したらすぐに出生児の口、咽頭、鼻を吸引すること（分娩中吸引）。羊水中に胎便が含まれている場合で、新生児に呼吸がないか呼吸抑制がある、筋緊張が減弱している、または心拍数が< 100 回/分の場合、出生後ただちに直接喉頭鏡を使用して（直視下で）下咽頭から残留胎便を吸引し、気管の挿管／吸引を実施する。

理由：新生児が元気な場合、胎便が認められても気道吸引が有用であるというエビデンスはなく、この吸引にリスクが伴うというエビデンスがある。入手可能なエビデンスでは、胎便で混濁した羊水から出生した元気がない新生児に気管吸引をルーチンで行うことは、支持も否定もされていない。

換気

2010 (2005 から変更なし)：心拍数を増加させたり、胸郭を拡張させるには、陽圧換気を十分な圧で実施しなければならないが、圧が高すぎる場合は早産児の肺に重傷を負わせる可能性がある。ただし、有効な機能的残気量を確立するために必要な至適圧、1 回換気量、呼吸終末期陽圧の量は定義されていない。持続的気道陽圧法は、早産児の移行中に有用な場合がある。フェイスマスク換気に失敗する場合や、気管挿管に失敗する、または有効でない場合は、ラリングアルマスクエアウェイの使用を考慮すべきである。

呼吸 CO₂ のモニタリングに関する勧告

2010 (新)：気管内挿管を確認するには、呼吸 CO₂ 検知器が推奨される。ただし、心拍出量が不十分な場合は偽陰性となったり、検出器が汚れていると偽陽性となることがまれにある。

2005 (旧)：気管チューブの位置の確認には、呼吸 CO₂ モニターを使用できる。

理由：気管内挿管を確認するための補助手段としてのこのモニタリング装置の有効性について、エビデンスが追加されている。

胸骨圧迫と人工呼吸の比率

2010 (新)：推奨される圧迫と人工呼吸の比率は 3 : 1 のままである。心原性の心停止であることがわかっている場合は、さらに高い比率 (15:2) を考慮すべきである。

2005 (旧)：圧迫と人工呼吸との比は 3 : 1 とし、1 分間に 90 回の胸骨圧迫と 30 回の人工呼吸を行い、1 分間に圧迫と換気が併せて 120 回となるようにする。

理由：最適な圧迫と人工呼吸の比率は依然として不明である。新生児に対して 3 : 1 の比率で実施すると、十分な分時換気を提供しやすくなる。このことは、呼吸原性心停止を起こした新生児の大多数にとって重要であると考えられる。15:2 の比率（救助者が 2 人の場合）を考慮すると、心原性心停止を起こした新生児では、さらに高い圧迫と人工呼吸の比率が有用な場合があることが知られている。

蘇生後の低体温療法

2010 (新)：在胎週数 36 週以上で出生し、中程度から重度の低酸素性虚血性脳症が進行中の新生児には、低体温療法が推奨される。低体温療法は、公表されている臨床試験で使用されるものと同様の明確に定義されたプロトコル下で、複数の専門分野にわたるケアと長期的な追跡調査が可能な施設で実施しなければならない。

2005 (旧)：最近の動物およびヒトの試験は、仮死状態の新生児への選択的（脳）冷却法が脳損傷を防ぐ可能性を示唆した。これは有望な領域の研究ではあるが、ヒトにおいて適切な比較対照試験が行われるまで、ルーチンの実施は推奨できない。

理由：在胎週数 36 週以上で出生し、中程度から重度の低酸素性虚血性脳症が進行中の新生児に対する低体温療法 (33.5°C ~ 34.5°C) の一部の無作為化比較対照多施設試験では、低体温法を受けた新生児における 18 ヶ月後の死亡率が有意に低く、神経発達障害が少ないことを示した。

遅延臍帯クランプ

2010 (新) : 蘇生を必要としない満期産児および早産児で遅延臍帯クランプを 1 分以上行うことの有用性を示すエビデンスは増加しつつある。蘇生が必要な新生児の遅延臍帯クランプの推奨を支持または否定するエビデンスは十分でない。

蘇生努力の保留または中止

2010 (2005 ガイドライン勧告の再確認) : 心拍数を検出できない新生児では、10 分間検出できないままの場合、蘇生の中止を考慮するのが適切である。心拍数を検出できない新生児に蘇生努力を 10 分を超えて継続することを決定するには、推定される心停止の原因、在胎週数、合併症の有無、低体温療法の潜在的な役割、事前に両親が明示していた障害発生率の容認可能なリスクについての希望などの要因を考慮しなければならない。妊娠、出生時体重、先天性異常により、ほぼ確実に早期死亡し、まれに生存しても障害発生率が容認できないほど高いことが予想される場合は、蘇生の適応とはならない。

倫理問題

主要な問題および変更点のまとめ

蘇生に関する倫理問題は複雑で、さまざまな状況（院内／院外）で、さまざまなプロバイダー（市民救助者／ヘルスケアプロバイダー）に発生し、一次救命処置および／または二次救命処置の開始または終了に関わる。すべてのヘルスケアプロバイダーは、蘇生を必要としている個人に対して治療を行うことに関連付けられる倫理的、法的、文化的要因を考慮しなければならない。プロバイダーは、蘇生に関する意思決定プロセスに関与するが、科学的データ、患者またはその代理人の意向、および地域の方針や法的要件に基づいたものでなければならない。

院外心停止の成人における蘇生努力の中止

2010 (新) : BLS だけを受けている院外心停止の成人傷病者については、以下の基準をすべて満たす場合、救急車搬送の前に BLS の中止を考慮するための「BLS における蘇生中止ルール」が確立された。

- EMS プロバイダーまたは第 1 応答者によって目撃されていない心停止である。
- CPR と AED 解析からなる一連の処置を 3 回行っても ROSC が得られなかった。
- AED ショックが実行されなかった。

院外心停止を起こした成人に対して治療を行う ALS EMS 要員がその場にいる状況で、以下の基準をすべて満たす場合に救急車搬送の前に蘇生努力の中止を考慮するために、「ALS における蘇生の中止ルール」が確立された。

- （だれにも）目撃されていない心停止である。
- バイスタンダー（その場に居合わせた人）による CPR が行われなかった。
- 二次救命処置を現場ですべて行っても ROSC が得られなかった。
- ショックが実行されなかった

これらのルールの実施には、基準が一致した場合のオンラインメディカルコントロールへの連絡が含まれる。救急医療サービスプロバイダーは、蘇生の転帰について、家族とのデリケートなコミュニケーションに関する訓練を受けなければならない。このルールに対するサポートを、病院の救急部、監察医事務所、オンラインメディカルディレクター、警察などの協力機関に求めるべきである。

2005 (旧) : 特定の基準はこれまで確立されていなかった。

理由 : BLS および ALS の両方の蘇生中止ルールは、米国、カナダ、ヨーロッパの複数の EMS 機関で外部的に検証された。これらのルールを実施することで、不必要な病院搬送の割合を 40 % から 60 % 減らすことが可能である。その結果、搬送時にプロバイダーや一般市民に危険が及ぶ道路災害、不注意による EMS 要員の潜在的バイオハザードへの曝露、救急部での死亡判定にかかるより高額なコストなどが減少する。**注意 :** 院外心停止については小児母集団における蘇生の転帰の予測指標が検証されていないため、小児（新生児、乳児、または小児）の院外心停止に対するこのような基準は確立されていない。

心停止後に低体温療法を受けた成人患者の予後因子

2010 (新) : 心停止後に低体温療法を受けた成人患者では、可能な場合、心停止から 3 日後に神経学的臨床所見、電気生理学的検査、バイオマーカー、画像診断を行うことが推奨される。現在、救命処置の中止に関する判断の指針となるエビデンスは限定されている。医師は、低体温療法を行った場合は心停止から 72 時間後に入手可能なすべての予後検査を記録し、この検査に基づく最良の臨床判断によって、適切な場合には救命処置の中止を決定しなければならない。

2005 (旧) : 低体温療法中の患者に対する予後因子は確立されていない。

低体温療法を行っていない患者の場合、無酸素性ないし虚血性の昏睡患者の予後に関する 33 の報告を検討したメタアナリシスによると、以下の 3 つの要因が予後不良に関連していた。

- 3 日目に光に対する瞳孔反射がみられない。
- 3 日目までに疼痛に対する運動反応がない。

- 低酸素性・虚血性状態に陥った後から 72 時間以上昏睡状態にある正常体温患者において、正中神経体性感覚誘発電位に対する両側皮質反応が欠如している。

このような状況下では、救命処置の中止は倫理的にも許される。

理由: 限られた入手可能なエビデンスに基づいて、心停止後に低体温療法を受けた患者の予後不良の信頼し得る予測因子には、心停止後 24 時間以上、体性感覚誘発電位に対する両側の N20 のピークが欠如している、心停止後 3 日以上、角膜反射および瞳孔反射がみられないことが含まれる。持続的な ROSC 後 3 日目のグラスゴーコーマスケールの運動スコアが 2 以下で、てんかん発作重積状態が認められる場合は、心停止後に低体温療法を受けた患者の予後不良を予測する可能性があるが、信頼性は高くもないことも、限られた入手可能なエビデンスで示唆されている。同様に、正中神経体性感覚誘発電位に対する両側の N20 の反応が欠如している、またはごくわずかしみられないにもかかわらず、心停止後に低体温療法を受けた患者の一部において意識および認知機能の回復が可能であるため、これは信頼し得ないことを示唆している。予後因子としての血清バイオマーカーの信頼性も、検査を行った比較的小数の患者に限定されている。

教育, 実施, チーム

「教育, 実施, チーム」は、『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010 (2010 AHA Guidelines for CPR and ECC)』の新しい項で、蘇生手技の指導と学習、救命の連鎖の実施、治療チームおよび治療システムについて、ベストプラクティスの指針となるエビデンスの増加に対応している。この情報はコースの内容や構成に影響する可能性があるため、ここでは主に勧告を取り上げる。

主要な問題のまとめ

この新しい項の主要な勧告と注目すべきポイントには以下が含まれる。

- BLS コースおよび ACLS コースの 2 年という現在の認定期間に、必要に応じて補習または再訓練情報を提供し、救助者の知識およびスキルの定期評価を行うべきである。この再評価と強化に最適な時期および方法は不明であり、さらなる調査を必要とする。
- CPR の実施に対するバイスタンダーの意欲を向上させる方法には、CPR の正式な訓練が含まれる。
- 従来の CPR を実施したくない、または実施できない可能性のある人にはハンズオンリー（胸骨圧迫のみの）CPR を教えるべきであり、

プロバイダーは CPR 実施への障害（実際の心停止傷病者に直面すると怖がる、またはパニックになるなど）を克服するための教育を受けるべきである。

- 救急医療サービス出動指令者は、電話での指示により、まだ死戦期呼吸がある人も含めて、心停止傷病者をバイスタンダーが認識できるよう支援し、心停止と思われる場合は CPR を実施するようバイスタンダーを促さなければならない。出動指令者は、訓練を受けていないバイスタンダーに対してハンズオンリー（胸骨圧迫のみの）CPR の実行を指示できる。
- BLS のスキルは、ビデオ教材での「practice while watching」（ビデオを見ながら練習）でも、インストラクターが指導する従来の長時間のコースと同様に十分学習できる。
- 心停止傷病者に対する除細動までの時間を短縮するためには、使用方法の正式な訓練を受けた人だけに AED の使用が制限されるべきではない。ただし、AED の訓練によりシミュレーションの実施内容に向上がみられるので、引き続き推奨される。
- チームワークおよびリーダーシップのスキルの訓練は、引き続き ACLS コースと PALS コースに含まれるべきである。
- 胸郭拡張や呼吸音のデモが行える、脈拍と血圧を再現できる、話ができるといったリアルな機能を備えたマネキンは、ACLS および PALS の訓練に必要な知識、スキル、行動を統合するのに役立つ。ただし、このコースでのルーチン使用に対する推奨または反論を行うには、エビデンスが不十分である。
- 二次救命処置（ACLS または PALS）コースにおいて、筆記試験だけで受講者の能力を評価すべきではなく、実技評価も必要である。
- 形式的評価は、受講者が学習目標の達成度とコースの効果の両方を評価するための方法として、引き続き蘇生コースに含めるべきである。
- 心肺蘇生プロンプトとフィードバック装置は、救助者の訓練に役立ち、治療全体の一部として、実際の心停止に対する CPR の質を向上させるのに役立つことがある。
- デブリーフィングは、学習者中心の威嚇的でない方法で意見を引き出し、個々の救助者やチームが実施内容を検討したり向上させたりする手助けとなる。デブリーフィングは、学習を促進するために ALS コースに含まれるべきであり、臨床状況での実施内容の検討に使用して、引き続き実施内容を向上させるために使用できる。
- 地域の治療システムや、迅速対応システムまたは救急医療チームなど、蘇生の実施内容の向上に対するシステムベースのアプローチは、心停止の生存率におけるばらつきを減らすのに役立つことがある。

スキルの訓練および再評価の間隔は 2 年間では長すぎる

2010 (新) : スキルは、2 年の認定期間中に評価し、必要に応じて補習をすべきである。この再評価と補習に最適な時期および方法は不明である。

理由 : 救助者教育の質と再訓練の頻度は、蘇生効果の向上において重要な要因である。理想的には、再訓練を 2 年間隔に限定すべきではない。多くのヘルスケア資格認定組織が採用しているのと同様の認定維持の取り組みとともに、さらに頻繁なスキルの更新が必要である。インストラクターおよび受講者は、AHA ECC コースの修了は能力の獲得と維持への最初のステップに過ぎないことを念頭に置くべきである。アメリカ心臓協会の ECC コースは、個人やシステムの必要性和実践を反映する、継続的な教育と持続的な質向上の広範なプロセスの一部でなければならない。救助者が要求される蘇生スキルを維持するのに役立つ最良の方法は、現時点では不明である。

専門技能の習得

2010 (新) : 新しい CPR プロンプトとフィードバック装置は、救助者の訓練に役立つと考えられ、実際の心停止および蘇生において、CPR の質を向上させる総合的な対策の一環として有用であろう。十分な胸骨圧迫を実施するために必要な複雑に組み合わせられたスキルの訓練は、専門技能の実技指導に重点を置くべきである。

理由 : CPR 中に中断を最小限にしながテンポ、深さ、胸壁がもとに戻ることの 3 つの特徴に集中し続けることは、高度な訓練を受けた専門家にとってさえも複雑な課題であり、それゆえに訓練において適切に注意を喚起する必要がある。『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2010 (2010 AHA Guidelines for CPR and ECC)』では、適切な胸骨圧迫を確実に実施することに新たに重点が置かれている。単に「強く速く押す」ためだけの訓練は、優れた胸骨圧迫を確実に実施するには適切ではない場合がある。訓練時に CPR プロンプトとフィードバック装置を使用することで、習得率と保持率を向上させることができる。

CPR 実施への障害を克服する

2010 (新) : 訓練では、CPR を試みようとするバイスタンダーの意欲を妨げる障害に対処すべきである。

理由 : 救助者になる可能性のある人が持つ不安の多くは、蘇生のプロバイダーおよび心停止傷病者に及ぶ実際のリスクに関する教育を施すことにより、軽減される。教育は、BLS であらかじめ訓練を受けた人が蘇生を試みる可能性を高めるのに役立つ場合がある。実際のバイスタンダーの研究で示された頻度の高い反応は不安やパニックであり、訓練プログラムではこれらの反応を軽減するための方法を明らかにする必要がある。救急医療サービス出動指令者の指示のなかで、プロバイダーになる可能性のある人を教育したり、意欲を高めて行動させるのに有効な、実証済みの方法を示し、使用しなければならない。

ACLS と PALS におけるチームワークスキルの学習

2010 (新) : 二次救命処置の訓練には、チームワークの訓練が含まれるべきである。

理由 : 蘇生スキルは同時に実施することが多く、ヘルスケアプロバイダーは、胸骨圧迫の中断を最小限にするために協力して作業できなければならない。特に ACLS および PALS などの二次救命処置コースのプロバイダーにとって、チームワークとリーダーシップのスキルは引き続き重要である。

AED の使用には AED 訓練は不要

2010 (新) : 訓練は実施内容を向上させるが、AED の使用に訓練は必要ではない。

理由 : マネキンベースの研究は、事前に訓練していなくても AED を正しく操作できることを実証している。訓練を受けていないバイスタンダーが AED を使用できることは、有益である可能性があり、人命救助につながる場合がある。心停止シミュレーションでのわずかな訓練でも実施内容の向上が確認されているので、市民救助者のために訓練の機会を設けて、宣伝すべきである。

蘇生プログラムの継続的な質向上

2010 (新) : 蘇生システムによって、治療を継続的に評価および向上させる体制を確立すべきである。

理由 : 米国においては、地域によって、報告されている心停止の発生と転帰に大きなばらつきがあるというエビデンスがある。このばらつきはさらに、地域社会およびシステムが、治療を受けた心停止の各例を正確に識別し、その転帰を正確に評価する必要があることを示すエビデンスである。またそれは、多くの地域社会において生存率向上の機会がさらに増えることを示唆するものである。

地域社会や病院ベースの蘇生プログラムでは、心停止、実施された蘇生ケアのレベル、転帰を体系的にモニターすべきである。継続的な質向上には、体系的な評価とフィードバック、測定または基準に基づく評価および判定、蘇生ケアを最適なものにする努力および蘇生の実績における理想と現実のギャップを縮めるための手助けが含まれる。

応急処置

2010 年版の応急処置ガイドラインは、AHA とアメリカ赤十字社 (American Red Cross, ARC) が再び協同で作成した。2010 年版の AHA/ARC の応急処置ガイドラインは、30 の応急処置機関の代表者で構成される国際応急処置学術審議会 (International First Aid Science Advisory Board) の主導下で選択したトピックのワークシート (主題別の論文のレビュー) に基づいている。このプロセスは、ILCOR の『Consensus on CPR and ECC Science with Treatment Recommendations (CPR と ECC における科学と治療勧告についてのコンセンサス)』に使用されたものと異なり、ILCOR のプロセスの一部ではなかった。

2010 年版の AHA/ARC の応急処置ガイドラインの目的として、国際応急処置学術審議会（International First Aid Science Advisory Board）では、応急処置をバイスタンダー（または傷病者）が医療機器がほとんど、またはまったくない状態で行える評価と処置と定義した。応急処置プロバイダーとは、応急処置、救急治療、または医学について正式な訓練を受け、応急処置を行う者と定義する。

主要な問題および変更点のまとめ

2010 年版の AHA/ARC の応急処置ガイドラインに含まれる重要トピックは以下のとおりである。

- 酸素投与
- アドレナリンとアナフィラキシー
- 胸部不快感に対するアスピリン投与（新）
- 止血帯および止血
- 止血剤（新）
- 蛇咬傷
- クラゲ刺傷（新）
- 高温環境でのエマージェンシー

2010 年版のガイドラインで取り上げてはいるが、2005 年版以降、新たな勧告がないトピックは、呼吸困難に対する吸入器の使用、痙攣、創傷と擦過傷、熱傷と熱傷による水疱、脊椎の固定、筋骨格系の外傷、歯の損傷、低温環境でのエマージェンシー、中毒によるエマージェンシーである。

酸素投与

2010（2005 から変更なし）：息切れまたは胸部不快感に対する酸素のルーチン投与は、応急処置の手段として推奨されない。

2010（新）：酸素投与は、減圧傷害のダイバーに対する応急処置の一部と考えるべきである。

理由：2005 年時点と同様に、息切れまたは胸部不快感の傷病者に対する応急処置として酸素を投与することの有用性を示すエビデンスは得られていない。減圧傷害のダイバーに対する酸素投与の潜在的有用性のエビデンスが得られた（2010 で新出）。

アドレナリンとアナフィラキシー

2010（新）：2010 年版での新出事項は、アドレナリンを投与したにもかかわらずアナフィラキシー症状が持続する場合、応急処置プロバイダーは再度アドレナリンを投与する前に医療支援を依頼すべきであるという勧告である。

2005（旧）：2005 年版と同様に、2010 年版の AHA/ARC の応急処置ガイドラインでは、応急処置プロバイダーは傷病者を救えるように、アナフィラキシーの徴候と症状、アドレナリン自己注射器の正しい使用について学習することを推奨する。

理由：アドレナリンは、アナフィラキシーの傷病者を救命できるが、アナフィラキシーの徴候や症状を示す傷病者の約 18 % から 35 % には、2 回目のアドレナリンの投与が必要な場合がある。アナフィラキシーの診断は、専門家でも難しいことがあり、アナフィラキシーではない患者にアドレナリンを投与した場合（ACS の患者に投与した場合など）、アドレナリンの過剰投与によって合併症（心筋虚血や不整脈の悪化など）を引き起こす場合がある。したがって、応急処置プロバイダーは、2 回目にアドレナリンを投与する前に、EMS システムに通報することが推奨される。

胸部不快感に対するアスピリン投与

2010（新）：応急処置プロバイダーは、胸部不快感を呈する人に関しては EMS システムに通報することが推奨される。患者にアスピリンのアレルギー歴や最近の消化管出血がない場合、応急処置プロバイダーは EMS の到着を待つ間、患者に成人用アスピリン錠 1 錠または低用量の「小児用」アスピリン錠（非腸溶剤）2 錠を噛むようアドバイスすべきである。

理由：胸部不快感の原因が ACS の場合はアスピリンが有効である。胸部不快感の原因が心臓にあるかどうかを判断するのは、専門家でも非常に難しいことがある。したがって、アスピリンの投与によって EMS への通報が遅れることがあってはならない。

止血帯および止血

2010（2005 から変更なし）：止血帯による悪影響の可能性や、止血帯を正しく装着するのが困難であることから、四肢を止血するための止血帯の使用は、直接圧迫が有効でない場合や不可能な場合、および応急処置プロバイダーが止血帯の使用について適切な訓練を受けている場合に限り適応となる。

理由：戦場では止血帯を使用して止血する経験を豊富に積んでおり、適切な状況下で適切な訓練を受けて使用する場合の有用性に疑問はない。ただし、応急処置プロバイダーによる止血帯の使用についてのデータはない。止血帯による悪影響には、四肢の虚血や壊疽に加えて、ショック、さらには死亡などが含まれ、止血帯の装着時間との関係が示している。また、止血帯の有効性は、止血帯の種類によって異なる場合がある。一般に、特別にデザインされた止血帯は、即席のものよりも優れている。

止血剤

2010（新）：応急処置の手段として、止血のために止血剤をルーチン使用することは、現時点では推奨されない。

理由：複数錠の止血剤は止血に有効であったという事実にもかかわらず、その効果と潜在的悪影響（副次的な塞栓状態を誘発する組織破壊や熱傷の可能性など）に有意のばらつきがあることから、止血の応急処置としてこれらを使用することは推奨されない。

蛇咬傷

2010 (新) : 咬傷のある上肢または下肢の全体に、上肢は 40 から 70 mm Hg の間、下肢は 55 から 70 mm Hg の間の圧がかかるように圧迫固定包帯を巻くことが、リンパの流れを遅くして毒物の流入を遅らせるための、効果的で安全な方法である。

2005 (旧) : 2005 年版では、圧迫固定包帯を使用して毒物の拡散を遅らせることは、神経毒を持つ蛇に咬まれた傷病者にのみ推奨されていた。

理由 : 現在では、その他のアメリカの毒蛇に咬まれた場合についても圧迫固定の有効性が示されている。

クラゲ刺傷

2010 (新) : 毒を不活性化し、さらに毒が入り込むのを防ぐには、できるだけ早く、クラゲ刺傷を酢（4 %から 6 %の酢酸溶液）で 30 秒以上しっかりと洗わなければならない。刺胞を取り除くか、不活性化させた後、可能であれば湯に浸してクラゲ刺傷による痛みを処置すべきである。

理由 : クラゲ刺傷の治療に必要な処置には、刺胞がさらに発射されるのを防ぐこと、痛みを軽減することの 2 つがある。複数の局所処置が使用されているが、批判的な文献評価により、刺胞の不活性化には酢が最も有効であることが示されている。痛みの治療には、耐えられるだけの高温の湯に約 20 分浸すのが最も効果的である。

高温環境でのエマージェンシー

2010 (2005 から変更なし) : 熱痙攣の応急処置には、安静、冷却、電解質と糖質の配合飲料（ジュース、牛乳、または市販の電解質と糖質の配合飲料）を飲むことが含まれる。ストレッチ、アイシング、痛みのある筋肉のマッサージが有効な場合もある。熱疲労は積極的に処置する必要がある。そのためには、傷病者を涼しい場所に横たえ、着衣をできるだけ脱がし、身体を冷やし、できれば傷病者を冷水に浸からせ、EMS の出動を要請する。熱中症には、EMS プロバイダーによる救急治療が必要であり、輸液静注による治療が必要である。応急処置プロバイダーは、熱中症の傷病者に液体を無理に飲ませようとしてはいけない。

理由 : 2010 年版の AHA/ARC の応急処置ガイドラインでは、高温環境でのエマージェンシーは重症度順に熱痙攣、熱疲労、そして最も重症である熱中症の 3 つのカテゴリーに分かれている。熱中症の徴候には、熱疲労の徴候に加えて中枢神経系関連の徴候が含まれる。その結果として、熱中症には IV 輸液療法などの救急治療が必要となる。

まとめ

『AHA CPR と ECC のためのガイドライン 2005 (2005 AHA Guidelines for CPR and ECC)』の発行からの数年間に、多くの蘇生システムや地域社会で心停止傷病者の生存率の改善が報告されている。ただし、バイスタンダー（その場に居合わせた人）による CPR を受けた心停止傷病者の数はあまりに少ない。CPR の質は高くなければならないことや、傷病者には優れた心停止後ケアをチームワークスキルの高いメンバーで構成されたチームにより実施する必要があることが知られている。教育や頻繁な再訓練は、蘇生の実施内容を向上させる鍵となりそうである。Kouwenhoven, Jude, Knickerbocker による閉胸式心圧迫法の成功に関する画期的な報告⁴ から 50 年目の今年は、バイスタンダー（その場に居合わせた人）による CPR の実施率、すべての CPR の質、心停止後ケアの質の向上にあらためて取り組む必要がある。

REFERENCES

1. Field JM, Hazinski MF, Sayre M, et al. Part 1 : Executive Summary of 2010 AHA Guidelines for CPR and ECC. *Circulation*. In press.
2. Hazinski MF, Nolan JP, Billi JE, et al. Part 1 : Executive Summary : 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. In press.
3. Nolan JP, Hazinski MF, Billi JE, et al. Part 1 : Executive Summary : 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation*. In press.
4. Kouwenhoven WB, Jude JR, Knickerbocker GG. Closed-chest cardiac massage. *JAMA*. 1960;173 : 1064-1067.
5. Kilgannon JH, Jones AE, Shapiro NI, et al. Association between arterial hyperoxia following resuscitation from cardiac arrest and in-hospital mortality. *JAMA*. 2010;303 : 2165-2171.
6. Surawicz B, Childers R, Deal BJ, et al. AHA/ACCF/HRS Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram, Part III : Intraventricular Conduction Disturbances. *Circulation*. 2009;119 : e235-e240.

STEPS
TO
SAFER
LIVING
WITH
HEART
DISEASE



その他の American Heart Association
プログラムについてのお問い合わせ先は、
下記のとおりです。

www.heart.org/cpr



**GUIDELINES
CPR ECC
2010**

7272 Greenville Avenue
Dallas, Texas 75231-4596
U.S.A
www.heart.org

90-2100JP 10/10
JA-JA