

『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
電気的治療	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 2005 (2005 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 ECC)¹』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。

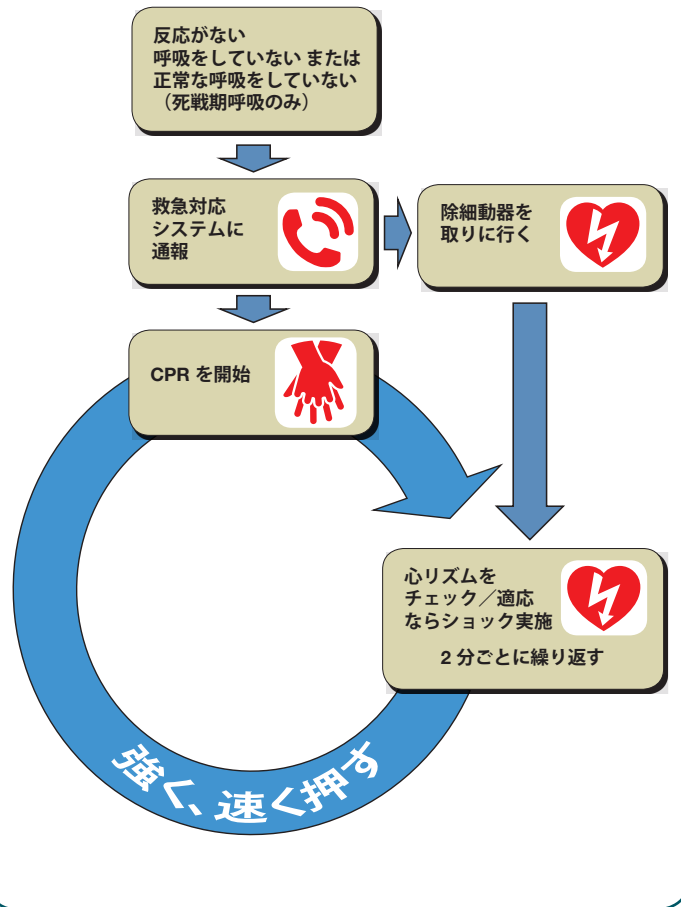
これらの変更の目的は、市民救助者の訓練を簡略化し、突然の心停止を起こした傷病者に対して迅速な胸骨圧迫を行うことの必要性を引き続き強調することにある。各々の変更点について以下に詳述する。注意：以下のトピックでは、市民救助者とヘルスケアプロバイダーの両者に関する共通の変更点や強調する点にはアスタリスク (*) を付けて示す。

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 を続けるべきである。

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 を続けるべきである。

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「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、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勤を要請し、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か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

要素	推奨事項		
	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 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勤を要請する間に, 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
- 二相性波形と单相性波形
- 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

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ず、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、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) を使用するべきである。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、器具によるペーシング、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。単極ペーシングによるペーシングスパイクは、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。

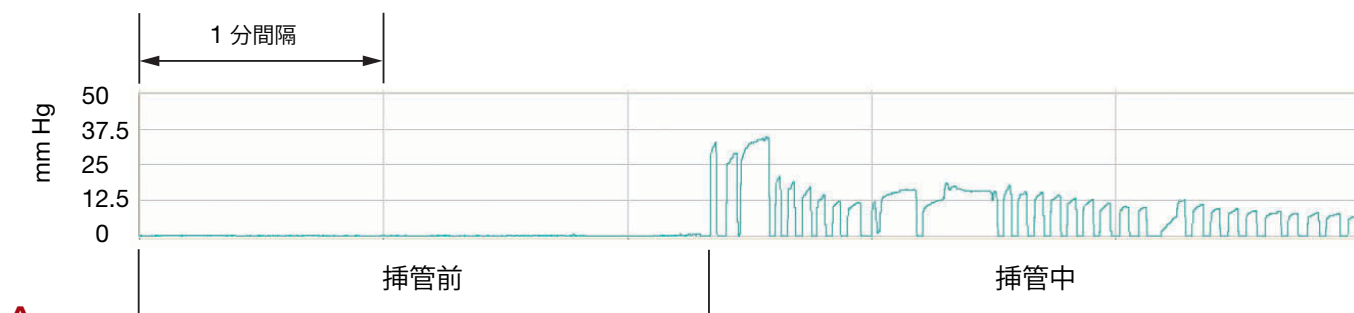
- 気管チューブの位置および CPR の質の確認とモニタリングに、定量波形によるカプノグラフィが推奨される。
- 従来の心停止アルゴリズムが簡略化され、質の高い CPR の重要性を強調した代替概念設計が作成された。
- CPR の質を向上し、ROSC を検出するために、生理学的モニタリングがより重要視されている。
- アトロピンの無脈性電気活動 (pulseless electrical activity, PEA) および心静止の管理におけるルーチン使用は推奨されていない。

- 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

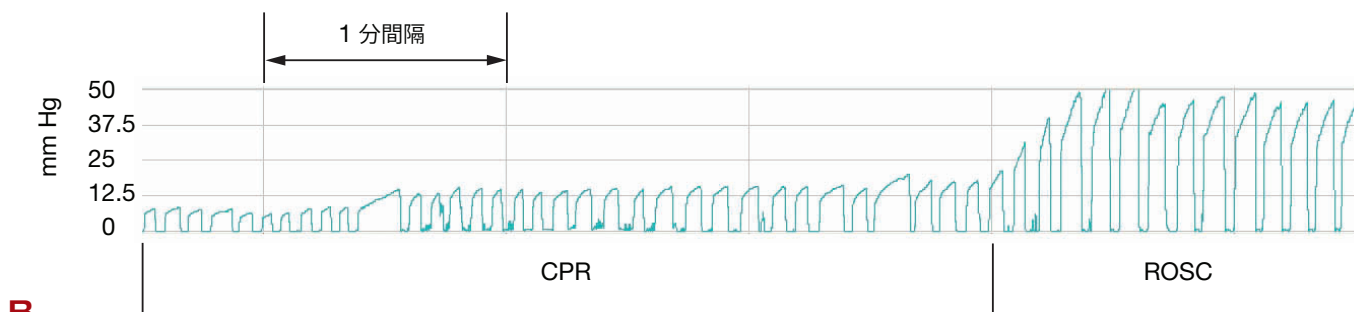
2010 (新) : 連続定量波形によるカプノグラフィが周心停止期の挿管患者に対して推奨される。定量波形によるカプノグラフィが成人に対して用いられる場合、気管チューブの位置の確認、CPR の質のモニタリング、および呼気終末二酸化炭素量 P_{ETCO_2} 値に基づいた ROSC の検出に対する勧告が適用される (図 3A および図 3B)。

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、挿管時の呼気二酸化炭素分圧 (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、呼気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、呼気終末期に最高の値になる。

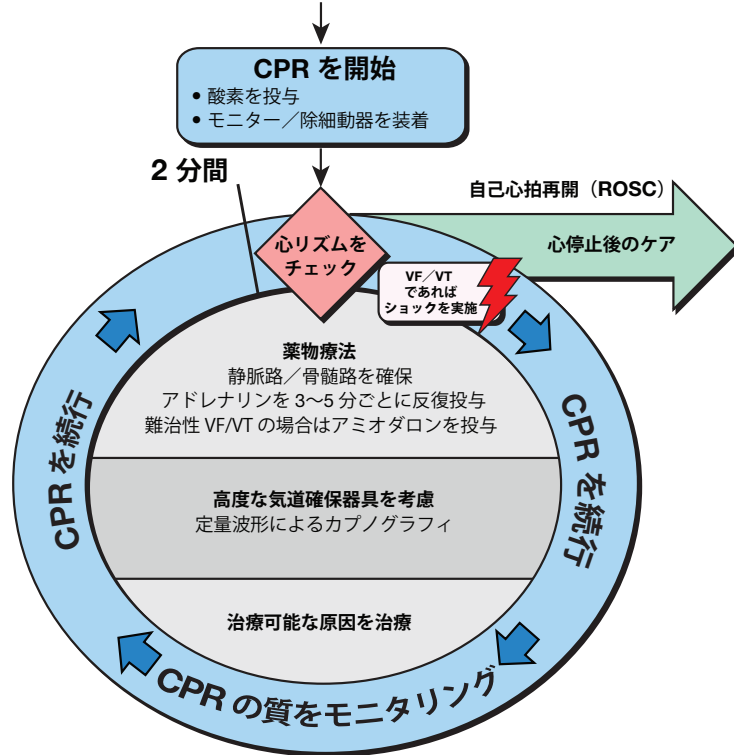


B.

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 回であることを注意する。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
 - PETCO₂ 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
- PETCO₂ 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

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| - 循環血液量減少 (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)：呼気二酸化炭素 (CO₂) 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、PETCO₂ 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たと述べられている。

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、CO₂ 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 PETCO₂ 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 PETCO₂ の低下の原因となる。これに対して、ROSC は PETCO₂ 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的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ール

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、ペースングを待の間、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慮す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、治療の可能性の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 % 以上の場合は、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実行される必要がある。

- 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なければ、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。