

2005年AHA心肺蘇生法ガイドライン改訂 ：その科学的背景について

野々木 宏*

はじめに

心血管系疾患や脳血管疾患などの循環器疾患は大多数が救急診療の対象となり、院外において重症化するなどの致命的な出来事が少なくなく、院外死を含めると致命率はなお高い。その救命には、救命の連鎖と呼ばれる応急処置が重要となり、迅速な通報、迅速な心肺蘇生法の実施、迅速な電氣的除細動、迅速な専門的治療の4つの救命の鎖が時間の遅れなく機能する必要がある。前半の3つの対応が一次救命処置(Basic life support: BLS)で心肺蘇生法(CPR)の基本となり、医療従事者のみならず一般の方にも必要な手技である。最後の専門的処置は2次救命処置(Advanced cardiovascular life support: ACLS)と呼ばれ、医療従事者による処置で気道管理や薬剤使用等により院外あるいは院内での救命をはかるものである。近年の救急医療は、疾病構造の変化により外傷を対象とした救急より疾病による救急疾患が増えてきた。そのため、専門医が標準的なBLS, ACLSを習得し、救急におけるチームリーダーとなり、また一般の方にBLSを指導する立場が求められている時代である。

院外心停止の救命対策には、米国心臓協会(American Heart Association: AHA)が提唱している救命の連鎖の確立によりガイドラインによる勧告が標準的となり、非医療従事者と医療従事者が連携して救命につとめることが重要である。

本稿では、ガイドラインによる標準的なCPRの確立の経緯と2005年に改訂された内容を概説する。

CPRに関するガイドラインとILCOR

CPRに関するガイドラインは、AHAにより1974年から6年ごとに提唱され、2000年に8年ぶりの改訂(G2000)が発表された(図1)。G2000は、国際蘇生法連絡委員会(International Liaison Committee on Resuscitation: ILCOR)とAHAによる真に国際的なガイドラインであり、世界におけるCPRの標準化を目指したものである。その特徴は、大規模試験によるevidenceに基づき勧告の優先度が決定されたこと、自動体外式除細動器(AED)の実施をはじめとする市民の積極的な関与が謳われていることが特徴である。

ILCORは、院外心停止に対する国際的登録基準を作成したウツタイン会議のメンバーが母体となり1992年に設立され、米国、カナダ、欧州、オーストラリア・ニュージーランド、南アフリカ、ラテンアメリカの各蘇生協議会が加盟し、アジアからは日本、シンガポール、台湾、韓国、中国がオブザーバーとして招聘されていた(図2)。国際的な組織であるため、アジアからのILCOR加盟が求められ、日本蘇生協議会(JRC)が中心となり、日本、シンガポール、台湾、韓国により、アジア蘇生協議会(Resuscitation Council of Asia: RCA)が2005年に設立され、ILCOR加盟が実現した。

今回2005年11月にILCORからCPRに関する勧告がでて、AHAと欧州蘇生協議会(ERC)からガイドライン改訂の発表がなされた¹⁾。我が国において新ガイドラインに準じて統一した方針が2006年4月に発表され、救急蘇生法の指針(2005)が作成された²⁾。

*国立循環器病センター心臓血管内科

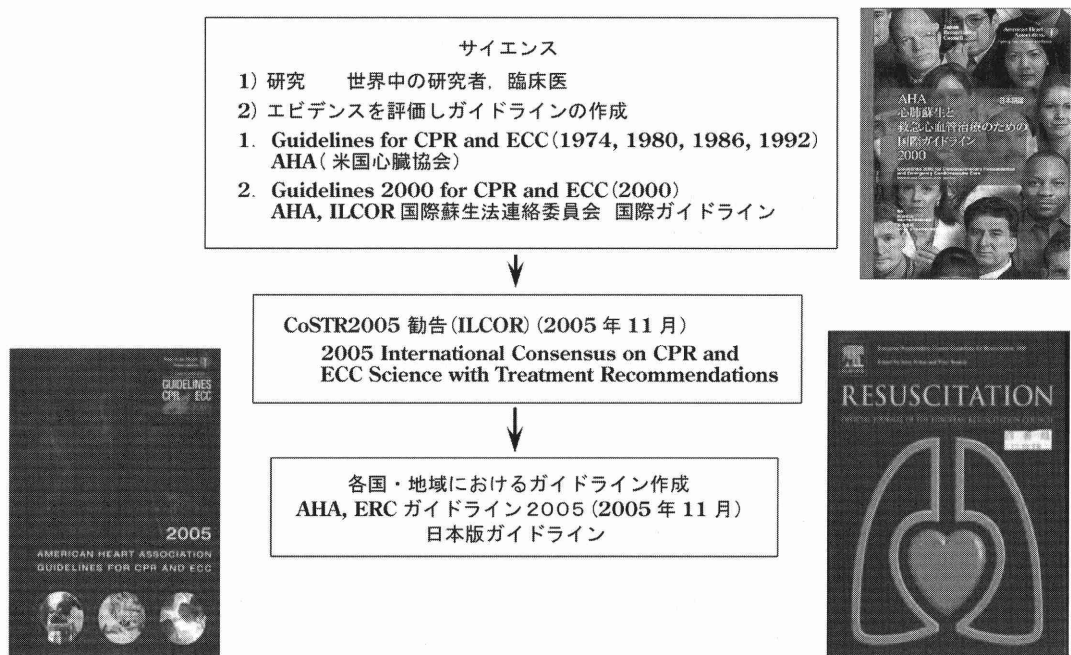


図1 心肺蘇生法ガイドラインの歩み

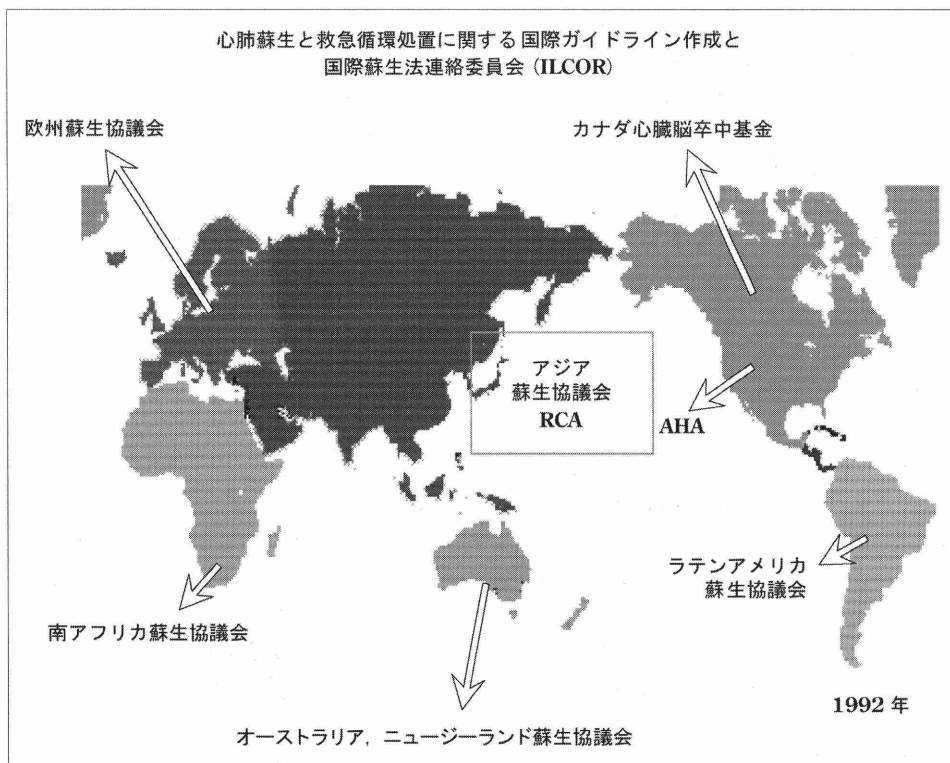


図2 ILCOR の加盟国

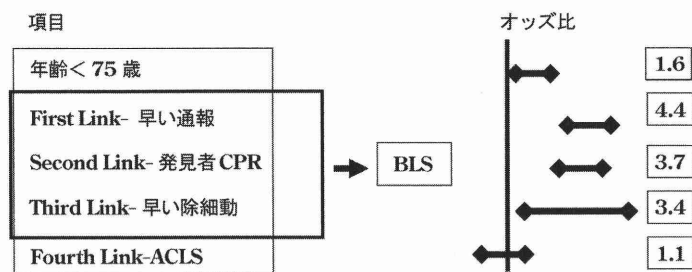


図3 院外心停止例における生存退院に寄与する因子

生存に寄与する因子は、年齢、第1発見者による通報、CPR、電氣的除細動の実施が有意な因子であり、ACLSは寄与する因子ではなかった。心停止時のBLSの重要性を示している。
(カナダ: OPALS 試験 Stiell IG, et al. N Engl J Med 2004; 351: 647-56. より改変)

ILCOR 勧告の作成方法

国際ガイドラインの作成は、極めて綿密に行われ、純粋に科学的根拠に基づき実施されている。具体的な方法は、3年間の作業日程で2000年以降の新しい論文を中心に22,000件がレビューされ、蘇生に関する400以上のトピックスから276が選ばれ、それぞれ複数の担当者により数百の文献から科学的に信頼性が高いものが選出され、403のワークシートが作成された(個々のワークシートは公開されている: <http://www.c2005.org/>)。380名の専門家により5回の国際会議が開催された。最終のコンセンサス決定会議が2005年1月にダラスで開催された。そこでエビデンスの分析が行われ、それぞれのトピックスに関する科学的な勧告が作成された。その勧告案は、本会議と分科会において358名の参加者により、科学的な妥当性が十分吟味され勧告の一字一句まで修正が行われた。作業は早朝から夕刻まで10時間以上にわたり、1週間かけて、全てのトピックスに対してコンセンサスが作成された。最終的には、各トピックスにおいて勧告のクラス分類がなされた。得られたコンセンサス(2005 International Consensus on CPR and ECC Science with Treatment Recommendations: CoSTR)は、タスクフォースにより最終確定され、2005年11月のCirculation誌とResuscitation誌に発表された。これらの一連の作業は我が国におけるガイドライン策定時の参考になるとと思われる。

新しいガイドラインのトピックス

今回のガイドラインの主張点は、CPRの実施により心停止の救命率が上昇すること、2点目は院外

心停止で市民によるCPR実施率は低く、救命率はなお5%以下と低率であること、3点目はエビデンス作成に蘇生に関する無作為比較試験が多数必要であることである。特にBLSの重要性がエビデンスで裏付けられ(図3)、CPRの中断により予後悪化をもたらすことが強調され、蘇生行為中でのCPRの中断が極力避けられている。

A. 循環のサイン

心停止の判断に頸動脈触知(医療従事者)と循環のサイン(息、咳、動きの確認)を用いて行っていた。しかし、この特異度は低く、正常な呼吸がなければ生命の徴候(sign of life)なしということで、人工呼吸と胸骨圧迫を開始することとなった。医療従事者は、人工呼吸後に頸動脈触知を10秒以内に実施し、触知しなければ胸骨圧迫(心臓マッサージ)を直ちに行うことが勧告された。

B. 胸骨圧迫の中断時間

AED適用時、人工呼吸時などの処置や確認のため胸骨圧迫を中断する時間が長く、心拍再開率が低率になっていることが示され、中断時間を短くすることが強調された。これは、十分な胸骨圧迫を連続で行うことで冠灌流圧を上昇させ、除細動による心拍再開率が上がるという実験データに基づいている³⁾(図4, 5)。また、胸骨圧迫と胸骨圧迫の間に、十分胸郭を拡張(リコイル)させることで、静脈還流を保つ重要性が強調された(図6)。

C. 胸骨圧迫と呼吸比率

冠灌流と脳灌流を維持するためには、胸骨圧迫の回数を確保する必要がある。胸骨圧迫のみのCPRは従来のCPRと同等とする報告はあるが、優れているとする報告は少ない。そのため胸骨圧迫と呼吸の組み合わせは続行され、30回の胸骨圧迫

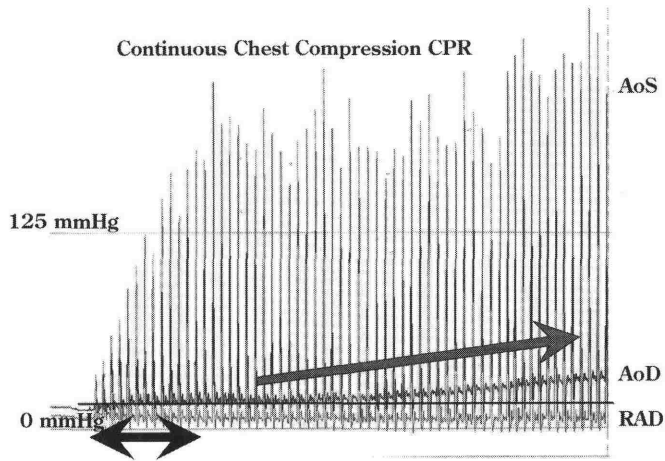


図4 胸骨圧迫(心臓マッサージ)の重要性(文献3から引用)

図は豚の蘇生モデルにおいて、胸骨圧迫時の動脈圧と右房圧を示す。

冠灌流圧は大動脈拡張期と右房拡張期圧の差であり、胸骨圧迫を継続することで徐々に上昇することを示している。AoS: 大動脈収縮期(胸骨圧迫時), AoD: 大動脈拡張期(胸骨非圧迫時), RAD: 右房拡張期

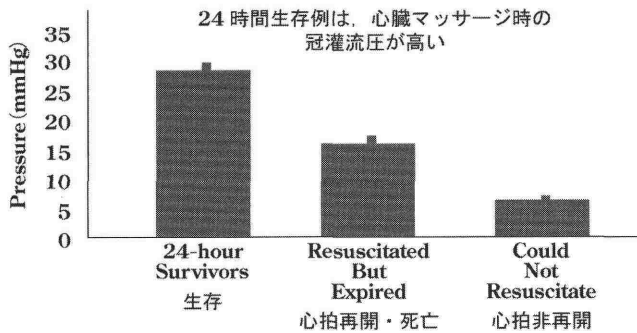


図5 心肺蘇生時の冠灌流圧の重要性

図4の蘇生モデルにおいて、胸骨圧迫後に除細動で心拍再開して24時間生存した豚での冠灌流圧は平均25mmHg以上で、生存しなかった群や心拍再開しなかった群より有意に高値であった。

胸骨圧迫の重要性と中断を短くして回数を15回より30回以上続ける必要があることを示唆している。

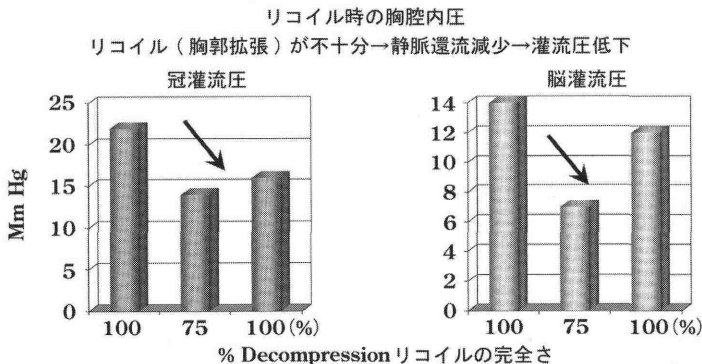


図6 胸郭リコイルの重要性

Compression-decompression deviceを使用した動物実験であるが、胸骨圧迫後に胸郭を十分広げる(リコイル)ことで、静脈還流が増加し冠灌流圧や脳灌流圧が保たれる。これを妨げると灌流圧が低下する。このエビデンスから胸骨圧迫直後に圧迫の力を抜く(リコイルさせる)ことが重要であることがガイドラインで勧告された。(Yannopoulosら, Resuscitation 2004; 64: 363. より引用)

Haemodynamic comparison of 15:2 and 30:2 in 18 pigs

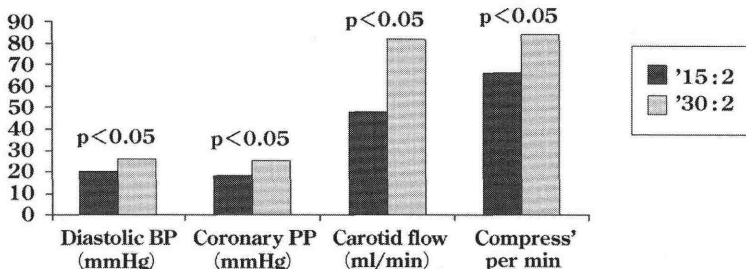


図7 胸骨圧迫・呼吸比の30:2と15:2の比較

動物実験で30:2のCPRが、従来の15:2に比べて冠灌流圧(Coronary PP)や脳血流(頸動脈流量)が高値である。(Yannopoulos D. Crit Care Med 2006; 34: 1444-9.)

過換気による死亡

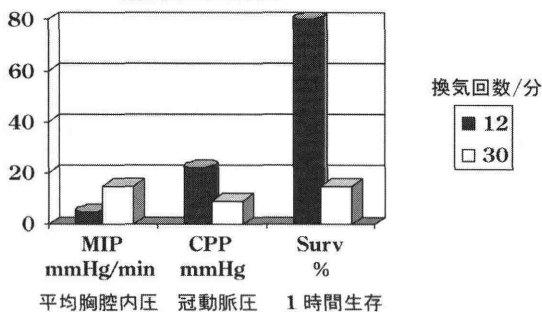


図8 過換気の危険性

気管挿管等で気道管理されている場合には、胸骨圧迫と人工呼吸は非同期で実施される。観察研究で実際の蘇生の現場で、呼吸回数が30回/分と過換気になっていることが稀ではないことが指摘された。豚蘇生モデルで、2000年ガイドラインでの勧告の12回/分と30回/分をくらべると、後者で胸腔内圧が上昇し、そのため静脈還流が減少し冠灌流圧が維持できなくなり生存率は極めて低率となることが指摘された。2005年ガイドラインでは、換気と胸骨圧迫が非同期で実施する時には、呼吸回数は8~10回/分が勧告されている。極めてゆっくりであるので留意しなければならない点である。

(Aufderheide TP. Circulation 2004; 109: 1960-5. から引用)

と2回呼吸で、前者の回数は現在より多く得られ、呼吸は1回減るのみであり、有効な冠灌流が得られることが示された(図7)。また、呼吸に関しては、過換気のリスクが示され、毎分30回以上の補助換気をすると胸腔内圧が上昇し、ほとんど静脈還流が消失し、致命的であることが示された(図8)。

D. 電気的除細動前のCPRとAEDのアルゴリズム

VFあるいは心停止となると心臓は拡大し、除細動効率が悪くなる。胸骨圧迫により心臓は縮小し、また心室細動波が大きくなることで除細動効率が良くなることが示された。また、3回連続のAED使用時にCPR中断時間が長く、そのため心拍再開率が低くなることが指摘された。そのため、AEDを1回適用すると直ちに30:2のCPRを5サイクル

(約2分間)適用することが勧告された。更に、初回に除細動に成功することが重要であるとされ、2相性AEDの使用が勧告された。1相性を使用する場合には初回のエネルギーを360Jと最大にすることが勧告された。

E. ACLS

ACLSにおいても、胸骨圧迫の中断をできるだけ少なくすることが強調され、薬物や気管挿管の役割は少なくなった。BLSとACLSの統合が重要と考えられる(図9)。また、プレホスピタルにおける急性冠症候群の治療、特に血栓溶解療法の適用やアスピリン使用、また脳卒中診療におけるstroke care unitでの管理が強調された。蘇生後の低体温療法の適応が示され、エビデンスとしては

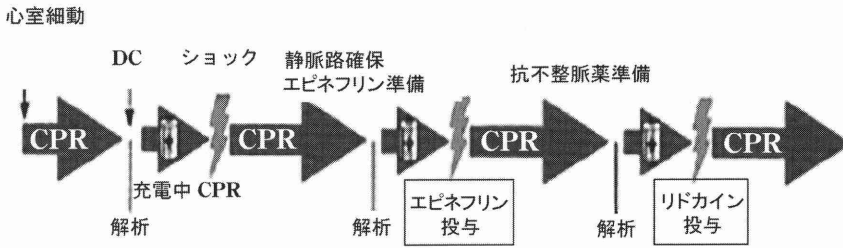


図9 心室細動時のアルゴリズム(文献1から)

胸骨圧迫の中断を短くして除細動後に直ちに2分間CPRを実施し、リズムチェック後除細動の前後で薬物投与を行う。そのためCPRの中断はしない。

今後の検討課題が多く、我が国からのエビデンス発信が期待されている分野である。

以上のように、医療従事者は救命の連鎖を確立するリーダーとなることが期待されている。そのため、専門医認定取得の際には、心肺蘇生法講習を履修することが求められる時代となった。本稿が、その際の参考になれば幸いである。

文 献

- 1) 2005 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care (Suppl). Circulation 2005; IV 1-211: 112.
- 2) 日本版救急蘇生ガイドライン策定小委員会: 救急蘇生法の指針 2005, へるす出版.
- 3) Ewy GA: Cardiocerebral resuscitation: the new cardiopulmonary resuscitation. Circulation 2005; 111: 2134-42.