

総説

心肺蘇生法ガイドライン 2010

野々木 宏*

はじめに

2010年に、世界同時に心肺蘇生法(CPR)のガイドラインが発表され、我が国からもJRC(日本蘇生協議会)ガイドライン2010が発表された。これらは国際組織によるコンセンサス作りから生まれたものである。

2000年の国際ガイドライン発表以来、市民や医療従事者によるCPRを簡便化し普及啓発が行われた。しかし、世界的になお院外心停止の救命率は低く、CPRの実施率もなお低い。そのため今回の改訂では、50年ぶりにCPRの手順の変更があり、より重要で簡便にスタートできる胸骨圧迫から開始となった。このエビデンスを提供したのは我が国からの発信によるところが大きい。

本稿では、世界共通の勧告であるCoSTRから各

ガイドラインがほぼ同一内容で同時発表された。しかし、それぞれの地域の状況などにより若干内容が異なるところもある。

主にJRCガイドラインの内容を紹介しながら、違いを解説したい。

国際ガイドライン策定までの経緯とILCORについて

2010年はCPRが確立されてから50周年である(図1)。50年前の1960年は、人工呼吸法(口対口呼吸)、胸骨圧迫心臓マッサージ法、電氣的除細動と3つが揃って統合された年である。現代のCPRの開幕は1960年といえる。米国心臓協会(AHA)はCPRの研究・普及にいち早く取り組み1974年に“CPR standards”を発表した。ヨーロッパでは、AHAのガイドラインを、各国ごとの事情に合わせ

現代のCPRは1960年に確立された

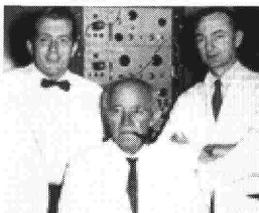
1960年は、人工呼吸法(口対口呼吸)、循環確保法(胸骨圧迫心臓マッサージ)、電氣的除細動と3つが揃って統合された年

人工呼吸開発

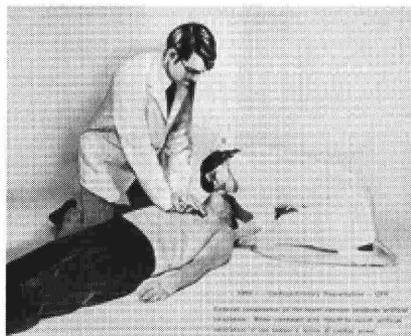


Safarら

胸骨圧迫開発



Judeら



A ⇒ B ⇒ C

気道確保 人工呼吸 心臓マッサージ

図1 CPR 確立 50周年

*国立循環器病研究センター心臓血管内科



図2 国際蘇生連絡委員会 (ILCOR) 加盟国

で取り入れるようになり各国が共通の蘇生法を利用できるマニュアルを作成しようとする機運が高まり、1989年には、ヨーロッパ蘇生協議会 (ERC) が結成された。AHA は6年毎の改訂により1992年には“Guidelines for CPR and ECC”とタイトルを変更した。その同年、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、国際蘇生連絡委員会 (ILCOR) が設立され、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た(図2)。AHA は、2000年に ILCOR と共同編集で“Guidelines 2000 for PCR and ECC”を発表した。これにより、このガイドラインは世界の標準として広く知られることになった。その特徴は、大規模試験によるエビデンス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った¹⁾。5年後の2005年11月改訂では、ILCOR はガイドラインでなく“国際コンセンサス (CoSTR)”を発表した²⁾。この CoSTR に基づき、各地域や国の実情に合わせてガイドラインが作成されることとなり、AHA と ERC から CoSTR 発表と同時にガイドライ

ンがオンラインで発表された³⁾。

日本は ILCOR からの加盟依頼を受けて、日本蘇生協議会 (JRC) を結成するなど加盟に向けた準備を進めてきた。しかし、ILCOR の定款が改正されて、加盟のためには「複数の国家または地域からなる蘇生団体であること」が条件となったことなどから、日本、シンガポール、台湾、韓国により、アジア地域の国際蘇生団体としてアジア蘇生協議会 (Resuscitation Council of Asia: RCA) が2005年に設立され、翌年ようやく日本からの ILCOR 加盟が実現した(図2)。

更に2010年版 CoSTR が10月に発表された⁴⁾。ILCOR 加盟国は CoSTR を守秘義務のもとに事前に入手が可能であり、我が国もその一員となり、それに基づきガイドライン作成を行った。JRC と日本救急医療財団日本版ガイドライン策定小委員会がガイドライン作成合同委員会を構築し、CoSTR 公開と共に ERC ガイドライン⁵⁾、AHA⁶⁾ ガイドラインと同様にほぼ同じ時期に日本のガイドラインとして日本救急医療財団と日本蘇生協議会のホームページにオンライン版『JRC (日本版) ガイドライン 2010』⁷⁾として公開された。

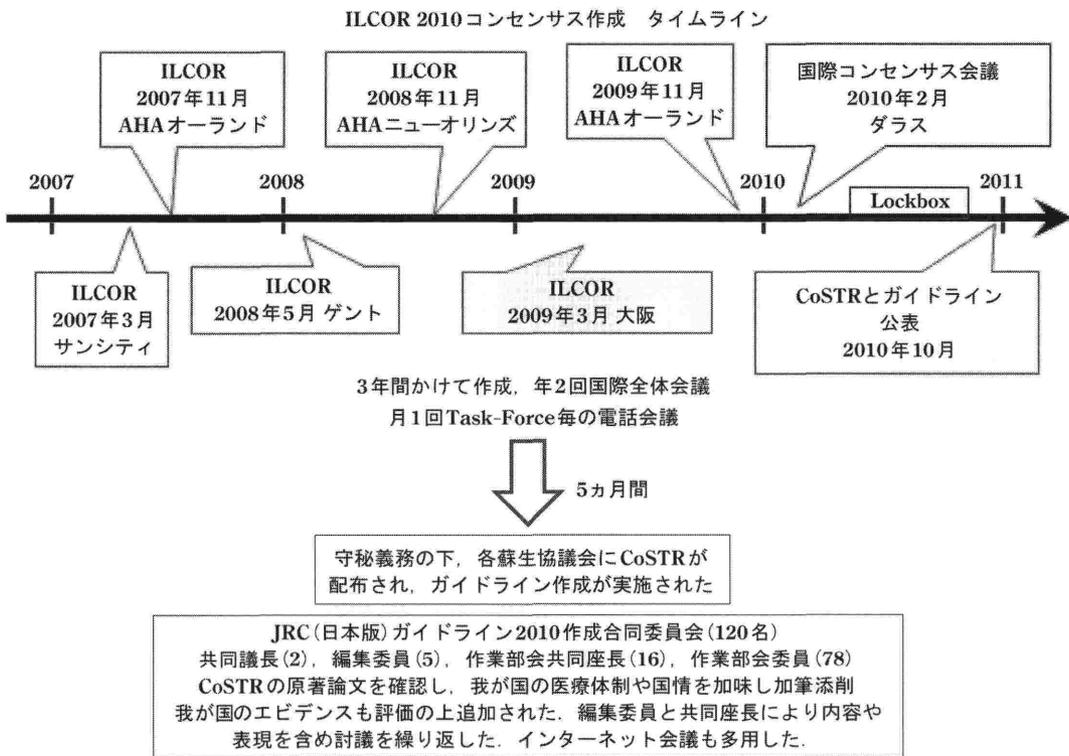


図3 2010CoSTR 作成のタイムラインと JRC ガイドライン作成

ガイドライン作成方法

A. ILCOR 勧告の作成方法

ILCOR-CoSTR 作成のステップは下記のサイトで公開されている。この作業は、ガイドライン作成をする上で、大変参考になると思われるため概略を解説する。

http://www.heart.org/HEARTORG/CPRAndECC/Science/ILCOR/C2010-Consensus-Process_UCM_306587_Article.jsp

2010年に向けて3年前からエビデンスに基づく準備が開始された(図3)。2007年11月のオーランドで開催されたAHA学術会議から会合が開始され、年2回国際会議が招集され、2009年3月にはアジアでは初の会議を大阪での日本循環器学会総会の直前に開催された。最終会議は、2010年2月にテキサス州ダラスにおいて世界中の専門家が集結し、エビデンスに基づいた最重要検討項目やWSの最終吟味が全体会議と作業部会に分かれて議論された。

2005年の235のトピックスから285と増加し、ワークシート数も412から534と増加した。作業

部会は6つに分けられ、一次救命処置(BLS)、二次救命処置(ALS)、急性冠症候群(ACS)、小児蘇生、新生児蘇生、教育訓練(EIT)から構成され、それぞれにILCOR加盟蘇生協議会からの推薦による世界からの専門家が割り振られた。1つのトピックスに対して、ワークシート作成者が2名割り振られた(図4)。

B. ワークシートの構成

ワークシートの最も重要な点は、トピックスに関する主に2005年以後の論文を全て抽出する作業である。そのため提示されたPICO形式のトピックスに関するキーワードを組み合わせた検索式が重要となる(図5)。この検索式を用いて文献データベースにあたる。この検索式を用いれば全て再現できるように記述が残される。海外のワークシート作成者所属の図書館の職員(ライブラリアン)がこの能力を有して、これらの検索支援ができる施設もあった。今後の我が国でも文献検索能力を有する図書館機能の充実が期待される点である。この検索式や論文の採択基準と除外基準は事前に査読を受け、妥当なものであるか検証され、承認が

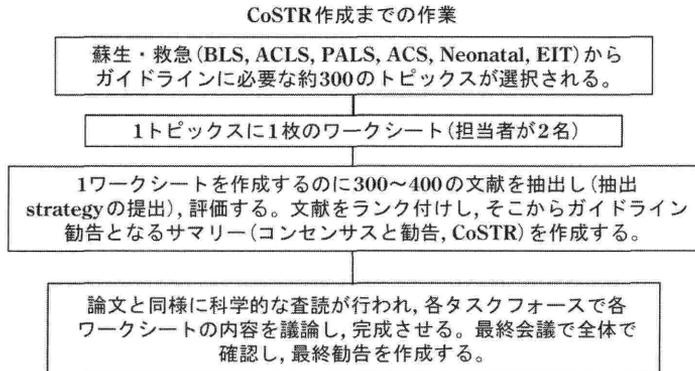


図4 CoSTR 作成までの作業

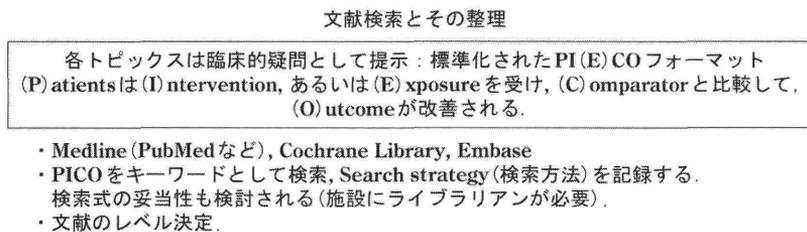


図5 PICO 形式による文献検索と文献の評価方法

得られればワークシート作成者による文献検索が開始されることになる。

文献データベースとして, PubMed, Cochrane, EMBASE などの無償提供が行われ, また文献管理ソフトとして Endnote が使用され提供された。最終的には Endnote による文献呈示が求められ, そのまま CoSTR 作成時の引用文献として使用される。非常に効率よく運営されていた。

抽出した論文は数百に及ぶもので非英語論文も含めることが求められる。そのときには英文抄録があるものは採択されやすい。抽出した論文から, レベル分類と研究の質(表1, 2)によりまとめの表に整理し, それらの論文から得られるトピックスへの回答について解説を加え, 科学的コンセンサスと推奨対応案を記載する。選択した文献の評価を概略とともに記述することが求められた。

また, WS 作成にあたり利益相反(COI)の開示は厳格に管理された。これは研究やガイドライン作成時に企業から不当な影響が疑われると科学的な判断がゆがめられる可能性がある。科学者は透明性を確保のため COI を開示し, 議論や CoSTR 作成時に利益相反がある場合には, 関連する議論に参加しない, あるいは作成に参加しないというル

ールが必要である。これらの COI は CoSTR あるいはガイドライン作成時に掲載されることが原則である。ILCOR 会議では, COI を事前に登録し, 発言するときには COI 番号を明らかにして, COI リストでのチェックあるいはスライドで提示がされ透明性を高めていた。この COI の提示は, JRC ガイドライン作成においても踏襲され, 執筆者の COI が公開されている。

C. CoSTR 完成までの過程(図4)

作成したワークシートを論文投稿システムを用いて ILCOR へ投稿する。編集室で科学的な妥当性を査読され, 不十分な場合には再投稿が求められる。全く論文投稿と同じシステムである。しかし, エビデンス評価の結論はあくまで“討議によるコンセンサス”でまとめられ, 必ずしも1つの大規模試験で決まるわけではないし, 小規模研究であっても質が高ければ影響力を持つことが少なくない。その討議は, 各作業部会においても年2回開催される国際会議と, 月1回の国際電話会議でなされ, Webinar と呼ばれるファイル共有機能を有するインターネット会議システムが電話会議と併用された。これにより国際会議に参加できない場合や, 遠隔地で旅費などの経費節減のため多用され

表1 治療法の評価に関する文献のエビデンスレベル

エビデンスのレベル	定義
Level 1	無作為臨床試験(RCT)あるいはRCTを集めたメタ解析
Level 2	完全にランダム化されていない比較試験
Level 3	過去のデータを用いた比較試験
Level 4	対照群のない試験
Level 5	特定の患者群を対象としないもの(例:異なる背景の患者群の比較, 動物実験など)

表2 無作為比較試験の文献における研究の質

研究の質	基準
good	下記の7要素の全て, もしくはほとんどを含んでいる
fair	7要素のうち, いくつかを含んでいる
poor	7要素をほとんど含んでいない(しかし, 評価に値するもの)

質を決める7要素

1. 患者の割り付けはランダム化されているか
2. 割り付けリストは秘密にされているか
3. 登録された全ての患者が結論を導き出すためにカウントされているか
4. 患者はランダムに割り付けられたグループにおいて解析されているか
5. 患者や治療医はどの治療群に割り付けられたか隠されているか
6. 研究目的の治療法以外の治療は, 両群で平等に行われているか
7. 両群の患者背景は, 研究開始時点で同等か

効果をあげた。更に、e-room と呼ばれるインターネットディスクで、全てのファイルが共有され、パスワード管理のもと、全ての資料やワークシートやパワーポイントファイルが閲覧可能であった。複数回の会議で内容の妥当性が吟味され、再投稿を繰り返し、最終のワークシート完成とともにトピックスに対する CoSTR が完成する。この過程は論文投稿と同じであり、真に Peer-Review がなされることは、今後のガイドライン作成にあたり参考になる点である。完成したワークシートはインターネット上で公開され、パブリックコメントが受け付けられた。

D. ガイドライン作成予定と今後への期待

最終会議で全 CoSTR が見直され、CoSTR 執筆陣により3ヵ月をかけて完成した(2010年6月)。公開の10月までは守秘義務期間でその間の見直しや各蘇生協議会へ CoSTR 提供がなされ、各国のガイドライン作成準備が行われた。2010年10月に CoSTR 発表とともに同時に JRC を含め各国のガイドライン発表があった(図6)。

JRC ガイドライン 2010 の作成準備は守秘義務のもとに開始された。これまでは、CoSTR 発表後に発表された AHA や ERC のガイドラインを参考に、

我が国の方針を変えてきた。そのため国際的な心肺蘇生法の変更に遅れを取っていたが、今回は、ほぼ同時にガイドライン発表が可能となり、その後実際に現場に役立つ指針やマニュアル作成を行うこととなった。JRC と日本救急医療財団日本版ガイドライン策定小委員会がガイドライン作成合同委員会を構築し、我が国の叡智を集めて『JRC(日本版)ガイドライン 2010』を作成することになり、122名10学術団体が参画した。守秘義務のもとに事前に配布された CoSTR をもとに作成が開始された。これまでは、CoSTR 発表後に同時に発表された AHA や ERC のガイドラインを参考に、我が国の方針を変えてきた。そのため国際的な心肺蘇生法の変更に遅れを取っていたが、今回は、ほぼ同時にガイドライン発表が可能となり、その後実際に現場に役立つ指針やマニュアル作成を行うこととなる。JRC ガイドラインは英文でも公開される予定であるので、国際発信とくにアジアにおける範となり、今後アジアで共通のガイドライン作成につながる事が期待される。

各ガイドラインの比較

CoSTR をもとにほぼ同時に発表された AHA,



ILCOR (国際蘇生連絡委員会)による
CoSTR 2010年

CoSTER (Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency
Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations):
ILCORに加盟した各国あるいは地域の蘇生協議会が、エビデンスに基づいた
蘇生と心血管系救急処置に関する科学的な勧告

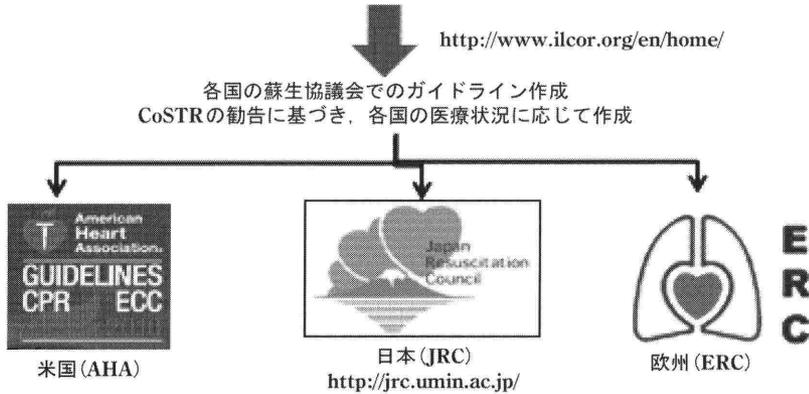


図6 各地域のガイドライン

ERC, JRC のガイドラインの比較を行うこととする(図6)。基本骨格は CoSTR の通りで、共通であるため異なる点を比較し、実際の CPR を実施する場合に混乱が生じないようにしたい。

ページ配分を比較するとガイドラインの力点が理解できると思われる。CoSTR における総論と BLS, ALS は 45% で、それぞれ AHA では 60%, ERC では 73% と ALS に配分が大きく、JRC 32% で、JRC は各パートにほぼ均等に配分されていることが特徴である。また AHA は脳卒中、JRC では神経蘇生を含めた神経蘇生を追加していることも特徴的である。

各ガイドラインの内容を成人 BLS と ALS で比較を行う。

A. 一次救命処置 BLS

(1) BLS の手順：心停止の判断は、反応がみられず、呼吸をしていないかあるいは正常な呼吸をしていない(死戦期呼吸)ことで行われる。通報と呼吸の確認の順序、また呼吸確認時に気道確保をするか、また、見て聞いて感じてという呼吸の確認を実施するか否かは、AHA, JRC, ERC それぞれで微妙に異なる。最も簡単なのが AHA であり、呼吸の有無を胸部を見て判断するのみで、ERC は気道確保をして見て、聞いて、感じてという従来の方で確認して通報を行う。JRC は、この中間であり、医療従事者では、気道確保をして頸動脈

触知と同時に呼吸の確認を行う。この違いは、各蘇生協議会間で守秘義務期間のため調整をせず同時発表することに起因している。いずれにしても死戦期呼吸を確認することと胸骨圧迫開始までの時間を短くすることが重要であるので、それが活かされていれば本質的な問題ではないと思われる。最も重要で、容易に開始できる胸骨圧迫から心肺蘇生を開始することになったのは全ガイドラインで共通である。したがって、心肺蘇生法の手順が変更され、50年間の歴史のなかで初めての大きな変更点である。

(2) 胸骨圧迫の質の重要性：CPR の質がその後の転帰に影響するため、特に胸骨圧迫の質が求められ、強く押す(少なくとも胸が 5cm 沈む)、速く押す(少なくとも 100/分のテンポ)、中断時間を 10 秒以内、リコイル(圧迫後に胸壁が完全に戻る)、過剰な換気を避けることが強調された。また心肺蘇生法の質をフィードバックする装置の使用が勧告された。

これは各ガイドラインで差はないが、ERC で上限が勧告されている。テンポ 120/分、強さ 6cm を超えないとあるが、エビデンスレベルは低い。

(3) 比率：人工呼吸は 2 回で、胸骨圧迫との比率は 30:2 は共通である。

(4) 胸骨圧迫の推奨は、一般市民で人工呼吸ができないか実施したくない場合に勧告されている。

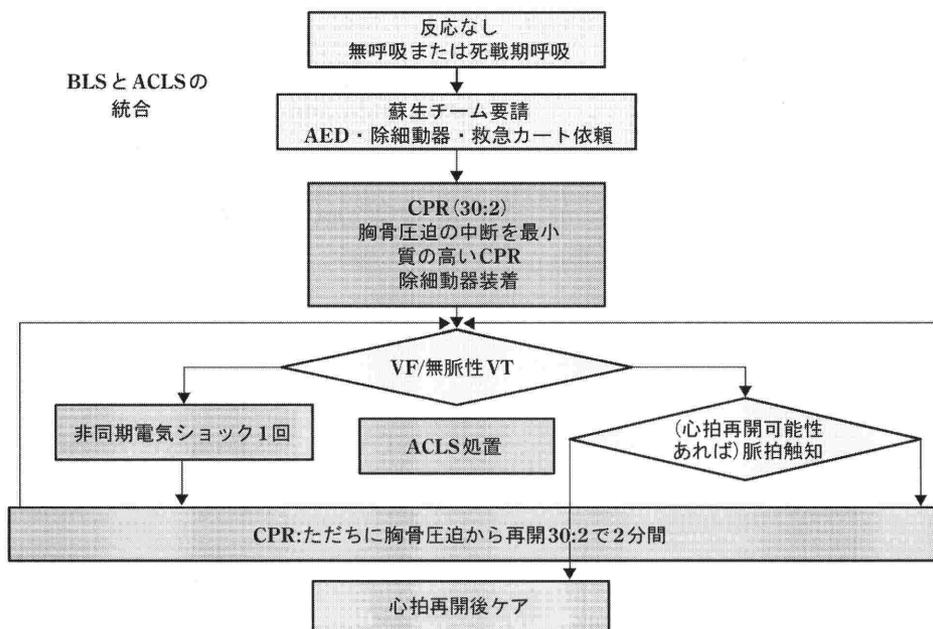


図7 ALSのアルゴリズム

B. 二次救命処置の手順 (図7)

各ガイドラインともに二次救命処置の手順は大きく異なることはない。AHAは循環器を反映して、Advanced Cardiovascular Life Support (ACLS)と呼び、またERCとJRCはAdvanced Life Supportと称しているが、内容的には同じである。

CPRを実施しながらモニター付き除細動器を装着し、リズム確認を行う。その場合には胸骨圧迫の中断を10秒以内とする。ショックの適応か否かを判定する。

C. 心室細動 (VF) あるいは脈無し心室頻拍 (VT)

(1) 直ちに非同期電気ショックを実施する。2相性除細動器では、120-200Jの機種による推奨エネルギーを使用する。1相性では最大の360Jを使用する。ショック後は直ちに胸骨圧迫を再開する。2分ごとに繰り返す。

(2) 次にCPRを実施しながら、薬物注入路すなわち末梢静脈路あるいは骨髄路を確保し、血管収縮薬(アドレナリン1mg)の使用準備をする。2005年ガイドラインでは、静脈路の確保が困難な場合には、気管挿管チューブから薬物注入が勧告されていたが、吸収が不安定なため成人においても骨髄路からの注入が勧告された。成人向けの骨髄路確保キットが入手可能となったため、トレーニングしておく必要がある。

2回目のリズム確認でVFあるいは無脈性VTなら電気ショック後にアドレナリンを使用する。

(3) 3回目にVFあるいは無脈性VTが続行する難治性の場合には、抗不整脈薬(アミオダロン300mg 静脈投与あるいはニフェカレント0.3mg/kg 静脈内投与)を使用する⁴⁾。ニフェカレントは国産のIII群抗不整脈薬であり、これまでは国際的な勧告には取り上げられなかったが、2005年以降に我が国からの論文が数多くあり、ILCORの2010年CoSTRでは勧告に取り上げられた⁴⁾。米国と欧州のガイドラインでは、この薬物は入手できないためCoSTR勧告通りには記載されなかったが、日本のJRCガイドラインではCoSTRに沿ってガイドラインで取り上げられた⁷⁾。

(4) 質の高いCPRを継続しながら、可逆的な原因の検索と是正を行う。

(5) 酸素化が十分でない場合には、熟練した医師による気管挿管あるいは声門上気道デバイスの適用を考慮する。食道挿管を避けるため、気管挿管時の位置の確認には連続呼気CO₂モニター(波形表示型カプノグラフィ)が推奨される。また、気管挿管がされている場合には呼気CO₂値を10mmHg以上に、また動脈ラインが確保されている場合には動脈の拡張期圧(心臓マッサージをしていない時の動脈圧)を20mmHg以上に保つことにより有効

な胸骨圧迫が確保できる。

D. ショックが適応でない場合：心静止あるいは脈無し電気活動(PEA)

(1) CPR を行いながら、アドレナリン 1mg の静脈内投与を行う。PEA と心静止に対する硫酸アトロピンの使用は、2005 年以降支持するエビデンスがなく、転帰の改善が期待できないためルーチン使用は勧告されない。ただし、JRC ガイドラインでは、日本のエビデンスから心静止におけるアトロピン使用で入院生存率が高いことから、心静止ではアドレナリン投与が無効な場合には考慮してもよいとされた。

(2) 質の高い CPR を継続しながら、可逆的な原因の検索と是正を行う。PEA と心静止は転帰が不良であるため、治療可能な原因を検索することが重要となる。緊張性気胸、心タンポナーデ、毒物、冠動脈血栓症(急性心筋梗塞)、肺動脈血栓症、循環血流量低下、低酸素血症、アシドーシス、高カリウム血症、低体温があげられる。

E. 心拍再開後のケア

心拍再開後の転帰が不良であったため、2010 年ガイドラインから重要視されている。

当初は蘇生後あるいは心停止後のケアと称されていたが、蘇生行為は心拍再開後のケアも含むことや、心停止後は心停止中からのケアを含むと誤解を受けやすいため、我が国では心拍再開後のケアと統一された⁴⁾。ERC では post-resuscitation care、AHA では post-cardiac arrest care が用いられる。

二次救命処置の内、主に医療機関において行う部分については、低体温療法、循環管理、血糖管理、緊急カテーテル治療など蘇生後の集中治療に焦点があてられた。この処置の大部分は、循環器救急の占める割合が大きく、特に補助循環や緊急カテーテル治療の実施ではリーダーシップが求められ、救急医とともに低体温療法と併用しながらチーム医療を実践する必要がある。

1. 吸入酸素濃度

心拍再開後には高濃度酸素(100%)が有害であるという報告があり、酸素飽和度を測定し、94～99%(ERC では 94～98%)に吸入酸素量を調整する。

2. 循環管理

心拍再開後に循環を維持するため、カテコラミン製剤や必要なら大動脈内バルーンポンプ法

(IABP)あるいは経皮的人工心肺装置(PCPS)(JRC ガイドライン)の適用を検討する。

3. 低体温療法

院外心室細動例で心拍再開後にも昏睡状態である症例には、32～34 度の軽度低体温療法を 12～24 時間施行することが勧告された。また、院外での心静止や PEA 例、院内心停止例へも効果が期待されている。ただ、適切な開始時間や継続時間、復温時間、方法など確立されていない領域であり、我が国からの発信が期待されている。

4. カテーテル治療

心原性心停止の原因は、急性冠症候群によることが多いため、昏睡状態であることや心停止が冠動脈造影やカテーテル治療(PCI)実施の禁忌とはならず、低体温療法と併用して実施することが勧告されている。

5. 血糖管理

心拍再開後には、180mg/dl 以上の高血糖は治療を考慮する。ただし、厳格すぎる血糖コントロールによる低血糖には注意を要する。

心停止の原因となり得る疾患への対策：

急性冠症候群

急性冠症候群について病院前救護体制と医療システムの連携を強化することにより発症から再灌流までの時間を短縮することが推奨された(図8)。

今回のガイドラインにおいて病院前すなわち救急隊による 12 誘導心電図の記録が推奨された。従来の救急システムでは、症状発現後に 119 番通報をし、12 誘導心電図記録により、病院の選定を行い、救急病院は到着後から治療方針を決め、再灌流療法の適応であればチーム招集とカテーテル検査室の確保を行い再灌流療法を開始することが勧告されていた。

この勧告では、最初の 12 誘導心電図の情報は活かされず、病院側は救急室に到着してから再灌流療法(主にカテーテル治療、PCI)を検討することになり、Door-to-Balloon 時間を短縮することに力を注いできた。しかし、発症から救急室までの時間遅延が問題とされ、今回の勧告では発症から再灌流療法までを 2 時間以内にするという目標が強調された⁴⁾。そのための勧告として、まず市民啓発により発症直後に 119 番通報を行うこと、これには

STEMI治療システムの地域での確立
 : 再灌流療法までの時間短縮

再灌流療法の目標 : 発症から再灌流達成<120分
 救急隊接触から血栓溶解薬静注<30分
 救急隊接触からPCI<90分

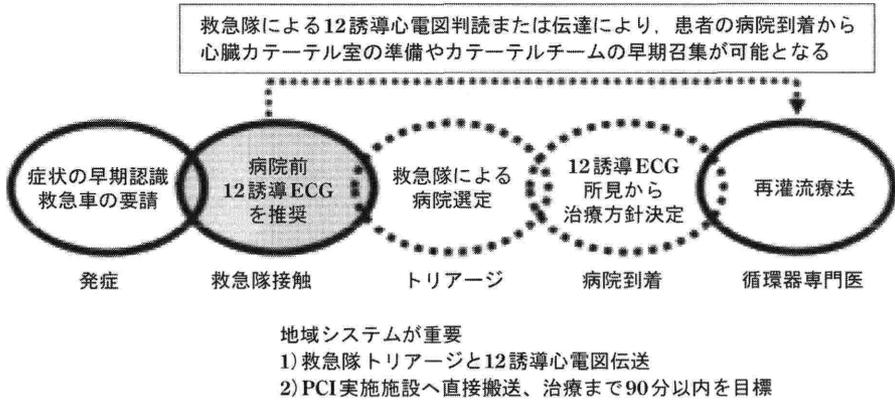


図8 急性心筋梗塞の発症から再灌流療法までの時間勧告

急性心筋梗塞を疑う警告症状の啓発と119番通報が利用できる環境作りが必要である。24時間PCIを実施可能な病院への直接搬送、救急隊が記録した12誘導心電図の情報を事前に伝達できる方法が必要である。この伝達方法として、ファクシミリによる伝送、自動診断装置の利用、モバイルテレメディシンなどによるインターネット伝送、トレーニングを受けたスタッフによる判断を伝達などが勧告されている。この伝達により受け入れ病院は、事前に急性心筋梗塞症の診断が可能となり、搬入前にカテーテル検査室やスタッフの確保が可能となる(図8)。この病院前の12誘導心電図の活用により約30分の時間短縮が可能と報告されている⁴⁾。CoSTRに基づき、JRCガイドラインでは最初の医療従事者(主に救急隊)との接触からPCIまでを90分以内とすることが勧告されている(図8)。しかし、なお、AHAとERCでは、ガイドラインではDoor-to-balloon時間を90分以内とする2005年ガイドラインにとどめている。

急性冠症候群(ACS)の診断に関する勧告では、ACSが疑われた場合には、心電図によりST上昇型心筋梗塞(STEMI)と非ST上昇型ACSに分けられ、さらにトロポニン(高感度)定量により正常値の99%タイル以上を心筋梗塞(NSTEMI)とし、上昇しない場合を不安定狭心症と診断することが提唱された。従来CPKあるいはMB-CPKの正常上

限値の2倍以上としていた従来の急性心筋梗塞の診断基準を再検討する必要がある。2倍以内で不安定狭心症としていた群の中に、高リスクのNSTEMIが含まれていたことになる。

以上のように、従来の急性心筋梗塞症のガイドラインと異なるのは、プレホスピタルから急性期治療までにフォーカスが当てられていることであり、市民啓発や地域の救急システムと専門病院との連携を包括的に検討することが強調されている。2010年のCPRガイドラインは、ACSの診療においても非常に重要な勧告と言える。

文 献

- 1) The American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR): Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care (suppl I). Circulation 2000; 102: I-1-384.
- 2) 2005 International Consensus on CPR and ECC Science with Treatment Recommendations (CoSTR) <http://www.c2005.org/>
- 3) 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care (Suppl). Circulation 2005; 112: IV-1-211.
- 4) Nolan JP, Hazinski MF, Billi JE, et al: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. Part 1-12 (suppl 1). Resuscitation 2010; 81: e1-330.

- 5) Nolan JP, Soar J, Zideman DA, et al: European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 1. Executive summary. Resuscitation 2010; 81: 1219–76.
- 6) Field JM, Hazinski MF, Sayre MR, et al: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care (18 Suppl 3). Circulation 2010; 122: S640–56.
- 7) JRC (日本版)ガイドライン 2010 <http://jrc.umin.ac.jp/JRC>