

第7章 普及・教育のための方策

■1 はじめに

患者のケアや転帰を改善するために蘇生科学を適用するさいには、教育や普及の方法論に関する効果的な戦略が必要となる。いくつかのシステマティックレビューにより、教育を改善し、個人やチームのメンバーの技能を高め、ガイドラインの内容を臨床の現場に早期に普及するためにすべきことが数多くあることが示唆された。このような背景から、国際蘇生連絡委員会（ILCOR）は普及・教育のための方策（Education, Implementation, and Teams : EIT）という新しいタスクフォースを設け、32の関連するトピックについてワークシートにまとめた。これらのトピックは、複数のレビューアーが2005年のILCORの科学的コンセンサス（2005 CoSTR）から選んだものと、専門家グループにより新しく用意されたものからなる。

EIT タスクフォースにとって一つの挑戦は、シミュレーション研究で示された結果から実際の患者の転帰を推定することであった。エビデンスの評価に際しては、まずさまざまなトピックがPICO（Population, Intervention, Comparator, Outcome : 対象、介入、比較、転帰）形式に従って設定され、研究デザインによってエビデンスのレベル（level of evidence : LOE）を5段階に分類した（序文参照）。ただし、本来はLOE 1となるRCTの研究でも、トピックで定められた転帰が患者の転帰に関連している場合、マネキンあるいはシミュレータを用いた研究については、その研究デザインに関係なくLOE 5とした。

EITに関連する2010 CoSTRの主要な勧告や変更点は以下のとおりである

- 綿密に計画された、多角的視点からの検討が行われれば、新しい蘇生ガイドラインの普及に関する努力は、より実りあるものになるであろう。教育は必要不可欠であるが、包括的な普及方策の一つにすぎない。
- すべての講習は、そのプログラムの到達目標（これ自体が信頼できるものでなければならぬ）に達しているか評価されるべきである。心肺蘇生（CPR）の訓練は、受講者が実際の心停止に直面した場合に行動できるような技術と知識を習得し、維持することをめざしたものでなければならない。
- 一次救命処置（BLS）および二次救命処置（ALS）の知識と技術は、少なくとも3～6か月経つと、減衰し得る。技術と知識の維持のために、繰り返しの評価や、必要に応じ再訓練を行うことが推奨される。
- 短時間のビデオやコンピュータを用いた自己学習に実践練習を組み合わせた講習（インストラクターによる指導はない、もしくはほとんどない）は、従来型のインストラクター主導のBLS講習の効果的な代替え方法として考慮してもよい。
- 成人と小児の心停止傷病者に関して、市民や医療従事者は、胸骨圧迫から開始するよう訓練されるべきである。人工呼吸を習得したものは、可能であれば、続いて人工呼吸も行うべきである。気道確保や人工呼吸を行うことができない場合、訓練された人が胸骨圧迫のみのCPRを行うことは合理的である。
- バイスタンダーCPRを増加させるために、主に市民を対象とするCPR講習については、

第7章 普及・教育のための方策

時間的な制約や年齢などのため、従来型の講習への参加が難しい場合、胸骨圧迫のみの CPR 講習は有用かもしれない。

- 自動体外式除細動器 (automated external defibrillator: AED) の使用は、訓練された人のみに限られるべきではない。事前にきちんとした訓練を受けていない人が AED を使用しても効果はあり、救命につながるかもしれない。AED の操作法に関する訓練は、短時間であっても操作能力を改善する (操作が迅速になる、パッドを正しく装着できるなど) ので行われるべきである。
- 市民および医療従事者の CPR 訓練において、CPR をガイドする器具あるいはフィードバックする器具の使用を考慮してもよい。また、CPR の質を向上するための総合的な方策の一部として、臨床現場においても使用を考慮してもよい。
- CPR 施行時に、手袋などの個人感染防護具 (PPE) を装着することは合理的である。ただし、明らかな感染の危険性がない場合において、PPE が利用できないという理由で、CPR の開始を遅らせたり、差し控えるようなことがあってはならない。
- 電気ショックのさいに用手的胸骨圧迫を継続することに関しては、安全性が確立されておらず、中断すべきである。

エビデンスを再検討する過程で、以下のような重要な課題が指摘された。

- ・蘇生に関する知識と技術を習得するために行う初回の訓練の最適な内容と訓練時間
- ・蘇生に関する知識と技術を維持するために行うべき再訓練の最適な頻度と内容
- ・蘇生に関する知識と技術の学習を促すための最適な評価の方法
- ・実際の蘇生現場での臨床経験が、技術の低下や再訓練の必要性に与える影響
- ・特異的な訓練方法が患者の転帰に与える影響
- ・"high fidelity simulation," "feedback," "briefing", "debriefing"などの用語の統一およびさまざまなシミュレーション訓練の定義に関する標準化
- ・新しい蘇生技術やガイドラインに関する情報を短時間で普及するためのもっとも有効かつ効率的な方法
- ・cardiac resuscitation center にとって、最適な EMS (救急医療システム) のあり方、安全な患者搬送時間、搬送方法、転院搬送の役割

EIT タスクフォースは以下の5つの主要な項目について検討した。

- ・教育・訓練の対象者、訓練のために必要な準備、特別な指導方策と指導技法の活用、再訓練の時期、知識と技術の維持、評価方法など
- ・CPR 訓練および実際の CPR 実施における危険性と効果
- ・バイスタンダーの救助意欲
- ・蘇生を成功に導く個人あるいはチームの能力の改善と組織の整備
- ・倫理と転帰

■2 教育の対象と教育効果を高めるための工夫

効果的で効率的な蘇生教育は、ガイドラインの内容を臨床の現場に反映するさいの、基本的要素の一つである。教育的な介入は、市民救助者あるいは医療従事者など対象者を明確に

する必要がある。教育の効果が、講習の終了時だけでなく実際の蘇生現場においても評価する必要がある。蘇生の知識や技術については、これらが維持されているかどうかをより短期間（例えば6カ月）で確認すべきであり、従来いわれていたような期間（例えば2年）にわたって持続するものと考えてはならない。

1. CPR教育の対象者

1) 対象者を絞ったBLSの講習

心疾患に罹患しているなどのハイリスクな市民やその家族を対象を限定した講習は、対象を限定しない場合と比較してバイスタンダーによるCPRの実施割合、生存率などを改善するのだろうか。

3件の研究(LOE 1、LOE 2)によれば、市民は他人より家族に対して、より意欲的にCPRを行う。119番通報を行った人々を対象とした研究(LOE 2)によれば、CPRの訓練を受けていない家族は、家族以外のバイスタンダーに比べ心停止傷病者に対するCPRを躊躇する傾向が強い。コンピュータモデルによる研究(LOE 5)では、個人住宅におけるバイスタンダーCPRを十分に増やし生存率を改善させるためには、非常に多くの高齢者を訓練する必要があることが示された。12件の研究(LOE 1、LOE 2、LOE 4、LOE 5)によれば、CPR訓練を受けることで心停止のリスクの高い患者やその家族の心理的な負担が軽減される。2件の研究(LOE 1)では、心停止のハイリスク患者やその家族への心理的悪影響は、蘇生処置の結果に対して救助者が責任を負う必要はないこと、過度なとり越し苦勞は望ましくないことなどの説明を行うことによって避けられることが示された。

CPR教育の指導対象を限定するにはエビデンスが十分ではない。心停止に遭遇する可能性が高いと思われる者に対象を絞った講習を行うことの有効性を支持または否定するエビデンスは十分でない。社会的支援を伴う訓練は、家族や患者の不安を減らし、感情の適応力を改善し、彼らの自信を高めるであろう。

2. 教育の効果を高めるための工夫

教育の効果を高めるにはさまざまな手段がある。AEDの使用法に関する訓練については、「AEDの使用法に関する訓練」の項を参照のこと。

1) 一次救命処置における新しい教育方法

12件の研究(LOE 1、LOE 2またはLOE 3)によると、ビデオを見ながら同時に実践練習を行う短時間のビデオ/コンピュータによる自己学習は、従来型のインストラクター主導の講習と比較して、一次救命処置の手技を少なくとも同等あるいはそれ以上に習得・維持することができる。ビデオによる自己学習に要する時間は8~34分であったが、インストラクター主導の講習は通常4~6時間であった。

1件の研究(LOE 1)では、乳児の両親が、インストラクター主導の講習を受講する前にCPRに関するビデオで学習しておくこと、受講のみの場合と比較して技術習得が向上することが示された。ビデオによる事前学習の効果を検討したRCT(J-LOE)では、胸骨圧迫のみのCPRについては60分間の講習でも胸骨圧迫の手技を習得できることが示唆された。

第7章 普及・教育のための方策

さまざまな対象者に対して CPR 手技を指導するにあたり、自己学習や短時間プログラムは従来型のインストラクター主導の講習と比べて、所要時間の面でも技術習得の面でも効果的であることが示された。

BLS の訓練において、インストラクターによる指導を最小限もしくは省略して、ビデオを見ながら同時に実践練習を行う短時間のビデオ/コンピュータによる自己学習は、インストラクター主導の講習の効果的な代替法または補完法として考慮してよい。

2) ALS 講習の参加前準備

ALS 講習の受講者にとって、e-ラーニングやプレテストなどの特別な講習前準備は、講習前準備のない場合と比較して、インストラクターによる指導時間が短くても同等の技術評価が得られるなど、結果を改善させるであろうか？

8 件の研究 (LOE 1、LOE 4、LOE 5)によると、コンピュータ支援学習、プレテスト、ビデオ学習、テキスト学習などのさまざまな講習前準備により、ALS 講習受講者の学習効果は改善した。18 件の研究 (LOE 2、LOE 4、LOE 5)では、CD やインターネットによる教材を利用した新しい講習は、従来型の講習と比較して同等もしくはそれ以上の学習効果が得られ、インストラクターによる直接指導の時間を短縮できることが示された。

大規模な RCT (LOE 1)では、ALS 講習に参加する前に市販の e-ラーニングシミュレーションプログラムを使用した場合、標準的な ALS 講習と比較して、心停止現場を想定したシミュレーションテストにおいて、受講者の知識または実技技能は改善しなかった。

コンピュータソフト、ビデオ、従来型の教材などを用いた自己学習やプレテストなどの講習前準備は ALS 講習の一部として推奨される。

3) ALS のリーダーシップおよびチーム訓練

ALS 講習の受講者にとって、リーダーシップ/チーム訓練を経験することは、経験しない場合と比較して転帰 (CPR 中の技能) を改善させるだろうか。

院内心停止に対する ALS シミュレーションに関する 4 件の研究 (LOE 1、LOE 2)と 7 件の実際またはシミュレーションにおける心停止に関する研究 (LOE 5)では、特定のチーム/リーダーシップ訓練が ALS 講習に取り入れられると、蘇生チームの技能が改善することが示された。

ALS 講習にはリーダーシップ技能を含むチームワーク訓練を組み入れるべきである。

4) 胸壁を完全に戻す胸骨圧迫技法

胸骨圧迫の効果を最大限に発揮するためには、強く、速く押すことと同時に、各圧迫後に胸壁を完全に戻すこと (圧迫解除) が重要である。各胸骨圧迫後の完全な圧迫解除を達成するために、現行の胸骨圧迫技法に比肩する技法が検証されてきた。

1 件の症例研究 (LOE 5)によると、2005 CoSTR に準拠した CPR を行った場合には医療従事者の胸骨圧迫の 46%において圧迫解除が不完全であった。院内における小児の心停止患者で胸壁の戻りを電氣的に記録した研究 (LOE 4)では、推奨されている手の位置で行った胸骨圧迫の 50%において圧迫解除が不完全であったが、不完全な圧迫解除の割合はリアルタイム自動フィードバックを行うことにより減少した。院内における小児の CPR を解析した研究 (LOE 4)では、不完全な圧迫解除の発生率は 23.4%であった。

マネキンモデルを用いた2件の研究 (LOE 5) によれば、CPR中に手の付け根をわずかに引き上げ、胸骨から完全に離す3つの技法 (すなわち、指2本を支点にする方法、指5本を支点にする方法、および、手を完全に浮かせる方法) を用いることで、不完全な圧迫解除は有意に減少した。医療従事者と市民救助者がこれらの技法を用いると、デューティーサイクル (胸骨圧迫開始から次の圧迫開始までの時間のうち実際に圧迫している時間の割合) と圧迫の深さが低下した。

実際のCPR中に完全に圧迫解除を行うための特定の技法を推奨するためのエビデンスは十分ではない。CPR教育に携わるインストラクターは、適切なテンポと深さの胸骨圧迫と完全な圧迫解除との両立は難しいという認識が必要であろう。

5) CPRガイド/フィードバック器具の利用

近年、CPR施行者に胸骨圧迫や人工呼吸の質をリアルタイムでガイド/フィードバックする器具が開発されている。CPRの質をガイド/フィードバックする器具の利用が器具のない場合と比較して、CPRを実施する市民救助者と医療従事者にCPR手技の習得、維持および実施能力の向上をもたらすかについて検証する必要がある。

この項で考察されている器具のほとんどが、ガイド (例えば圧迫のテンポのためのメトロノーム) とフィードバック (例えば圧迫の深さの視覚的表示) を組み合わせている。ここではガイドとフィードバックそれぞれの効果を区別せずに検証し、器具をガイド/フィードバック器具と総称する。

マネキンを用いた7件の研究 (LOE 5) によると、CPRガイド/フィードバック器具をインストラクター主導の講習の追加あるいは代用として利用することで、CPR手技の習得が向上した。2件の研究 (LOE 5) では、初回の訓練でCPRガイド/フィードバック器具を利用すると手技の維持が向上した。さらに、1件の研究 (LOE 5) では、CPRガイド/フィードバック器具を利用したインストラクターなしの再訓練を行うと、再訓練をしない場合よりも手技の維持が向上した。マネキンを用いたバッグ・バルブ・マスク (BVM) 換気とCPRの手技習得に関する研究 (LOE 5) では、BVM換気のような、より複雑な手技では、自動フィードバックはインストラクターフィードバックよりも効果に乏しい可能性が示唆された。

マネキンを用いた17件の研究のうち、14件の研究 (LOE 5) によると、CPR中にCPRガイド/フィードバック器具を利用すると、マネキンでのCPRの質が向上した。一方、3件の研究 (LOE 5) では、CPRガイド/フィードバック器具を利用すると、胸骨圧迫のテンポは正確になったが、胸骨圧迫の深さは不十分になった。

携帯電話のビデオ/アニメーション機能を利用したCPRガイド/フィードバック機能の有用性について、マネキンを用いて検討した研究 (LOE 5) のうち、2件の研究によりCPRの質の向上、およびCPRのより早い開始が示された。一方、1件の研究では、受講者が動画機能を用いた指導を受けると、口頭で指導を受けたときに比べ、CPRを開始するまでに長時間を要することが示された。通信指令員がリアルタイムでCPRを評価しコメントすることのできる双方向ビデオ通信を利用した研究 (LOE 5) では、有用性に関しては決定的なことは示せなかった。

小児 (LOE 2) と成人 (LOE 2) における各1件の研究では、メトロノームを使用すると胸骨圧迫のテンポが改善し、呼気終末二酸化炭素 (CO_2) が増加した (心拍出量と肺血流量の改善との関連が考えられる)。5件の臨床研究 (LOE 3) では、CPRガイド/フィードバック器具を

第7章 普及・教育のための方策

用いると CPR の質が向上した。

CPR ガイド／フィードバック器具の使用に際しては、いくつかの点で注意が必要かもしれない。マネキンを用いた2件の研究 (LOE 5) によると、ベッドのマットレスのような軟らかいものの上で CPR を行った場合は、胸骨圧迫フィードバック器具が圧迫の深さを過大評価する可能性がある。施行者の手が CPR 中に胸骨圧迫フィードバック器具の可動部分に挟まり負傷したとの報告がある (LOE 5)。その他、ある種の圧感知フィードバック器具を使用すると、バネを圧迫するための余分な機械的仕事量が必要となることが、マネキンを用いた研究 (LOE 5) により示された。CPR で長時間にわたり胸骨圧迫フィードバック器具を使用して患者の胸部軟部組織が損傷したという症例報告 (LOE 5) もある。

CPR ガイド／フィードバック器具が患者の転帰を改善することを証明した研究はない。市民と医療従事者に対する CPR 訓練において、CPR ガイド／フィードバック器具の利用を考慮してもよい。CPR の質を向上させる戦略の一環として、CPR ガイド／フィードバック器具の臨床使用を考慮してもよい。インストラクターと救助者は、軟らかいマットレスなど圧迫支持面の状態によっては、胸骨圧迫フィードバック器具が圧迫の深さを過大評価する可能性があることを認識すべきである。

6) ALS／PALS の教育手法

ALS や PALS (pediatric advanced life support: 小児二次救命処置) に関しては、さまざまな教育手法が試みられている。従来型の講義/実習形式と比較して、受講者の手技の習得や維持などの成果を向上させる特定の教育手法 (例えば講習時間、対話式コンピュータプログラム、e-ラーニング、ビデオ自己学習) はあるのだろうか。

ALS 講習における手技や知識の習得と維持を高める教育手法に関するエビデンスは限られている。2005 年に行われた CPR に関するガイドラインの改定により、無灌流時間比 (全 CPR 時間のうち、胸骨圧迫を行っていない時間の比率) は低下したが、CPR の質にかかわる他の要素は改善していないことを示唆する研究 (LOE 3) がある。LOE 1 の研究では、ALS 講習前の臨床訓練が ALS の知識と手技の長期維持を向上させる可能性が示された。LOE 5 の外傷二次救命処置 (ATLS) 講習に関する研究では、講習後の経験が知識と手技の維持に役立っていることが示唆された。1 件の研究 (LOE 3) によれば、抜き打ちの緊急コール模擬訓練を複数回実施すると、病院職員の模擬緊急コール時の行動が改善した。さらに、1 件の研究 (LOE 2) では、ALS 講習の訓練に模擬患者を利用しても、マネキンを利用したときと比較して知識の維持に違いはみられなかった。

従来型の講義/実習形式と比較して、ALS 手技の習得、維持、および実施を向上させる新たな教育手法を推奨するエビデンスは十分ではない。

7) 臨場感を重視した訓練技法

BLS 講習あるいは ALS 講習に際して、高機能マネキンの使用や臨床現場での実施といった、より臨場感の高い訓練が、標準的マネキンの使用や教育センターでの実習といった標準的な訓練と比べ、マネキンや実際の心停止における行動、CPR を実行する意欲など、受講者の転帰を向上させるかについて検証されている。

実際の蘇生場面の利用や高機能マネキンの使用といった臨場感の演出が、学習に及ぼす効

果に与える影響については相反する報告がある。患者の転帰に及ぼす効果については、ほとんど報告がない。2件の研究（LOE 1、LOE 2）では、実際の心停止における手技実施能力の向上が裏づけられたが、患者転帰の改善を証明するには至っていない。1件の小規模研究（LOE 1）では、シミュレーション訓練を受けたグループはより優れたチームワークを示したが、実施能力への全体的効果は立証されなかった。マネキンを用いた13件の研究（LOE 1、LOE 2、LOE 3、LOE 4）によると、臨場感の高い訓練によって手技は向上したが、7件の研究（LOE 1）では手技に対する効果は認められなかった。11件の研究（LOE 1）は、シミュレーションの臨場感の高さが参加者の知識に及ぼす効果について、多肢選択式設問を用いて考査した。これらの研究のうち2件では、より臨場感の高い技法を用いると参加者の知識が向上することが示されたが、9件では効果は認められなかった。

外傷における蘇生に焦点を合わせた2件の研究（LOE 3、LOE 4）では、高機能シミュレータを用いることによって、マネキンに対する手技実施能力が向上した。1件の研究（LOE 1）では、外傷二次救命処置（ATLS）における高機能シミュレータの利用の有無は手技実施能力あるいは知識の習得に影響しなかった。1件の研究（LOE 1）では、外傷教育のためにマネキンあるいは模擬患者を利用すると、これらを利用しない場合と比較して知識が有意に増加した。この研究では学習者はマネキンの利用を好んだが、マネキンの利用と模擬患者の利用との間で知識の習得に相違はなかった。

4件の研究（LOE 1、LOE 2）によると、高機能シミュレーションは、従来型のカリキュラムと比較して学習者の満足度の向上に参与した。1件の研究（LOE 1）は、標準的マネキンを使用する場合と比較して高機能マネキンや生体、模擬患者を用いる方法の費用対効果に疑問を呈した。

シミュレーションのすべての段階において、実際の臨床状況と同様に行動することを学習者に求めると、技術の改善が必要な手技が何であるかが明確になることをいくつかの研究（LOE 1、LOE 2、LOE 3）が示している。

BLS 講習と ALS 講習に際して、高機能マネキンの使用や臨床現場での実施といった、より臨場感の高い訓練が、標準的マネキンの使用や教育センターでの実習といった標準的な訓練と比べ、マネキンや実際の心停止患者に対する行動、CPR を実行する意欲など、受講者の成果を向上させるか否かについてのエビデンスは十分ではない。

3. CPR 講習の形式と講習時間

CPR 講習の講習時間や指導内容は多岐にわたる。この項では、CPR 講習の形式および講習時間の影響について学習効果の観点から検討する。

1) BLS 講習の時間

現在、わが国をはじめ多くの国で、BLS 講習の時間は3～4時間が標準的である。インストラクター主導のBLS講習の時間は、受講者（市民または医療従事者）のCPR技術の習得および維持にどのような影響を与えるであろうか。

マネキンを用いたRCT（LOE 1）では、BLSにAEDの学習を加えた7時間のインストラクター主導の講習が、4時間のインストラクター主導の講習よりも、初期のCPRの技術習得において優れており、さらに4時間のインストラクター主導の講習は、2時間の講習よりも技術

第7章 普及・教育のための方策

習得において優れていた。2時間講習終了の6か月後に中間評価を行った受講者の12か月後のCPR技術は、中間評価を行わなかった7時間講習受講者と同等であった。この研究では他の2つ研究（LOE 2）と同様に、受講後4～12か月間は、長時間のCPR講習の受講者においてCPRの技術がより高く維持されるが、技術の劣化の速度は、講習の長さにかかわらず同様であることを示している。講習後の技術評価や再講習が行われる場合は、講習時間による学習効果の差は重要ではないかもしれない。

わが国での市民を対象としたRCT（J-LOE）によると、胸骨圧迫のみに単純化した120分の講習では、胸骨圧迫と人工呼吸の両方の習得を目的とした180分講習と比較して正確な胸骨圧迫を習得できた。またビデオによる事前学習の効果を検討したRCT（J-LOE）では、指導内容を胸骨圧迫のみのCPRとAEDの使用法に限定すれば、60分の講習でも胸骨圧迫の手技とAEDの使用法を習得できることが示唆された。

受講後6か月後などに再講習あるいは評価を行う場合には、従来型のインストラクター主導によるBLS講習時間（180分）の短縮を考えることは妥当である。胸骨圧迫のみに限定すれば、胸骨圧迫と人工呼吸の両方の習得を目的とした講習（180分）と比較して短時間（60～120分）であっても正確な胸骨圧迫の手技を習得できる。

CPR手技を改善し維持するために、受講6か月後などに簡単な再評価を行うことを考慮すべきである。現時点で、インストラクター主導のBLS講習の最適な時間を決定することはできない。新しい形式の講習を行う場合は、目的が達成できているか否かの評価をするべきである。

2) ALS講習の時間割

従来型の2日間のALS講習と比較して、2ステーション×5日間というように細かく分割するなどの標準的でない形式の講習による学習効果（CPRの知識や技術の習得や維持）を明らかにした研究はない。従来型の2日間のALS講習に代えて、標準的でない形式のALS講習が有効であることを支持あるいは否定するエビデンスは十分でない。

4. 再訓練の間隔について

CPRの知識および技術は、CPR講習受講後、数週間内に減衰していくことが知られている。再訓練は知識と技術を維持するために不可欠なものであるが、再訓練のための最適な間隔は不明である。この項では十分な知識および技術を維持するための適切な再訓練の間隔に関するエビデンスについて検討する。

1) BLS講習の再訓練の間隔

わが国における多くのCPR講習では、適切な再訓練の間隔は指定されていない。BLS講習の受講者（市民と医療従事者）において、12か月または24か月ごとといった標準的な再訓練の間隔と比較して、技術習得や維持が向上する特定の期間があるであろうか？

6件の異なる訓練手法を用いた研究（LOE 1、LOE 2、LOE 4）によると、119番通報、胸骨圧迫、換気などのCPR技術は、最初の講習の後、3～6か月以内に急速に減衰した。2件の研究（LOE 1、LOE 4）では、最初の講習後7～12か月以内に技術が劣化することが報告されている。4件の研究（LOE 2、LOE 4）では、少なくとも3か月後に再評価、再訓練を行うこと

でCPR技術は維持されるかあるいは改善されることが示された。3件の研究(LOE 2)によれば、AEDの操作技術はCPR技術よりも長く維持される。1件の研究(LOE 2)は、初期の訓練で高いレベルまで技術を習得すると、より高いレベルで知識や技術が維持されることを報告したが、この研究でもCPR技術は3か月で減衰していた。

BLS講習受講者に対する技術評価や再講習は、現在一般的に推奨されている12~24か月ごとより頻回に行うべきである。

2) ALS講習の再訓練の間隔

成人および小児のALS講習の受講者に対して、12か月または24か月ごとといった標準的な再訓練の間隔と比較して、技術習得や維持が向上する特定の間隔があるであろうか？

1件の研究(LOE 1)と1件の研究(LOE 3)では、再訓練を行うと蘇生に関する知識の維持は改善するかもしれないが、技術の維持は困難であることが示唆された。2件のRCT(LOE 1)では再訓練の有用性は示されなかった。

9件の研究(LOE 3、LOE 4)によると、CPRに関する知識や技術は最初の講習から3~6か月後に低下した。2件の研究(LOE 4)によれば、技能は講習の7~12か月後に低下する。1件のLOE 4研究では、講習の18か月後の評価で技能の低下を認めた。

ALS講習受講者の技術評価や再訓練は、現在の講習で推奨されているよりも短い間隔で行うべきである。評価や再訓練の最適な間隔に関するエビデンスは十分でない。

5. 講習における評価

1) 筆記試験

ALSおよびPALS講習の受講者に対して行われる筆記試験の成績は、講習で行う実技試験の結果や、実際の心停止あるいはシミュレーションにおける心停止状態への対応能力を推し量るものとなり得るのだろうか。

4件の観察研究(LOE 4)によると、ALS講習での筆記試験の成績に基づいて臨床的スキルを予測することはできなかった。一般診療など蘇生以外の領域で、筆記試験と臨床的スキルとの相関を検討した12件の研究(LOE 5)によると、筆記試験と臨床的スキルの相関は0.19~0.65であった。3件のLOE 5研究は、臨床的スキルを予測するものとしての筆記試験の有用性を支持しないか、または中立的であった。

ALS講習における筆記試験は臨床的スキルを反映する指標として使用されるべきではない。

2) 講習終了時のテストおよび講習中の評価とフィードバック

BLSやALS講習受講者に対して、講習終了後に行われるテストは、継続的な評価やフィードバックと比較して知識や臨床的スキルの改善などをもたらすであろうか？ 市民や医療従事者に対して継続的な評価やフィードバックを行うと、知識や技術の習得/維持を改善するであろうか？

講習終了時のテストと講習中の継続的な評価の効果を比較した研究はない。

マネキンを用いた1件の研究(LOE 1)では、ALS講習の間に評価を行うと、評価を行わない場合と比較して2週間後のシナリオを用いた評価で技能が改善した。もう1件のLOE 1研究

第7章 普及・教育のための方策

では、評価を行った群と評価を行わない群とで、講習6か月後の技能評価において統計学的に有意な改善を認めなかった。

ALS講習の最後に行われる総合的な評価は、学習効果を引き出す1つの手法として検討されるべきである。しかし、CPR講習中の適切な評価方法を推奨するためのエビデンスは十分でない。

▲Knowledge gaps（今後の課題）

以下の項目に関する良質な研究が必要である。

- ・心停止のリスクの高い人の家族と友人を対象とする訓練の効果
- ・準備と訓練を各個人の学習スタイルに合わせることの潜在的効果
- ・最適な評価方法と蘇生技能の学びを促す戦略
- ・最適な自己学習の形式と時間
- ・講習前準備が学習効果に及ぼす影響
- ・実際の心停止現場で実施されるCPRに役立つ訓練の開発
- ・リーダーシップとチーム技能の指導法や最善の評価方法
- ・CPR中に圧迫の深さ、速さ、デューティサイクルに影響を与えずに完全な圧迫解除をもたらす適切な指導方法の開発
- ・フィードバック器具を臨床現場で生かす最適な方法
- ・蘇生内容を指示する器具とフィードバックする器具の利点の差別化、および効果的なフィードバックのタイミング(リアルタイムまたは実施直後)の検討
- ・最適な学習方法および知識と技能を維持する適切な方法
- ・シミュレーション用語の統一と研究方法の標準化
- ・器材またはマネキン、訓練の環境、精神状態を実際の蘇生現場に近づけることの学習効果
- ・インストラクター主導型講習の最適な講習時間
- ・異なった講習時間割の比較(例:2日間連続して行う講習 対 半日×4コマで行う講習)
- ・臨床経験が技術の維持に及ぼす影響および評価や再訓練の必要性の検討
- ・評価のための最適の間隔とその様式
- ・必要とされた場合に行う再訓練の最適な方式
- ・測定や評価方法の効果
- ・さまざまな対象者に関する再訓練のための最適な間隔と戦略
- ・臨床的に重要な知識および技術の減衰の程度
- ・救助者の知識や技術の能力と患者の救命率との関連
- ・知識や技術を維持する方法(臨床的な経験、シミュレーション、ビデオ学習)
- ・再訓練をより短い間隔で行うための戦略と経済的問題
- ・CPR技術の学習、技術の維持、実際の現場での実施能力を最大限引き出すための、最適な評価方法および評価のタイミング

■3 CPR の危険性

1. CPR および CPR の講習における危険性

CPR を施行するにあたり、救助者は安全性を確保することが重要であり、CPR の講習でも受講生に危険があってはならない。ここでは CPR および除細動に関連して救助者に発生する有害事象について述べる。ただし、CPR による感染の危険については一次救命処置 (basic life support:BLS) の章を参照されたい。

1) 身体的影響

講習ではもちろん、実際の CPR でも救助者に重大な身体的有害事象が発生することはまれである。

大規模な PAD プログラムに関する研究 (LOE 4) で肉離れを起こした事例が報告されている。1 件の前向き観察研究 (LOE 4) によると、院内の救急医療チームに参加した 1265 名の救助者のうち 5 名に、胸骨圧迫の実施に伴う筋骨格系 (4 名は背部) の傷害が発生した。看護師やパラメディックを対象に行われた 2 件の質問紙調査 (LOE 4) でも CPR による背部症状が高頻度で発生していた。現在推奨されている胸骨圧迫-換気比 (30:2) より多い換気回数で行った 3 件の小規模なシミュレーション研究 (LOE 4) では人工呼吸による過換気関連の症状が救助者に発生した。実際の CPR および CPR の講習で救助者や受講生に有害事象 (心筋梗塞、気胸、胸痛、呼吸困難、神経損傷、アレルギー、めまい) が発生したという報告 (LOE 5) が 5 件ある。救助者が胸骨切開の既往がある傷病者に胸骨圧迫を行ったさいに、胸骨固定用のワイヤーにより左手に刺傷を負ったという報告 (LOE 5) がある。6 名の医師 (25~40 歳) を対象としたシミュレーション研究 (LOE 5) と 10 名の医学生を対象とした研究 (LOE 5) は胸骨圧迫を行うと救助者の酸素消費量が増えることを示し、その酸素消費量の増加は冠動脈疾患があれば心筋虚血の原因になり得ると考察している。しかし、心臓リハビリテーションを受けている患者を対象とした小規模なランダム化試験 (LOE 5) では、CPR の訓練で身体的な有害事象は発生しなかった。

ほとんどの状況で CPR の講習はもちろん、実際の CPR も安全に行われている。しかし、救助者は CPR を開始する前に自身の危険性と環境の危険性を考慮するべきである。CPR の講習受講者はプログラムで要求される身体活動の種類と程度について説明を受け、訓練中に胸痛や呼吸困難などの重大な症状を生じたらすぐに中断しなければならない。実際の CPR でも重大な症状を生じた救助者は CPR の中断を考慮するべきである。

2) 救助者の疲労

入院患者を対象とした研究 (LOE 4) では、救助者にフィードバックをしながら 3 分間連続で胸骨圧迫をさせると、圧迫のテンポは維持できるが深さは 90~180 秒で浅くなることが示された。3 件のマネキン研究 (LOE 5) では、身体的な疲労のため、市民は 5~6 分、医療従事者は 18 分で胸骨圧迫を継続できなくなる者が出ることが示された。医療従事者を対象としたマネキンを用いた 2 件の研究 (LOE 5) では、胸骨圧迫を行うと心拍数が上昇して酸素消費量が増加することが示された。マネキンを用いた 2 件の RCT (LOE 5) では、市民が 5~10 分間連続し

第7章 普及・教育のための方策

て胸骨圧迫を続けると、標準的な 30 : 2 の CPR と比較して圧迫の深さは浅くなったが圧迫のテンポは変わらなかった。市民を対象とした RCT(J-LOE1)では、CPR 開始 1 分後に、胸骨圧迫のみの CPR では人工呼吸を伴う CPR より圧迫が浅くなった。経験豊富なパラメディックを対象としたマネキンを用いた研究(LOE 5)では、異なる 3 種類の圧迫 : 換気比(15 : 2、30 : 2、50 : 2)で BLS を 10 分間行った場合、いずれの方法でもガイドラインが推奨する胸骨圧迫の質が維持できることが示された。医療従事者を対象としてマネキンを用いた 4 件の研究(LOE 5)では、連続して胸骨圧迫を続けると時間経過とともに胸骨圧迫の質(主に深さ)が悪化することが示された。医学生を対象としたマネキンを用いた研究(LOE 5)では、連続した胸骨圧迫では 15 : 2 の CPR と比較して、最初の 2 分間は、より質の高い圧迫が行えるが、それ以降は質の低下がみられた。医療従事者を対象としてマネキンを用いた研究(LOE 5)では、8 分間の連続した胸骨圧迫で、救助者が 1 分ごとあるいは 2 分ごとに交代すれば有効な圧迫(38mm 以上の深さ)の施行回数は変わらないことが示され、2 分間隔以上では疲労が起こりやすいと報告されている。

胸骨圧迫を施行する場合は救助者の疲労を防ぐため、可能であれば 1~2 分で救助者の交代を考慮する。胸骨圧迫のみの CPR では圧迫が浅くなるのが早いため、より短時間での交代も考慮する。胸骨圧迫の交代は圧迫の中断時間が最短になるように行われなければならない。

3) 電気ショックの危険性

電気ショックを行って救助者自身や周りの者に害が及ぶことはまれである。PAD に関する大規模な RCT(LOE 1)とファーストレスポnderの AED 使用に関する 4 件の前向き研究(LOE 4、LOE 5)によると、市民とファーストレスポnderは AED を安全に使用することができた。マネキンを用いた AED の研究(LOE 4)では、市民は電気ショックを試みるさいに 3 回に 1 回は放電時にマネキンに触れていた。同期電気ショックを行った患者 43 人を対象とした観察研究(LOE 4)では、ポリエチレン製手袋をつけた疑似救助者が胸骨圧迫を行うふりをして患者に接触した状態で放電した場合、救助者に流れた電流はきわめてわずかであった。LOE 5 のシステマティックレビューによると電気ショックに関連した有害事象は 8 編の文献で合計 29 件報告されている。そのうち 1997 年以降に発表されたものは 1 件(LOE 5)で、CPR 中に 150J の二相性電気ショックが施行され、胸骨圧迫を行っていた救助者は放電を感じたが有害事象は起こらなかったという事例である。7 件は偶発もしくは意図的な除細動器の誤使用によるもの(LOE 5)、1 件は除細動器の故障によるもの(LOE 5)、4 件は訓練中あるいは点検中に起こったもの(LOE 5)であった。1 件の症例集積研究(LOE 5)が CPR 中に生じた 14 件の有害事象を報告しているが、いずれも重大なものではない。

植込み型除細動器 (implantable cardioverter defibrillator : ICD) の放電時に患者に接触している人の危険性を評価するのは困難である。4 編の症例報告(LOE 5)が ICD の放電で救助者が受ける衝撃について記載している。ICD が放電すると救助者は明らかな衝撃を感じ、1 編の報告では末梢神経障害をきたす原因となった。

3 件の動物実験(LOE 5)では、水に濡れた環境で除細動器を使用しても安全であった。濡れた環境で電気ショックを行って救助者が害を受けたという報告はない。

電気ショックに関連した危険性は従来考えられていたより少ない。しかし、用手的な胸骨圧迫中に電気ショックを行っても安全であるとするにはエビデンスが十分ではない。CPR や電気ショック(マニュアル除細動器あるいは AED)を行うさいに救助者が手袋をつけるのは妥

当であるが、手袋がないという理由で救助を遅らせたり、差し控えたりしてはならない。しかし、講習で救助者の安全性を強調することは理にかなっている。ICD の放電時に患者に接触していても安全であるとするには十分なエビデンスがない。CPR 中の救助者が ICD の放電により衝撃を受けることを防止する方法で推奨できるものはない。

救助者が害を受けたという報告はないが、濡れた環境でも電気ショックは安全に施行できるとするにはエビデンスが十分でない。

4) 精神的な影響

PAD に関する大規模な前向き試験(LOE 4)が、CPR や AED の使用に関連した治療を要する精神的有害事象をいくつか報告している。PAD に関連したストレス反応についての前向き解析(LOE 4)では、緊急事態での対応において受けるストレスのレベルは低かった。1265 件の救急医療チーム要請に関する前向き観察研究(LOE 4)では、CPR を施行して精神的な外傷を受けた救助者は 1 名であった。CPR を試みたバイスタンダーに対して質問紙調査を行った 2 件の研究(LOE 4)では、ほとんどの救助者がその経験を肯定的にとらえていた。CPR にかかわった看護師を対象とした 2 件の質問紙調査(LOE 4、LOE5)は、受けたストレスの診断とその対策の重要性を強調している。

蘇生努力にかかわった者の精神的な有害事象に関する報告は少ない。救助者の精神的な有害事象はできるだけ減らす必要があるが、現時点で推奨できる方法はない。

▲Knowledge gaps (今後の課題)

- ・胸骨圧迫をしながら行う電気ショックの安全性
- ・ICD 植込み患者への CPR
- ・救助者の受ける精神的有害事象への対策

■4 バイスタンダーの救助意欲

1. バイスタンダーの救助意欲に関する要因

傷病者の生存率を改善するには迅速に心停止を認識し、通報し、CPR を開始する必要があるが、それにはバイスタンダーの救助意欲を高めることが重要である。バイスタンダーの救助意欲は何に影響されるのであろうか？

16 件の研究(LOE 4)では、バイスタンダーが救助を躊躇する救助者側の要因として、パニック状態に陥る、病気が移るのを恐れる、CPR を行う自信がないといったことがあげられ、傷病者側の要因として、救助者にとって見ず知らずの人である、外見が乱れている、薬物を乱用していそうである、出血している、嘔吐しているといったことがあげられている。2 件の研究(LOE 1、LOE 4)では、死戦期呼吸を心停止の徴候と認識するように指導されていれば、バイスタンダーは心停止をより正しく判断できることが示された。10 件の研究(LOE 2、LOE 4)によれば、講習を受けた経験があればバイスタンダーが CPR を行う可能性は高く、とくにそれが 5 年以内の場合には顕著であった。ある研究(J-LOE 5)では、ビデオによる自己学習を行うだけでも救助者は CPR の施行や AED の使用に積極的になれることが示唆された。3 件の

第7章 普及・教育のための方策

研究 (LOE 5) では、EMS 通信指令が電話で口頭指導を行えばバイスタンダーが CPR を行う可能性が高くなることが示された。8 件の研究 (LOE 4) によると、バイスタンダーは胸骨圧迫のみの CPR であれば比較的抵抗なく行うことができる。

バイスタンダーの救助意欲を高めるには、市民も CPR の講習を受けるべきである。講習では死戦期呼吸が心停止の徴候であることを教え、成人でも小児でも胸骨圧迫から CPR を開始するように指導し、人工呼吸ができない場合やしたくない場合でも胸骨圧迫のみの CPR は行うように促すべきである。通信指令はバイスタンダーに CPR を口頭指導し、そのさいには死戦期呼吸など、異常な呼吸の判断についても指導すべきである。

▲Knowledge gaps (今後の課題)

- ・死戦期呼吸など、異常な呼吸を伴う心停止傷病者の CPR を指導する適切な方法
- ・市民救助者が心拍の再開を認識する方法
- ・大勢の市民を対象にした講習における CPR 教育方法
- ・救急救命プログラムへの市民参加を促すために必要な政策および地域社会の方策

■5 普及と実践、チーム

蘇生に関する優れた科学的エビデンスは、臨床現場で効果的に応用できるように普及することによって、初めて転帰が改善できる。新しいガイドラインの普及と実践を成功させるためには、救助者に必要な知識や技能が習得できる教育戦略と、そのための教育基盤や資源の確保が必要である。

教育は、変更されたガイドラインを実践に移すための方法である。この項では教育活動を含めて、新しいガイドラインの普及と実践を成功させるために必要な枠組みについて述べる。

1. 普及と実践のための方策

エビデンスに基づいたガイドラインを地域、施設、あるいは職場において、もっとも効果的に普及する方策は明らかにされておらず、これからも研究が必要である。2005 年のガイドラインを普及するのに要した期間は、Resuscitation Outcome Consortium のデータでは平均 416 日、オランダでは 18 か月であった。迅速な普及と実践を困難にする要因として、スタッフの訓練の遅れ、機器普及の遅れ、組織的な決定の遅れなどが指摘されている。この項では、新しいガイドラインの普及と実践を成功に導くと思われる方法について述べる。

1) 普及と実践に必要な要素

低体温療法治療指針の普及を例にあげると、2 件の LOE 3 研究と 1 件の LOE 5 の単施設介入試験が、低体温療法治療指針を実践するための包括的アプローチの一部として、プロトコール作成、クリティカルパス作成、標準的実施手順の有用性が示している。1 件の調査と 1 件の単施設で行われた研究も、プロトコールの作成と使用の有用性を支持している。

ガイドラインの普及と実践のためには、包括的で多面的なアプローチが有用であることを、1 件の研究 (LOE 3)、1 編の介入論文 (LOE 5)、2 編の理論的レビュー (LOE 5)、非低体温・非

心停止状態についての4件の研究(LOE 5:2件のRCT、1件の同時比較試験、1件の比較試験)など多くの分野からのエビデンスが示している。その内容は、優れた臨床家の参加、コンセンサスの作成、多くの専門分野の関与、プロトコル作成、プロセスの詳記、実際の事業計画支援、多方面/多段階の教育、そしてPDSA(Plan、Do、Study、Act)サイクルのように、問題が生じたときにすみやかに対応し改善する行動様式が含まれる。

ガイドラインの普及と実践を計画している施設や地域は、上記のような包括的で多面的アプローチを考慮すべきである。

ガイドラインの普及に関する研究を行う研究者は、ガイドラインを普及させることを目的とした枠組みが活用されることを考慮し、普及の結果が測定あるいは推定されているか、普及が維持されているか、を報告しなければならない。

▲Knowledge gaps (今後の課題)

- ・普及と実践を成功させるためにもっとも重要な要因の同定(コンセンサスの作成、事業計画支援、迅速な改善のためのPDSAサイクルの導入など)
- ・普及と実践に関する院内と病院前救護の相違点
- ・多段階アプローチの効果(国、地域、組織、職場、個人)
- ・普及に関する研究で、行われるすべてを記録することの重要性
- ・普及と実践の進捗を評価し、成功要因と阻害要因を同定するための、同一集団における反復調査

2. 救命に影響するシステムの要因

CPRガイドラインの普及と実践、心停止傷病者の救命に影響する要因には、大きく分けて、システム要因と個別要因とがある。ここでは、システム要因について述べる。

1) 日本におけるCPR普及のための方策

院外心停止傷病者の社会復帰率向上のためには、市民救助者の協力は不可欠である。

11件の観察研究(J-LOE 5)は、市民救助者の救命意識は講習の受講によって向上し、バイスタンダーCPRの実施割合も増加することを示している。

わが国では、消防機関、日本赤十字社などが中心となって、CPR普及の取り組みを積極的に行っており、CPR講習の受講者数は年間200万人程度と推定される。こうした取り組みによって、バイスタンダーCPRの実施割合は上昇し、院外心停止傷病者の社会復帰率はここ数年で著明に改善している。

しかし、改善しているとはいえ、院外心停止傷病者の社会復帰率は心停止を目撃された心原性心停止であっても10%以下と低く、心停止の現場に居合わせた市民が質の高いCPRを行うことができるよう、CPR講習を戦略的に展開して、その効果を検証し、将来の講習のあり方をさらに検討する必要がある。

(1) CPR講習の体系的な展開

現在のCPR講習は、受講希望者を主な対象として行われているが、この方法ではCPRの普

第7章 普及・教育のための方策

及には限界がある。いままで CPR 講習に参加していない人を含め国民にさらに広く CPR を普及するためには、各種団体の努力のみに依存するだけでは不十分で、講習の実施を体系的に展開する必要がある。

わが国の行政指導による CPR 講習には、運転免許取得時と学校教育への導入がある。前者は、日本赤十字社、日本救急医学会などの協力を得て 1994 年に開始された。後者は、現在十分とはいえないが、今後、普及の柱の一つになると考えられる。中学校、高等学校の学習指導要領に CPR 教育の実施が盛り込まれているが、現実には授業時間の確保が難しい、教師に CPR 教育の指導経験が乏しい、資器材が不足しているなどが障碍となり必ずしも普及は進んでいない。しかしわが国では、学校への設置が急速に進んでいる AED と組み合わせて、学校内での充実した CPR 講習を導入展開できれば、生徒を介して国民の認識も広がることが期待できる。前述のような障碍を取り除くための試みがすでに始まっている。

CPR 講習を体系的に展開する手段として、学術団体、消防、日本赤十字社、その他の CPR 普及団体が教育現場と連携して、CPR 講習を学校教育に導入することが推奨される。

(2) CPR 普及のための新しい CPR 講習

現在の標準的な消防機関による CPR 講習は、3～4 時間の所要時間で、数名～10 名程度の受講者に対し、1 体の蘇生訓練人形と 1 名の指導者で行っている。このような講習は、受講者、指導者の双方にとって、時間的・経済的な負担となり、CPR の普及を妨げる要因と考えられる。ここでは、より多くの市民に CPR を普及するための講習方法について検証する。

①ビデオ教材や簡易型の蘇生人形を活用した CPR 講習

ビデオ教材や簡易型の蘇生人形を活用することで、バイスタンダー CPR を、いままで以上に増やすことができるか？

12 件の研究 (LOE 1、LOE2 または LOE3) が、ビデオ教材による自己学習を用いると、インストラクターの主導する講習と比較して、短時間で BLS の手技を同等あるいはそれ以上に習得し、維持できることを示した。4 件の研究 (LOE 1C は、ビデオ教材を用いた自己学習や簡易型の蘇生人形をもちいることで、一度に多人数を対象とした、短時間に CPR 手技を習得できると報告した。また、2 件の研究 (LOE 1) と 1 件の研究 (LOE 4) は、CPR 手技の維持は難しく、より短期間に再講習が必要であると指摘している。

CPR を効率的に普及させるには、ビデオ教材や簡易型の蘇生人形を用いた BLS 講習が、インストラクター主導の講習の代替手段あるいは補完方法として有用かもしれない。CPR 手技を改善し維持するために、受講 6 か月後などに簡単な再講習や再評価を行うことが望ましい。

AED の使用方法、口頭指導の存在、活用方法の周知などを含めた、わが国の事情を踏まえたより効率的、効果的な講習プログラムを検討し、その効果を検証する必要がある。

②胸骨圧迫のみの CPR に簡略化した講習

CPR は胸骨圧迫と人工呼吸からなるが、中でも、絶え間のない胸骨圧迫の重要性が強調され、胸骨圧迫だけでも実施できる市民を増やすことは重要な課題となっている。従来の講習に加えて、胸骨圧迫のみの CPR に簡略・短時間化した CPR 講習を開催することで、バイスタンダー CPR を増やすことができるであろうか。

8 件の研究 (J-LOE 5) よれば、胸骨圧迫のみの CPR では救助者の CPR 実施に対する意欲が高まる。このうち、2 件はわが国からの報告であり、口対口人工呼吸に対する抵抗感などが

影響している可能性がある。一方、非心原性心停止、とくに小児の非心原性心停止では、人工呼吸が社会復帰率向上をもたらすことが示されている。

4件の研究（J-LOE 5）では、胸骨圧迫のみの CPR は、単純なため正確な胸骨圧迫の手技を習得しやすいことが報告された。1件の RCT では、胸骨圧迫のみの CPR と AED の使用法に簡略化した短時間（120分）講習なら市民であっても、標準的な講習（180分）に比べて、胸骨圧迫と AED の使用法を同等以上に習得できた。さらに1件の RCT では、ビデオ教材で学習した後に胸骨圧迫のみの CPR と AED の使用法の講習（60分）を行うことで手技を同等以上に習得できた。医学生を対象に行われた RCT では、講習 18 か月後であっても胸骨圧迫のみの CPR を受講した者のほうが、正確な胸骨圧迫を実施できた。また、市民を対象に、従来型の講習と3段階の学習法を比較した RCT では、胸骨圧迫のみの CPR を3段階の最初のステップとして学習すると、人工呼吸も同時に学習する従来型の方法と比較して、胸骨圧迫の実施回数が多く胸骨圧迫の中断時間が短かった。一方で、平均年齢 70 歳の市民を対象とした RCT（J-LOE 5）では、講習 3 か月後に CPR 手技を評価したところ、評価項目のいずれも胸骨圧迫のみの CPR の講習受講者群と従来型の CPR の講習受講者群に有意差はなかった。

バイスタンダー CPR を増加させるために、おもに市民を対象とする CPR 講習については、時間的な制約や年齢などのため、従来型の講習への参加が難しい場合、胸骨圧迫のみの CPR 講習は有用かもしれない。ただし、このような講習においては、呼吸のある傷病者を想定して気道確保の指導を併せて行うのが合理的である。また、非心原性心停止、とくに小児の非心原性心停止では、人工呼吸が社会復帰率向上をもたらすことが示されており、胸骨圧迫のみの CPR を指導するさいには、人工呼吸が有用な心停止があることを伝え、気道確保および人工呼吸の実習を含む講習を次に受講することを勧めるべきである。また、併せて受講者が効率的・効果的に人工呼吸の技能を習得できるような指導法を検討していくべきである。

(3) knowledge gaps（今後の課題）

- ・ビデオ教材や簡易型の蘇生人形などを活用することが、バイスタンダー CPR の普及に与える影響
- ・地域住民に対して、従来型の講習に加えて胸骨圧迫のみの CPR に簡略化した CPR 講習を展開することが、実際のバイスタンダー CPR の普及に与える影響
- ・上記が地域における心停止からの社会復帰率に与える影響
- ・胸骨圧迫のみの CPR に簡略化した CPR 講習の展開が、人工呼吸の必要な傷病者の救命率に与える影響
- ・人工呼吸を含む CPR を短時間で効率よく指導し、質の高い CPR を習得・実施させるために必要な講習内容の工夫
- ・CPR 講習の費用対効果

2) PAD プログラム

わが国においては、2004年に非医療従事者による AED の使用が認められて以降、他国にない数の AED の設置が進められ、国家規模での AED の普及が、院外心停止からの社会復帰率向上に寄与することが期待されている。さらに、AED の普及は、市民の救命処置全般への関心を高め、CPR 講習への受講者増加の一因となっていることが考えられる。しかし、これまでに進められてきた AED の設置は、十分に計画し、管理されてきたとはいえない。今後は、効

第7章 普及・教育のための方策

率的・効果的な設置を計画し、CPR 講習を普及させることで、緊急時に AED が適切に使用されるような環境整備、管理を進める必要がある。ここでは、AED の設置のみならず、AED が適切に活用されるように、計画・管理することを、PAD プログラムと称することとする。

(1) PAD プログラムの成果

AED を実践でより有効に活用するために考慮すべきプログラムの種類や、その成果についての検討が必要である。住宅地発生を含む成人と小児の院外心停止患者にとって、PAD プログラムを普及し実践することが、従来型の救急医療システムと比較して ROSC 率などの転帰の改善をもたらすか否かについて、いくつかの報告がある。

1 件の RCT (LOE 1)、4 件の前向きコホート研究 (LOE 2)、1 件のヒストリカルコントロール研究 (LOE 3)、9 件の観察研究 (LOE 4)、および 1 件の数学的モデル研究 (LOE 5) によれば、緊急応答計画が効果的に実施され維持されていれば PAD プログラムは安全に実施でき、VF による院外心停止の生存率を著しく増加させる。

救急隊の AED 使用については、10 件の研究 (LOE 1、LOE 2、LOE 3 および LOE 4) が支持し、11 件の研究 (LOE 2、LOE 3 および LOE 4) は肯定も否定もしていない、2 件のメタアナリシスは有効性を示唆した。

ファーストレスポonderの AED 使用に関しては、2 件の研究 (LOE 2、LOE 3) が消防職員あるいは警察による AED の使用を支持したが、6 件の研究 (LOE 1、LOE 2、LOE 3 および LOE 4) は肯定も否定もしていない。

PAD に関する 6 件の研究 (LOE 1、LOE 2、LOE 3 および LOE 4) が PAD を支持し、2 件の研究 (LOE 3、LOE 5) は肯定も否定もしていない。5 件の研究 (LOE 4) は、カジノ、航空機内および空港における PAD プログラムが救命に寄与していることを示した。1 件の LOE 4 研究 は肯定も否定もしていない。

家庭内の AED 設置に関しては、3 件の研究 (LOE 1、LOE 2) によれば、家庭内での AED 使用は安全に行われるものの、院外 VF 心停止の生存率を有意に向上させるとは思われぬ。

11 件の研究 (LOE 1、LOE 2、LOE 3、LOE 4) が、公衆の場所に AED を設置することを支持した。このアプローチにより、低い配置率で高い生存率が示された。一方で、4 件の研究 (LOE 1、LOE 2、LOE 3) では、公衆の場所に AED を設置すると、救急隊が対応する場合と比べて、電気ショックまでの時間は短縮されたが、生存退院率の改善は得られなかった。

モバイル AED (AED を持った救助者が駆けつける) に関しては、AED を持った地域のファーストレスポonderが、従来の EMS 応答者よりも先に患者のもとに到着すれば、生存率が改善したとする 3 件の研究 (LOE 2、LOE 3) がある。

1 件の研究 (LOE 2) によれば、ファーストレスポonderは AED 使用のみ訓練を受けていたが、ほとんどの生存者は CPR と AED を施行されており、これは CPR の重要性を意味している。特定の種類の救助者が他の救助者よりも優れているとのエビデンスは存在せず、1 件の研究 (LOE 3) では、訓練されていないバイスタンダーでも良好な結果が得られたと報告している。1 件の研究 (LOE 3) によると、「反応なし、呼吸なし」でファーストレスポonderを呼ぶように制限した出動プロトコールでは、誤報 (偽陽性) だけでなく妥当な要請 (真陽性) も減らすことによって出動頻度が減少した。対照的に、1 件の研究 (LOE 2) では、より制限の少ない「反応のない患者」で出動するプロトコールとしたところ、ファーストレスポonderが出動する機会が増え、偽陽性も増えたが生存率は増加した。出動を知らせる機器 (ポケットベルと電話) の種類によって応答時間に差はなかった。

こうした報告を参考に、公衆の場に対する PAD プログラムは、同じような状況で成功が報告されているプログラムの特徴を参考に実施されるべきである。

ICD が植込まれていないハイリスク患者のために家庭内に AED を導入することは、統計的に生存率を改善するほどの効果は認められないが、安全に実施でき患者ごとに考慮してもよい。

PAD プログラムの普及にあたっては、対象集団の特性（例えば、心停止が目撃される率）とプログラムの特性（例えば、応答時間）が生存率に影響する点を考慮する。地域のプログラム立案者は、地域性、機器の監視・維持を責任もって行う体制の充実、AED を使えそうな人々の訓練や再訓練プログラム、地域 EMS との協調、そして心停止傷病者に AED を使うよう託された有償またはボランティアグループの確認などのさまざまな要因を考慮すべきである。

(2) AED の使用法に関する訓練

急速に普及の進んだ AED を効果的に活用するために、AED の使い方に関する訓練を必要とする BLS 講習会の受講者（市民救助者または医療従事者）に対して、従来の講義や実技方法と比較して何か特別な方法を用いると、技術の習得やその維持、実際の心停止場面での AED の使用などの学習効果の改善がみられるであろうか？

1 件の研究（LOE 2）によると、市民による訓練は、医療従事者によるものと同程度の効果があった。1 件の研究（LOE 1）では、看護師による講習会の指導は医師による指導と比べて、技術の習得が優れていた。4 件の研究（LOE 2、LOE 4）において、コンピュータを用いた AED トレーニングでは、とくにマネキンによる実習を組み合わせると、技術の習得・維持が向上することが示された。1 件の研究（LOE 1）は、インストラクター主導の講習会と比較してビデオによる自己学習を行うことを支持している。一方、3 件の研究（LOE 1）では、いくつかの項目においてビデオによる自己学習では、インストラクター主導の講習会と比較して学習効果が低かった。182 人の市民を対象とした研究（J-LOE 5）では、7 分間の自己ビデオ学習を行うと、行わない場合と比較して AED 使用を試みる人が増え、正しいパッドの位置や初回ショックまでの時間などの技術の習得も改善した。1 件の研究（LOE 1）は、AED の使用法を学ぶさいに、ポスターやマネキンを用いることを支持している。3 件の研究（LOE 2、LOE 4）によると、市民救助者や医療従事者はトレーニングを行わなくても AED を使用することができた。3 件の研究（LOE 2）では、講習を受けていない人でも、AED による電気ショックを実施することができた。しかし、例えば 15 分間の講義、マネキンを用いた実習を含む 1 時間の講習、AED の使用方法を読むなどの最低限のトレーニングを行うと、電気ショックまでの時間、正確な位置への電極パッドの貼付、安全の確認などの技能が向上する。

AED の使用は訓練を受けた人に限るべきではない。CPR 講習には AED の使い方の訓練を盛り込むか、少なくとも AED に言及することが望ましい。市民は AED の使用法の指導者となり得る。インストラクターによる指導をできるだけ少なくし、ビデオを見ながら同時に AED の使い方を練習する短時間のビデオやコンピュータによる自己学習は、インストラクター主導の講習に代わる効果的な方法として実施することを考慮してもよい。

▲Knowledge gaps（今後の課題）

- ・効果的に PAD プログラムが実施されている地域とそのプログラムの特性
- ・ファーストレスポンスの出動基準や手順の評価

第7章 普及・教育のための方策

- ・ AED 設置場所の選定に役立つような心停止調査に関する地域の責任
- ・ バイスタンダーが AED を使う意欲を高める方法
- ・ 心停止現場において AED の使用を促す最適な訓練方法
- ・ 救急救命プログラムに市民の参加を促すために必要な政策および地域社会の方策

3) 心停止傷病者に対する病院前救護体制の役割

心停止傷病者の社会復帰率向上のためには、救急救命士の処置内容の改善のみならず、さまざまな観点からの病院前救護体制の整備やシステム改良が必要である。この項では、心停止傷病者に救急隊員が接触する前までに焦点を当て、検討すべき事項とその解決のための方策について述べる。必然的に消防機関が大きく関与して通信指令員による心停止の認知と口頭指導の内容、バイスタンダーの処置およびその能力の向上や維持にかかわる方策、119 番通報から救急隊の現場到着までの応答時間短縮のためのシステムやメディカルコントロールに至るまでの方策などが中心となるが、これまであまり行われてこなかった市民への口頭指導の存在の周知に関する事項にも言及する。

(1) 救急隊への通報

救急の出動要請（119 番通報）は、通常、虚脱した傷病者を発見したときの最初の行動である。市民が虚脱の原因として心停止を認識することは容易ではなく、通信指令員が通報者から重要な情報を聞き出すのは難しい。心停止の認識に失敗すると、バイスタンダー CPR と口頭指導の実施が妨げられて、PA 連携（ポンプ隊と救急隊の連携）の指令や救急隊の到着が遅れる可能性が高くなる。心停止傷病者のおよそ 50% で、心停止の発生が認識されておらず、この認識率の低さが救命率の低下に関連していると報告されている（J-LOE）。

(2) 通信指令員による心停止の判断

院外心停止傷病者に特徴的な徴候を通報者から得ることができれば、通信指令員が心停止の判断をより正確に行える可能性がある。

1 件の前後比較研究（LOE 3）により、EMS 通信指令員が反応の有無と呼吸の質（正常か正常でないか）を評価するプロトコルを導入した結果、心停止の認識が 15% から 50% に有意に増加したことが示された。心停止を認識するための同様のプロトコルを用いた多くの記述的な研究（LOE 4）では感度はおよそ 70%、38%（LOE 4）～97%（LOE 4）の範囲であり、特異度は高く 95%（LOE 4）～99%（LOE 4）であった。

1 件のケースコントロール研究（LOE 3）と 1 件の前後比較研究（LOE 3）と 4 件の観察研究（LOE 4）によれば、EMS 通信指令員にとって死戦期呼吸などの異常な呼吸があると心停止の認識に有意に障害となっていた。前後比較研究 2 件（LOE 3）では呼吸に関する教育あるいは呼吸数を数えることにより異常な呼吸の認識が改善した。通報者から自発的に提供された呼吸の質や顔色、「死んでいるような印象」といった情報が心停止を見分ける手助けになるかもしれないとの報告がある（LOE 3）。

1 件の記述的研究（LOE 4）は、EMS 通信指令員が通報内容から傷病者の問題点の把握が難しい場合に、傷病者の活動性のレベル（立っている、座っている、動いている、話しているなど）を質問すると心停止かどうかを見分ける手助けになったと述べている。痙攣の既往歴がないことを確認することにより、痙攣状態にある傷病者の中から心停止を見分ける可能性

が増加したという2件の記述的研究 (LOE 4) がある。1件のケースコントロール研究 (LOE 3) は、呼吸が規則的かどうかを質問することにより通報者が痙攣しているといっている中から心停止を見分ける助けとなるかもしれないと述べている。

通信指令員は、心停止患者かどうか見分けるときには、傷病者の反応の有無と呼吸の質（正常かそうでないか）を質問するべきである。傷病者の反応がない場合、通報者が正常な呼吸をしていないと報告してきた場合には、傷病者が心停止であるとみなすことは理にかなっている。通信指令員が心停止を識別するために異常な呼吸の聞き出し方に習熟しておくことが望ましい。通信指令員が心停止を見分ける能力を高める方法とその教育方法を検討すべきである。通報内容を注意深く吟味し、痙攣について焦点を絞った質問をすることにより、心停止を正しく見分けることができる可能性が増すかもしれない。

(3) 口頭指導（通信指令員による通報者への電話での指導）

「口頭指導」とは、通信指令員や出場途上の救急隊員が、救急現場付近にいる者に対して電話を通じてCPRなどの応急手当の指導を行うことをいう。平成11年の救急業務高度化推進検討委員会で検討された「口頭指導に関する実施基準」（平成11年7月6日消防救第176号）が示され、全国に800以上ある消防本部の9割以上が、心肺停止（成人・小児）、窒息、止血、熱傷などを対象に、国の基準に準拠した地域の実情に合わせたプロトコールを策定し、口頭指導を実施している。

欧米では脳卒中や急性冠症候群に対する口頭指導も実施されているが、わが国では上述した4～5種類に限定して行われている場合が多く、地域によって口頭指導への取り組みが大きく異なる。また口頭指導の存在が市民に十分周知されていないのが現状である（J-LOE）。本項では心肺停止に対する口頭指導に限定して述べる。

①口頭指導の内容と方法

総務省消防庁の口頭指導プロトコールでは、成人の突然の心停止疑い例には、バイスタンダーの技術のみをみきわめ、時には人工呼吸を省き、胸骨圧迫のみのCPR指導を迅速に実施することとされている。

口頭指導によって、心停止傷病者の転帰が改善するか否かについて、いくつかの研究がなされている。3件のLOE 2の研究は、EMS通信指令員の電話でのCPR指導が突然の心停止傷病者の生存率を改善する可能性を示唆している。

3件のRCT (LOE 1、J-LOE 1) では、EMS通信指令員の電話での胸骨圧迫のみのCPR指導は、少なくとも胸骨圧迫と換気の両方を指導する場合と同様の退院生存が得られたと報告されている。他の5件のシミュレーション研究 (LOE 5) は、電話でのCPR指導を胸骨圧迫のみに単純化することで、質の高い胸骨圧迫の実施につながることを示した。1件のRCT (J-LOE 1) では、バイスタンダーに胸骨圧迫だけのCPRを実施する選択があるならばバイスタンダーCPRをより簡単に実施することが可能であるという結果を明らかにした。まったく人工呼吸を行ったことのない市民を対象とした1件のシミュレーション研究ではわずか15%程度しか確実な換気ができていないことを報告している (J-LOE 5)。さらに、口頭指導において、訓練されていない救助者に対する人工呼吸の指導は、かえってCPRの着手に時間を要するため行うべきではないことが示唆されている (LOE 3)。

4件のシミュレーション研究 (LOE 5) は、携帯電話の映像で視覚的にCPRを指導することはCPR実施を促したと報告している。しかし、高齢の救助者を対象とした別のシミュレーシ

第7章 普及・教育のための方策

ョン研究 (LOE 5) では、単純化した CPR の指導はバイスタンダーCPR の手技を改善しなかった。また、別のシミュレーション研究 (J-LOE 5) は、動画機能付き携帯電話による CPR 指導は EMS 通信指令員の熟練なしでは効果は期待できないことを示唆した。一方、動画付き口頭指導は、画面を注視することで若干の時間のロスはあるものの、音声のみの口頭指導と比較して確実な胸骨圧迫や人工呼吸の実施が可能であるとの報告 (J-LOE 5) がある。

通信指令員は、院外心停止が疑われる成人の救助を試みる訓練を受けていない救助者に対して、遅滞なく明確でわかりやすい胸骨圧迫のみの指導を行うべきである。通信指令員が溺水や窒息などの呼吸原性による心肺停止を疑う場合、人工呼吸を行うことができる救助者に対しては、人工呼吸に引き続いて胸骨圧迫の指導を行うことは合理的である。

通信指令員はバイスタンダーに対し、救急隊員が到着し交代するまで CPR を継続して行うことを指導する必要がある。

動画機能などを活用した口頭指導の効果を支持するエビデンスは十分ではない。

②口頭指導に対する教育指導体制の確立

わが国では消防機関に口頭指導の徹底が図られているが、いまだ口頭指導プロトコールがすべての消防本部に存在するわけではなく地域格差が存在する (J-LOE 5) 。口頭指導が有効に機能するためには、地域の事情に合わせたプロトコールを作成するとともに、国・メディカルコントロール協議会・消防本部の各レベルで定期的に見直す必要がある。

通信指令を担当する消防職員は、医学的知識の習得やメディカルコントロールを受ける機会が少ない場合が多い。通信指令員の一部に、医学的知識を有する救急救命士や救急隊員有資格者、応急手当指導員などの救急経験者をあてるとともに、通信指令業務に関しても、メディカルコントロールの概念に準拠し、定期的な研修の実施と指導医師を交えた検証がなされるべきである。

口頭指導の質を高めるために、通信指令員の心停止の認識および CPR 指導の正確さとすばやさの評価することは合理的である。この「口頭指導」音声の事後検証を行うことにより、口頭指導を実施し心拍再開の可能性を高めることができることが報告されている。今後、全国すべての消防本部が音声による口頭指導の事後検証を実施することが望まれる。

③市民に対する口頭指導の周知と教育

これまで市民対象の講習などにおいて、受講者は早期の 119 番通報の重要性を指導されることはあっても、電話を通じた CPR の口頭指導も受けられることは十分に説明されてこなかった。4 件の研究 (LOE 4、 LOE 3) は、CPR 講習受講者に口頭指導開始のキーワードとなる、傷病者の反応、呼吸状態など、通報時に伝えるべき内容を指導することが望ましいとしている。心停止の現場で、口頭指導がスムーズに行われるためにも、口頭指導の存在と内容および口頭指導開始のキーワードについて市民へ周知する必要がある。

(4) 応答時間 (覚知-現着時間) の短縮

応答時間 (救急通報から救急隊が現場に到着するまでの時間) は病院外心停止傷病者の生存率に関するきわめて重要な要素である。2 件のメタアナリシス (J-LOE 2) によれば、突然の心原性心停止傷病者の生存率と応答時間とは強い関連がある。この研究における調査対象地域の平均応答時間は 5.7~6.7 分であり、応答時間が 1 分短縮すると病院外心停止患者の生存率は 0.4~0.7% 向上する可能性が示された。応答時間が心停止傷病者の生存率に与える

影響を調査することを目的とした1件の前後比較試験（J-LOE 3）によれば、平均応答時間を6.7分から5.3分に短縮したところ、全心停止傷病者の**生存率**が1.4%上昇した。また総務省消防庁救急蘇生統計では、目撃のある心原性心停止の傷病者において、虚脱から救急隊員によるCPR開始までの時間が10～15分であった場合の社会復帰率が3.5%であったのに対し、5～10分であった場合の社会復帰率は6.5%であった。初期調律がVFであった傷病者の社会復帰率はそれぞれ11.3%、18.2%であった。

わが国では、前述の「応答時間」を公式に定義していないが、覚知から現場到着（現着）に要する時間がおおむねこれに等しい。なお、覚知時刻の定義は、ウツタイン様式導入に際して119番通報が指令室に入電した時刻（入電時刻）とされたが、消防本部のシステム整備の問題などの理由で、救急事案と判明した時刻を用いている地域もまだ存在する。

現在、この「覚知～現着時間」は、全国平均で7.7分と報告されているが、ここ数年、延長傾向にある。さらに救急車の現場到着から傷病者接触までには数分を要する。また、心停止傷病者の虚脱から119番通報までに数分を要していると報告されている。

心停止傷病者の社会復帰率を改善するために、通信指令員の対応や必要な情報を的確に聴取する技術、短時間で119番情報の発信地の所在地を確認する通信システム、救急車や消防車両をリアルタイムで管理把握するシステム、直近の消防車が救急車と同時に出場するシステムなど、119番通報から救急隊員（消防隊員を含む）が現場到着するまでの時間を短縮する努力を継続するとともに、早期の通報、CPRを実施することのできるバイスタンダーの育成、通信指令員とのやり取り時間の短縮、口頭指導による迅速なCPR開始の補助など、無灌流時間を減少させる取り組みを進めるべきである。

（5）心停止傷病者に関する病院前救護体制の検証と課題

わが国では、2005年から、総務省消防庁の通達により、全国の消防組織で、院外心停止傷病者の蘇生記録の国際ガイドラインであるウツタイン様式に基づいた記録集計が行われ、病院前救護体制の検証が行われている。最新のウツタイン様式では、心停止の48.8%にバイスタンダーCPRが実施されていたと報告された。しかし、バイスタンダーCPRありと判断する基準が地域によって異なる可能性がある上に（J-LOE 5）、CPRの質については十分に評価されていないのが実情である。今後、「バイスタンダーCPRあり」の定義を明確にするるとともに、全国の消防機関で記録の質を保つための訓練や・研修が必要である。

（6）おわりに

病院前救護体制の整備・充実を目的に、救急救命士制度が発足して約20年が経過した。これまでは救急救命士が行う特定行為にあまりにも焦点が当てられてきた感は否めない。今後は、救急救命士のみならず病院前救護体制にかかわるすべての消防職員を対象とした教育体制の整備がきわめて重要である。とくに通信指令員は的確な心停止の判断と遅滞ないCPR指導の能力が求められる。それゆえ、プロトコルの定期的更新を含め、メディカルコントロール体制のもとでの通信指令員の教育体制の確立は欠かせない。併せて、市民の協力を得やすくするために、口頭指導の存在を周知していくことも重要である。

4) Cardiac arrest center

北米ではROSC後の患者を専門に取り扱うセンター（cardiac arrest center）に集中し、

第7章 普及・教育のための方策

低体温療法などの蘇生後の治療を体系的に行い、心停止傷病者の救命率向上を図る試みが始まっている。

このような cardiac arrest center へ搬送することによって院外心停止傷病者の転帰の改善を得られるか否かについて、いくつかの報告がある。

7 件の観察研究によると、心停止蘇生後治療を担当する病院によって、生存退院、1 か月生存、ICU 滞在期間に大きな違いがあることがわかった。1 件の北米の観察研究によると、院内／院外いずれかの心停止後の患者で、症例の豊富なセンター（心停止後症例の ICU 入院が年間 50 例以上）では、症例が少ないセンター（心停止後症例の ICU 入院が年間 20 例未満）よりも高い生存退院率を示した。別の観察研究では、年間 40 例以上の心停止患者を受け入れる病院のほうが、受け入れ数 40 例未満の病院よりも生存退院が多かったが、この差は患者因子で補正後消失した。わが国から報告された 1 件の研究（J-LOE 2）は、病院前で心拍再開が得られなかった院外心停止症例については、救命救急センターに搬送された症例のほうが、センター非搬送症例と比較して、社会復帰率が高いと報告している。

ヒストリカルコントロールと比較した 3 件の観察研究（LOE 3）によると、低体温療法や経皮的冠インターベンション（PCI）を含む蘇生後治療の包括的パッケージの導入後に生存率の改善を示した。2 件の小規模観察研究（LOE 3）では、低体温療法、PCI、goal directed therapy を含む ROSC 後治療の包括的パッケージを導入した場合、導入前の対照群と比較して生存率改善の傾向を示したが、統計学的に有意ではなかった。1 件の観察研究（LOE 4）では、心臓カテーテル施設のある大規模病院では、心臓カテーテル施設のない小規模病院と比べて、院外心停止後の生存退院率の改善を示唆した。別の観察研究（LOE 4）も心臓カテーテル施設のある病院での転帰改善を示したが、他の変数で補正後は統計学的に有意ではなかった。搬送時間の短い院外心停止傷病者に関する 3 件の研究（LOE 3）（搬送時間 3～11 分）によると、現場で ROSC した場合には、現場から受け入れ病院への搬送時間は生存退院に寄与しないことが示された。

地域での CPR 治療システムの存在が、転帰を改善するという直接的なエビデンスはないが、時間に制約のある他の緊急病態における治療システムを評価した多数の研究（この問題では LOE 5）から推定すると、その有用性が示唆される。ST 上昇型心筋梗塞（STEMI）の治療システムに関する質の高い RCT と前向き観察研究は、システムがない場合と比べて、転帰が改善すること、あるいは中立的な結果を示した。地域での外傷治療に関する多くの症例対照研究は、治療システムがある場合はない場合に比べて、改善、あるいは中立的な転帰を示した。外傷の治療システムを評価した 1 件の研究では、外傷センターでより高い死亡率を示している。脳卒中に関する観察研究と RCT は、組織的な治療が急性脳卒中後の転帰を改善することを示した。

緊急で治療が必要な他の病態（外傷、STEMI、脳卒中）の治療システムに関する研究から推定すると、心停止患者を専門に受け入れるセンターと治療システムは有効かもしれないが、推奨あるいは反対するにはエビデンスは十分ではない。

一方わが国では心停止患者の多くが、他の救急疾患と同様に、地域の救命救急センターや基幹病院に搬送されている

▲Knowledge gaps（今後の課題）

- ・さまざまな病態における患者搬送にとって安全な移動時間や距離

- ・心停止患者受け入れセンターが提供すべき必須の治療
- ・受け入れ病院から地域のセンターへの二次搬送の役割
- ・標準治療 vs 心停止患者受け入れセンターへの転送に関して RCT を実施することの倫理
- ・心停止患者受け入れセンターの存在が価値を有する状態（例えば救命の連鎖での他の連鎖が適正化されている地域内など）
- ・心停止患者受け入れセンターの費用対効果

3. 救命に影響する個人とチームの要因

個人とチームの要因（例：個人であれば訓練歴、臨床技能、経験値など、チームであれば構成員、訓練歴、機動力、経験値など）は蘇生中のパフォーマンスに影響を与える。この項では、シミュレーションあるいは実際の心停止のさいの蘇生中の技能に影響を与える要因について述べる。

1) 病院前治療への医師の参加（ドクターカーおよびドクターヘリ）

わが国においても、地域あるいは施設の努力により、ドクターカーやドクターヘリが導入され、病院前の現場に経験ある医師が出向き、チームの一員として蘇生に参加する機会が増えている。しかし、ドクターカー、ドクターヘリに関する十分な検討は現在なされていない。

成人の心停止において、蘇生中に医師がいる場合、救急救命士のみの場合と比べ、よりガイドラインに準拠し (LOE 2、LOE 4)、またより高度な蘇生手技をうまく実施できると報告されている (LOE 2、LOE 4)。

個々のシステムで比較すると、4 件の研究が、医師が蘇生チームの一員に加わると、生存退院率を改善することを示唆したが (LOE 2、LOE 3)、10 件の研究は生存あるいは生存退院率に違いがないことを示唆し (LOE 2)、逆に 1 件の研究は医師が蘇生チームの一員となるとき、心停止傷病者の生存率がより低下したとしている (LOE 2)。

医師が参加するシステムと参加しないシステムの間で蘇生の転帰を間接的に比較した研究によると、医師がスタッフにいることとは無関係に、システムごとの相違があるため解析が困難としている (LOE 5)。

経験ある医師を EMS レスポンスの一員として採用しているシステムから心停止後の高い蘇生率が報告されており (LOE 3、LOE 4)、この蘇生率は医師以外のプロバイダーによるシステムよりも高いかもしれない (LOE 2、LOE 3)。

その他の比較では、救急救命士が対応するシステムと医師が対応するシステムの間で生存率に違いはなかった (LOE 3)。高度に訓練された救急救命士を有する、組織の整った医師以外のシステムもまた高い生存率を報告している (LOE 5)。しかし、この課題に対応する RCT はない。

わが国ではドクターカー、ドクターヘリなどのシステムは、外傷などに対象を絞ると有用と報告されているものもある (J-LOE 5)。

病院前での CPR 中に、医師以外の ALS プロバイダーよりも医師のプロバイダーの参加を推奨、あるいは否定するにはエビデンスが不足している。

外傷や急性疾病の病院前治療に経験ある医師が参加することは有用である可能性があり、地域の特性を踏まえて考慮してもよい。

第7章 普及・教育のための方策

(1) 病院前治療への医師の参加に関する今後の課題

良好な転帰を得るために必要な訓練、臨床技能を維持するために必要な訓練と経験のレベル、医師以外と比べ医師が参加した場合の費用対効果などを決定するにはさらなるデータが必要である。

2) ALS チェックリスト

ALS や PALS の実践において、アルゴリズムの遂行や薬剤投与量の確認などのために、認知補助手段（知識習得の補助あるいは知識の確認のための覚え書、チェックリスト、ポスターなど）が使われている。

BLS シミュレーションに関する 4 件の LOE 5 の RCT、麻酔管理中の緊急事態あるいは ALS などのシミュレーションに関する 3 件の RCT (LOE 5)、1 件の観察研究 (LOE 5) により、認知補助手段／チェックリストなどを用いることが、シミュレーション結果を改善（例：適切な薬剤使用量、正しい手順で CPR を行うこと）することが示された。

認知補助手段を用いた 1 件の RCT と、1 件の非ランダム化試験（LOE 5）により、効果的な ALS を実施するための重要な情報を思い出すのに役立つことが示された。実際の蘇生現場でチェックリストを使用した 2 件の LOE 4 の研究では、医師が認知補助手段は有用と認識していることがわかった。

実際の麻酔管理中の緊急事態に関する 1 件の解析 (LOE 5) により、認知補助としてのアルゴリズムが診断と治療に有用であることが示唆された。BLS シミュレーションを 3 群に分類した 1 件の研究 (LOE 5) により、短いチェックリスト使用群とチェックリスト未使用群の間では CPR の質に違いはなかったが、長いチェックリスト使用群ではよい結果が示された。一方で、新生児蘇生に関する 1 件の研究 (LOE 5) により、ポスターを利用しても効果がないことが示された。

携帯電話の認知補助手段を利用して BLS 講習を実施した 1 件の RCT (LOE 5) では、CPR 開始までの時間が 1 分以上遅延するという実際の傷病者では悪影響を及ぼし得る結果が示された。1 件の LOE 5 の PALS シミュレーション研究により、複数のアルゴリズムが掲載されたポケットサイズの認知補助手段を用いる場合に、その利用者が間違ったアルゴリズムを選択する危険性が示された。

チェックリストのような認知補助手段を利用することの成果は、その手段や状況によって変わると思われる。

蘇生の開始を遅らせることなく、蘇生中に認知補助手段（例：チェックリスト）を用いることは適切である。

認知補助手段を導入するにあたっては、PDSA サイクルの概念にならって、導入する前および導入した後において、その内容をすみやかに繰り返して吟味することを心がけ、正しく確実に使用できるようになっておくべきである。

(1) 認知補助手段に関する今後の課題

- ・シミュレーションと実際の蘇生において認知補助手段を用いることの有用性
- ・認知補助手段の利用に関連する意図しない結果の危険性（とくに、治療開始の遅れあるいは間違ったアルゴリズムの利用）

- ・ 専門家あるいは専門的状況における、専門的な認知補助手段の利用に関する有用性
- ・ 個人とチーム蘇生におけるヒューマンファクターの問題
- ・ 認知補助手段導入後の質の保証（効果の評価と迅速なサイクル改善）をフォローアップするための最適なモデル
- ・ 状況に応じた認知補助手段の適応
- ・ 単純なチェックリストのようなものであれば、訓練での使用経験がなくても実際に使用した場合に有用な手段となり得るかどうかの検討

3) ブリーフィング（学習や患者治療経験の前に行われる手順確認）とデブリーフィング（学習や患者治療経験の後の振り返り）

蘇生チームあるいはヘルスケアプロバイダーにとって、ブリーフィングとデブリーフィングは、安全で効果的な蘇生に必要とされる知識、技能、そして行動力を習得するために必要なプロセスと考えられるが、果たしてそうなのだろうか。

ブリーフィング、デブリーフィング、フィードバックという言葉はしばしば同じような意味で使用されているため、本項ではブリーフィング/デブリーフィングとしてまとめておく。デブリーフィングは学習機会や臨床経験といったイベントの後に実施され、多くの学習機会における教育介入の統合的方法であるため、その効果を測定することは困難である。

1件のRCT(LOE 1)と、16件のその他のブリーフィング/デブリーフィングの研究(LOE 3~4)では、安全で効果的な蘇生のために必要とされる知識、技能、行動力の習得がブリーフィング/デブリーフィングによって改善することが示された。

一方で1件の研究(LOE 4)では、技能に対するブリーフィング/デブリーフィングの効果が認められなかった。

なお、ブリーフィングとデブリーフィングを利用することが逆効果となることを示した研究はない。

学習や実際の臨床活動において、ブリーフィングとデブリーフィングを行うことは理にかなっている。

(1) ブリーフィング/デブリーフィングに関する今後の課題 (Knowledge gaps?)

- ・ チーム vs 個人のブリーフィング/デブリーフィングの相対的利益
- ・ ビデオ、言葉、その他のフィードバック手段による効果の相違
- ・ 技術を要するスキル vs 技術を要しないスキルの習得におけるブリーフィング/デブリーフィングの効果

4. 心停止リスクのある患者の認識と予防

心停止に至った患者では、事前に警告徴候が出現していたにもかかわらず、それが認識されなかったり、あるいは治療されていなかった、ということがしばしば認められる。この項では、心肺停止を予知、認知、そして予防するための戦略について、教育の役割を含めて記述する。

1) みかけ上健康な小児と若年成人の突然死

(1) みかけ上健康な小児と若年成人の特異的症状

みかけ上健康な小児と若年成人での失神の性質と彼らの心臓突然死の危険性を特異的に調べた研究はない。1件の研究(LOE P3)では、失神や心臓突然死の家族歴、動悸、臥位で生じる失神、運動や感情ストレスに伴う失神は、QT延長症候群(LQTS)の患者により一般的であった。

高齢成人での2件の研究(LOE P5)によれば、失神前に吐気や嘔吐を伴わず、かつECG異常がある場合は、不整脈性失神の独立予測因子であることが示された。失神前の警告徴候が5秒未満であることと失神エピソードが2回未満であることがVTや房室(AV)ブロックによる失神の予測因子である。

1件の死後研究(LOE P5)により、説明のつかない溺死や有能な泳者の溺死はLQTSかカテコラミン性多形性心室頻拍(CPVT)の可能性があることが強く示唆された。2件の研究(LOE P5)により、LQTSと痙攣表現型の関連が明らかになった。

(2) みかけ上健康な小児と若年成人の心臓突然死の危険性のスクリーニング

2件の大規模前向きスクリーニング研究(LOE P1)では、みかけ上健康な小児と若年成人において心臓突然死の予測因子となり得る単独症状を特定することはできなかった。これらの研究のうち1件で、心疾患スクリーニング目的の12誘導ECGに明確なエビデンスがあった。

(3) 突然死と心臓突然死の前駆症状

突然死と心臓突然死患者の前駆症状を調査した8つの研究(LOE P5)によると、死に先立って、失神/失神前徴候、胸痛、および動悸を含む心臓症状を訴えていた患者が多かった。

(4) 既知の心臓病をもつ患者における心臓突然死のリスク

心臓病と診断されている患者を対象とした11件の研究(LOE P4とLOE P5)によれば、前駆症状のあるなしにかかわらず、失神(とくに最近のものや反復するもの)は死の危険性を増加させる独立危険因子として確認された。労作時胸痛、失神に関連する動悸はそれぞれ独立して、肥大型心筋症、冠動脈異常、WPW症候群、および不整脈原性右室心筋症に関連していた。

(5) 家族のスクリーニング

心臓突然死の誘因となり得る心臓病をもつ患者の家族と心臓突然死の家族歴がある人を対象に系統的評価を行った4件の研究(LOE P4)により、心臓突然死した人がいる家族では、その誘因となり得る心臓病に罹患している割合が高いことがわかった。

不整脈による失神の特徴的症状を示す小児と若年成人は、専門家による心臓病の評価を受けるべきであり、それはECG、心エコーおよび運動負荷試験を含むべきである。

不整脈による失神の特徴には以下のようなものがある。すなわち、仰臥位で生じる、運動中か運動後に生じる、前駆症状がないかあっても短い、反復性である、家族歴として突然死した者がいる、などである。さらに、胸膜炎では説明できない胸痛、失神に関連する動悸、痙攣発作(治療に抵抗性で、夜間に起こる、あるいは運動・失神・騒音によって誘発される)、有能な泳者の溺水などは、不整脈の可能性を強く疑うべきである。家族に心臓突然死した若

年者がいる場合、あるいは心臓突然死のリスクが高い心臓疾患患者をもつ家族は、専門的医療機関において心臓突然死のリスクを系統的に評価することが推奨される。

(6) 心停止リスクのある患者の認識と予防での今後の課題

遺伝性心臓病がある、あるいは心臓突然死患者がいる親類に対して専門的心臓スクリーニングを行う医療機関についての有効性、要素、および患者選定の基準。

心臓突然死のリスクに潜在的に関連する心臓症状を特異的に調べた小児と若年者での転帰。予期せず死亡をした若年者たちにおける、他の原因で死亡した若年者やコントロール群と比較した場合の警告サインの発生率。

明らかな脳疾患がなく治療抵抗性の痙攣性疾患がある小児の心機能評価。

2) 院内心停止を防ぐための初期認識・対応システム

わが国においても、院内心停止への対応システムあるいは院内心停止を予防するための初期認識・対応システムが導入されつつある。入院中の成人患者において、早期生体情報警報システム/迅速対応チーム(RRT)システム/救急医療チーム(MET)システムの利用は、そのような対応システムがない状況と比較して、心停止・呼吸停止の発生を減少させるだろうか？

23病院で行われた1件の研究(LOE 1)では、intention-to-treat 解析を行ったところ、MET導入後に心停止率の減少は得られなかった。Post hoc 解析を行った1件の研究は、チーム起動の頻度と心停止および予期せぬ死亡率の間には、有意な逆相関があることを示した。2件の多施設調査(LOE)では、METの導入後の心停止数は減少していなかった。7件の研究(LOE 3)でも、RRT/METの導入に関連した心停止率の減少は得られなかった。メタアナリシスでは、RRT/METシステムは、ICU以外での心肺停止率を減少させたが、病院内死亡率を下げることには寄与しなかった。17件の単施設における研究(LOE 3)では、RRT/METシステムの導入後、心停止数は減少したと報告しているが、すべての研究で研究結果への交絡因子の影響が考慮されていない。ある単施設での研究(LOE 3)では、早期生体情報警告スコアリングシステム(EWSS)導入後に、心停止率の減少を示すことができなかった。

早期生体情報警告システム/迅速対応チーム(RRT)システム/救急医療チーム(MET)システムは、そのようなシステムがない場合と比較して、入院中の成人患者の心停止・呼吸停止あるいは院内死亡率を減少させるかどうかを支持あるいは否定するエビデンスは十分ではない。しかしながら、病院が以下のような点を含むケアシステムを提供するのは妥当である。①患者の状態悪化を示す徴候についてのスタッフ教育、②患者バイタルサインのモニタリングを適切に標準的に行うこと、③スタッフが患者の状態悪化を早期に把握することを支援するような明確な指導(例えば、コール基準や早期警告スコアを用いるといった)、④支援を要請するための明確で統一されたシステム、⑤支援の要請に対する臨床現場での対応。

以上のような要素を普及するための最善の方法については十分なエビデンスがないため、院内心停止を防ぐための初期認識・対応システムの導入は施設の事情に基づくべきである。

3) 入院中の成人患者における心停止の予測

成人の入院患者で、何らかの特別な要因の存在が、それらが無い場合と比べて心停止(あるいは他の転帰)の発生を予測し得るであろうか。

第7章 普及・教育のための方策

LOE 3 の多施設横断調査、心停止、予定外の ICU 入室、および死亡数の結果を調査した LOE 2 の多施設症例対照研究、そして、2 件の単施設でのケースコントロール研究 (LOE 3 と LOE 4) により、心拍数、呼吸数、収縮期血圧および意識レベル低下などの生理学的変数の変化を単独または組み合わせで用いることで心停止の発生を予測できる可能性が示唆された。生理学的変数を組み合わせで用いる方法としては、異なるカットオフポイント (MET 基準と MEWS : 修正早期生体情報警告スコア) をもつさまざまな蓄積・記録されたデータ (MEWS : 修正早期生体情報警告スコア) があり、感度は 49~89%、特異度は 77~99% の範囲であった。

多施設前向き観察研究 (LOE 3) では、心停止、予期されていない ICU 入室および死亡の発生率と先行症状のカルテ記載の有無について、調査された。初期事象の 60%には先行症状があり、生理学的変数の変化として収縮期血圧の低下と Glasgow Coma Scale (GCS) の減少がもっとも高頻度に認められた。

一方で、多施設症例対照研究 LOE 2 と単施設症例対照研究からは、単独変数とカットオフ値が心停止の発生と相関しないという、対立するエビデンスも報告された。どの変数とどのようなカットオフ値が心停止の発生をもっともよく予測する因子であることを明らかにするには、データは不十分であった。

多施設横断調査 (LOE 3)、心停止、予期しない ICU 入室と死亡数などの結果を調査した多施設症例対照研究 (LOE 2)、単施設後ろ向き観察研究 (LOE 3)、単施設前向きコホート研究 (LOE 2) によれば、入院患者のバイタルサインの変化が予期しない ICU 入室と関連することが示唆された。しかし、各研究で ICU 入室の基準が異なるため、その解釈には注意を要する。

9 件の研究 (LOE 2、LOE 3、LOE 4) により、特定の患者群における死亡を予測するさいに、入院時に記録された患者の性別や年齢などの人口統計学的、生理学的、および/あるいは検査値の変数を組み合わせた値が役立つことが示唆された。

11 件の研究 (LOE 1、LOE 2、LOE 3) では、感度と特異度が 0.6~0.8 の範囲で死亡を予測するさいに、入院時に記録された患者の性別や年齢などの人口統計的なデータ、生理学的、検査値異常を組み合わせることが役立つことが示唆されたが、その組み合わせは研究により異なり、もっともよい変数の組み合わせとカットオフ値はまだ特定されていない。

11 件の研究 (LOE 1 の前向き多施設観察研究、LOE 1 の前向き単施設コホート研究、LOE 3 の多施設横断的調査、心停止、予期しない ICU 入室と死亡数などの結果を調査した LOE 2 の多施設症例対照研究、LOE 2 の単施設前向き観察研究、LOE 3 の重症度が高い患者群における多施設前向き研究、そして、LOE 3 の単施設後ろ向き観察研究) によれば、一般病棟の成人患者で測定された生理学的変数の異常が死亡を予測することが示唆された。より多くの異常があるほど、11~70% の陽性適中率で死亡リスクが高かった。変数のもっともよい組み合わせとカットオフ値はまだ特定されていない。

既存のデータセットに基づく LOE 2 コホート研究と、異なる変数を評価した 3 件の LOE 1 単施設前向き研究では、感度と陽性適中率が大きく異なった。

複数のパラメータを用いたスコアリングシステムでは、心拍数 (HR)、呼吸数 (RR)、収縮期血圧 (SBP)、AVPU (意識清明、声に反応あり、痛みに反応あり、反応なし)、体温、年齢、酸素飽和度を入れることで、もっともよい心停止発生の予測精度 (ROC 曲線下側領域の面積 0.782、95%CI 0.767-0.797) を示した。個々のパラメータを用いたスコアリングシステムでは、カットオフ値が HR<35 と >140/分、RR<6 と >32/分、SBP<80mmHg でもっともよい陽性適中率を示した。年齢を加味すると、両者のスコアリングシステムとも心停止発生の予測精度は改善した。

病院は、入院時および入院中に、重大な臨床症状の悪化、心停止、あるいは死亡のリスクが高い個人を特定するために、それぞれの病院の対象患者に対応したシステムを使用すべきである。

4) 転帰を改善するための教育的戦略

病院スタッフに対し、何か特定の教育的戦略を使用することは、使用しないのとは比べ、転帰を改善するか（例えば、心停止・呼吸停止のリスクのある患者増悪の早期認識と救命）？

心停止あるいは呼吸停止のリスクのある患者の増悪を早期に認識する、あるいは救命するといった転帰の改善において、特定の教育的介入の影響について言及した RCT はない。

多施設前後比較研究 (LOE 3) によれば、2つの病院で標準化された教育プログラムを導入した後、心停止前の状態でのコール数が増加すると同時に、心停止のコール数の減少したことが明らかとなった。この介入は実際の心停止発生を減少させており、心停止後の初期生存率および生存退院率も増加した。単施設でのシミュレーション教育プログラムによる LOE 3 の前向き試験ではそのような良好な結果は得られなかった。

転帰を改善する特定の教育戦略を同定するためのエビデンスは十分ではない（例えば、早期認識と心停止/呼吸停止のリスクのある患者の増悪を早期に認識し救う）。しかし、教育努力は、病院職員（スタッフ）に知識、技能、態度/自信にポジティブな影響を与え、対応の頻度を増加させるので、実施されるべきである。

(1) 院内心停止を防ぐための初期認識・対応システムでの今後の課題 (Knowledge gaps?)

- ・ 入院時と在院中の臨床的悪化および死亡を予測する最適な方法
- ・ 早期からの治療介入によりもっとも利益を得そうな患者を特定する方法
- ・ 迅速対応システムのさまざまな要素の重要性：教育、モニタリング、コール基準、コールの仕組み、および応答
- ・ 必要な教育の要素：コール基準、臨床技能、シミュレーション教育
- ・ 患者の悪化を検出するためのバイタルサインモニタリングの最適な頻度
- ・ 非医師チームに対する医師主導チームの費用対効果
- ・ 患者チーム応答に対する迅速対応チームの費用対効果
- ・ RRT/MET システム（または、それらの個々の要素）は、心停止以外の他の転帰を改善するか（院内死亡率の減少、入院滞在期間の減少）
- ・ 他の変数（例えば、時刻、モニタリング状況）のリスクへの影響

■6 倫理的問題と法的問題

1. 倫理に関する原則と背景

1) 倫理に関する原則 (CoSTR)

蘇生行為を開始・継続・中止する決定は、患者と家族さらには医療従事者にとってのリスク、メリット、負担の間のバランスを考慮して行われている。蘇生を開始することが、無益な場合あるいは患者の希望に反することが明確な根拠をもって示される場合においては、蘇生行為を行うことは不適切であり、実施されるべきではない。このようにあらかじめ想定される状況に関して、蘇生行為に関する決定を行えるようなシステムが確立されるべきである。またアルゴリズムは不必要な負担や潜在的な侵襲的処置を制限する、単純でかつ救助者の手助けとなるようなものが策定されるべきである。

2) わが国の現状

わが国においては、救急蘇生の根本的な事項である蘇生の適応や開始と中止について、国民的なコンセンサスは存在せず、医療界での議論も十分とはいえない。救急蘇生は、公正、善意、非犯罪性、自主性に基づいて行われるという根本的な理念が国際的に受け入れられているが、これらの優先順位と解釈はその国や地域の文化によって異なる。アメリカでは患者の自主性が、ヨーロッパでは医療者の自主性が、社会主義国では社会の利益が優先される傾向にある。わが国では独自の文化に基づいたこれらの優先順位と解釈の議論はなされておらず、今後の重要な課題である。

2. 院外における CPR の開始と中止に関連する諸問題

1) 病院前救護における CPR の開始と中止

CPR は、本来その生命の継続の可能性が十分に期待でき、かつ望まれるものに実施されるべきである。アメリカでは、パラメディックが対応する病院前救護において、場合により CPR 不着手・不搬送が実践されることがあるが、現時点において、わが国において法的整備はなく、また国民感情の面からみても社会通念上の明らかな死を除いて、医師以外の者が、実質的には死亡診断となる CPR 不着手・不搬送を決定することはできない。したがって救急隊は心停止傷病者を医療機関に搬送することが基本となる。CPR の不着手あるいは不搬送が明らかに容認されるのは、傷病者に頭部や体幹の離断、脳髄の脱出、四肢の硬直または死斑、腐敗などが認められ、社会通念に照らしても死が明らかな場合、いわゆる「社会死」といわれる場合のみである。しかし実際の救急現場では「死が明らかな場合」の判断は困難な場合が少なくない。とくに、死後硬直や死斑のごく初期、あるいは偶発性低体温を伴う心停止傷病者などでは判断に迷うこともあり、慎重な判断が求められる。「死が明らかな場合」の判断が困難な事例においては、オンラインメディカルコントロールを活用して医師の助言を求めるとともに、メディカルコントロール協議会で判断の妥当性について事後検証を行うことが必要である。また、救急隊が CPR 不着手・不搬送を決定するさいの重要な判断要素として、本人の事前指示の存在や家族にとってそのことが受容可能か否かなどがある。本人の事前指示

がない場合は、基本的には家族の希望に沿うことが求められる。

傷病者が蘇生していない段階で、いったん開始した CPR の中止を決定することは、死亡を診断することと同義であり、わが国を含め、多くの国では医師以外には許されていない。したがって、十分な呼吸と循環が回復し蘇生に成功した場合（蘇生の完了）を除いて、医師以外の者の判断に基づいて中止してはならない。なお、①応援に駆けつけた他の救助者と交代する場合、②救助者自身に危険が迫っている、体力的限界によりその継続が困難、などの場合、③救急救命士にあつては医師に引き継ぐ場合、はこの限りではない。

2) 各種高齢者施設などにおける諸問題

近年わが国では、各種高齢者施設などからの救急搬送事例が増加している。東京都では各種高齢者施設からの搬送依頼は 2007 年において全救急搬送の約 2.7 % を占め、1998 年に比較し 4.5 倍になっているという (J-LOE 5)。また、搬送される地域内心停止傷病者の約 10% が各種高齢者施設からの搬送であったことを 2 つの調査報告 (J-LOE 5) は示した。

救急医療の現場から、高齢者施設入所者に対し、DNAR 指示を決定しておいて欲しいという声は強く、種々の問題が提起されている (J-LOE 5)。高齢者施設において実際にどれくらい DNAR 指示やアドバンスディレクティブが存在するかを示すデータはない。対象を選定して入居者に心停止時に備えた意思確認を行えば DNAR 指示やアドバンスディレクティブが受け入れられる可能性が十分あり得ることを 1 件の報告 (J-LOE5) は示した。

患者の意思や尊厳が尊重されるべきという観点や救急医療を社会の有限のリソースの一つとしてとらえる観点からは、各種高齢者施設入所に際して、DNAR 指示などのアドバンスディレクティブについて事前に検討しておくことに関して、国民的議論が十分に深まることが望まれる。

3. 医療機関における蘇生の倫理

1) アドバンスディレクティブの存在が蘇生行為に与える影響 (CoSTR)

成人や小児の院外心停止や、院内心停止において、リビングウィルや DNAR 指示のようなアドバンスディレクティブが存在し、使用された場合、指示内容どおりの蘇生行為が行われるといった「転帰」を改善するかが検討されている。

院外心停止に関する 5 件の研究 (LOE 4、LOE 5) により、DNAR 指示や POLST (physician orders for life sustaining treatment) に示された内容どおりに蘇生行為が行われたことが示された。地域社会全体で容認されたアドバンスディレクティブを行使することは 1 件の LOE 4 研究により支持された。アドバンスディレクティブを行使することは、4 件の研究 (LOE 2、LOE 4) では支持され、3 件の研究 (LOE 4) では中立であった。アドバンスディレクティブの存在により蘇生の実施率が低下することが 2 件の研究 (LOE 1、LOE 2) により示された。18 件の追加研究 (LOE 1、LOE 2、LOE 4、LOE 5) では、心停止の成人に関して、リビングウィルなどのアドバンスディレクティブが存在しても、患者が望んだ蘇生行為が実施される可能性が向上することは示せなかった。1 件の研究 (LOE 3) により、DNAR 指示の存在が CPR の実施率を低下させることが示された。なお、小児に特化して、これらの問題に取り組んだ研究はなかった。

以上より、不要な蘇生行為を減少させ、成人患者の希望を重んじる目的のために、DNAR や

第7章 普及・教育のための方策

POLST のような生命維持処置を限定する標準的事前指示の適応が考慮されるべきである。その記述は明確で、詳細で、さまざまな医療現場において共有することができ、容易に理解できる内容でなければならない。プロバイダーが行う蘇生行為に関して、患者の希望が尊重されるような社会を実現していくためには、その社会的規範や法に許容される範囲内で、これらにかかわる諸問題が検討される過程をたどり、プロトコール作成、体制づくりがなされていくべきである。

▲Knowledge gaps（今後の課題）

- ①異なる医療施設での DNAR/POLST 情報の共有
- ②DNAR/POLST 決定と患者の希望との関係
- ③病院前 DNAR の決定的な要件

2) 蘇生の中止基準（CoSTR）

心原性の院外心停止では、生存患者の多くは現場で自己心拍が再開する。病院への搬送の間、脈拍の再開がまったくなく、継続した CPR を必要とする例では、神経学的後遺症なく生存することは少ない。わが国においては医師以外の者が蘇生の中止（死亡の確認）を行うことはできないが、欧米では蘇生の中止を許容する臨床的な判断基準を作ることについて検討されている。以下の CoSTR の記述はわが国において現時点で実行が許されるものではないが、蘇生の中止時期を考慮するさいの参考になり得る。

成人患者において、蘇生努力が ROSC または無益な結果に終わる可能性を、高い信頼性で見出す臨床的判断の指標があるだろうか？

1 件の質の高い成人の前向き研究（LOE P1）で、EMT-D（除細動資格のある救急隊員）に BLS の中止基準として「電気ショック不能リズム、かつ救急隊員による目撃なし、かつ搬送まで ROSC なしの状態が一定時間続く」を適用させた場合、生存率は 0.5%（95%CI 0.2-0.9）と、死亡を予見することが示唆された。2 件の LOE 1 を含むその後の研究で、この指標が広く適応できることが示された。別の研究（LOE P1、LOE P2、LOE P5）では、現場での ROSC、電気ショック不能リズム、目撃の有無、バイスタンダー CPR、応答時間、患者の性別や年齢を含む人口統計的データなどの変数は、無益な蘇生と関連していた。蘇生中止基準を適応することが信用できるのは院内、救急部門内に限られるということが 2 件の院内での研究（LOE P1、LOE P2）と 1 件の救急部門での研究（LOE P2）により示された。

▲Knowledge gaps（今後の課題）

今後の課題として、以下の 3 つの項目があげられている。

- ①新生児、小児、成人患者における CPR の開始基準
- ②小児、新生児患者における CPR の中止基準
- ③ALS プロバイダーのための蘇生中止基準

3) 回復に伴う CPR の完了

蘇生に成功した場合を完了、断念した場合を中止と定義すれば、胸骨圧迫を中断しても頭

動脈や大腿動脈などで脈拍が触知でき、十分な循環が回復していれば胸骨圧迫を完了してよい。人工呼吸は、チアノーゼや苦悶状でなく、普段の呼吸状態に回復すれば完了できる。

DRAFT