

日本版(JRC)救急蘇生ガイドライン 2010 に基づき
救急救命士等が行う救急業務活動に関する報告書

平成24年3月

日本救急医療財団 心肺蘇生法委員会

背景と研究の目的

2010年10月に発表された国際蘇生連絡委員会（ILCOR）の「心肺蘇生に関する科学的根拠と治療勧告コンセンサス（CoSTR）」に基づき、2011年秋、日本蘇生協議会（Japan Resuscitation Council：JRC）及び日本救急医療財団からなる合同委員会より、「JRC 蘇生ガイドライン 2010」（以下、ガイドライン 2010）が示された。また、今般、財団法人日本救急医療財団の心肺蘇生法委員会において「救急蘇生法の指針 2010（医療従事者用）」（以下、指針 2010）がとりまとめられ、更に平成24年3月には「救急隊員の救急蘇生ワーキンググループ報告書」（以下、ワーキング報告書 2012）が報告され、ガイドライン 2010 に基づいた救急隊員・消防職員の一次救命処置が紹介されたところである。

今回、これらの指針を踏まえた救急救命士の資格を有する救急隊員の活動業務に関する内容についてまとめ、また、2007年に公表された「日本版救急蘇生ガイドラインに基づき救急救命士等が行う救急業務活動に関する報告書」（日本救急医療財団心肺蘇生法委員会）（以下、救急業務活動に関する報告書 2007）と照らし合わせて、地域メディカルコントロール（MC）協議会における救急隊活動の参考となる事項等について検討した。

1、ガイドライン 2010 の要点と救急隊の業務

1) 救命の連鎖

今回のガイドラインにおける救命の連鎖の主たる変更点は心停止の予防と心拍再開後の治療が追加されていることである。

これまで、小児では外傷、溺水、窒息などの不慮の事故による心停止の予防が強調されてきた。しかし、成人においても急性冠症候群や脳卒中の初期対応の遅れが、突然死や予後の悪化の原因になっていることは少なくない。また、医療機関における突然死の多くは、低血圧や低酸素血症などに引き続いて発生することが知られている。これらの事実から、成人でも、心停止に至る前に治療を開始し心停止を予防することが重要であるとして、「心停止の予防」が、小児と共通する第一の輪として位置づけられた。

また、救急救命士の資格を有する救急隊員には、一次救命処置（Basic Life Support：BLS）と並行して、薬剤や気道確保器具などを利用した二次救命処置（Advanced Life Support：ALS）を行い、より多くの傷病者において心拍再開を目指すことが求められる。こうした努力により心拍が再開した傷病者を社会復帰できるようにするためには、その後の治療が重要であることが報告されている。そこでガイドライン 2010 では「心拍再開後の集中治療」が、第4の輪として ALS に追加された。心拍再開後の集中治療には呼吸・循環管理に加えて、低体温療法をはじめとする体温管理、急性冠症候群に対する再灌流療法などが含まれる。

このように、心停止あるいは心停止が切迫している者を救命し、社会復帰に導くためには、

①心停止の予防、②心停止の早期認識と通報、③BLS（CPR と AED）、④ALS と心拍再開後の集中治療の 4 つの要素が早期に行われることが必要であり、これらの要素を円滑に連携させる概念が「救命の連鎖」とされた。

救急隊員においては、傷病者の容態悪化に備えた迅速な初期活動によって心停止への進展を予防すべく最大限の努力が必要であり、心停止傷病者の搬送先決定にあたっては、こうした集学的治療が提供できる施設を優先的に考慮すべきである。

なお、傷病者の搬送及び医療機関による受入れをより適切かつ円滑に行うため、「消防法の一部を改正する法律（平成 21 年法律第 34 号）」が平成 21 年に施行されているところではあるが、ガイドライン 2010 を受けて、今一度体制強化への努力が望まれる。加えて、連携強化には通信指令の役割が大きく、地域 MC 協議会活動の中で体制整備を行っていくことが望まれる。

2) 急性冠症候群への対応

急性冠症候群（acute coronary syndrome：ACS）は予期せぬ心停止の原因となる疾患の代表である。ACS とは急性心筋梗塞、不安定狭心症、虚血性の心臓突然死が包括された症候群であり、この 3 病型は同一の成因により生じる。わが国では毎年約 10 万人が病院外で突然死するとされる。その最大の原因が ACS であり、ACS による死亡の半数は病院前で発生し、そのほとんどが心室細動といわれている。また、発症から治療（再灌流療法）までの時間がその予後へ大きな影響を与えと言われ、特に発症後 3 時間以内の ST 上昇型心筋梗塞は、再灌流までの時間を短縮することにより治療効果が顕著に増大することも報告されている。ACS に対しては胸痛発症から初期診療の 1 時間における対応が極めて重要である所以である。従って救急隊員には、傷病者の ACS の可能性を的確に判断し、迅速な一次救命処置が実施できる準備をしておくとともに、速やかに専門医療機関に搬送することが求められる。

一方、ACS の早期判断に 12 誘導心電図は極めて有効な手段である。救急隊員に対する心電図トレーニングにより ST 上昇型心筋梗塞を的確に判定することができ、再灌流までの時間短縮に結びつくことが期待されている。わが国でも病院前での救急隊員による 12 誘導心電図の記録の有用性が報告されており、今後は病院前救護における 12 誘導心電図記録のための資器材整備と救急隊員教育を行う必要がある。

ガイドライン 2010 では、主治医より処方されている胸痛発作時の硝酸薬の服用を傷病者に促すよう推奨されている。しかし、病院前救護において、傷病者に処方された剤を服薬させる、あるいは服用を補助する際には、留意事項や副作用等の配慮が必要であることから、早急な検討が求められている。

救急車内に搭載された心電図記録装置や医療機関側の受け入れ体制などは地域ごとに事情が異なるため、地域の MC によって ACS に対する対応方針を立てておく必要がある。ACS が疑われる傷病者を専門的な治療が可能な施設へ速やかに搬送し、適切な治療が迅速に提供されるように、地域の医療行政部門、消防組織、医師会、専門医療機関の協力体制の構築

が望まれる。

3) 脳卒中への対応

脳卒中（脳血管障害）は国民病といわれるほど高頻度であり、神経救急のもっとも重要な対象疾患である。死亡率、発症率は単一臓器疾患としてもっとも高い。死亡率は心筋梗塞の約2倍、発症数では3～5倍に達し、最近heart attackになぞらえてbrain attackとも呼ばれる。一方で、脳卒中（脳梗塞）は早期治療により回復する可能性がある。脳梗塞に対しては、発症から3時間以内に血栓溶解薬を使用できれば、しばしば後遺症を軽減することが可能である。しかし発症後2時間以内の医療機関受診例は脳梗塞傷病者の30%程度にすぎず、血栓溶解薬が投与される傷病者は脳梗塞傷病者全体の2～3%にすぎないのが現状である。こうしたことから、脳梗塞の早期発見について市民への理解を深めるべく啓発活動が行われてきている。しかしながら市民教育による知識向上は、実際には治療開始までの時間に影響を与えず、脳卒中による症状の重篤さの方が、結果として治療開始までの時間を短縮していることが報告されている。つまり、見た目の重篤感の強さが119番への電話につながっていると推測されており、後遺症なく回復できる軽症～中等症の脳梗塞傷病者での治療の遅れが特に懸念されている。こうした背景から平成23年度には消防庁が主導して病院前における脳卒中を含む症状別トリアージプロトコルを作成しているところである。また、病院前の意識障害、脳卒中に特化した救急隊員向けの観察・処置の標準化教育コースが開発され、救急隊員の教育に導入されている地域もある。さらにはガイドライン2010において初めて神経蘇生の項が設けられることとなった。

わが国の救急医療体制では、生命の危機に瀕する症状がある、あるいはそれが切迫している傷病者を、三次救急医療機関へ搬送することを基本としている。しかし、脳卒中が疑われる場合には、生命の危機に瀕する症状がなくても、緊急に脳卒中の専門的治療が必要なことから、三次救急医療機関または緊急対応が可能な脳卒中の専門医療機関に搬送することが必要である。現場到着から病院到着までの時間短縮を図るには、脳卒中の正確な判別と現場での時間短縮との相反をどのように埋めるかが特に重要であり、そのためには、脳卒中を含む症状別トリアージプロトコルの導入と病院前における脳卒中傷病者の搬送システムの改善が求められる。

4) 成人の救命処置について

①CPRにおける留意点

ガイドライン2010ではCPRにおける胸骨圧迫の重要性が一層強調されている。例え極短時間であったとしても胸骨圧迫の中断時間の延長は傷病者予後に悪影響を与える。一方、多くの心停止傷病者においては昏倒から救急隊現場到着まで時間が経過しており、また、心停止の原因が低酸素症など心原性以外のものも少なからず存在する。従って、質の高い胸骨圧迫に加えて、心拍再開には血液の酸素化が必要であり、そのためには救急隊員はバッ

グ・マスクによる人工呼吸に習熟するとともに、現場での CPR において迅速かつ適切に人工呼吸を実施できるよう準備しておくことが勧められる。

なお、ガイドライン 2010 では、胃内容物の逆流防止と人工呼吸による胃膨満の予防を目的として、輪状軟骨を垂直方向に圧迫する輪状軟骨圧迫（セリック法）を CPR 中にルーチンで行うことは推奨していない。その背景には輪状軟骨圧迫が正しく行われていないこと、逆に換気の悪化など望ましくない結果に繋がっている可能性があることが挙げられている。不適切な人工呼吸による胃の膨満は横隔膜を挙上し、有効な人工呼吸の妨げになるが、予防策として人工呼吸の際に過度の送気圧を加えないようにすることを優先する。そして実施者が適切な技能を有しており、かつ人的余裕がある場合などに輪状軟骨圧迫を加えることを考慮する。

病院前救護では傷病者の移動や救急搬送中など用手による効果的な胸骨圧迫を行うことが困難な状況にしばしば遭遇する。このような状況に対応するため、近年、ピストン式、ベルト式、ベスト式など様々な自動式心マッサージ器が開発され、病院前救護においても使用されている。しかしながら、これまでのところ、自動式心マッサージ器を用いることによる病院前心停止傷病者の予後への影響について一定した見解はない。従って、どのようなタイプの自動式心マッサージ器を使用するにせよ、その使用法に習熟し、装着前後に CPR の質の低下を来さないよう注意する必要がある。

②包括指示下での電気ショック

心室細動（VF）/無脈性心室頻拍（VT）が持続する場合への対応については、これまで通り、包括的指示下の除細動の回数を制限する明確な規定はない。包括的指示下の除細動を何回まで認めるかについては、各地域 MC 協議会で検討し、地域の実情に合ったプロトコルを作成することが望まれる。

傷病者移送開始のタイミングや ALS を含む現場での活動内容については、心停止の発生場所の状況（アパートの高層階、狭隘な搬出路等）、および搬送先医療機関までの距離等に応じて、地域 MC 協議会において検討することが求められる。

搬送中の除細動については、車両の振動、エンジンなどによる AED の心電図解析への影響を考慮する。特に、救急車走行中に、心拍のある傷病者が急変し、VF/無脈性 VT となった場合は、救急車を停車させたうえで、包括的指示下の除細動を行う必要がある。一方、2 分ごとに自動的に心電図解析が開始されるタイプの AED を使用する場合には、頻回の車両停止による病院到着までの時間延長に繋がる可能性があり注意が必要である。

③ALS における留意点

心停止に対する ALS としては可逆的な原因の検索と是正、静脈路などの確保と薬剤投与、高度な気道確保（気管挿管など器具を用いた気道確保）などが BLS に引き続いて行われる。ただし、継続的な CPR は、ALS を含むすべての救命処置の本来の効果を引き出すための必要条件であり、蘇生の根幹をなすものであるため、ALS を実施する間も、胸骨圧迫の中断を最小にし、質の高い CPR が継続されていることが不可欠である。これがおろそかになれば、

ALS の効果は期待できなくなることを救急隊員の共通認識とする。救急救命士が、器具を用いた気道確保、薬剤投与などの特定行為の適応、手法、タイミングを判断する際には、このことに十分留意する。また、ALS は複数の救助者が共同して行うものなので、隊の構成員はプロトコルを理解し訓練を積んでいることが必要であり、蘇生の現場ではお互いのコミュニケーションが重要となる。

なお、救急救命士が行う特定行為の対象となる傷病者状態（心肺機能停止、心臓機能停止、呼吸機能停止）の扱いについては、消防庁救急企画室長通知（消防救第 1 1 1 平成 1 8 年 8 月 1 5 日、平成 2 4 年 3 月 6 日更新）の通りとする。ALS においては心電図におけるリズム評価がプロトコルの要となる。そのため、救急救命士が使用する AED はモニターで波形が確認できるタイプのものを使用することを推奨する。

i) 器具を用いた気道確保

声門上気道デバイスや気管内チューブは気道の開通をより確実に行うための器具である。ただし、これらの気道確保器具の心停止傷病者の予後へ与える効果については研究報告によって様々であり一定していない。従って、気道確保器具の挿入による利点と欠点を比較し、最初の段階の CPR に反応しない傷病者に限ること、電気ショックに専念している間は使用を控えることも考慮すべきである。

器具を用いた気道確保の中で気管挿管は最も確実な気道確保と言われているが、最大のデメリットは気管内チューブ挿入時の胸骨圧迫の中断時間の延長と、気づかれることのない食道挿管の発生である。従って、その実施に際しては、胸骨圧迫の中断をできるだけ短時間とし、気管内チューブ挿入後は観察所見に加えて呼気 CO₂ モニターなどの確認器具によりチューブ位置を正確に判断することが求められる。一方、声門上気道デバイスには、従来のコンビチューブ®、ラリングアルマスクエアウエイ®（LMA）に加えて、ラリングアルチューブ®、iGel®など新たな器具が開発されている。しかし、声門上気道デバイスにはそれぞれの特徴や留意点も存在し、また新たに開発された声門上気道デバイスの効果に関するエビデンスは必ずしも十分でない。新規資器材の導入に際しては、十分な知識とシミュレーションなどを用いた十分な修練が必要なものもあるため、地域 MC 協議会において教育方法、プロトコルそして運用について予め検討した上で導入すべきである。

ii) 気管内チューブ位置確認

気管挿管に際して、気づかれることのない食道挿管の発生がないように細心の注意を払う必要があるが、一つの方法で確実にチューブ先端の位置を確認できるものはない。従って、視診、聴診による観察所見（一次確認）と併せて、器具を用いた二次確認を併用する必要がある。一次確認では、換気に伴う胸郭の挙上、心窩部および両腋窩部の聴診の組み合わせにより確認の精度が上がると報告されている。器具を用いた確認では波形表示のある呼気 CO₂ モニターが最も精度が高く、これと比較して波形表示のない CO₂ モニターや比色式 CO₂ 検知器、食道挿管検知器（自己膨張バルブ）の精度は低いことが報告されている。従って、気管挿管後の位置確認のためには、波形表示のある呼気 CO₂ モニターを用いることが

推奨される。ただし波形表示のある呼気 CO2 モニターがなければ、波形表示のない呼気 CO2 モニター、比色法 CO2 検知器あるいは食道挿管検知器（自己膨張バルブ）を用いる。観察所見および器具を使用した確認を行ってもなお疑わしい場合は、喉頭鏡で声門部を直視して確認する。

なお、波形表示のある呼気 CO2 モニターは、その後の持続的な位置のモニタリングの手段としても推奨される。また、呼気 CO2 濃度の変化により、気道デバイスの位置の異常や自己心拍再開を早期にとらえることが可能である。

iii) 薬剤投与

アドレナリンは心停止傷病者の生存退院率や神経学的転帰を改善させるという根拠には乏しいものの、心拍再開率と短期間の生存率を改善させ、短期的な効果が認められることから、ガイドライン 2010 においても蘇生薬剤として推奨されている。エビデンスは十分でないが、投与のタイミングについては薬剤投与までの時間と心拍再開や生存率との関係が示唆されており、適応と判断された場合には速やかに投与する必要がある。

5) 小児の救命処置について

① 小児（乳児含む）の定義

1歳未満を乳児とし、1歳から思春期以前（目安としてはおよそ中学生までを含む）を小児とする。病院前救護においては、生後28日までの新生児の対応についても乳児と同様にしている。

② 小児に対するCPRにおける留意点

小児の心停止に至る致命的病態は年齢、基礎疾患、発生場所によりさまざまであるが、最終的には不整脈、もしくは低酸素血症とアシドーシスが原因で心停止に至る。低酸素血症とアシドーシスの主な原因は呼吸障害とショックであり、これらが先行する無脈性電気活動（PEA）/心静止が多いことも、小児の心停止の特徴のひとつである。そのため小児においても、効果的なCPRの実施と、心停止に至った原因の検索と是正がより重要になる。

小児の心停止において、心室細動/無脈性心室頻拍は院外心停止の8～19%にみられ、院内心停止では10～27%に認めるとされる。それらに対しては、迅速な電氣的除細動の実施が原則であることに変わりない。リズム評価、電気ショック、原因の検索、薬剤投与、器具を用いた気道確保など基本的には成人と同様であるが、人工呼吸の位置づけが成人と比較して重要である点に注意する。

ガイドライン2010ではCPRにおける胸骨圧迫の重要性が一層強調されており、これは小児においても同様である。一方、小児の心停止の原因としては、上述のとおり低酸素症やアシドーシスをきたす呼吸障害やショックなど、心原性以外のものも多く存在する。従って、質の高い胸骨圧迫に加えて、心拍再開には血液の酸素化が必要であり、そのためには救急隊員はバッグ・マスクによる人工呼吸に習熟するとともに、現場でのCPRにおいて迅速かつ適切に人工呼吸を実施できるよう準備しておくことが、さらに勧められる。

③ 小児に対する包括指示下での電気ショック

ガイドライン2010に基づき、消防庁救急企画室長通知「救急隊員等のAEDの使用方法について」に準ずる（消防救第316平成23年11月11日）。

自動体外式除細動器の使用の対象を乳児にまでとする。乳児に対しても小児用電極パッドを使用するが、小児用電極パッドがないなど、やむを得ない場合は成人用電極パッドで代用する。また、自動体外式除細動器の小児用電極パッドまたは小児用モードを使用する対象は乳児を含む未就学児までとする。

④ 小児に対するALSにおける留意点

小児の心停止に対するALSにおける留意点は、成人のそれと同様である。救急救命士が行う特定行為の対象となる傷病者状態（心肺機能停止、心臓機能停止、呼吸機能停止）の扱いについては、消防庁救急企画室長通知（消防救第111平成18年8月15日、平成24年3月6日更新）の通りとする。

i) 小児に対する器具を用いた気道確保（気管内チューブ）

小児の心肺蘇生における人工呼吸の役割は大きいですが、搬送時間が短い場合は気管挿管より

もバッグ・マスクによる換気が推奨されている。また、救急救命士の行う気管挿管の病院実習ではほとんどが成人を対象として行われているので、小児の気管挿管には習熟していない可能性がある。科学的根拠と教育現場等の実情を鑑み、わが国の病院前救護における気管挿管の適応基準年齢は「思春期（およそ 15 歳）以上」を原則として定め、小児（すなわち思春期まで（およそ 15 歳未満））は気管挿管の適応としない、と規定することが妥当である。

ただし、この推奨は成熟した地域 MC の病院前救護活動を規制するものではないことから、長距離搬送が多い地域で、かつ 8 歳以上の小児に対する気管挿管の教育実習体制と事後検証体制が十分に整備された地域 MC に対しては、およそ 8 歳以上への気管挿管を例外的に認めることができる。しかしながら、そうした地域 MC であっても、気管挿管の対象となるのは長距離搬送が想定される小児症例などに限定されるべきであり、さらに、各救急救命士のトレーニングと経験の度合いを鑑みて判断されるべきである。

ii) 小児に対する器具を用いた気道確保（声門上気道デバイス）

従来から、救急救命士は小児に対しても、器具を用いた気道確保法である声門上気道デバイスのひとつとして LMA 等を使用することができる。救急領域における小児・乳児への LMA の有効性についての報告は散見されるものの、いずれも熟練者により使用されており、一方で、年齢が低くなるにつれて LMA の使用に伴う合併症の頻度が高くなることも指摘されている。

一般に、LMA 等のサイズは、気管内チューブと同様に、小児の体格に合ったものを適切に選ぶことが難しいとされる。また、舌や扁桃腺など口腔内構築物が大きいなどの、小児の解剖学的特徴により、LMA 等の挿入に付随して出血や腫脹などの合併症を伴いやすい。さらに、例え適正な位置に挿入しても、不適切な位置に移動しやすいなど、管理上の困難さも指摘されている。

原則として LMA 等の適応基準年齢についても、気管挿管と同様な形で規定されることが妥当と考えられる。さらに、LMA 等の使用に際しては十分な訓練と事後検証が前提であり、かつバッグ・マスク換気の有効性や搬送時間などを考慮して、その適応を決める必要がある。救急現場にいる救急救命士へのオンライン指示は、小児に対する LMA 等の使用トレーニングあるいは使用経験が豊富であることを前提に、バッグ・マスク換気の継続と新たに LMA 等の挿入を試みることの得失および危険性を比較した上で、LMA 等挿入の利点が明らかな場合に発せられるべきである。

iii) 薬剤投与

適応基準年齢は「およそ 8 歳以上」を原則として定めるが、その実施に際しては成人における留意点と同様である。アドレナリンは心停止傷病者の生存退院や神経学的転帰を改善させるという根拠には乏しいものの、心拍再開率と短期間の生存率を改善させ、短期的な効果が認められることから、ガイドライン 2010 においても、小児に対する蘇生薬剤として推奨されている。

なお、年齢が低くなるにつれて静脈路確保が困難となることから、小児に対する静脈路確保のみの特定行為については、当該行為の成功率、穿刺や固定の所要時間などを考慮した場合、静脈路確保のみのために現場滞在時間を延長することを避けて、迅速な医療機関への搬送を優先するのは理にかなっている。

2, ガイドライン 2010 に基づいた救急隊業務の実施要領

1) 心肺機能停止傷病者に対する業務プロトコル

ガイドライン 2010 ではガイドラインによる処置や治療の手順を整理したものとして、心停止アルゴリズムが紹介されている。このアルゴリズムは心停止に対する BLS、BLS のみで心拍再開が得られないときの ALS、心拍再開後のモニタリングと管理の 3 つの要素から構成されている。一方、病院外で救急救命士が行える処置には制約があり、より高度の処置を行うためには医療機関への搬送を優先しなければならない。こうした病院前救護の特徴を考慮し、救急隊業務プロトコルを作成する必要がある。

① 心肺機能停止対応業務プロトコル (図 1)

成人の心肺機能停止傷病者に対する総括的な業務プロトコルである。すべてのプロトコルを通して、質の高い CPR を行い、その中断を最小限にしながら進めることが肝心である。心肺機能停止傷病者では、直ちに CPR を開始し、まずは早期の除細動実施のために心室細動 (VF) / 無脈性心室頻拍 (VT) の判断を最優先する。VF/無脈性 VT であれば包括的指示下除細動プロトコルを選択する (図 2)。心静止/PEA や VF/無脈性 VT が持続する場合は、特定行為の適応および処置の優先順位について判断し、オンライン指示医師へ指示要請を行う。

② 包括的指示下除細動プロトコル (図 2)

このプロトコルが選択された場合は、心電図解析・充電に引き続いて電気ショックを 1 回のみ実施する。電気ショック後は心電図モニターを確認することなく直ちに胸骨圧迫から CPR を再開して、約 2 分 (5 サイクルの CPR) 後にリズムチェックを行う。モニターにて QRS 波形が出現していなければ、心静止か持続する心室細動である。心静止であれば直ちに胸骨圧迫から CPR を再開する。QRS 波形が出現していれば、頸動脈の拍動を確認する。頸動脈の拍動を確実に触知する場合は、心拍が再開しているので胸骨圧迫を中断する。拍動が確認できない場合は、無脈性電気活動 (PEA) もしくは無脈性 VT である。PEA であれば直ちに胸骨圧迫から CPR を再開する。VF/無脈性 VT であれば包括的指示下除細動プロトコルを繰り返す。

いずれの場合も心肺機能停止対応業務プロトコルに戻る。

③ 特定行為プロトコル

i) 気道確保プロトコル (図 3)

まず、バッグ・マスクによる換気が良好であるかを判断する。バッグ・マスク換気が良好であり、心原性の心停止が疑われる、VF/無脈性 VT である、医療機関までの推定搬送時間が短いなどの状況から、器具を用いた気道確保に時間をかけるべきでないと判断したら、そのままバッグ・マスク換気を継続して心肺機能停止対応業務プロトコルに戻る。バッグ・マスク換気は良好だが、呼吸原性の心停止が疑われる、低酸素血症による PEA が疑われる、

医療機関までの推定搬送時間が長いなどの状況から、器具を用いた気道確保により換気と酸素化をさらに改善し、その状態を維持する必要があると判断したら、器具を用いた気道確保の指示を受ける。

バッグ・マスク換気が不良な場合は、再気道確保を行う。再気道確保にもかかわらず、明らかに換気が不良の場合は、異物による気道閉塞を疑い、気道異物除去プロトコル（図4）を実施する。

医師の指示内容に従って、用手気道確保、声門上気道デバイス、気管挿管プロトコル（図5）を選択し、心肺機能停止対応業務プロトコルに戻る。

なお、気道確保プロトコル実施中も絶え間のない胸骨圧迫を継続し、やむを得ず中断する場合も胸骨圧迫中断時間は10秒以内とする。また、VF/無脈性VTでは2分ごとの電気ショックの妨げにならないタイミングで行う。器具を用いた気道確保後は、胸骨圧迫と人工呼吸は非同期とし、それぞれ少なくとも100回/分、約10回/分とするが、声門上気道デバイスでは適切な換気が可能な場合以外は同期して行う。

ii) 薬剤投与プロトコル（図6）

薬剤投与の適応ありと判断した場合は、直ちに医師に指示を受ける。この際、迅速な投与を可能にするために並行して輸液ルートの作成と投与薬剤の準備を進める。医師の指示を受けた場合には、約2分ごとのリズムチェックでQRS波形が出現していない、すなわち心静止かVFであれば、速やかにアドレナリン1mgを投与する。QRS波形が出現していれば、まず、頸動脈の拍動を確認する。拍動が確認できない場合は、PEAもしくは無脈性VTなので、速やかにアドレナリン1mgを投与する。心静止またはPEAの場合は直ちにCPRを再開し、心肺機能停止対応業務プロトコルに戻る。VF/無脈性VTであればアドレナリン投与直前または直後に包括的指示下除細動プロトコルを実施する。アドレナリンを投与する際のタイミングは電気ショックの直前または直後のどちらでもよいが、投与のために電気ショックが遅れたり、胸骨圧迫の中断が長引いてはならない。電気ショックの直後に薬剤を投与した場合、その時点ではすでに除細動が成功して心拍が再開している可能性もあるが、これは容認される。なぜなら、電気ショックの直前に薬剤を投与したとしても直後に投与したとしても、それが全身循環に至り効果を発揮するまでには時間を要するので、薬剤の効果が出る前に電気ショックを行うことに変わりはないからである。電気ショック直後に投与する際は、除細動に成功した場合でも心静止もしくはPEAとなる可能性が高いので、直前のリズムチェックでVF/無脈性VTと判断していれば、再度、リズムチェックや脈拍確認のために胸骨圧迫を中断せずに薬剤を投与する。

④ 心停止リズムによる対応要領

1. VF/無脈性VT

VF/無脈性VTは救命できる可能性が高いリズムであるが、心静止に移行すると救命が困難になるので、迅速かつ適切な対応が求められる。その原則は早期の電氣的除細動と良質のCPRであり、これらは薬剤投与や器具を用いた気道確保よりも優先される。薬剤投与は電気

ショックと CPR を可能な限り妨げないように行う。器具を用いた気道確保も、その実施のために電気ショックが妨げられてはならない。早期に電気ショックを実施するためには、少なくとも最初の電気ショックまではバッグ・マスクによる換気を行い、質の高い CPR と電気ショックに専念することも考慮すべきである。具体的には初回の電気ショックで約 2 分後に心拍再開を得られなかった場合は、薬剤投与や器具を用いた気道確保を考慮するが、バッグ・マスクで換気が良好であれば VF/無脈性 VT に対して器具を用いた気道確保の必要性は高くない。

2. PEA/心静止

PEA も心静止も電気ショックの適応ではない。PEA と心静止への対応原則は、良質な CPR を継続しつつ、その間に電気ショックの適応となるリズム (VF/無脈性 VT) を見逃していないかを確認すること、および心停止を引き起こした可逆的な原因を検索して、可能であればそれを早急に是正することである。残念ながら、原因の検索と除去是正について、多くは救急救命士による是正は困難であり、医療機関への迅速な搬送が選択される。しかし、頻度の高い原因の一つである低酸素血症は現場で是正できる可能性がある。バッグ・マスク換気が不良であれば、器具を用いた気道確保による換気と酸素化の改善を試みる価値がある。また、薬剤投与により心拍再開の可能性を高めることができるので速やかに医師の指示を受ける必要がある。なお、心静止は終末期リズムとも呼ばれており、心停止発生後に時間が経過している場合が多く、VF/無脈性 VT や PEA と比較してその予後は極めて悪い。このため、目撃者がいない傷病者で、初期心電図が心静止を呈する場合は薬剤投与の適応となっていない。

当初は PEA/心静止であった傷病者でも、CPR によって VF/無脈性 VT に変化する場合がある。従って、2 分ごとにリズムチェックし、電気ショックの適応を判断する必要がある。

2) 小児に対する救命処置

① 小児の心停止に対する対応要領

小児は呼吸停止で発症する心停止が多いことに留意し、通報内容から心停止の可能性が否定できないときは、バッグ・マスクと酸素をすぐに使えるよう携帯して傷病者に接触すべきである。しかし、救急隊員の目前で突然に心停止となった場合は、成人と同様に心原性心停止を疑って対応する。

心停止の判断において、小児・乳児で死戦期呼吸がみられることは少ない。一方、促迫呼吸（浅く速い呼吸）や呻吟呼吸（うめくような呼吸）をみることは多いが、これらは死戦期呼吸とは異なるものであり、心停止と判断されるべきでない。

脈拍の確認にあたっては、乳児では上腕動脈を、小児では頸動脈もしくは大腿動脈の拍動を確認する。脈拍が確信できても、脈拍 60/分未満で、かつ循環が悪い（皮膚の蒼白、チアノーゼなど）場合には、CPR が必要と判断する。酸素投与、人工呼吸にもかかわらず脈拍数の増加を認めない場合は胸骨圧迫を開始する。ただし、この段階では心停止ではないので、適応とならない特定行為については十分注意しなければならない。

呼吸がなく十分な速さの脈拍が確実に触知できた場合には胸骨圧迫は行わず、人工呼吸のみを1分間に12～20回行う。少なくとも2分おきに、確実に十分な速さの脈拍が維持できていることを確認する。呼吸数が10/分未満の徐呼吸の場合も、呼吸停止と同様に人工呼吸を考慮する。

心停止と判断された場合は、ただちに胸骨圧迫を開始する。胸骨圧迫は、胸壁が胸の厚みの約1/3沈む程度の深さまで強く行い、テンポは少なくとも100回/分とする。乳児における胸骨圧迫にあつては、救助者が一人の場合は二本指圧迫法で行うが、二人の場合は胸郭包み込み両母指圧迫法とする。胸郭包み込み両母指圧迫法は二本指圧迫法よりも、より適切な胸骨圧迫の強さが安定して得られ、より高い冠灌流圧が得られる。

救助者が一人の場合は、胸骨圧迫30回が終わったら、10秒以内で人工呼吸を2回行い、以後、胸骨圧迫30回と人工呼吸2回のサイクルを繰り返す。ただし、救急隊員二人以上で小児・乳児の蘇生を行う場合には、15:2とする。

② 小児の心肺機能停止対応業務プロトコル（図7）

小児の心肺機能停止傷病者に対する総括的な業務プロトコルである。特定行為の適応となる対象年齢の違い及び気道確保プロトコルを除いて、成人の心肺機能停止対応業務プロトコルと同じである。すべてのプロトコルを通して、質の高いCPRを行い。その中断を最小限にしながら進めることが肝心である。

小児の心肺機能停止傷病者においても成人同様、直ちにCPRを開始し、早期の除細動実施のために心室細動（VF）/無脈性心室頻拍（VT）の判断を行う。乳児を含めて、VF/無脈性VTであれば包括的指示下除細動プロトコルを選択する（図2）。心静止/PEAやVF/無脈性VTが持続する場合は、特定行為の適応および処置の優先順位について判断し、オンライン

指示医師へ指示要請を行う。

小児の場合は呼吸原性心停止が多いため、CPR 中には気道の開通の維持と人工呼吸が適切に実施されていることにもさらに配慮が求められ、バッグ・マスクによる換気が良好であるかを判断する（図 8）。バッグ・マスク換気が良好な場合は、そのままバッグ・マスク換気を継続して心肺機能停止対応業務プロトコルに戻る。

十分な訓練を受けている救急救命士においては、医療機関までの推定搬送時間が長いなどの状況から、LMA 等による換気と酸素化を改善し、維持する必要があると判断したら、器具を用いた気道確保の指示を受ける。薬剤投与については、心停止発生の背景、BLS の効果そして医療機関への搬送時間などを考慮して適応を判断する。ただし、小児は静脈路確保が困難な場合があるので、その際には現場滞在時間を延長せずに速やかに医療機関へ搬送する。

③ 小児の気道確保プロトコル（図 8）

バッグ・マスクによる換気が良好であるかを判断する。バッグ・マスク換気が不良な場合は、再気道確保を行う。再気道確保にもかかわらず、明らかに換気が不良の場合は、異物による気道閉塞を疑い、気道異物除去プロトコル（図 4）を実施する。医師の指示内容に従って、用手気道確保、LMA 等を選択し、心肺機能停止対応業務プロトコルに戻る。

なお、気道確保プロトコル実施中も絶え間のない胸骨圧迫を継続し、やむを得ず中断する場合も胸骨圧迫中断時間は 10 秒以内とする。また、VF/無脈性 VT では 2 分ごとの電気ショックの妨げにならないタイミングで行う。器具を用いた気道確保後、適切な換気が可能な場合以外は同期して行う。

④ 気道異物除去プロトコル（図 4）

小児・乳児では、心停止の原因として気道異物など気道系のトラブルが多い。従って、救急隊員・一般消防職員は異物除去を含めた小児・乳児に対する一次救命処置を適切に行えるのみにとどまらず、市民に対する講習会等において適切に指導できるよう訓練される必要がある。

また、標準課程（旧救急Ⅱ課程）修了救急隊員においては喉頭鏡・マギル鉗子を使用した異物の確認と除去が許されている。この際、小児に適切なサイズの喉頭鏡ブレードとマギル鉗子を使用することが望ましい。ただし、救急隊員による小児への使用にあたっては、その特殊性に対応できるような十分な訓練と教育体制の整備が必要である。

3) 急性冠症候群

ACS を疑った場合の救急隊業務のポイントは①常に VF など突然の心停止になる可能性を念頭に置いて活動すること、②発症からカテーテル治療（再灌流療法）までの時間短縮のための病院前情報（傷病者の症状、バイタルサイン、心電図）の専門施設への提供と迅速な搬送である。

胸痛、胸部不快感に伴う息切れ、冷や汗、悪心、めまいなどが 15 分以上続いている場合は急性心筋梗塞や不安定狭心症の発症を強く疑う。とくに放散痛や冷や汗を伴う胸部症状を訴える場合は ACS を疑う必要がある。一方、高齢者や女性あるいは糖尿病のある傷病者では胸部症状の乏しい場合があり注意を要する。ACS は発症時の症状のみでは診断できないこともあり、高齢者でショックや呼吸困難を認める場合は ACS の可能性を疑っておく。

ACS を疑う場合は、バイタルサインの観察とともにモニタリングを速やかに開始する。SpO₂ を測定し、酸素を必要に応じて投与する。すなわち SpO₂ が 94%以下であれば酸素を投与し、100%になったら酸素流量を減らす。心電図モニターを装着し、VF など致死性不整脈に直ちに対応できるよう AED の準備をしておく。

車載された心電図モニターの基本誘導はⅡ誘導であり、この誘導のみでは心筋梗塞の検知感度は低いので異常がなくても心筋梗塞を否定することはできない。しかしながら、症状から ACS が疑われ、さらに心電図モニターで ST の上昇や低下、T 波の異常などを認める場合には、緊急カテーテル治療の必要性がより高いことを念頭において、医療機関への情報提供を行うとともに、傷病者の搬送を急ぐ。傷病者の症状、バイタルサインそして記録された心電図情報をいち早く医療機関に提供することにより、医療機関搬入後に速やかに緊急カテーテル検査・治療を実施することができる。

4) 脳卒中

傷病者や関係者の情報から“脳卒中が疑われる症状”や呼吸・循環の異常など傷病者が重篤な病態であることが想定される情報を聞き逃さないように努める。傷病者接触時の観察において、気道・呼吸・循環の異常や脳ヘルニア徴候がみられたら救命救急センター等の専門医療機関への緊急搬送の適応と判断する。一方、気道・呼吸・循環が安定している場合は、意識を観察し、顔のゆがみ、上肢の麻痺、構音障害があれば脳卒中の疑いと判断し、脳卒中の専門医療機関へ連絡し搬送を準備する。脳卒中を疑う場合は、正確な発症時刻(あるいは、最終健在確認時刻)の確認が重要である。これは血栓溶解薬投与までの時間的制約が3時間と極めて狭い範囲に定められているからである。従って、脳卒中を疑わせる症状、発症時刻と医療機関到着までの時間などについての情報を入手し、事前に医療機関へ情報提供することによって、救急車が医療機関に到着するまでの間に受け入れ態勢を整えてもらう必要がある。

傷病者を車内収容した後には、現場で行えなかった全身観察や処置、モニターによるバイタルサインの把握などを行い、それまでに行った処置、状態変化などに注意して傷病者の安全な搬送に心がける。特に脳卒中傷病者の救急搬送中には、移動時のショックや車両の振動の刺激などによって出血が増大し症状が悪化する場合がある。従って、脳卒中傷病者への対応では、“急ぎつつも愛護的に”搬送することが原則となる。また、搬送中における突然の意識レベルの低下などの状態変化に対応できるように備えておくとともに、セカンドコールして搬送先医療機関に傷病状況を伝える。