

で判断する。開眼する、首を振る、手足を動かすなど、呼びかけや肩を叩くなどに応じた目的のある仕草が認められない場合には反応がないものとして取り扱う。

眼前発症の心停止では、痙攣様の動き（これは刺激に対する目的のある仕草とはいえない）を認めることがある。このような動きを「反応がある」と判断してはならない。

b) 気道の確保

呼吸の確認に先だって用手気道確保を行う。気道確保法としては、頭部後屈-あご先挙上法を用いる。訓練を受けた者は必要に応じて下顎挙上法を試みてもよい。頸椎損傷が疑われる傷病者に対応する場合には下顎挙上法を第一選択とする。下顎挙上法で気道確保ができなければ頭部後屈-あご先挙上法を用いる。ただし、以下述べるように、気道確保と同時に頸動脈に触れるためには、気道確保を片手で行わなければならない。しかしながら、気道確保に手間取って呼吸の確認がおろそかになったり、CPRの開始が遅れないようにするべきである。

c) 呼吸・脈の確認

傷病者の呼吸を観察しながら、同時に脈拍の有無を確認する。評価者（通常、救急隊長）は傷病者の気道を確保し、呼吸の有無を「見て、聴いて、感じる」。このとき、まずは傷病者が「正常な呼吸」をしているかどうかという点に着目し、「正常な呼吸」ではないと感じた場合には、さらに無呼吸または死戦期呼吸かどうかを確認する。死戦期呼吸とは、心停止直後にときおり認められる、しゃくりあげるような不規則な呼吸をいう。無呼吸あるいは死戦期呼吸の場合には心停止である可能性が高い。

評価者は呼吸の評価を行いながら、同時に頸動脈の脈拍を確認する。無呼吸または死戦期呼吸で、かつ、頸動脈の脈拍を触知できない、または脈拍の有無に自信が持てない場合には、心停止と判断する。呼吸と脈拍の確認は10秒以内に行う。ただし、脈拍の確認のために迅速なCPRの開始を遅らせ

てはならない。脈拍の触知に自身がない者が心停止か否かを判断しなければならない場合には、脈拍の評価は行わず、無呼吸である、あるいは死戦期呼吸があることをもって心肺停止と判断する。

呼吸は感じられないが脈を確実に触れることができる場合には、胸骨圧迫を行う必要はない。約10回/分の呼吸数で人工呼吸のみを行う。およそ2分おきに確実な脈が維持されているかどうかを確認する。

2) 胸骨圧迫と実施上の注意事項

a) 心肺停止の判断とCPRの開始

反応および呼吸・循環の状態から傷病者がCPAであると判断した場合には、ただちにCPRを開始する。心原性心肺停止（昏倒が目撃されている、窒息・溺水による心肺停止ではない場合）を疑う場合は、胸骨圧迫からCPRを開始し、胸骨圧迫30回に対して人工呼吸（2回）を組み合わせたCPRを実施する。一方、窒息が目撃されていたり、溺水によるCPA傷病者には、直ちに胸骨圧迫を開始しながら、人工呼吸デバイス（バッグ・バルブ・マスク、BVM）の準備ができれば人工呼吸を加える。

b) 胸骨圧迫の実施要領と注意事項

胸骨圧迫は、適切な位置を、適切な深さ、適切な速さで、絶え間なく行うことが重要である。

(1) 圧迫の位置

圧迫すべき場所は、胸骨の下半分で剣状突起に圧迫が加わらない位置である。この位置を探す方法として、従来は剣状突起に指2本を当てる方法が用いられている。ただし、剣状突起の位置を確認するために胸骨圧迫の開始が遅れるような場合には、「胸の真ん中」を目安にして、位置の正確さよりも直ちに圧迫を開始することを優先させる。CPR中にタイミングをはかり、従来どおりの方法で剣状突起の位置を確かめる。なお、「両側乳頭を結ぶ線上の胸骨」を指標とする方法は、約半数の傷病者において救助者の手掌が剣状突起に及ぶなど、圧迫位置が

下方すぎる危険性のあることが報告されている。

(2) 圧迫の深さ

圧迫の深さは少なくとも 5cm である。また、毎回の胸骨圧迫の後で完全に胸壁が元の位置に戻るよう圧迫を解除する。ただし、力を抜いた際に手が胸壁から離れないように注意すると同時に、次の胸骨圧迫の深さが浅くならないように注意する。

(3) 圧迫の速さ (テンポ)

胸骨圧迫は 1 分間に少なくとも 100 回のテンポで行う。特に、胸骨圧迫のテンポは特に遅すぎに注意すべきである。

(4) 胸骨圧迫の中断時間

効果的な CPR を行うには、胸骨圧迫の中断時間をできるだけ短くすることが重要である。やむをえない状況を除いて、胸骨圧迫の中断はできるだけ 10 秒以内に留める。なお、胸骨圧迫をやむを得ず中断する場合でも 1 分間の胸骨圧迫回数が少なくとも 60 回以上となるようにする。

(5) 圧迫者の交代

交代要員がいる場合には、圧迫担当者が疲れを自覚しているかいないかに関わらず、2 分間を目安に胸骨圧迫の担当を交代する。ただし、胸骨圧迫交代時にはその中断を最小限とし、また交代直後の胸骨圧迫が浅くならないように注意する。

(6) 胸骨圧迫の評価

胸骨圧迫が適切に行われているかどうかは、隊長（或いは人工呼吸担当者）が圧迫位置や深さ、テンポを相互的に評価して判断すべきである。また、リアルタイムに胸骨圧迫を感知しフィードバックをする装置を CPR 中に使用してもよい。

3) 人工呼吸と CPR 実施上の注意事項

BVM の準備ができしだい、胸骨圧迫と人工呼吸を 30 : 2 で胸骨圧迫に人工呼吸を加える。BVM を用いることによって、高濃度の酸素投与が可能になるだけでなく、傷病者から救助者への感染の可能性も減少する。従って、救急隊員は BVM を用いた人工呼吸

に習熟しておき、必要時には迅速に人工呼吸が開始できるように BVM を準備しておくべきである。

人工呼吸を実施する場合には当然ながら気道確保が必要となる。気道確保は頭部後屈あご先挙上法を用いるが、必要に応じて下顎挙上法を試みてもよい。気道の開通はマスクを保持する方の手で下顎を挙上することによって維持される。

何らかの理由で人工呼吸ができない状況では、胸骨圧迫のみの CPR を行うべきである。しかしながら、速やかに人工呼吸ができるよう、資機材の準備と隊員間におけるスムーズなチームワークを構築しておくことが重要である。

a) 酸素濃度

CPR における人工呼吸では、吸入気酸素濃度を最大限（すなわち 100%）とするべきである。BVM のリザーバーは CPR 開始後、できるだけ早期に装着し、酸素流量はおよそ 10 リットル/分でリザーバーを常に膨らんだ状態に維持できるだけの量が必要である。

b) 送気時間と 1 回換気量

胸骨圧迫と人工呼吸を交互に（同期して）行う場合、BVM による人工呼吸の送気時間は 1 回につき約 1 秒とする。送気時間を約 1 秒としているのは人工呼吸に伴う胸骨圧迫の中断時間を最小限とし、かつ、送気量が過大になることを防ぐことが目的である。1 回換気量は「胸が上がるのを見てわかる」程度の換気量を目安とする。送気量が過剰になると、胃膨満が起こりやすくなるだけでなく、胸骨圧迫の効果が低くなるので注意が必要である。

c) 非同期 CPR における人工呼吸回数

気管挿管が行われている場合の CPR は、胸骨圧迫と人工呼吸を非同期で行う。この場合の人工呼吸回数は約 10 回/分とする。送気にかかる時間（1 回約 1 秒）と送気量（胸の上がりが見えるまで）の目安は BVM を用いた場合の人工呼吸と同様である。非同期

で行う実際の CPR では、人工呼吸回数や 1 回換気量が多すぎる傾向が指摘されている。気管挿管後に非同期で CPR を行う場合でも、呼吸回数や 1 回換気量が多すぎにならないよう注意が必要である。

d) 両手法の BVM

BVM による人工呼吸でマスクの密着がうまくいかない場合には、両手を用いてマスクを保持することにより適切な密着が得られる。傷病者の頭側に位置した隊員が両手でマスクを保持し、もう一人の隊員（たとえば胸骨圧迫を担当する者）がバッグを押す方法や、傷病者の側方に位置した隊員が両手でマスクを保持する方法などがある。

e) 頸椎損傷が疑われる傷病者

外傷の傷病者で、頸椎損傷が疑われる場合、気道確保の方法としては下顎挙上法を第一選択とする。ただし、下顎挙上法で気道が確保できない場合には、さらに頭部後屈を加える、あるいは頭部後屈・あご先挙上法を用いるなど、あらゆる方法を試みる。頸椎損傷が疑われる場合でも気道確保は最優先事項である。

f) 送気できない場合

CPR 時の人工呼吸において、2 回の人工呼吸の試みによる胸骨圧迫の中断は最小限に止めるべきである。十分な送気を行うことができなかつた場合も、続く 30 回の胸骨圧迫の間に、再気道確保（あるいは、エアウェイの挿入など）を行う。この場合、人工呼吸を担当する者は次のサイクルの人工呼吸までの間に、口腔、咽頭、喉頭などに異物がないかどうかを観察し、異物が発見された場合には異物を除去する。吸引や喉頭鏡を用いて咽頭などを観察する場合も胸骨圧迫はできるだけ中断しない。異物が動揺して取り除くのが困難な場合には、胸骨圧迫を一時中断せざるを得ないが、この場合でも中断時間は最小限とすべきである。

4) 一次救命処置と患者搬送

一次救命処置では質の高い CPR と AED による心電図解析・電気ショックとを繰り返す

が、いずれかの時点において傷病者の搬送を開始しなければならない。特に VF または無脈性 VT が認められる傷病者では、CPR と電気ショックによって一刻も早く心拍再開を得ることが傷病者の社会復帰に大きな影響を与える。ただし、電気ショックを何度まで現場で試みるかについて明確な目安を示すのは困難である。各地域のプロトコルに従う、あるいは傷病者の状況を医師に報告した上で、救急救命士の特定行為も含めて指示医師からのオンライン指示に従う。心電図解析にて除細動の適応外と判断された場合（心静止や無脈性電気活動）は、気道が開通していること（窒息が解除されていること）を確認した時点で、できるだけ速やかに傷病者の搬送を開始するのが原則である。

5) CPR・ファーストとショック・ファースト

VF または無脈性 VT を呈する傷病者ではできるだけ速やかに電気ショックを行うのが原則である。しかし、通報から救急隊の現場到着までに 4~5 分以上が経過している場合には、電気ショックを試みるまえに短時間（たとえば 2 分間）の CPR を試みた方が好ましいこともある。このように電気ショックを後回しにして CPR を優先させる手順が「CPR・ファースト」であり、原則どおりに電気ショックを最優先させる手順「ショック・ファースト」と対比している。それぞれの地域プロトコルに従って活動するが、いずれも場合も電気ショック前後の胸骨圧迫の中断時間を短くするように努める。

6) CPR 開始の判断について

救急隊員は現場で傷病者の死の判定を下すことができない。したがって、特殊な状況を除けば、心肺機能が停止した傷病者に対しては救命処置を開始することが大原則である。上述のように、呼吸および脈拍が感じられない傷病者（脈拍の触知に自信がない救助者が対応する場合には、呼吸が感じ

られない傷病者) に対しては、直ちに救命処置を開始しなければならない。

心肺停止状態であるにも関わらず救命処置を行わない特殊な状況として、社会一般の通念に照らし合わせて、死亡していることが明らかな傷病者の場合がある。死斑や死後硬直の出現が明らかである、頭部や体幹が離断している、腐敗兆候が認められる傷病者に対しては救命処置を行わない。

c. 小児・乳児の心肺蘇生

小児・乳児の心肺停止の原因としては、心停止が一次的な原因になる（心原性心肺停止）ことは少なく、呼吸停止に引き続いて心肺停止となる（呼吸原性心肺停止）ことが多い。いったん心肺停止になった小児・乳児の転帰は不良であるが、呼吸停止だけの状態で発見され、心停止に至る前に治療が開始された場合の救命率は高い。すなわち、小児・乳児の心肺停止に直結する呼吸障害とショックを早期に気づいて、すみやかに対応することが救命率改善に欠かせない。

不幸にして心肺停止状態となった場合は、成人と同様に CPR は胸骨圧迫から開始する。しかしながら、小児の心肺停止では、窒息など低酸素症が原因となっていることが多く、早急に人工呼吸を実施することが重要である。したがって、心肺停止が疑われる小児傷病者においては、迅速な人工呼吸が開始できる準備を整えて現場出動する。

1) 反応、気道、呼吸、循環（脈）の確認

a) 反応の確認

肩を軽くたたきながら大声で呼びかけても、何らかの反応や目的をもった仕草が認められなければ、「反応なし」とみなす。乳児の場合には、足底を刺激して顔をしかめたり泣いたりするかで評価する。

b) 気道の確保

呼吸の確認に先だって用手気道確保を行う。気道確保法としては、頭部後屈-あご先挙上法を用いる。訓練を受けた者は必要に応じて下顎挙上法を試みてもよい。頸椎損傷が

疑われる傷病者に対応する場合には下顎挙上法を第一選択とする。下顎挙上法で気道確保ができなければ頭部後屈-あご先挙上法を用いる。ただし、気道確保に手間取って呼吸の確認がおろそかになったり、CPR の開始が遅れないようにするべきである。

c) 呼吸・脈の確認

傷病者の呼吸を観察しながら、同時に脈拍の有無を確認する。評価者（通常、救急隊長）は傷病者の気道を確保し、その状態を維持したまま、自分の顔を傷病者の口元に近づけて胸を見ながら、呼吸の有無を「見て、聴いて、感じる」。このとき、まずは傷病者が「正常な呼吸」をしているかどうかという点に着目し、「正常な呼吸」ではないと感じた場合には、さらに無呼吸または死戦期呼吸かどうかに注意する。

評価者は呼吸の評価を行いながら、同時に頸動脈または大腿動脈の脈拍を確認する。乳児では首が短く頸動脈の確認が困難であるため、上腕動脈の脈拍を確認する。無呼吸または死戦期呼吸で、かつ、脈拍を触知できない、または脈拍の有無に自信が持てない場合には、心肺停止と判断する。呼吸と脈拍の確認は 10 秒以内に行う。ただし、脈拍の確認のために迅速な CPR の開始を遅らせてはならない。脈拍の触知に自身がない者が心肺停止か否かを判断しなければならない場合には、脈拍の評価は行わず、無呼吸である、あるいは死戦期呼吸があることをもって心肺停止と判断する。

脈が触れる場合、心拍数が 60/分未満で、循環不全（チアノーゼや末梢冷感など）を認める場合は、適切な酸素投与と換気を施行する。適切な酸素投与と換気を施行しても、依然として心拍数が 60/分未満で呼吸循環不全を認める場合は、ただちに胸骨圧迫を開始する。

脈拍数が 60 回/分以上で自発呼吸がないか呼吸が不十分である場合は、自発呼吸が再開するまで 1 分間に 12~20 回の回数で人工呼吸を行う（3~5 秒に 1 回）。

2) 胸骨圧迫と実施上の注意事項

a) 心肺停止の判断と CPR の開始

反応および呼吸・循環の状態から傷病者が心肺停止であると判断した場合には、ただちに CPR を開始する。成人傷病者と同様に胸骨圧迫から CPR を開始するが、BVM の準備ができしだい、人工呼吸を加える。

b) 胸骨圧迫の実施要領と注意事項

胸骨圧迫は、適切な位置を、適切な深さ、適切な速さで、絶え間なく行うことが重要である。

(1) 圧迫の位置

圧迫すべき場所は、胸骨の下半分で剣状突起に圧迫が加わらない位置である。剣状突起の位置を確認するために胸骨圧迫の開始が遅れるような場合には、「胸の真ん中」を目安にして、位置の正確さよりも直ちに圧迫を開始することを優先させるべきである。CPR 中にタイミングをはかり、従来どおりの方法で剣状突起の位置を確かめる。圧迫位置に不安がある場合には、圧迫中に他の隊員が剣状突起と圧迫部位の位置関係を確認する。なお、「両側乳頭を結ぶ線上の胸骨」を指標とする方法は、成人傷病者と同じく、乳児においても圧迫位置が下方すぎる危険性のあることが報告されている。

(2) 圧迫の深さと圧迫方法

小児・乳児に対する胸骨圧迫の深さは、胸の厚さの約 $1/3$ とする。小児に対して胸骨圧迫を実行する場合には、片手か両手の手技のどちらを使用してもよい。乳児においては二本指圧迫法または胸郭包み込み両母指圧迫法を用いる。毎回の胸骨圧迫の後で完全に胸壁が元の位置に戻るよう圧迫を解除する。ただし、力を抜いた際に手が胸壁から離れないように注意すると同時に、次の胸骨圧迫の深さが浅くならないように注意する。

(3) 圧迫の速さ (テンポ)

胸骨圧迫は 1 分間に少なくとも 100 回のテンポで行う。とくに胸骨圧迫のテンポは遅すぎに注意すべきである。

(4) 胸骨圧迫の中断時間

胸骨圧迫の中断時間をできるだけ短くする。やむをえない状況を除いて、胸骨圧迫の中断はできるだけ 10 秒以内に留める。なお、胸骨圧迫をやむを得ず中断する場合でも 1 分間の胸骨圧迫回数が少なくとも 60 回以上となるようにする。

(5) 圧迫者の交代

交代要員がいる場合には、圧迫担当者が疲れを自覚しているかいないかに関わらず、1-2 分間を目安に胸骨圧迫の担当を交代する。ただし、胸骨圧迫交代時にはその中断を最小限とし、また交代直後の胸骨圧迫が浅くならないように注意する。

(6) 胸骨圧迫の評価

胸骨圧迫が適切に行われているかどうかは、圧迫位置や深さ、テンポを相互的に評価して判断すべきである。また、リアルタイムに胸骨圧迫を感知しフィードバックをする装置を CPR 中に使用してもよい。

3) 人工呼吸と CPR 実施上の注意事項

ただちに胸骨圧迫から CPR を開始し、準備ができしだい、気道確保ののち 2 回の人工呼吸を行う。人工呼吸は約 1 秒かけて行う。送気する量 (1 回換気量) の目安は傷病者の胸が上がることを確認できる程度とする。二人の救助者が CPR を行う場合は、胸骨圧迫と人工呼吸の比は $15:2$ とする。救助者が一人の場合は、成人と同様に、胸骨圧迫と人工呼吸の比を $30:2$ とする。

小児・乳児の BVM では傷病者に適したサイズを選び、その使用に際しては気道確保しながらマスクと顔面の密着を維持する。

何らかの理由で人工呼吸ができない状況では、胸骨圧迫のみの CPR を行うべきである。ただし、小児心肺停止では呼吸原性のものが多いことを念頭において、一刻も早く人工呼吸を加えるように努力すべきである。

a) 酸素濃度

CPR における人工呼吸では、吸入気酸素濃度を最大限 (すなわち 100%) とするべきである。BVM のリザーバーは CPR 開始後、

できるだけ早期に装着し、酸素流量はおよそリザーバーを常に膨らんだ状態に維持できるだけの量が必要である。

b) 送気時間と1回換気量

胸骨圧迫と人工呼吸を交互に（同期して）行う場合、BVMによる人工呼吸の送気時間は1回につき約1秒とする。1回換気量は「胸が上がるのを見てわかる」程度の換気量を目安とする。送気量が過剰になると、胃膨満が起こりやすくなるだけでなく、胸骨圧迫の効果が低くなるので注意が必要である。

c) 非同期 CPR における人工呼吸回数

気管挿管が行われている場合の CPR は、胸骨圧迫と人工呼吸を非同期で行う。この場合の人工呼吸回数は約 10 回/分とする。送気にかかる時間（1回約1秒）と送気量（胸の上がりが見えるまで）の目安は BVM を用いた場合の人工呼吸と同様である。気管挿管後に非同期で CPR を行う場合でも、呼吸回数や1回換気量が多すぎにならないよう注意が必要である。

なお、ラリングアルマスクや食道閉鎖式エアウェイを挿入した場合、適切な換気が可能であれば CPR を非同期で行う。

d) 両手法の BVM

BVMによる人工呼吸でマスクの密着がうまくいかない場合には、両手を用いてマスクを保持することにより適切な密着が得られる。

d. AED による除細動

ショック・ファーストまたは CPR・ファーストの選択については地域プロトコルに従って活動する。どのようなプロトコルを用いるにせよ、電気ショック前後の胸骨圧迫の中断時間が短ければ短いほど心筋への血液灌流量が維持され、心拍再開率も高くなることを理解しておく。CPR が開始され、AED の装着が完了したら、AED の音声メッセージに従って心電図解析を行う。この時、心電図解析が始まる直前まで胸骨圧迫を続ける。解析の結果、除細動メッセージが出

された場合はショックボタンを押し電気ショックを行い、脈の確認やリズムの解析を行うことなく、すぐに胸骨圧迫を再開する。

1)パッドの貼付

右前胸部と左側胸部にパッドを貼付する。容認できる他の位置としては、乳房の大きい傷病者では左のパッドを側胸部か左の乳房の下に装着して乳房組織を避ける。胸毛が濃い場合には、パッドを装着する前に除去することを考慮すべきであるが、それによる電気ショックの遅れは最小にすべきである。

就学前の小児に対しては、小児用パッドを用いる。小児用パッドがないなどやむを得ない場合、成人用パッドで代用する。パッドは成人用パッドと同様の位置、あるいは胸部前面と背面に貼付する。やむを得ず成人用パッドを使用するさいには、パッド同士が重なり合わないよう注意する。なお、小児用パッドはおよそ 6 歳までの未就学児に対して使用可能である。

パッドの貼付位置に貼付薬が貼られている場合はそれを剥がしておく。また、胸部が水や汗・吐物などで濡れている場合は乾いた布で拭き取ってからパッドを貼付する。永久ペースメーカーもしくは ICD を使用している成人患者においては、除細動パッドがペースメーカーや ICD 本体に直接あたらないように離して貼付する。

2)電気エネルギーの設定

半自動式 AED においては、除細動エネルギーの調節が必要なタイプのものがある。初回電気ショックに抵抗する VF 或いは無脈性 VT に対しては、2回目やそれ以降にも初回と同じエネルギー量を用いるのか、或いはエネルギー量を増加させるのかについては地域プロトコルに従う。

3)電気ショックと CPR の再開

AED によるリズム解析が開始されたら、傷病者に触れないようにする。除細動を実施する場合には、充電中に周囲の安全確認を行い、充電完了後、直ぐに除細動ボタンを

押せるように準備しておく。充電完了に伴い除細動ボタンが点滅するが、ボタンの点滅を確認したら間髪を入れずにボタンを押す。電気ショック後は脈の確認やリズムの解析を行うことなく、すぐに胸骨圧迫を再開する。

AED を用いて除細動を試みた後、或いは解析の結果除細動の適応外と判断された場合は、直ちに胸骨圧迫から CPR を 2 分間行う。以後 2 分おきに、AED による心電図解析と電気ショックを繰り返す。

2 分間の CPR を行っている間、隊長（或いは人工呼吸担当隊員）は隊員による胸骨圧迫が適切に行われているか否か、すなわち、圧迫のテンポ、深さ、胸壁の戻り、圧迫する腕の角度などに注意し、必要に応じて胸骨圧迫者の交代を行う。

e. 気道異物除去

気道異物は、窒息により心肺停止になる可能性がある状況であると同時に、迅速な処置により救命できる可能性のある状況である。このため、救急隊員・消防職員は的確な判断と、適切な処置によって心肺停止に陥る前に気道異物の除去ができるようにすることと、万が一心肺停止に陥っていても、気道異物の除去の手技をふまえた心肺蘇生を行うことが求められる。

1) 成人・小児の気道異物除去

a) 気道異物の認識

気道異物の処置の第一歩は、気道異物の可能性を認識することである。完全閉塞では、顔色が悪くなり、声を出せなくなり、短時間で意識を失う。不完全閉塞では、突然の呼吸困難感、喘鳴、発声困難となる。気道異物の多くは食物や玩具であり、とくに食事中や子どもが遊んでいるときに突然上記のような症状が起こった場合には、気道異物を念頭に置かなければならない。

目撃もなく、意識のない傷病者では、気道異物を認識することは困難なことも多いが、状況や気道確保をしても解除できない気道閉塞を疑わせるような陥没呼吸、または呼

吸停止に対して人工呼吸をしても胸が持ち上がらないときには、気道異物を念頭に置く必要がある。

b) 気道異物の処置

意識のある傷病者に対しては、気道異物に対するもっとも有効な処置は、傷病者自身の咳である。そのため、まず咳ができる状態か、そうでない状態かを判断することが必要である。傷病者自身の咳で異物を喀出できるようであればそれを促す。救助者はそばに付き添い、状態の変化がないかを注意深く観察する。

しかし、声が出せずにうなずくだけであったり、咳をしようとしているのに音が聞こえなかったり、息を吸うことができないようであれば、直ちに気道異物除去のための処置が必要であると判断する。異物除去法としては、腹部突き上げ法と背部叩打法を併用する。妊婦や肥満者の場合は、腹部突き上げ法は行わず、代わりに胸部突き上げ法を行う。1 歳以上の小児の場合にも原則的には同じ方法であるが、肝臓等内臓を傷つける可能性が成人よりも強いことを認識して、注意深く施行する。

意識（反応）がなくなってきた場合には、直ちに CPR を開始する。CPR の胸骨圧迫により異物除去効果も期待される。したがって、異物による窒息で意識を失った場合は、たとえ脈を触れたとしても、胸骨圧迫を行わなければならない。30:2 または 15:2（小児に対する二人法の場合）で心肺蘇生法を行いつつ、呼吸のために気道確保を行うたびに口の中を覗き、異物が見えれば取り除くようにする。見えなければ、盲目的に異物をとるような操作をしてはならない。また異物を見つけるために時間を費やしてはならない。

喉頭鏡の使用ができる救急隊員の場合には、人工呼吸を担当する者が次のサイクルの人工呼吸までの間に喉頭鏡を用いて異物の有無を確認し、異物除去を試みる。異物が視認できる場合はマギール鉗子を使用して異

物除去を試みる。これらの操作のために胸骨圧迫をやむを得ず中断する場合も、必要最小限にとどめる。

2) 乳児の気道異物除去

a) 気道異物の認識

小児・乳児の異物誤飲・誤嚥による死亡者の約60%が1歳未満の乳児であり、5歳未満が90%以上を占める。目安としてトイレットペーパーの芯を通過する大きさのものすべてが、小児・乳児の異物誤飲・誤嚥の原因となり得る。乳児（1歳未満）は何でも口の中に入れようとする時期でもあり、高齢者と同じく気道異物による窒息を起こす危険年齢である。まず、気道異物を疑うことから始まる。特に元来元気な乳児が遊んでいた状況から突然、声を上げずに呼吸困難と思われる症状がみられた場合には、気道異物を強く疑うべきである。

b) 気道異物の処置

乳児が強い咳をしている場合には、原因となった液体を吐き出しやすいように側臥位にして咳を介助する。咳ができない場合や弱い場合、弱くなってきた場合には、反応があれば、背部叩打法と胸部突き上げ法を行う。乳児の場合、液体による閉塞が多いことから頭部を下げて行うようにする。乳児の反応がなくなってきたら、直ちにCPRを行う。BVMの準備ができている場合は人工呼吸からCPRを開始する。CPRを行いながら、呼吸のために気道確保を行うたびに、口の中を確認し異物が見えれば除去する。また、喉頭鏡を使用できる救急隊員の場合は、喉頭鏡を使用して可能であれば異物を除去する。盲目的に指で異物を掻きだすような操作は行わない。

f. 回復体位について

反応はないが、呼吸および確実な脈があり、嘔吐の可能性が高いと判断される場合は、回復体位での搬送を考慮する。なお、外傷傷病者で脊椎損傷の疑われる場合や、救急隊員の監視が行き届く状況で、気道確保や

吸引処置が迅速に行える場合は必ずしも回復体位とする必要はない。

II 救急隊員が行う救命処置（特定行為を含む）について

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、小児と共通で「心停止の予防」が、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、より多くの患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患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の輪として位置づけられた。心拍再開後には集中治療での呼吸・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。

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。心電図トレーニングによりST上昇型の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救命士による12誘導心電図の記録の有用性が

報告されており、今後は病院前救護への12誘導心電図記録装置の導入に向けた検討が求められる。

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り、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、最近では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例の30%程度にすぎず、血栓溶解薬が投与される例は脳梗塞発症例全体の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~中等症の脳梗塞例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年度には総務省が主導して病院前における脳卒中に特化したトリアージプロトコル作成作業が進められている。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（参考資料）。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。

脳卒中の可能性が高いと判断されても重症の場合には、三次救急医療機関への搬送が基本となるが、より軽い場合には、専門的治療が必要と判断されそれに応じた脳卒中の専門医療機関に搬送する必要がある。現場到着～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、脳卒中に特化した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、多くの心肺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肺停止例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。現場での電気ショックの回数、VF/無脈性 VT の原因、傷病者情報、病院到着までの時間（距離）により、除細動の必要度の判断が異なるためであり、判断が難しければ指示医師の指示を仰ぐ。

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 による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。救急救命士は、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で行うものなので、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、引き続き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）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肺停止例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 に反応しないか、あるいは除細動で心拍再開するまで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、胸骨圧迫の中断を出来る短時間とし、気管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ェイ (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。新規資機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）の精度は低くなる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 検知器そして食道挿管検知器（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例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よい。

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死病的病態は年齢、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 3 1 6 平成 2 3 年 1 1 月 1 1 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を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、引き続き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）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。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、この規定は成熟した地域 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 15 歳未満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ラリングアルマスクエアウェイ(LMA)®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 のサイズは、気管チューブ同様に、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 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 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 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 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 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 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例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、静脈路確保のために現場滞在時間を延長するよりも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 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、心原性の心肺停止が疑われる、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、呼吸原性の心肺停止が疑われる、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。

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、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し、薬剤の効果が出る前に電気ショックを行うことには変わりはないからである。同様に、電気ショック直後には、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 に変化する可能性がある。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肺停止が多いことに留意し、通報内容から心肺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。

心肺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が、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。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。ただし、この段階では心停止ではないので、特定行為の実施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。

一人救助者の場合は、胸骨圧迫 30 回が終わったら、10 秒以内に人工呼吸を 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 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、声門上気道デバイス (LMA) 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、心肺停止発生の背

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、声門上気道デバイス (LMA) 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、声門上気道デバイス (LMA) では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、心肺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、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、高齢者のショックや呼吸困難を認める場合はそ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ー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など致死的不整脈に直ちに対応できるようAEDの準備をしておく。傷病者が主治医より胸痛発作時の亜硝酸薬使用の指導を受けているにもかかわらず傷病者自身による服用が困難な状況においては、オンラインMC医師の指示を仰ぐ。

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。しかしながら、症状からACSが疑われ、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。

なお、通常的心電図モニターでもMCL5誘導(黄色電極を右肩に、赤(-)電極を胸骨左縁第一肋間に、緑(+)電極を左第5肋間前腋窩線上に貼付)に電極を付け替えるとV5誘導に近い心電図情報が得られる。急性心筋梗塞の早期発見には12誘導心電図を記録することが望ましいが、通常的心電図モニターを利用する場合で

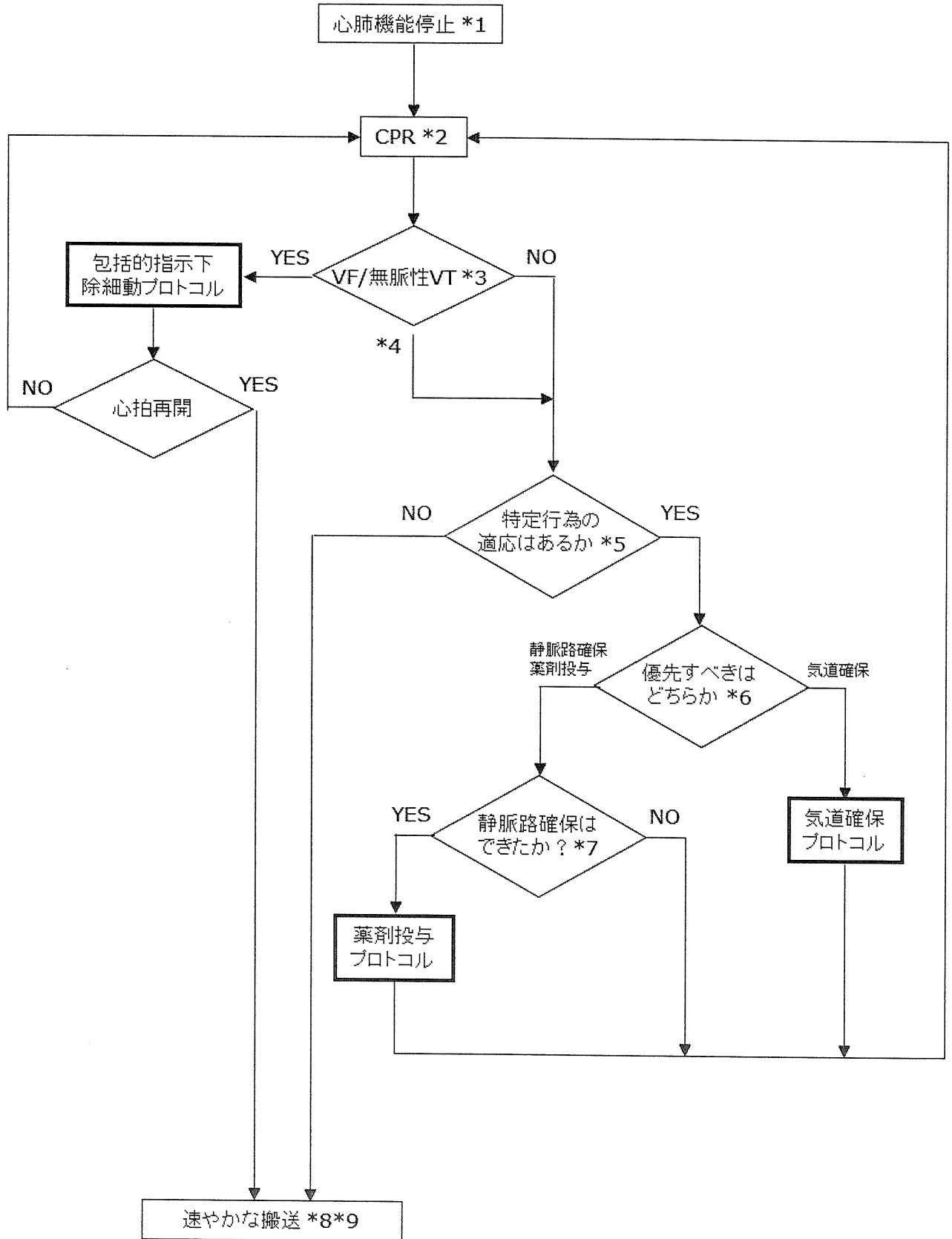
も、電極の位置を変えることにより、より多くの心筋部位について記録することを考慮する。

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”やハイリスク意識障害が疑わ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や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、正確な発症時刻の確認(あるいは、最終健在確認時刻)が重要である。これは血栓溶解剤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、“急ぐが、しかし愛護的に”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。

心肺機能停止対応業務プロトコル

図1

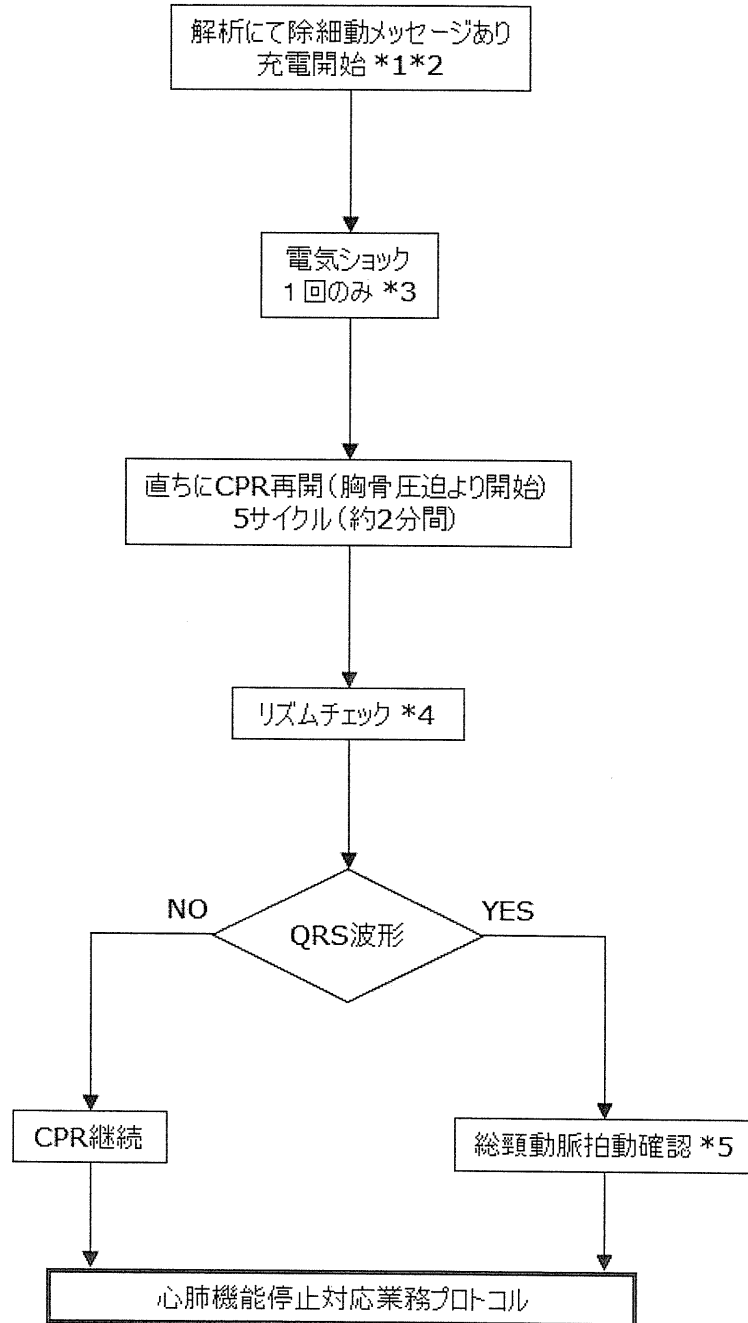


心肺機能停止業務プロトコルでは、質の高いCPRと早期電氣的除細動がその基本である。CPR中のリズムチェックは5サイクルまたは2分ごとをゆめに実施し、それ以外の胸骨圧迫の中断は最小限とするよう避けるよう心がける。

- *1 小児の場合は(思春期まで(およそ15歳))、「小児心肺停止対応業務プロトコル」へ
- *2 気道異物によるCPAの場合は、気道異物除去プロトコルへ
- *3 早期の除細動の実施のために、VF/無脈性VTの判断を最優先する
- *4 VF/無脈性VTが継続していれば除細動を繰り返す。持続するVF/無脈性VTに対する除細動回数、特定行為の実施などは、オンラインMCもしくは地域のプロトコルに従う
- *5 心肺停止の原因、傷病者の状態、病院までの距離などの状況に応じて判断
- *6 救急救命士が2名以上乗車している場合など可能であれば、複数の特定行為を同時に行ってもよい
- *7 静脈路確保のための穿刺は原則2回までとする。試行回数の上限は予め、地域のプロトコルで定めておく
- *8 CPRを継続しつつ、搬送途上の病態変化に応じて適応となるプロトコルを選択する
- *9 自己心拍が再開した場合は、継続して頸動脈の拍動、呼吸、モニターなどの観察を行う

包括的指示下除細動プロトコル

図2



*1 二相性除細動器では指定された通電エネルギー量とし、単相性除細動器での通電エネルギー量は360とする

*2 充電中に周囲の安全を確認する

*3 ショックボタンが点滅したら、通電ボタンを即座に押す

このとき、ショックに伴う体動など電気ショックが正しく実施されたことを確認する

*4 リズムチェックとは、心電図の波形確認を行うとともに、必要に応じて総頸動脈拍動の確認を行うことをいう

*5 総頸動脈拍動の確認は5-10秒で行い、拍動が確認できなければ胸骨圧迫よりCPRを再開する