

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。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、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、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を開始できるように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「胸が上がるのが見てわかる」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。

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。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 2 分間の質の高い 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「胸が上がるのが見てわかる」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。救助者はそばにつき添い、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出すような操作は行わない。

f. その他

1) 輪状軟骨圧迫法

輪状軟骨圧迫法とは傷病者の輪状軟骨を前方から垂直に圧迫する処置であり、胃内容物の逆流を防止したり、BVMを用いた人工呼吸時の胃内への空気の流入を少なくすることを目的として行われている。しかしながら、輪状軟骨圧迫によって換気が障害されるという報告や、輪状軟骨圧迫によって逆流の頻度を減少させなかったという報告もある。このため、ガイドラインではCPR中に誤嚥予防の目的で輪状軟骨圧迫を行うことを、ルーチンとするのは推奨していない。

従って救急隊員は正しい輪状軟骨圧迫法を身につけるとともに、その適応、注意事項を十分に考慮して輪状軟骨圧迫を実施すべきである。輪状軟骨圧迫を行う場合でも、換気や気道確保器具の挿入が阻害されるようであれば、圧迫の程度を調整するべきである。

2) 回復体位

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。

4. 二次救命処置(ALS)

BLSのみで心拍再開が得られないときにALSが必要となる。絶え間なく効果的な胸骨圧迫が行われていることは、BLSのみでなくALSが成功するための条件ともなる。人工呼吸時には送気に伴う胸部の挙上や換気抵抗の確認により気道の開通状態を常に監視しておく。ALSにおいても胸骨圧迫の中断はできるだけ避けるべきであり、やむなく胸骨圧迫を中断するのは、人工呼吸を行うとき、心電図モニターや心拍再開を評価するとき、電気ショックを実施するときのみとする。

質の高いCPRを実施しながら、蘇生のすべての段階において、心停止の可逆性な原因の検索と是正が

求められる。原因検索は心停止に至った状況や既往歴、身体所見などから行うため、これらの情報収集と傷病者の観察を実施する。

a. 器具を用いた気道確保および効果の確認

用手気道確保は基本的手技であり、すべての救急隊員が身につけておくべき技能である。しかしながら、救助者の人員が不足する場合、搬送中や CPR 中には確実な気道確保が困難な状況、そして吐物による上気道閉塞など器具を用いた気道確保の効果が期待できる場合がある。また、器具を用いた気道確保により人工呼吸による胸骨圧迫の中断を最小限に止めることもできる。

救急隊員(救急救命士)が実施できる器具を用いた気道確保法としては声門上気道デバイス(コンビチューブ、ラリングアルマスクエアウェイ、ラリングアルチューブ等)や気管挿管がある。器具を用いた気道確保を行う場合も、器具の挿入操作における胸骨圧迫の中断時間は可能な限り短くするべきである。また、気管挿管はリスクの高い処置であり、特に気づかれることのない食道挿管の発生には注意する。救急隊員(救急救命士)は、気管チューブ位置の確認手技も含めて気管挿管実施にかかわる教育と日常の訓練が欠かしてはならない。同じく声門上気道デバイスについても修練を積んでおくことが求められる。

波形表示タイプの呼気 CO₂ モニターの使用は、心肺停止患者における気管挿管時の気管チューブの先端位置確認とその後の持続的な位置異常のモニタリングの手段として推奨されている。そのさい、聴診、視診による身体所見と併せて評価すべきである。波形表示タイプの呼気 CO₂ モニターが使用できない場合の代替手段として、身体所見に加えて非波形表示タイプの呼気 CO₂ モニターまたは食道挿管検知器がある。また、CPR 中の心拍出量の非侵襲的指標となり、心拍再開の早期指標ともなる。

気管挿管実施後は、胸骨圧迫と人工呼吸は非同期とし、連続した胸骨圧迫を行う。胸骨圧迫は 1 分間に少なくとも 100 回のテンポで行い、人工呼吸は 1 分間に約 10 回とする。声門上気道デバイスを用いた場合は、適切な換気が可能な場合に限り非同期 CPR を行う。

b. 薬剤投与

血管収縮薬(アドレナリン)により心拍再開と短期間の生存率が改善する可能性があり、適切なオンラインメデイカルコントロールの下に薬剤投与は実施されるべきである。静脈路確保時や薬剤投与の際の脈拍確認時に胸骨圧迫の中断を必要とする状況があるが、これらの場合も胸骨圧迫の中断をできる限り最小限にとどめるようにすべきである。

c. 心拍再開後の観察と処置

心肺再開後には気道が開通していること、SpO₂ が適切に維持されていることを確認する。また、心拍再開後の過換気は脳血流を低下させる可能性があるため、自発呼吸が認められない状況では人工呼吸は 1 分間に約 10 回程度とする。

心拍再開後の患者に対する治療として、適切な呼吸管理、血行動態の最適化、低体温療法、経皮的冠インターベンション、血糖管理など包括的な対応が神経予後に大きな影響を与えることが報告されている。地域プロトコルに従って、これらの包括的治療が提供できる医療機関へ搬送することを考慮する。

d. CPR 装置

救急隊員は搬送中に自動心マッサージ器を使用する場合がある。近年、いくつかの新しいタイプのものが開発され、市販されている。しかしながら、現在までのところ院内あるいは院外の心停止に対して、手動的な CPR にとって代わる循環補助装置として、ルーチンでの使用が推奨されているものはない。一方で、搬送中に機器の脱着のために時間を要することから手動的 CPR と比較して CPR 中断を増加させる

可能性もある。従って、機器の使用に際しては十分に訓練されていなければならないし、装置使用によってかえって救命が妨げられることのないように継続して監視するシステムが整備される必要がある。

平成 22 年度厚生労働科学研究費補助金
循環器疾患・糖尿病等生活習慣疾病対策総合研究事業
循環器疾患等の救命率向上に資する効果的な救急蘇生法の普及啓発に関する研究
(H21-心筋-一般-001)
(研究代表者 丸川征四郎)

平成 22 年度研究報告

分担研究報告

AED の設置実態の継続的な把握システムと適正管理の普及に関する研究

研究分担者 横田 裕行

日本医科大学高度救命救急センター 教授

平成 23(2011)年 3 月

目 次

1. 研究者名簿	.....	2
2. 分担研究報告書		
研究要旨	.....	3
A. 研究目的	.....	3
B. 研究方法	.....	3
C. 研究結果	.....	4
D. 考察・結論	.....	4
E. 健康危険情報	.....	5
F. 研究発表	.....	5
G. 知的財産権の出願、登録情報	.....	5
3. 資料		

研究者名簿

研究分担者	横田 裕行	日本医科大学高度救命救急センター	教授
研究協力者	布施 明	日本医科大学高度救命救急センター	講師
	渥美 生弘	神戸市立医療センター中央市民病院救急部	医長

AED の設置実態の継続的な把握システムと適正管理の普及に関する研究

横田 裕行*1、布施 明*1、渥美 生弘*2

日本医科大学高度救命救急センター*1、神戸市立医療センター中央市民病院救急部*2

研究要旨：AED 事例の使用実績評価を行うために過去本研究班では厚労省、日本救急医療財団を軸とした購入実績収集システムを構築し、個人情報保護などの壁に阻まれながらも研究班の開始時期 2006 年 5 月における日本救急医療財団のホームページ上の登録件数は 697 台であったが 2011 年 3 月 1 日には 94,574 台に上っている。しかし、本邦における AED 設置台数は約 30 万台とも言われているので、引き続き登録件数の増加にむけて情報収集システムを強化する必要がある。AED 事例の使用実績評価を行うために、過去本研究班では厚労省、日本救急医療財団を軸とした購入実績収集システムを構築してきた。また昨年度は、AED 情報の登録方法、PAD の事後検証について、全国消防本部にアンケート調査を行い、各メディカルコントロール協議会に任せるのではなく、新たな方策の必要性を提言した。本年度は AED 登録情報が実際の臨床にどのように寄与しているのかを探るべく、神戸市消防局の PAD 事案を調査し検討を行った。本年度の研究から、AED の情報登録と PAD 現場への情報提供、口頭指導が少なからず心肺停止症例の予後改善に寄与していることが示された。さらに、PAD 事案の検証が同時に行われ PAD 現場へフィードバックされていた。今後、AED の情報登録システムと PAD 事後検証が一元的に行われることにより、院外心肺停止症例のさらなる予後改善が期待できると考える。

A. 研究目的

AED 使用、特に一般人による AED 使用 (PAD) は突然の心肺停止患者の救命率向上にとって極めて重要である。突然、心肺停止患者に遭遇した際に、AED がどこにあるのか知ることができるようなシステムが必要である。当研究班では AED の情報登録にかかわるシステム構築に関し調査を重ねてきた。神戸市では「まちかど救急ステーション標章交付制度」を平成 17 年に創設し、AED の情報登録を促進している。本年はこの登録された情報が実際の臨床にどのように寄与しているのかを知るべく研究を行った。

B. 研究方法

AED 事例の使用実績評価を行うために、過去本研究班では厚労省、日本救急医療財団を軸とした購入実績収集システムを構築してきた。また昨年度は、AED 情報の登録方法、PAD の事後検証について、全国消防本部にアンケ

ート調査を行い、各メディカルコントロール協議会に任せるのではなく、新たな方策の必要性を提言した。

神戸市では平成 17 年 4 月に「まちかど救急ステーション標章交付制度」を創設し AED の情報登録をすすめている。標章交付申請は任意であり、AED 購入時の強制ではない。交付の条件として以下の 3 点が挙げられている。

1. AED を設置していること。また、応急セットの設置に努めること。
2. AED 講習の受講者がいること。
3. 必要なときに、通りがかりの市民など誰でも、AED を使用することができること。

また、事業所・代表者名、AED 設置場所、AED のメーカー名・型番・台数、公開時間、担当者名・緊急連絡先、等が登録され神戸市消防局にて管理されている。これらの情報は救急管制室で地図上に表示され、緊急時に対応できるようになっている。

本年度は AED 登録情報が実際の臨床にどのように寄与しているのかを探るべく、神戸市消防局の PAD 事案を調査し検討を行った。

神戸市消防局では神戸市地域で発生した CPA 事案の全てに対応している。AED の電源が入れられたのを PAD 事案とし、平成 17 年から平成 21 年までの記録を対象とした。調査項目は以下のとおりである。

1. 使用された AED における「まちかど救急ステーション」登録の有無。
2. AED の使用された場所。
3. AED による除細動の有無。
4. 心拍再開の有無。
5. 1 ヶ月生存の有無。

また、平成 18 年から平成 21 年までの間を対象とし救急管制官が行った口頭指導についても調査した。調査項目は以下のとおりである。

1. AED を使用した蘇生行為を行う事に関し通報者が承諾したかどうか。
2. 通報時すでに AED を使用していたかどうか。
3. 口頭指導の際に地図情報の活用があったかどうか。

以上の情報と共に、神戸市消防局の CPA 事案に関する情報と照らし合わせ、PAD 事案の調査を行った。

C. 研究結果

1) PAD 事案を調査結果

神戸市は人口約 150 万人の政令指定都市であり、その全域を対象とし神戸市消防本部が活動している。平成 21 年における年間の救急出動件数は 64,849 件（図 1）、心肺停止症例数は 1212 例（図 2）であった。そのうち一般市民により AED が使用された PAD(public access defibrillation)事案は 49 例（図 3）であった。

神戸市では、平成 17 年 4 月に、「まちかど救急ステーション標章交付制度」を創設している（図 4）。AED を神戸市の管制室のコンピューターに登録し、119 番受信時に地図上に

表示できるようになっている。いわゆる、AED MAP のように一般市民が自分で AED の所在地を検索できるようなシステムではないが、管制官が口頭指示を出す際には、必要な情報が即座に表示できるようになっている。

神戸市における心肺停止症例数、PAD 事案件数の年次推移を示す（図 5）。心肺停止症例数も増加傾向にあるが、PAD 事案が少ないながらも増加傾向にあることが分かる。さらに、心拍再開後の一ヶ月生存率は PAD 事案の増加と共に上昇傾向にあるとも考えられる。PAD 事案における除細動後の心拍再開率は 55.6% と高く、また、心拍再開後の一ヶ月生存率は 88% と高い（表 1）。PAD により有効な蘇生ができていく可能性が高いと考える。

まちかど救急ステーションに登録されているデータが、PAD にどの程度寄与しているのかを検討した。PAD 事案で使用された AED について調査をすると、その 76.4% がまちかど救急ステーションに登録されている AED であった（表 2）。さらに、そのうち 119 通報を受けた管制官が、地図情報を利用して口頭指導を行ったのは 33 件（27.3%）であり、決して少なくないことが判明した（表 3）。

D・E. 考察・結論

1) 今回の調査を踏まえた対応

心肺停止症例の予後を改善させるためには、現場における一般市民による蘇生処置の重要性がうたわれている。神戸市消防局のデータからも PAD の重要性が再確認された。PAD には 119 番の管制官による口頭指導が大きな力となっている。神戸市のまちかど救急ステーション制度は、心肺停止症例の予後改善に寄与していると考えられる。今後、AED 設置場所の把握を制度化するとともに（図 6）、PAD 事後検証と一体化していくことが重要であると考えられた。

2) 前年度までの研究成果を踏まえた対応

平成 20 年度から地域 MC 協議会における AED 設置の把握状況と PAD 検証の実態についての調査を行った。その結果、地域 MC 協議会

の規模により検証作業自体の有無に差が生じていた。一方、PAD 検証に関しては MC 協議会の規模と必ずしも相関は認めなかった。

また、PAD の普及を図る方策として、AED の登録に関する情報収集システムの構築をすすめてきた。

AED の情報収集システムと PAD 検証が同時に行われる事が必要であると考察され、本年度の研究が行われた。

3) 研究成果の意義及び今後の展望

本年度の研究から、AED の情報登録と PAD 現場への情報提供、口頭指導が少なからず心肺停止症例の予後改善に寄与していることが示された。さらに、PAD 事案の検証が同時に行われ PAD 現場へフィードバックされていた。

今後、AED の情報登録システムと PAD 事後検証が一元的に行われることにより、院外心肺停止症例のさらなる予後改善が期待できると考える。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 学会発表

- 1) 福田令雄、増野智彦、渥美生弘、布施明、久志本成樹、川井真、横田裕行：AED の使用実績の把握—地域メディカルコントロール協議会における PAD 検証の現状について—、第 13 回日本臨床救急医学会総会・学術集会、2010.5
- 2) 横田裕行：救急患者搬送におけるポイントと注意点、平成 22 年度東京都民間救急コールセンター登録億事業者連絡協議会定期総会、2010.5
- 3) 横田裕行：救急医療の現状と問題点、第 34 回茨城県救急医学会ランチョンセミナー、2010.9
- 4) 増野智彦、宮内雅人、田邊晴山、辻井厚子、布施明、久志本成樹、川井真、横田裕行：救急搬送体制全体最適化へ向けた消防および医療機関統合データベース

作成の必要性、第 38 回日本救急医学会総会、学術集会、2010.10

- 5) 横田裕行：病院前救護から ER、集中治療室まで、(財)全国消防協会東北地区平成 22 年度消防実務講習会、2010.11

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

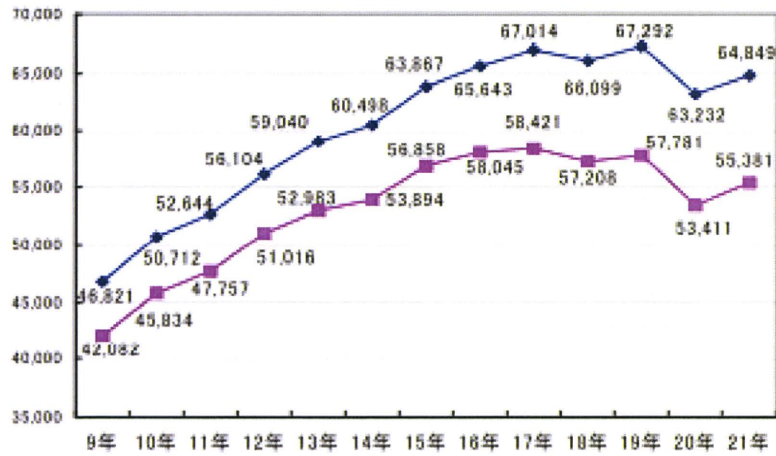


図1. 神戸消防救急出動・搬送件数の推移

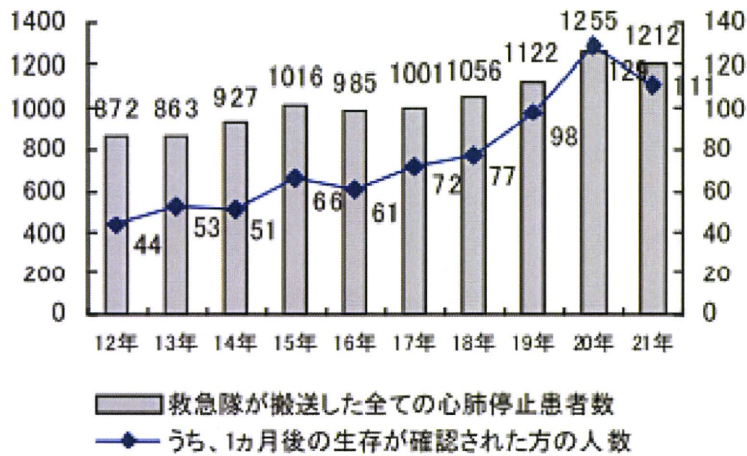


図2. 心肺停止患者数の推移

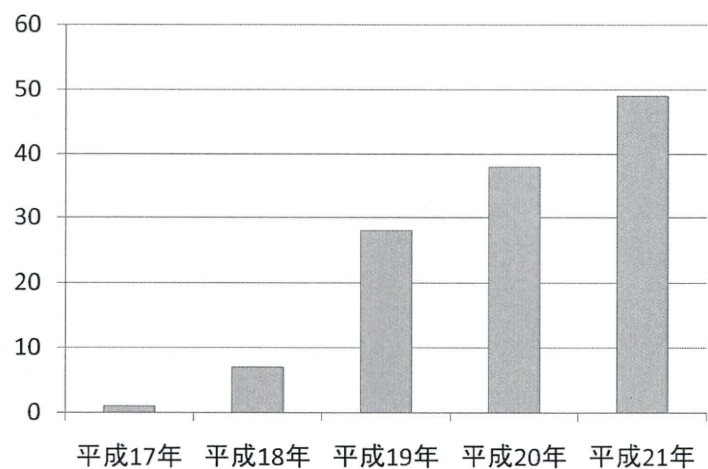


図3. PAD事案の推移



図4. まちかど救急ステーション標章

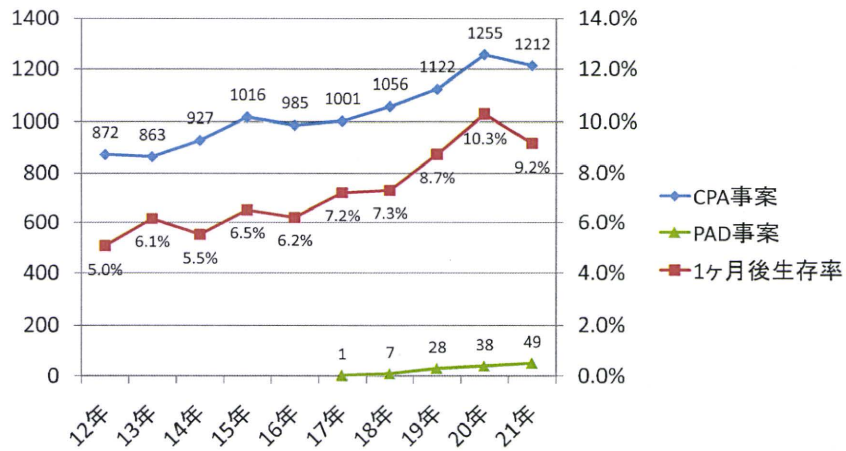


図5. CPA事案とPAD事案

	電源投入	適応外	除細動	心拍再開	1ヶ月生存
平成17年	1	0	1	0	0
平成18年	7	3	4	2	1
平成19年	28	15	13	5	4
平成20年	38	26	12	9	9
平成21年	49	34	15	9	8
合計	123	78	45	25	22

表1. PAD事案の詳細

	PAD事案	まちかど救急ステーション登録施設
平成17年	1	1
平成18年	7	6
平成19年	28	24
平成20年	38	23
平成21年	49	40
合計	123	94

表2. PAD事案とまちかど救急ステーション登録

	PAD事案	既に行動中	地図情報活用
平成18年	7	2	5
平成19年	28	15	8
平成20年	38	12	11
平成21年	49	11	9
計	122	40	33

表3. PAD事案の口頭指導内容