

## IV 応急手当

### はじめに

突然死に至る顕著な兆候である心肺停止状態は、学校においては運動時、校内活動時等に突発するが、この状態にある者の応急手当は、初めの2～3分間にとられる行動がその者の救命を決定するので、落ち着いて応急手当の手順を速やかに開始するようにする。

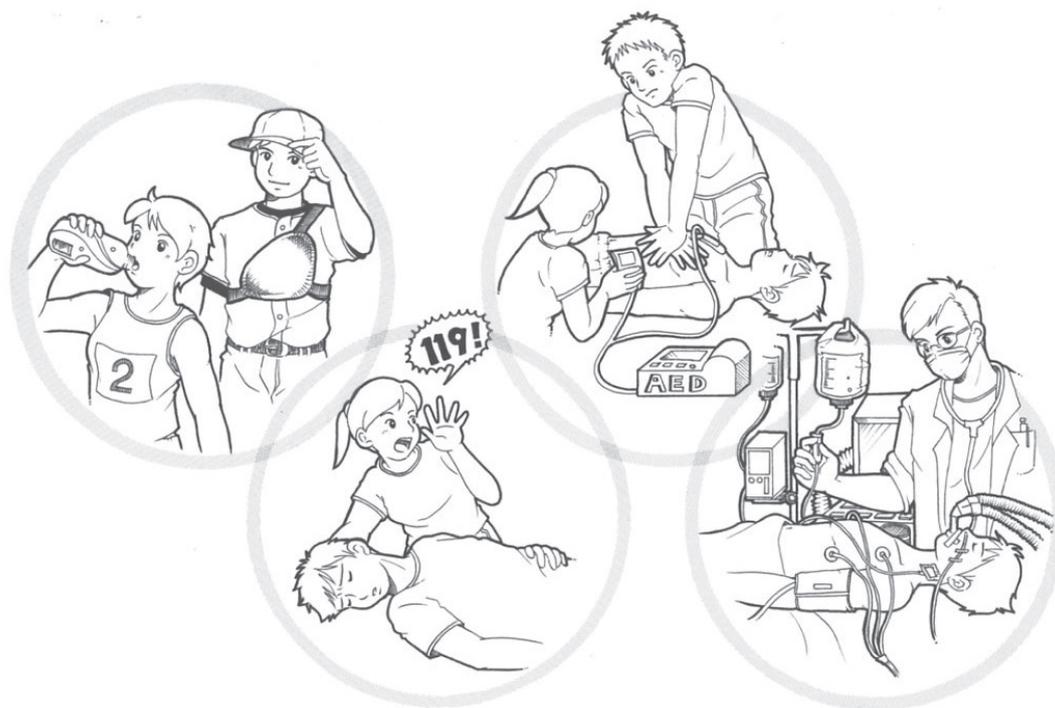
2004年に自動体外式除細動器（AED）が市民も使えるようになり、日本国内に20万台を越す数のAEDが学校を始め、公共施設、駅など、人通りの多い場所に設置されてきた。さらに中学校及び高等学校で、心肺蘇生法等の指導を受けることが、学習指導要領に示されている。誰でも、どこでもAEDが使用できる環境が整うことで突然死の減少が期待される。

陸上での応急手当だけでなく、人工呼吸を加えた水による事故時での対応についても述べることにした。

### 1 救命の連鎖

心停止や窒息などといった生命の危機的状況に陥った人、あるいはこれらが切迫している人を救命し、社会復帰に導くためには、「救命の連鎖」と呼ばれる4つの要素（IV-1図1）を手順よく実施する必要がある。

倒れている人の第一発見者が一般市民であっても、医療関係者であっても、この手順で開始する。『救命の連鎖』が確実に実施されれば、救命率が増えたという報告が相次いでいる。



IV-1 図1 救命の連鎖

学校内での蘇生は若い人が主な対象であり、比較的健康的な集団であるのが特徴である。しかし既往に心臓病や不整脈の症状がある人もおり、普段は正常でもスポーツ時、課外活動などで重い病状が出ることもある。また後述するように野球、サッカーのような球技で胸にボールが当たり、心臓震盪<sup>しんとう</sup>で急変し、心停止に至ることに注意しなければならない。このような場合、AEDが使用できれば救命できる率が高くなるので、普段から使用できる体制を整えておくことが望ましい。

以下に現時点で最新の心肺蘇生法ガイドライン2010年版を基にして、『救命の連鎖』の手順を説明していく。

## 2 第1の鎖 心停止の予防（Ⅳ－2図2）

一旦、心停止に陥った人の救命率は高くはない。したがって心停止や呼吸停止を予防することが重要である。例えば、赤ちゃんでは乳幼児突然死症候群の予防として、うつぶせに寝かせない、乳児の近くで喫煙しない、妊娠中に喫煙しない、乳児に過度に服を着せたり、暖めすぎたりしないこと、小児では交通事故や、窒息、溺水などによる不慮の事故を防ぐことが重要である。体育スポーツ中の事故も学校での適切な管理・指導により防ぐ予防することができ、事故が生じたとしても被害を最小限度に留めることが可能となる。



Ⅳ－2図2

成人では急性冠症候群や脳卒中発症時の初期症状の認知（理解）が重要で、それによって心停止に至る前に医療機関で治療を開始することが可能になる。そしてどんな症状がでたら救急車が必要か、どんなタイミングで救急車が必要かという教育も重要となってくる。

## 3 第2の鎖 早期認識と通報（迅速な通報と心停止の認識）（Ⅳ－3図3）

傷病者に遭遇した場合の対応について順番に細かく説明していく。人が突然に倒れた（昏倒した）という急変事態に遭遇したら、救助の現場が危険でないことを目で確認して、すぐに反応の有無の確認をする。大声で呼びかけをする、肩を優しく叩くなどの刺激に反応するかどうかを判断する。反応とは目を開ける、何らかの返答がある、嫌がるなど目的のある仕草の場合を指す。これが心肺蘇生を開始するかどうかの決め手になる。反応があれば倒れた人の側から離れずに、息をしているか、顔色はよいか、冷汗をかいてないか全身状態を観察する。ここで反応がないことが確認できたら、ただちに次の



Ⅳ－3図3

3つの手順を取る。①あわてずに周りの人に大声で急変を告げ、応援を頼む、②119番に電話

してもらう、③AEDをとってきてほしいと頼む。

その後、倒れている人の側から離れずに、仰臥位にして正常な呼吸（普段どおりの呼吸）があるかを調べる。正常な呼吸をしているかどうかの確認を行うために、腹部や胸部に動きがあるかどうか神経を集中して10秒以内に観察する。反応がなく、呼吸もないかあるいは、死戦期呼吸（しゃくりあげるような不規則で時おり出現する異常な呼吸）が認められる場合は心停止と判断する。心停止と判断すれば、ただちに心肺蘇生を開始する。呼吸の有無を確認するときには、従来の手順のように、気道確保を行う必要はない。脈拍を調べる必要もなくなった。もし、結果的に心停止でなかったとしても、心肺蘇生を行って間違いになることはない。間違いがあるとすればここで何もしない場合である。

#### 4 第3の鎖 一次救命処置(迅速な心肺蘇生(Ⅳ-4図4)とAEDによる電気ショック)

従来の手順は

**A（気道確保）→B（人工呼吸）→C（胸骨圧迫）**

であり、今回から

**C（胸骨圧迫）→A（気道確保）→B（人工呼吸）** となった。

ア 胸骨圧迫

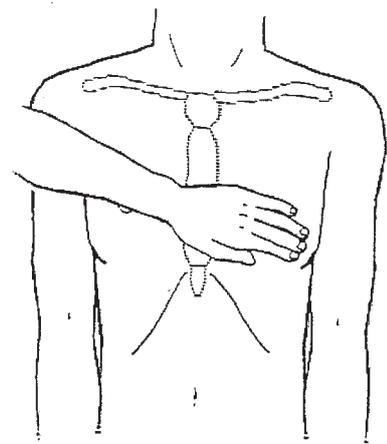


Ⅳ-4図4

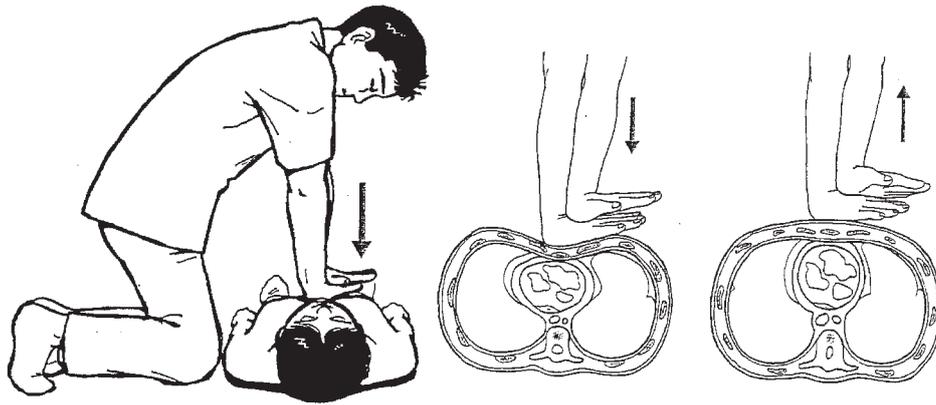
従来は人工呼吸から心肺蘇生を開始することになっていたが、2010年の新しいガイドラインでは、容易に実施でき遜色ない効果が期待できるという理由から、ただちに胸骨圧迫から開始する手順となった。訓練を受けた人も受けていない人も、これだけはやって欲しいからである。これで心臓から全身に確実に血液を送ることができる。

##### ① 圧迫の手の位置

Ⅳ-4図5に示すように胸骨という胸の真ん中に縦に存在する細長い骨の下半分を強く押す。片方の手の平の根元を置き、その上にもう一方の手の平をのせる。着衣を脱がせて胸骨を確認したり、指でたどって圧迫部位を探す必要はなく、直感的に胸の真ん中と思われる部を押すとよい。圧迫位置の確認に時間をとられないようにする。腕は垂直に立て肘を曲げずに胸骨を真上から下に向けて押す(Ⅳ-4図6)。



Ⅳ-4図5 手の位置



IV-4 図6 胸骨圧迫

② 圧迫の回数

1分間に少なくとも100回の速さで行うことが重要である。人工呼吸が加わると実際に1分間60回ぐらいの圧迫になる。メトロノームで速さを体験する実習を行うとよい。傷病者が子どもであっても、大人と同じ速さと回数で圧迫する。

③ 圧迫の強さ

心臓から送り出される血液量は、胸骨圧迫の強さに比例して増えることが確認されているので、正しい位置で、5cm以上胸が沈むまで押す。これを1～2分間続けたら別の救助者と交代してもらおう。この強さで圧迫を続けると疲労のため、押す力が十分でなくなり、心臓から送りだされる血液量が次第に少なくなってくるからである。およそ8歳以上の学童で体格が普通なら大人の場合と同じ力で押してよい。およそ8歳未満の子どもで体格が小さい場合や乳児では胸の厚みの約三分の一を目安にして圧迫する。

④ 圧迫したら胸を元の位置まで戻す

圧迫した手は押したらすぐに力を抜き、胸を元の位置に戻すようにイメージする(図6)。胸に置いた手は離さず力を抜くわけである。これまであまり強調されてなかったが、これで心臓に静脈から戻る血液が増加し、圧迫ごとに心臓から送り出される血液量が増えてくる。圧迫の強さと同時にこの手技を組み合わせると胸骨圧迫の効果が高まる。

イ 人工呼吸と胸骨圧迫の組み合わせ

胸骨圧迫を30回行ったあと、もし訓練を受けた者が、人工呼吸をする意思と技術もっている場合には人工呼吸を2回行い、これを繰り返す(IV-4 図7)。人工呼吸の方法については後述する。病院外では病気がうつる可能性は極めて低いので、見た目には血液や吐物などが無い限り感染防護具なしで人工呼吸を実施してよい。とくに小児の心停止、呼吸の異常による心肺停止(溺水、窒息など)、目撃者がいない心停止や心停止状態が続いている場合などでは可能な限り、人工呼吸を胸骨圧迫に組み合わせて実施することが望ましい。

熟練した救助者でも胸骨圧迫の中断時間を最小にできないならば、人工呼吸よりも胸骨圧迫を重視した心肺蘇生を施行する。胸骨圧迫が中断されると、その間に心臓に血液が供給される冠動脈の流れが絶えてしまい、圧迫を再開したとしても血流がゼロから流れ始め十分な流れに達するまで時間がかかるという状況が起こり、心筋機能の維持に不利益となる。胸骨圧迫の中断を短くするには、気道確保や人工呼吸に時間を割かないことで、もし人工呼吸でうまく胸が持ちあがらなくても2回だけにして、すぐ胸骨圧迫に移る。1回



IV-4図7 30:2の胸骨圧迫と人工呼吸

の吹き込みは1秒とすると胸骨圧迫の中断が短縮でき、過大な呼吸も避けることができる。人工呼吸を確実にするには十分に訓練を受けないといけない。AEDの電極パッドを胸に貼る時も、解析の直前までは圧迫を続ける。

はじめから2人で蘇生を開始したときも、胸骨圧迫から始め、これに人工呼吸を加える。胸骨圧迫と人工呼吸は交代する。さらに複数の人がいるときは胸骨圧迫を1～2分ごとに交代してもらう。この手順を救急車が到着するまで、または蘇生を受けていた人の意識が戻る、体を動かすなどの回復がみられるまで続けて、胸骨圧迫の中断を短くするようにする。8歳未満の子どもでも胸骨圧迫30回：人工呼吸2回の割合で行う。前にも述べたが、小児では呼吸異常から心停止（心肺停止）になる場合が多いので、できるだけ人工呼吸を行う。

#### ウ 胸骨圧迫のみの心肺蘇生

市民が街で昏倒した傷病者に遭遇し、蘇生の知識があまりなく、訓練も十分に受けていない時に、何もしないよりも胸骨圧迫のみの心肺蘇生を行った方が救命できるという成績が発表されてきた。さらに、胸骨圧迫のみの心肺蘇生は、手技の簡便さ、短時間の訓練で習得可能、人工呼吸の煩雑さがないなどの理由で次第に広がっており、救助する人の層を拡大する効果が期待されている。これは日本からの論文が引き金となり広がった。もし、口対口呼吸吹き込み人工呼吸を行うことに抵抗を感じる、技術を持っていない、訓練を受けていないなどの場合は胸骨圧迫のみの心肺蘇生を継続することとする。そして、人工呼吸、AEDに習熟した救急隊の到着まで、少なくとも1分100回のテンポで胸骨圧迫を続ける。また、電話応答の通信員がこの指導を行えることも大切である。ただし、気道確保、人工呼吸は全く省いてよいのではない。的確に行えるのであれば、人工呼吸は行った方が多い。以下、人工呼吸について説明する。

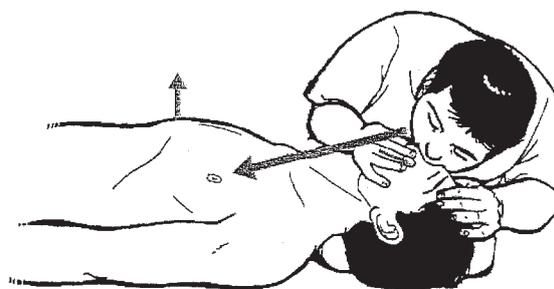
## エ 気道確保と口対口呼吸吹き込み人工呼吸法

意識がなくなると空気の通り道である気道に舌が落ち込み、空気が肺まで届かなくなる。したがって、人工呼吸を行うには空気の通り道を開いてやる必要がある。これを気道の確保と呼ぶ。あご先挙上、頭部後屈の位置をとると、舌が持ち上がり気道が開く(IV-4図8)。下あごの骨の中央に手を当て、あごを引き上げてから、のけぞるような姿勢をとらせる。



IV-4図8 頭部後屈あご先挙上法による気道確保

気道確保をした体勢で相手の鼻をつまみ、相手の口を自分の口ですっぽり覆って、普段にしている程度の息を吹き込む(IV-4図9)。吹き込み時間は1秒で、肉眼で見て胸が軽く持ち上がる程度を目安にするとよい。2回吹き込みをしたら、もし胸が持ち上がらなくても、それ以上は吹き込みを繰り返さず、すぐ胸骨圧迫に移る。1回目の呼吸で胸が持ち上がらないときは、あご先挙上を再度確実にして、2回目の吹き込みを行うようにする。人工呼吸より胸骨圧迫を重視することを頭に入れておく。



IV-4図9 口対口人工呼吸  
(マスクの使用がのぞましい)

## オ 突然死は心室細動が多い

普通に生活している人が突然に意識を失い昏倒するとき、心臓には規則正しい収縮がなくなり、心臓の筋肉が不規則な動きをばらばらに起こしている。心臓から血液が送り出せなくなっており、心停止の状態である。これは心室細動という心臓の異常な動きで、電気ショックが唯一の治療法である。このAEDが届くまで胸骨圧迫しかできない場合でも少なくとも100回/分のテンポで中断せずに圧迫を続ける。

## カ AEDとは

AEDは2000年のガイドラインの発行から市民にも使用することは推奨されていたが、2005年改定版では現場にいる人がだれでもすぐに使用するよう、より強い推奨がなされた。AEDとは、自動体外式除細動器を意味するautomated external defibrillatorの略語であるが、日本では日本語に訳さずAED(エーイーディー)と呼ばれている。最近では空港、駅、スポーツ施設、人の多く集まる場所に設置され、20万台を越す状態になった。学校関係の施設にも置かれている状況である。

2004年に厚生労働省が一般市民の使用を認めたこともこの流れを加速した。ただし、単にAEDを置くだけでは、一般市民でAEDがすぐ使える人の増加につながらない。

そのため、AEDを設置した学校を始め施設、機関でその意義、使用法、蘇生法全体についての訓練・研修等が実施されることが重要である。

#### キ AEDによる電気ショックとは

電気ショックとは、電気を心臓に通電して異常に興奮した心臓の不整脈を止めることで電氣的除細動とも呼ばれている。AEDは胸壁に電極パッドを貼り通電する方法をとっており、救急現場で一般市民、救急救命士が簡単な操作で電気ショックが行える。学校にも設置が進んでいるが、ぜひ自信を持っていざというときに使えるようになってほしい。AEDの使用法は簡単で、製品により蓋を開けると電源が入る機種、ボタンを押してスイッチを入れる機種がある。その後はAEDからの音声指示にしたがって進めればよい。

#### ク AEDによる電気ショックが先か、胸骨圧迫による心肺蘇生が先か

倒れた人が発見された現場にAEDがあるとは限らない。倒れた時間からAEDを使用するまでの時間が短いほど、除細動の成功率が高くなる。時間が経過していくと分単位で心室細動が除細動しにくい波形になり、ついには心静止（心電図が平坦になる）になる。こうなると、電気ショックを行うことはできなくなり、救命率も極端に低下してしまう。救急車の到着は平均7分といわれ、この空白の時間帯でAEDの操作で電気ショックが行えるような心臓の状態にしておくために心肺蘇生、胸骨圧迫を確実に続けられることが大切である。

##### ① AEDがそばにあるとき

目の前で倒れた人がいて、そばにAEDがあれば取ってきて、AEDを使う。

##### ② AEDがそばにないとき

倒れた人が目撃されても、されないときでも、すぐに大声で人を呼び、119番通報とAEDを頼む。AEDが到着するまで、手をこまねいて何もしないのではなく、胸骨圧迫による心肺蘇生を行う。AEDの到着までこの蘇生は中止せず、AEDの使用につなげると除細動の成功率が上がる。

#### ケ AEDの使用

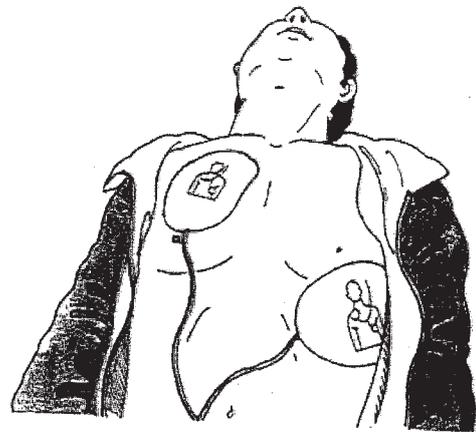
AEDは簡単に使えるという点を強調しておく。そしてAEDだけを使うのではなく、『救命の鎖』の1つとして使うことを認識していただきたい。電気ショックは1回だけで、すぐ胸骨圧迫を開始する。電気ショック後は心電図の波形を観察（解析）せず心肺蘇生を2分間継続するプログラムになっている。人工呼吸ができないなら、そのまま胸骨圧迫を2分間続ける。2分経てば、AEDが心電図をチェックする音声指示が出る。再度、電気ショック指示がでる場合もあれば、電気ショックできない状況に変化していることもある。どちらの場合もただちに2分間の胸骨圧迫を開始する指示が出る。救急隊員が到着するまでこの手順を継続する。

AEDが電気ショックを行った後は、心電図解析を行うと、胸骨圧迫開始が遅れるので2分間は心電図解析を省略するようにプログラムされている。もし電気ショックで心室細動が消えていても、心臓から送り出される血液は少ないので、胸骨圧迫が必要である。この時心電図が普通の波形に戻っていて、胸骨圧迫を行ってしまっても心室細動が再開する危険はない。

もし電気ショック後もなお心室細動が継続している場合、その後の2分間の胸骨圧迫で酸素、血液が送られて、心臓が除細動されやすくなる。2分したらAEDからの2回目の電気ショックという指示でショックボタンを押す。ここでショックの適応なしの指示がでたらそのまま心肺蘇生を継続する。

ここで、AEDの実際の操作手順を説明する。

最初に電源を入れて音声指示に従う。電極パッドの絵に描かれているように、一方の電極パッドを右胸部の鎖骨より下、片方の電極パッドを左の脇の下、側胸部に貼り、心臓を挟むようにする（IV-4図11）。ここまでは胸骨圧迫は中断しない。電極パッドを貼ると自動的に心電図をチェックしてくれる。この時、離れるよう音声指示が出るので体から手を離す。電気ショックの指示が出たら充電の



IV-4図11 電極パッドの貼付部位

開始が音声で出される。ショックを受けると人の体が反り返るように電流が流れるので、救助者は離れるように周囲の人にも指示する。周囲の人が離れたのをたしかめてショックボタンを押す。

除細動の適応がないとの音声指示があったら、ただちに胸骨圧迫を開始する。この方法は少なくとも100回/分で、どんなときでも同じ手技で行う。2分経過すると再び心電図の解析がなされるが、除細動の適応でないと音声指示がでたら、そのまま胸骨圧迫とできれば人工呼吸を組み合わせ継続する。

#### コ 小児に対するAED使用法

小児では呼吸系の異常から心肺停止になる割合が多い。AEDによる電気ショックが適応となる可能性は多くはないが、心室細動が起こっていることもあり、小児でもAEDによる電気ショックが行えることを学んでおくと良い。小児用の電極パッドはサイズが小型で、AEDによる電気ショックの際のエネルギー量（ジュール）も少なくなるように作られている。もし小児用の電極が近くになければ、成人用の電極パッドで代用してもよい。ただ電極パッドを重ねて貼らないように注意する。

従来、約8歳未満を小児として、成人と区別していた。すなわち1～8歳までの小児には小児用電極パッド、8歳以上は大人用パッドを用いることになっていた。今回の2010年CoSTR（心肺蘇生と救急心血管治療における科学と治療勧告についての国際コンセンサス）では適応年齢が拡大し、1歳未満の乳児にもAEDが用いられるようになった。一方、わが国においては、小学校年齢に区切りがあるため、6～7歳は小児用パッドを、8歳以上は成人用パッドを、と現場の混乱があった。また、小児用パッドを8歳以上に誤用する恐れについての報告もあり、今回のわが国のガイドラインにおいては、電極パッドの使用年齢による区切りを未就学児（およそ6歳）と規定された。つまり、小学校のAEDにわざわざ小児用パッドを置く必要はなくなり、成人用パッド一種類でよいことになった。小児は体が小さいので、電極パッドに描かれたイラストどおり、身体の背面と前面に心臓をはさむように貼ってもよい。パッド同士が接触しないなら大人と同じ貼り方をしてもよい。

#### サ 学校でのスポーツと心臓震盪<sup>しんどう</sup>

児童・生徒においてはスポーツ中に突然死する例が10歳代で多く、小学生より中学生、中学生より高校生で頻度が高い。これらの報告は、運動種目の中では、ランニング、水泳、サッカー、野球、体操、球技での事故が多い。学校で運動中に突然昏倒し、反応がなくなったとき、ただちに心肺蘇生が行われ、AEDが使用されれば、救命される可能性が高くなると考えられる。この中で心臓震盪が注目されている。アメリカでは肥大型心筋症に次いで突然死の原因として多いという報告が出された。

心臓震盪は心臓への機械的刺激により誘発された致死的不整脈と考えられており、心室細動が起こっている可能性が高い。典型例では、野球で打球を胸に受け、そのボールを拾って投球しようとする時にそのまま倒れてしまう。ソフトボール、サッカー、バスケットボールで球が胸にあたって起こり18歳以下での発生の頻度が高い。との報告が海外、国内から出ている。それは、まだ胸郭が柔らかいため、胸部への衝撃が心臓にもろに伝わるためであるといわれている。野球では捕手だけでなく、守備に就く選手が胸郭プロテクターを着用するのも予防に役立つであろう。

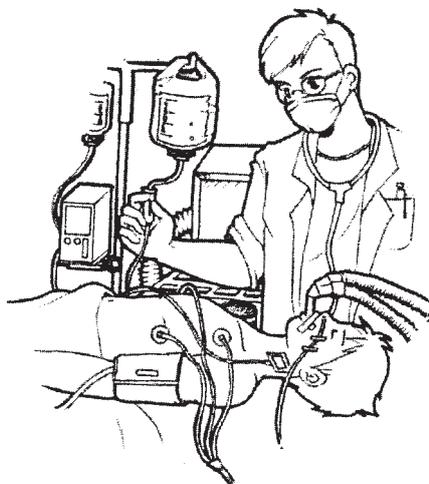
小学生は中学、高校生よりも心室細動が少ないが、小学校でも学校活動を安全にという意味で、できればAEDが備えられ、緊急事態ですぐ使用できるような体制づくりが望まれる。

学校での突然死の特徴は児童・生徒、学校教職員に目撃されることが多く、周囲の人による心肺蘇生の実施率も高い。心臓震盪に対してもAEDが有効であることを理解し、AEDがすぐ使えるように準備しておき、この使用法の訓練、講習を十分に受けておくようにするのが望ましい。さらに地域の救急隊への連絡体制を普段から周知しておくことも重要である。

学校での心肺蘇生とAEDの教育が家族に伝わると、普及の効率が高くなり、日本にたくさんあるAEDがより有効に利用される手だてになると期待される。日本でもAEDによる救命例が報告されはじめ、AEDの使用が最適の治療手段ということが理解されてきつつある。

#### 5 第4の鎖 二次救命処置と心拍再開後の集中治療（IV-5 図12）

医師が器具や医療薬品等を用いて行う二次救命処置へと連続する救命の連鎖の中で連携を持って行う。これまでの鎖が有効に行われた後に、この第4の鎖の機能が発揮されるのです。



IV-5 図12

## (参考) 溺水に対する蘇生法

水での事故時に対する心肺蘇生法は陸上時と異なり、人工呼吸が溺水者に対する最初で最高の対策である。

手順は従来の手順で行う

### A (気道確保) → B (人工呼吸) → C (胸骨圧迫)

#### (1) 溺水の特徴と対応

##### ア 溺水者の病理

##### ① 酸素欠乏

水中で溺れると、息こらえ（息を止める）、喉頭痙攣（声門を閉じて気道への水の流れ込みを防ぐ）が反射的に起こり、窒息状態になる。しかし、この状態ではまだ肺に水が流れ込まないため、肺に残っている酸素が全身にしばらく送られている。

溺水時間が長引くと、声門が開いて肺に水が流れ込む。肺に流れ込んだ水は肺の血管に吸収されるため、肺に残っている水分を吐き出させるのは難しい。このように、いったん肺に流れ込んだ水を口から排出することはほとんど不可能なため、すぐにCPRを開始する。

溺水者を救助する場合、酸素欠乏の状態を長引かせないためには、人工呼吸が最も有効である。肺に空気を送り込み、肺胞から血液に酸素が送られると、心臓が止まってない場合はただちに脳や全身に酸素が届けられ、回復できる。

一般の人が救護する場合は、溺れて意識のない溺水者を水から引き上げて、陸地で仰臥位で人工呼吸を5回開始する。気道に水があっても、まず人工呼吸で空気を送ることが大切である。

##### ② 低体温

プールや海水浴などの学校行事で溺れた小児は、体温が低下していることが多い。成人に比べると小児は体重あたりの体表面積が大きいいため、冷水では体温低下が著しい。体温低下で脳の温度も低下した状態なら、酸素の欠乏に耐えることができる。脳の血流が回復するまでの時間が長引いても、あきらめずに蘇生を続ける。

救助されたときに脈があり、わずかでも呼吸がある状態で低体温が続く場合は、低体温では、心臓の働きや呼吸の回復が遅れるので、毛布をかけて体を温める。

##### ③ 徐脈

冷たい水に体が急に沈むと脈がゆっくりとなる。これを冷たい水に対する潜水反射と呼んでいる。水泳関係者は水に潜ると徐脈になる経験をもつ人がいるが、とくに小児に起こりやすい（クジラやイルカでは潜水時にみられる現象）。溺れた人でも極度に脈がゆっくりすると、心臓から送り出される血流量は全体としては減少しても脳や心筋には優先的に配分されるため、肺に残っているわずかな酸素がより長い時間、脳や心臓に送られることになる。これも心肺蘇生の開始が遅れても続行する裏付けとなる。

## (2) 溺水に対する蘇生法

手順はCPR全般に共通しているが、溺水での特徴が加えられる。

CPRでは「救命の連鎖」(Ⅳ-1図1)が重要である。救助者が119番通報で救急車を呼び、救急車が到着するまでCPRを行い、AEDによる除細動を行い、救急車で病院に搬送され治療が行われる救命行為の一つ一つが「素早く」「中断なしに」行われると救命率が高くなる。

### ① 反応の確認

反応(意識)がある場合は蘇生を行う必要はない。水を飲んでいても自分で吐き出すように指導するだけでよい。

水中で溺水者を発見したら(水没)、すばやく水面に引き上げる。水面で意識の有無、呼びかけへの反応を確認し、溺水者が自分の危険な状況を理解できれば、速やかに安全な場所へ移動する。

溺水者を助けた水面の場所から水の浅い場所、陸地へ移動後も反応の有無の確認を行う。反応がないときは、周囲の人に事故発生を伝え、助けを求める。周囲に人がいないときは決して溺水者から離れずに対処をしていく。

特に溺水者に意識がない小児の場合で周囲に人がいないときには、まず胸骨圧迫と人工呼吸の組み合わせのサイクルを5回(2分間)行ってから救助者を探るか、119番通報のために溺水者から離れる。

### ② 気道確保

意識がないと舌が落ち込み、空気の通り道が塞がれてしまう。この状態では呼吸があっても肺にまで空気が届かず、時間が経つにつれ窒息で酸素不足となり、呼吸停止、心停止となる。呼吸はあるが気道が詰まっているときは、気道を確保するだけで肺に空気が入り救助できる。人工呼吸からはじめて、胸骨圧迫と人工呼吸の組み合わせのサイクルを5回(2分間)行ってから、気道確保(Ⅳ-4図8の頭部後屈-あご先挙上法)を行う。プールに飛びこんで頸椎損傷がある場合でもこの手技で気道を確保する。下顎挙上法は実施が難しく、頸椎を固定するうえで両者の手技であり差がない。

### ③ 呼吸チェック

### ④ 人工呼吸(口対口呼吸吹き込み人工呼吸)

人工呼吸は溺水者に対する最初で最高の対策である。

溺水者が水面や浅い場所で発見されたら気道を確保し、呼吸のないことを確認したら、溺水の救助では、まず5回人工呼吸を実施する。脈がある場合は、その後は、成人で1分間に10~12回、小児で1分間に12~15回の人工呼吸を続ける。脈がなければ、胸骨圧迫と人工呼吸の組合せを開始する。溺水者は、体温が下がって脈が触れにくいので、その場合は、脈がないとみなす。救助者の安全に気をつけることも忘れてはならない。水面でも人

人工呼吸は呼気吹き込み法（口対口呼気吹き込み人工呼吸）を行えるが、水から早く引き上げ、陸地（地面）で口対口人工呼吸を行う手順をとるようにする。

溺水者が水に沈んでいる場合は、浮輪や安全ジャケットをつけて救助する。水面でも人工呼吸は実施できるが、水難事故の救護経験のある人だけが行い、不慣れな一般人は引き上げるだけにして、速やかに陸地へ移すことが第一と考える。

いかだやボートの上で、1分間の人工呼吸を行っても溺水者が自発呼吸を始めないときは、陸地まで5分以内で到着できる状況なら移動させながら人工呼吸を続ける。陸地まで5分以上かかる状況では、再度、人工呼吸を続けながらその後速やかに陸地に向けて移動させる。

肺に流れ込んだ水を吐かせなくてよい。水が肺に届くのはわずかのことが多く、この水も肺から血管のなかに吸収されてしまうからである。

気道の異物を除去するハイムリック法（胸部圧迫法）は行わない。これで胃内容（水や摂取した食物）の逆流がおこり気道を閉塞や肺に逆流して重症な肺炎を起こす可能性があるからである。

#### ⑤ 胸骨圧迫

水面での胸骨圧迫は有効ではない。陸地に引き上げて、脈がなく、呼吸がないときは、すぐに人工呼吸と胸骨圧迫の組み合わせを開始する。圧迫の強さ等は、前記Ⅳ－4『第3の鎖』（P49～）を参考にする。

### （3） 溺水現場での対策

- ① 酸素欠乏の対策として、まず、人工呼吸5回により肺に空気を吹き込んで、酸素を血液中に送り込む。この酸素を多く含んだ血液を脳や心臓、その他の全身に送ることである。溺水者は大量の水を胃に飲み込んでいるので蘇生時に胃の水分や食物が逆流し、肺に誤飲する危険が大きい。

水泳などの授業、校外活動では必ず監視者のもとで行うようにする。監視者による溺水の予防が、溺れた人の救助よりもはるかに効果的である。しかし溺水者が発見されたら、救助者は現場でただちにCPRを開始することが求められる。

- ② 病院に搬送されるまでは、胸骨圧迫と口対口呼気吹き込み人工呼吸（酸素が使用されるとより有効）を続ける。
- ③ 救急車が到着したら、救急隊員はCPRを行い、気管内挿管による気道確保や薬剤投与などの医療行為で処置を行い、迅速に病院へ搬送する。

体温の低下を防ぐために水分を拭きとり、毛布で体を覆い保温する。AEDの使用はここでも有用である。

- ④ 溺水者を発見したらすぐに救助するのが最も大切である。事故現場によってはボート、いかだ、サーフボード、浮き輪などを使用する。必ず救助者自身の安全を心がける。

深い水中に沈んでいる溺水者は、水面まで引き上げてから人工呼吸を行うが、この場合は水難訓練の講習を受けた熟練した救助者のみが行うようにする。

「救命の連鎖」は溺水のときも必須で、目撃者による蘇生の開始、そして119番通報、病院への搬送と病院での治療が継続して行われることが大切である。病院到着時に呼吸も心拍もある場合は、救命の可能性が高い。

さらに、溺水者は低体温になりやすく病院での治療の開始が心肺停止から10分以上経過した場合も救命できる可能性があることも忘れないようにしてほしい。

大切なことは、溺水者を助けるとき、人工呼吸のみで助かった人も、心肺蘇生を実施した人も、たとえ現場で意識がない状態から回復し、呼吸や心拍が正常になった場合でも、病院には必ず搬送する。現場で回復したと思っても、溺水で肺に水が流れ込んでいるので、後になって肺炎、肺水腫などの呼吸の異常が起こることがあるからである。

#### ・文献

- 1) 日本蘇生協議会. JRCガイドライン2010（ドラフト版）.（Accessed 19 October 2010, at <http://jrc.umin.ac.jp/>）
- 2) 日本救急医療財団. JRCガイドライン2010（ドラフト版）.（Accessed 19 October 2010, at <http://www.qqzaidan.jp/jrc2010.html>）

#### ・謝辞

- ・本文の作成にあたり大阪医科大学救急医学教室 小林正直講師に適切な助言、指導を頂いたことに感謝の意を述べ、謝辞とさせていただきます。
- ・本文イラスト作成に関しては日本赤十字社医療センターの高木睦恵氏にご協力をいただきました。

## \*心肺蘇生法の歴史

心肺蘇生法の教育は1950年代から試みられていたが、ヨーロッパとアメリカで異なる方法が教えられていた。1960年が心肺蘇生法元年とよばれ、胸骨圧迫と口対口呼吸吹き込み人工呼吸法が初めて紹介された年であり、それ以来、医療関係者だけでなく、市民もこの方法で蘇生法を実施する教育・広報活動が今日まで続けられている。これを1つにまとめようという動きがヨーロッパで起こり、世界の共通の心肺蘇生法を組み立てるために、1992年に国際蘇生連絡委員会（<sup>イルコア</sup>ILCOR）が創立された。ILCORは世界標準になる心肺蘇生法の原本を作成して、世界に共通の蘇生法を普及させることを目指してきた。ILCORは、2000年にこの趣旨に沿った国際ガイドラインをアメリカと共同で発行し、その後5年ごとに蘇生法を改定してきた。2005年に1回目の改定が行われ、“心肺蘇生と救急心血管治療における科学と治療勧告についての国際コンセンサス2005(<sup>コスター</sup>CoSTR)”が発行された。これを基にしてアメリカ、ヨーロッパは国情に合わせたガイドラインを作成できることになった。そして2010年10月にその2回目の改定版であるILCOR CoSTR 2010が発表された。2010年は50周年になる記念すべき年で世界中で、記念講演その他イベントが開催された。

一方、日本においては2002年に蘇生に関する学会がまとまり、日本蘇生協議会（JRC）が設立された。2006年にはJRCが音頭を取り、アジア蘇生協議会を創設し、ILCORに加入した。その結果、日本も2010年度版からこの監修委員に選ばれて、改定版の作成に全面協力でき、この内容が日本でもただちに開示できるようになった。わが国においてはILCORのCoSTR 2010に基づき、日本蘇生協議会と日本救急医療財団が合同でJRC（日本版）ガイドライン2010をJRCと日本救急医療財団のホームページ上で発表した<sup>1) 2)</sup>。本稿執筆時点（2010年11月）においてはJRC（日本版）ガイドライン2010はまだドラフト版ではあるが、ここでは新しくできあがったばかりのわが国の心肺蘇生法の手順を示した。

## 6 心肺蘇生法の実施による蘇生例

学校の管理下における事故発生に際し、現場の近くにいた教師等が直ちに心肺蘇生法の実施により、子どもが蘇生した事例は、センターに以下のとおり報告されている。

	年度	事故者			蘇生法実施者	事故内容
		学校種別	学年	性別		
1	18	小学校	6	男	養護教諭	登校直後に教室で倒れる
2	18	小学校	6	男	養護教諭	運動会練習中に倒れる
3	19	中学校	2	男	養護教諭	持久走中に倒れる
4	19	中学校	2	男	部活動顧問	部活動終了直後に倒れる
5	20	中学校	2	男	養護教諭	持久走直後に倒れる
6	19	中学校	3	男	養護教諭	ランニング中に倒れる
7	20	中学校	3	女	現場に居合わせた消防士	ランニング直後に倒れる
8	19	中学校	3	女	保健体育科教諭	持久走中に倒れる
9	20	高等学校	1	男	保健体育科教諭	持久走中に倒れる
10	19	高等学校	1	男	部活動顧問	部活動中に倒れる
11	19	高等学校	1	男	養護教諭	水泳授業後倒れる
12	20	高等学校	2	男	部活動指導員	ランニング直後に倒れる
13	19	高等学校	2	男	現場に居合わせた消防士	ランニング中に倒れる
14	19	高等学校	2	男	養護教諭	バスケット部活動中に倒れる
15	20	高等学校	3	男	現場に居合わせた消防士	野球大会中ベンチで倒れる