

## 2) 日本版救急蘇生ガイドラインに準拠した気道異物対応プロトコル

気道異物が疑われる場合の処置は、傷病者の気道閉塞の程度、意識障害の有無により異なる。呼吸生理学的には、異物は吸気の初期に気道へ嵌入するので完全閉塞では咳嗽は不可能となる。このため、意識があり、どうにか息ができる不完全閉塞の場合にのみ咳嗽が可能と考えられる。また、咳嗽ができている場合はこれを促す目的で背部叩打を行ってもよい。咳嗽ができず、完全閉塞となった場合には腹部突き上げ等が必要である。

### 【見解】

日本版救急蘇生ガイドラインでは、腹部突き上げは反応のある傷病者のみに行うこととし、異物による窒息で意識障害をきたし、反応のなくなった傷病者に対しては、通常の心肺蘇生を開始することを推奨している。この場合の胸骨圧迫は異物除去を目的としている。これらの原則を踏まえて、日本版救急蘇生ガイドラインに基づいた救急隊員による標準的な気道異物対応プロトコルを下記に示した。

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(参考)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救急標準課程教育および再教育における研修方法やカリキュラムなどの整備が必要であり、その扱いに習熟するための十分な訓練が必要である。

なお、およそ3歳以下の小児へのこれらの使用については困難を伴うので、原則として避けるべきである。

(参考) 気道異物対応のために推奨される器材について

#### 1) 喉頭鏡ブレード

4～8歳には、ミラー型サイズ2

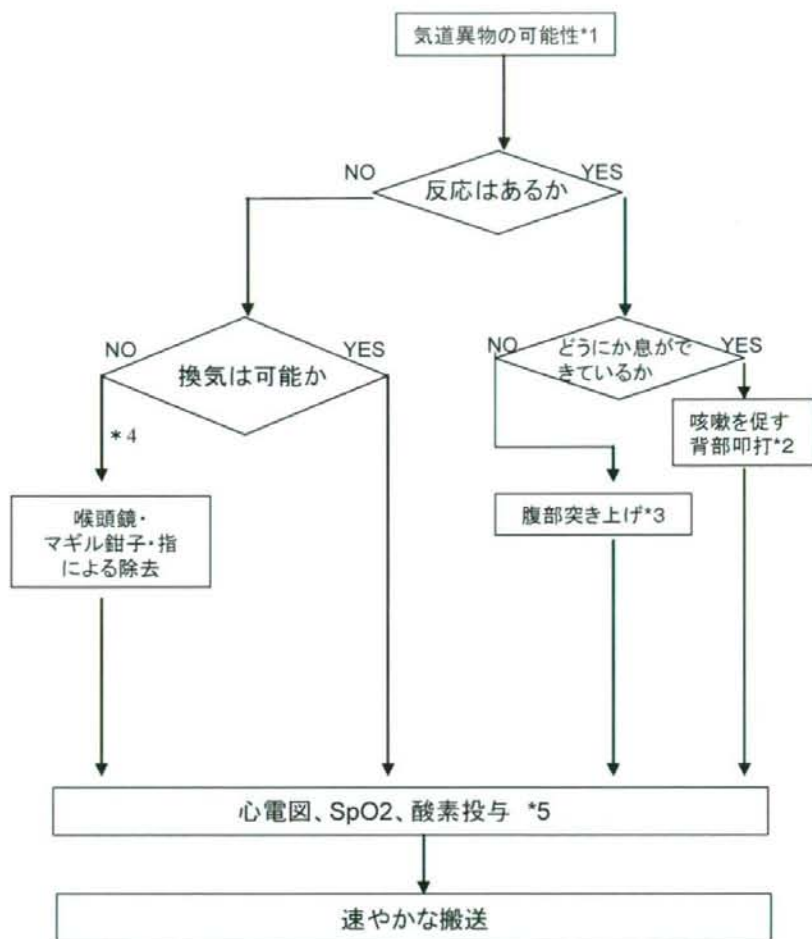
8～15歳には、マッキントッシュ型サイズ3、あるいはミラー型サイズ2

#### 2) マギル鉗子

8歳以上には、マギル鉗子(大)を用いる

8歳未満には、マギル鉗子(小)が使いやすい

## 気道異物対応プロトコル



\*1 食事中に喉を詰めるなど気道異物を疑わせるエピソードがある場合が対象である

\*2 息ができなくなれば腹部突き上げへ進む

\*3 異物が除去されるか、意識を失うまで実施。意識を失い反応がなくなった場合には“反応はあるか”のNOへ進む

妊婦や高度肥満傷病者に対しては胸部突き上げを行う

乳児に対しては背部叩打、胸部突き上げを交互に5回ずつ行う

腹部突き上げが困難な場合は、背部叩打を行う

\*4 CPRを実施する

\*5 必要に応じてそれまでの手技を繰り返す

呼吸停止に対しては人工呼吸、CPAにおいては心肺機能停止対応業務プロトコルに従う

### 3) 救急救命士が用いる自動体外式除細動器(いわゆる半自動式除細動器)使用上の留意点

救急業務高度化推進検討会報告書(平成18年8月)では救急救命士が用いる自動体外式除細動器(いわゆる半自動式除細動器)による除細動の実施について、その方法と留意点を紹介している。一方で、救急救命士の用いる自動体外式除細動器には日本版救急蘇生ガイドラインに準じた使用ができない機種がある。救急隊員や一般消防職員がこれらの機種を使用する場合の一般的原則と留意点について再度確認する必要がある。

#### 【見解】

##### (1) 救急救命士の用いる自動体外式除細動器(いわゆる半自動体外式除細動器)

救急救命士が使用する自動体外式除細動器(いわゆる半自動体外式除細動器)は市民が使用する AED と比較して、VT を検知する閾値が低く(感度が高く)設定されている。このため、脈拍の存在する VT や広い QRS 幅の頻拍に対しても除細動メッセージが出される可能性がある。従って、この種の自動体外式除細動器を用いる場合は、モニタ画面の心電図波形を観察し、何らかの QRS 波形が認められる場合は頸動脈で脈拍の有無を確認する必要がある。頸動脈の脈拍が触知できた場合には解析・除細動ボタンを押してはならない。この原則は新ガイドライン対応であるかないかにかかわらず、自動体外式除細動器を使用する場合に適應される。従って、この種の自動体外式除細動器を使用するものは、原則として有資格者(救急救命士)であることを必要とする。

##### (2) 自動体外式除細動器の取り扱い

###### (a) 一般的原則

救急隊員・一般消防職員が自動体外式除細動器を使用する場合には、その音声メッセージに従って行動することを原則とする。心肺蘇生開始時には正常な呼吸と頸動脈の脈拍がないことを確認し、心肺蘇生中も正常な呼吸や嫌がる動きや目的のある仕草の有無に注意しておく。特に自動体外式除細動器より除細動メッセージが出た場合には、電気ショックのための充電中に傷病者に正常な呼吸や目的のある仕草などが無いことを確認しておく。仮に除細動メッセージが出されても、傷病者に正常な呼吸や目的のある仕草などが観察された場合には除細動ボタンを押してはならない。

旧ガイドライン対応の自動体外式除細動器は、電気ショックに反応せず心室細動が持続する場合には 3 回まで連続して電気ショックを指示するようプログラムされている。また、心電図自動解析は 1 分おきに開始するようにプログラムされている。しかしながら、旧ガイドライン対応の自動体外式除細動器を新ガイドラインに沿って用いることは、使用される AED が医療用具として薬事法の承認を受けた使用方法と異なる可能性があり、旧ガイドライン対応の自動体外式除細動器を使用する場合も、原則として自動体外式除細動器の仕様を優先し、そのメッセージに従って電気ショックを実施するべきである。

###### (b) 電極パッド装着のタイミング

「傷病者接触時に通報後 4~5 分以上が経過している場合は除細動実施の前に 5 サイクル(約

2分)の心肺蘇生法を考慮する」は救急隊活動においても実行可能と考えられる。手順としては、電源スイッチが入ると同時に自動解析が開始される機種においては、傷病者接触時にパッドのみを装着し、5サイクル(約2分間)のCPRを実施した後に電源をオンとする。その後は除細動器のメッセージに従って行動する。

(c) 除細動エネルギー量

当該の除細動器に設定されたエネルギー量で電気ショックを行う。

(d) 日本版救急蘇生ガイドラインへ対応した機種への更新

旧ガイドライン対応機種の使用においては、CPR中断時間が長く、従って傷病者の予後へ好ましくない影響を与えることが懸念されてきた。加えて、旧ガイドライン対応機種が混在することにより救助者が行う救急蘇生手順が複雑になるという課題も指摘されている。既にILCORコンセンサス2005に準じたCPRおよびAEDの使用により有意な生存退院率の向上が報告されており、新ガイドライン対応機種への早急な機種更新を推奨する。



#### 4) 救急救命士が用いる自動体外式除細動器を小児に使用する際の留意点

##### a) 小児・乳児の心肺停止に関わる特殊性の理解

小児・乳児の心肺停止では、心停止が一次的原因である心原性心停止は少なく、呼吸停止に引き続いて心停止となる呼吸原性心停止が 80-90%を占める。したがって、電氣的除細動を優先するよりも、人工呼吸から開始する質の高い心肺蘇生(CPR)を迅速に実施することが重要である。小児・乳児において呼吸停止あるいは心停止の可能性が察知されれば、直ちに高濃度酸素を用いた人工呼吸を開始できる準備を整える。

小児・乳児の心電図の特徴として、正常でも心拍は速く、一般に洞性頻拍の上限は小児では180/分、乳児では220/分とされ、成人とは大きく異なる。小児において心拍180/分(乳児は220/分)以上の場合、上室性頻拍(SVT)を疑うが、脈拍の存在することが多い。また、先天性心疾患やその術後等においては、脚ブロックや変行伝導の存在のため、QRS波形がもともと正常でないことがあり、上室性であってもQRS幅が広く見えることがよくある。従ってこのような場合には、SVTであっても、あたかもVTのような心電図波形を認める。また、成人では「広いQRS幅」の定義は0.12秒以上であるが、小児では0.08秒を超える場合とされている。

以上のような小児・乳児の心電図波形の特性を理解し、高度な頻拍でも脈拍が存在する場合もあることを理解すべきである。

##### 【見解】

##### (1) 小児に対する自動体外式除細動器の使用手順

小児に電気ショックを行うタイミングは、傷病者接触までが通報から4~5分以内でも、原則としてCPR開始から約2分後とする。ただし、小児であっても、突然の卒倒を目撃した場合は心原性心停止が疑われるため、成人と同様に電気ショックを優先する(ショックファースト)。いずれの場合も、電源オンとともに自動解析・充電が行われない機種においては傷病者接触直後にパッドを装着し、心電図モニタとして自動体外式除細動器を使用してもよい。

なお、1歳未満の乳児に対して自動体外式除細動器は使用しないが、これを心電図モニタとして使用してもよい。

##### (2) 自動体外式除細動器の取り扱い

救急隊員・一般消防職員が自動体外式除細動器を使用する場合には、その音声メッセージに従って行動することを原則とする。心肺蘇生開始時には正常な呼吸と頸動脈の脈拍がないことを確認し、心肺蘇生中も正常な呼吸や嫌がる動きなど目的のある仕草の有無に注意しておく。特に自動体外式除細動器が除細動メッセージを指示した場合には、電気ショックのための充電中にも傷病者に正常な呼吸や目的のある仕草などが無いことを確認しておく。仮に除細動メッセージが出されても、傷病者に正常の呼吸や目的のある仕草などが観察された場合は除細動ボタンを押してはならない。

##### (3) 小児用電極パッド使用時の注意点

市民が使用するAEDにも、救急救命士が使用する自動体外式除細動器にも小児用電極パッドが存在するが、両者には大きな違いがある。市民が使用するAEDは、小児用電極パッドを本体に装着することにより除細動のエネルギー量が減衰する機能をもっている。一方、救急救命士が使用する自動体外式除細動器は、マニュアルモード時にのみ小児用電極パッドを使用する仕様であり、エネルギー減衰機能は備えていない。従って、救急救命士が使用する自動体外式除細動器に小児用電極パッドを接続したままAEDモードを用いると、エネルギー量が減衰されないため、AEDモードでは小児用電極パッドを使用してはならない。

市民などによってエネルギー減衰機能付きの小児用電極パッドが既に貼付されていた場合であっても、救急隊が持参した自動体外式除細動器の方が上位機種である場合には、速やかにその電極に貼り替える。

なお、小児用電極パッドが手元にない場合は、成人用パッドを緊急避難的な処置として、十分な注意を払って使用する。

#### 【今後の課題】

(1) わが国では、救急救命士はマニュアルモードで除細動器を用いることが出来ないため、海外で開発された「救急救命士が用いる自動体外式除細動器」における小児用電極パッドの使用には、齟齬が生じている。これは海外メーカにとっても想定外の状況と思われる。こうした状況を解決するため、わが国の実情にあった除細動器の開発が望まれる。

(2) 一部国産の「救急救命士が用いる自動体外式除細動器」は、小児の心電図波形に対する除細動適応の検出精度に関わる科学的検証が充分ではない。小児に対するより高い安全性を担保するためには、この科学的検証を進めることが必要である。

## 5) PAD と救急隊活動との連携

平成16年に非医療従事者によるAEDの使用が許可され、全国各地で公共の場や事業所等にAEDが設置されるようになった。一方で、市民などが傷病者に装着したAEDから救急隊が使用するAEDまたは自動体外式除細動器への切り替えのタイミングや、AEDに記録されたデータの取り扱いについて検討が求められていた。

### 【見解】

(1)市民などが装着したAEDから救急隊が使用するAEDまたは自動体外式除細動器への切り替えのタイミング

救急隊員(あるいは救急救命士)が現場に持参したAEDや自動体外式除細動器が市民の使用したAEDと比較して、より上位の機能を有しており、かつ、効果的な除細動や救命処置が行えると判断される場合には、すみやかにこれに切り替える。

(2)市民などによって使用されたAEDに記録されたデータの取り扱い

市民などによって使用されたAEDに記録されたデータは、搬送先医療機関における診療に有益な情報源となる。また、傷病者を受け入れた医療機関は、市民によるAED使用の効果検証及び引き続き救急隊員の応急処置の効果検証のために、使用されたAEDに記録されたデータを含み必要な情報を診療に活用すると共に、地域MC協議会へ提供する。

市民などによって使用されたAEDに記録されたデータを収集するには、救急隊の所有するAEDや自動体外式除細動器に切り替えた場合も、市民によって使用されたAED本体を傷病者とともに搬送先医療機関へ持参するのが最も確実である。AED本体を傷病者とともに搬送した際やAED使用後の保守点検の際には、速やかに再びAEDを使用できる状態に戻すように配慮する必要がある。今後はAEDに記録されたデータの収集方法と医療機関においてAEDデータを迅速に解析するシステム整備についての検討が必要である。

なお、AEDデータの取り扱いについては、個人情報保護の観点から、十分な配慮を払う必要がある。



## b、日本版救急蘇生ガイドラインと救急救命士が行う救急業務との整合性

日本版救急蘇生ガイドラインと救急業務に関する用語および救急救命士法との整合性について以下の課題について検討した。

### 1) 救急救命士の特定行為における死戦期呼吸

救急救命士および救急隊員が、特に救急業務において認識する「死戦期呼吸」の意味を明らかにし、救急救命処置等の活動基準における「死戦期呼吸」の位置付けを検討する。なお、本報告書における用語上の解釈(参考b-1)は、あくまで救急救命士等の現場における救急業務を前提としたものである。そのため従前より医学的に定義されている呼吸生理学的な解釈とは一部異なる可能性があり、また異なる部分について、本報告書はそれら従前の解釈を否定するものではない。

#### a) 背景と経過

##### (1) ILCOR コンセンサス 2005 および日本版救急蘇生ガイドラインにおける解釈

2005 AHA Guidelines for CPR & ECC (AHA ガイドライン 2005) に著わされているが、「突然の心停止後1分間程度は occasional gasps (いわゆる「喘ぎ呼吸」) が出現する。これは正常の呼吸と混同される場合もあるが、すぐに呼吸停止として対処すべきである(Class I)」とある。

一方、ILCOR のコンセンサス 2005 を受けてわが国でも平成 18 年8月に心肺蘇生法委員会より日本版救急蘇生ガイドラインが著わされた。この日本版救急蘇生ガイドラインでも死戦期呼吸を「いわゆる喘ぎ呼吸」とし呼吸がないものとして取り扱うことが勧められている。

死戦期呼吸が呼吸停止であるということには異論はないが、この呼吸状態をもって「心停止」とするかどうかの判断については、特に救急救命士等の救急業務においてはより慎重な検討が必要である。

日本版救急蘇生ガイドラインでは、救助者が市民の場合では「普段通りではない呼吸、特に死戦期呼吸(いわゆる喘ぎ呼吸)を認める場合は心停止とみなす」としている。つまり無呼吸または死戦期呼吸をもって心停止と判断し、頸動脈の拍動を確認することなくすぐに胸部圧迫を開始する蘇生アルゴリズムを勧めている。

この理由は、市民では頸動脈拍動の確認が難しいこと、循環のサインを廃止したこと、胸部圧迫の迅速な開始が重要であること(ILCOR のコンセンサス 2005)等に由来している。特に救助者が市民の場合、蘇生の流れを簡便化することは、国際救急蘇生ガイドライン 2000 で提唱された「simplification」、つまり「より簡単に適否を判断し迅速に CPR を開始する」方針にも合致している。

また、『CPR が不必要な傷病者に対して CPR を行う害は、心停止事例に対して CPR を行わない害よりもはるかに軽く、不必要な CPR 施行により VF などの致死的不整脈を誘発した報告はない』ということに基づき、特に救助者が市民の場合では CPR の適否に迷ったなら迅速に CPR を開始することが強調されている。この場合、市民に対して正確な心停止の判断を要求することは得



策ではなく、万が一、心拍がある傷病者に胸部骨圧迫を行ったとしても、救命の連鎖が活性化されていれば、まもなく到着する医療従事者(救急救命士等)によって正しいアルゴリズムへ「軌道修正」がなされるであろうことが担保になっているものと思われる。

一方、特に日常的に蘇生を行う者の場合、日本版救急蘇生ガイドラインでは「脈拍確認に自信がもてない場合は呼吸観察に専念し反応も呼吸もなければ心停止とみなす」と明記されていることから、医療従事者では頸動脈の触知が不確かであれば無呼吸(死戦期呼吸も含む)を心停止として認識し CPR を開始する必要がある。

従って、ILCOR コンセンサス 2005 ならびに日本版救急蘇生ガイドラインでも、呼吸停止(死戦期呼吸も含む)をもって心停止と認識することが大方の流れであることが伺える。

## b) 消防組織における死戦期呼吸の取り扱いと救急救命処置との関連

### (1) 心肺機能停止の定義

この用語は救急救命士法施行規則で呈示され、平成9年7月3日 消防救第 167 号 消防庁救急救助課長通知によって『心肺機能停止』とは『心臓機能停止または呼吸機能停止』と定義された。

これまでの解釈から、特定行為の施行に関し、下記図表のように、

- 静脈路確保及び器具を用いた気道確保(LM、食道閉鎖式エアウェイ)については、心臓機能停止または呼吸機能停止の場合、
- 器具を用いた気道確保(気管チューブ)については、心臓機能停止および呼吸機能停止の場合、
- 薬剤投与については、呼吸機能の停止の有無に関わらず、心臓機能停止の場合に実施が可能であると、整理されている。

処置	適応	医師からの指示
静脈路確保	心肺機能停止	具体的指示
器具を用いた気道確保 { * LM * 食道閉鎖式エアウェイ		
{ * 気管チューブ	{ 心臓機能停止 および 呼吸機能停止 }	
薬剤投与	心臓機能停止	

また、前述の日本版救急蘇生ガイドラインを受ける形で、消防庁では救急業務高度化推進検討会を設置し消防職員が行う心肺蘇生法について検討して、「救急隊員の行う心肺蘇生法について」(消防救第111 平成 18 年8月 15 日 消防庁救急企画室長通知)をまとめた。これによると「成人の場合、心停止直後には死戦期呼吸(いわゆる喘ぎ呼吸)が認められることがあるが、これを呼吸停止とし、…」と記載されている。

#### 【見解】

(1)消防業務において死戦期呼吸にあつては呼吸機能停止と判断し、上記の救急救命処置(特定行為)のうち静脈路確保、器具を用いた気道確保(LM、食道閉鎖式エアウェイ)の処置の速やかな施行を考慮する。

#### c)消防業務での「死戦期呼吸」出現時における心停止の判断

死戦期呼吸の原因として「各種疾患の終末像」や「心停止直後の状態」を前項にあげた。また死戦期呼吸をもって心停止を認識することは市民、医療従事者どちらでも重要であることは前にも述べた。しかしながら消防の業務として、この死戦期呼吸のパターンをもって、心停止であると判断し胸骨圧迫を開始するアルゴリズムを選択するかは検討の余地がある。

(1)傷病者に接触直後に死戦期呼吸を認めた場合

救急救命士を含む救急隊員等が現場に到着し、バイスタンダーから蘇生を引継ぐか、バイスタンダーがいない場合であっても、最初のバイタルサインの確認時において頸動脈触知を省略し、死戦期呼吸のみをもって心停止と判断することには問題がある。

この場合は前述の消防庁救急企画室長通知(消防救第 111 平成 18 年 8 月 15 日)の通り、呼吸があるか脈拍があるかを複数の隊員が隊連携として同時並行で 10 秒以内に観察する。その結果、死戦期呼吸であり、かつ脈拍の触知が不確かであれば、その時点で心停止と判断することが勧められる。

(2)心肺蘇生施行中に無呼吸から死戦期呼吸が出現した場合

心肺蘇生を開始して有効な換気と胸骨圧迫により一定の組織血流量と酸素化が得られれば呼吸中枢の回復によって死戦期呼吸などの呼吸様運動が出現する場合がある。ところが実際は心機能停止状態であり、引き続き胸骨圧迫が必要な状態である。

つまり、心肺蘇生を開始した後における死戦期呼吸を含む呼吸様運動の出現は、胸骨圧迫の効果による場合、あるいは十分血圧を保った自己心拍再開による場合の両方の可能性を示している。

【見解】

(1) CPR 施行中、正常な呼吸が出現した場合

明らかに深くてスムーズである正常な呼吸の場合は、十分、心拍も再開し血圧も得られている可能性がある。この場合は CPR を中断し頸動脈を触知する。

(2) CPR 施行中、死戦期呼吸または正常な呼吸と判断できない呼吸様運動が出現した場合

通常の 5 サイクル(約 2 分間)ごとの観察のタイミングまで CPR を中断せず続行する。

【まとめ表】

死戦期呼吸と CPR、脈拍のチェックとの関係

傷病者接触直後に死戦期呼吸が確認された場合	脈拍を確実に触知した場合は呼吸停止として人工呼吸を行う。 脈拍が確実になければ心停止とみなし CPR を開始する。
CPR 開始後に無呼吸から何らかの呼吸様運動が出現した場合	正常な呼吸の出現: CPR を中断し脈拍チェックする 死戦期呼吸または正常な呼吸とは判断できない呼吸の出現: CPR 5 サイクル(約 2 分間)ごとのモニタによる波形チェックおよび脈拍チェック時まで胸骨圧迫等を中断せず CPR を継続する



## (参考b-1)

日本版救急蘇生ガイドライン策定に当たって、「あえぎ呼吸」を心肺蘇生の対象として扱い、一次救命処置(BLS)においても、直ちに人工呼吸を行うとした。そこで、「あえぎ呼吸」について呼吸生理学的な見解を示しておくことが重要と考えられるので、ここにまとめた。

日本版救急蘇生ガイドライン策定に当たって、「あえぎ呼吸」はほぼ心肺停止の状態とみなし救急蘇生の対象とした。例えば、一次救命処置(BLS)においては、意識がなく「普段どおりの呼吸」でなければ、直ちに心肺蘇生を開始することを強く推奨した。しかし、「あえぎ呼吸」は呼吸生理学的には、必ずしも心停止を意味するものではなく、心停止が切迫している状態でも出現する。心肺蘇生を教育する者は、医学的な「あえぎ呼吸」を理解した上で、心肺蘇生で用いる「あえぎ呼吸」(あるいは「死戦期呼吸」)を把握すべきと考えられるので、その呼吸生理学的解釈について以下にまとめる。

### 1、日常的に用いられる「喘ぎ」

「喘ぎ、喘ぐ」の意味は、広辞苑では①せわしく息をすること、荒い息遣いをする、②喘息であり、大辞林では①息が切れて苦しうに息をすること、②せわしく呼吸すること、③喘息、である。日常的には「喘ぎ喘ぎ坂道を登る」などで用いられているように、主観的な経験に基づく概念である。従って、臨終直前や心肺蘇生で用いられる「gasp」と、日常的に用いられている「喘ぎ」には大きな隔たりのあることが指摘されるべきである。

### 2、呼吸生理学的な喘ぎ

Gasp の訳語としての呼吸生理学的な喘ぎは、正常な呼吸(eupnea)に對置する概念であり、「喘ぎ呼吸」あるいは「下顎呼吸」と表現される。このgaspの生理学的特性や発生機序は、今日、まだ十分に説明されたとは言えないが、おおよそ下記のように理解されている。

#### a)gaspの生理学的意義

生体が高度な低酸素に陥ると、まず代償性に換気が亢進する。さらに低酸素が持続すると換気は低下し、低酸素性無呼吸となる。一定時間の無呼吸(動物実験では30秒から60秒程度)のうちにgaspが出現し、その呼吸回数は徐々に減少して完全な呼吸停止に至る。ある報告によれば、イヌではPaO<sub>2</sub>が5mmHgでgaspが起き、肺泡換気が得られ、一回のgaspでPaO<sub>2</sub>は30mmHg程度まで改善する(通常、低酸素性徐脈も一過性に改善する)。場合によっては、このgaspを契機に蘇生されることがある。ヒトでも条件が整った状況では、gaspによって蘇生されることがあると考えられている。

#### b)発生機序と特徴

古典的な脳切断実験では、gaspの呼吸パターンは延髄(腹側呼吸ニューロン群のpre-Boetzing complex)で発生すると考えられているが、まだ確定してはいない。eupneaと比較したgaspの主な電気生理学的特徴は、

- ①横隔膜神経活動は、吸息の立ち上がりが急速で、直ちに終了する
- ②波形は比較的大きく、CO<sub>2</sub>などの影響を受けにくく一定の形を維持する
- ③反回神経活動は吸息相にみられるが、呼息相では欠如する
- ④声帯筋(甲状披裂筋)への神経活動は、呼息相では欠如し、吸息相に現れる
- ⑤下位肋間神経活動は、吸息相、呼息相とも消失する

である。

#### c)Gaspの呼吸パターン

これらの特徴に基づいて gasp の呼吸パターンを記述すると下記のようなになる。Gasp は致命的な低酸素に対する代償性過換気が続く低酸素性無呼吸ののちに現れる。Gasp の呼吸運動は主に横隔膜が司っていて、吸息相は腹式の早く短い呼吸パターンである。これに声門を広げることが目的と考えられる強い下顎呼吸ないし肩呼吸を伴うので、如何にも息苦しうに見える。呼息相では健常者に見られる呼息早期の呼气流調節が欠如するので、吸息相が途絶したような印象を受ける。Gasp の呼吸回数は徐々に減少し完全な呼吸停止に至る。

### 3、Gaspと救急蘇生

上記のように、gasp は上位呼吸中枢が低酸素状態のため活動停止になったとき、「吸気を得る」ための最後の代償機序と考えられ、心停止であるか否かに関わらず致命的な低酸素にさらされて、まもなく完全な呼吸停止が切迫していることを示すサインと取れる。Gasp が出現する時点では、適切な換気補助と救命処置が行われれば、呼吸中枢機能は回復し循環(徐脈など)も改善する可能性が残されている。従って、gasp は迅速に人工呼吸を行うべき対象であり、反応がなく gasp を認める場合は直ちに救急蘇生を行うことは、妥当な対応である。しかし、gasp の出現を持って心停止と即断することは必ずしも妥当ではない。

## 2) 包括指示下での電気ショック

### a) 背景

旧ガイドラインでは1回の電気ショックにもかかわらず心室細動/無脈性心室頻拍が持続する場合には連続で3回まで引き続いて電気ショックすることが推奨されていた。一方、ILCOR コンセンサス 2005 では心室細動/無脈性心室頻拍が持続する場合にも電気ショックは1回のみとし、引き続き一定時間 CPR を実施した後に電気ショックを行うことが推奨されている。

### b) 包括的指示下での除細動実施回数

旧プロトコルや救急救命士法においても、包括的指示下の除細動の回数を制限する明確な規定は無い。日本版救急蘇生ガイドラインに基づく除細動プロトコルにも2回目以降の除細動実施回数は規定されていない。

気道確保や薬剤投与のプロトコルでは医師による具体的な指示を得ることが必要であるため、心肺蘇生における一連の活動においては、途中で指示医師とオンラインになる場合がほとんどであり、その際、他の具体的な指示と同時に除細動に関する指示を得るのが普通である。

### 【見解】

以上の理由に基づき、気道確保(気管挿管)や薬剤投与などのプロトコルが個別に提示されているので、除細動プロトコルには包括指示下での除細動について、その回数の規定は、従来どおり記載しない。

### c) 搬送中などの除細動の取扱い

救急車走行中の除細動器による心電図解析ではアーチファクトを混入させないために救急車の停車が必要であり、病院到着までの時間の延長に繋がる。

### 【見解】

搬送中(救急車走行中)の除細動に関しては、それまでの救急隊活動、傷病者情報、病院到着までに時間(距離)などにより、除細動の必要度の判断が異なるので、指示医師の判断に従うべきと考えられる(具体的指示下の除細動)。ただし、救急車走行中に、それまでの救急隊活動で初めて遭遇した除細動適応の心電図(VF/VT)の場合は、包括指示下の除細動とすべきである(救急車停車、心電図解析、除細動実施)。



### 3) 薬剤投与時の頸動脈の脈拍確認

日本版救急蘇生ガイドラインにおいては‘リズムチェック’は定義されていないが、AHAG2005では心電図モニターによる波形の確認のみを以て‘リズムチェック’としている。

実際、心室細動や心静止の場合には、心電図モニターによる確認のみでも心停止の確認に問題はないと考えられる。一方で、無脈性電気活動と無脈性VTは心電図モニターにて何らかのQRS波形を確認し、かつ頸動脈の拍動がない場合と定義される。

ただし、頸動脈の触知に際して、いたずらに時間を要することは、「絶え間ない胸骨圧迫」のためには不適切な行動である。日本版救急蘇生ガイドラインにおける薬剤投与のタイミングは、「薬剤はリズムチェック後、できるだけすみやかに投与する」、「この際、薬剤投与のために胸骨圧迫を中断してはならない」とされている。

以上の要件を鑑み、救急救命士の行う薬剤投与時(静脈路確保および薬剤投与準備後)の頸動脈拍動の確認についての見解は以下の通りである。

#### 【見解】

心室細動および心静止の場合は、頸動脈に触れる必要はなく、心電図モニターの視認のみでよい。QRS波形を認める場合(心室頻拍もしくは無脈性電気活動を疑う場合)には、頸動脈の拍動を5~10秒以内で迅速に確認する。

この時間内で脈拍が確認できない場合には、心機能停止と判断し薬剤投与する。

#### 4) 薬剤投与プロトコルにおける留意点

日本版救急蘇生ガイドラインにおける薬剤投与のタイミングは、「薬剤はリズムチェック後、できるだけすみやかに投与する」、「この際、薬剤投与のために胸骨圧迫を中断してはならない」とされている。一方、AHAG2005における心停止の治療手順には、「投与薬物はリズムチェックの前に準備し、薬物はリズムチェックの後、できるだけ早く、CPR 実施中に投与する」とされている。

従来、行われてきた CPR 中のリズムチェックと薬剤投与に関わるパルスチェックの方法では、両方とも絶え間のない胸骨圧迫を阻害する可能性が大きい。

#### 【見解】

薬剤投与プロトコルにおいては、CPR 中の 5 サイクル(約 2 分間)ごとのリズムチェックを最優先して、薬剤投与に関係するすべての処置(薬剤投与の効果確認、薬剤投与後の除細動、薬剤追加投与)を CPR 中のリズムチェックに合わせて行うことを推奨する。以上の考えに基づき、別添の「薬剤投与プロトコル」を推奨する。

## 5) 救急救命士による前胸部叩打

### a) 背景

日本版救急蘇生ガイドラインの「前胸部叩打」に関する記載は以下のとおりである。

- ・モニタ下で発生した目撃のある心室細動/無脈性VTで、直ちに除細動器が使用できない場合は、即座に1回だけ前胸部叩打を行なってもよい。拳で約20cmの高さから胸骨の下半分を鋭く叩く。
- ・但し、合併症もあるため、訓練を受けた医療者のみが行う。市民には指導しない。
- ・これまで、わが国ならびに諸外国においても前胸部叩打を前向きに評価した研究はない。しかし、すぐに電気ショックを行えない場合があるのは確かで、その際に1回だけ行うことを推奨している。これはERC、CoSTRに準じている。
- ・前胸部叩打法については賛否に意見が分かれるので、わが国における実施の有用性や方法等を調査研究することが必要である。

### b) 救急隊員の資格、業務等を考慮した場合の課題

以下の課題が上げられる。

- 1) 前胸部叩打は、その有効性に関する根拠に乏しく、やむを得ない場合の緊急避難的処置に過ぎない。
- 2) 救急隊員の一般的活動環境において、VFまたは無脈性VTが心電図モニタ下に眼前で発生したにもかかわらず、AED(半自動式除細動器を含む)が直ちに使用できない、という状況が発生することはきわめてまれである。
- 3) 仮に上記のようなまれな事態が発生した場合でも、前胸部叩打を行うために電氣的除細動のタイミングが遅れるようなことがあってはならない。活動スペースやマンパワーの制限が厳しい救急隊の活動においては、前胸部叩打を行うことによって電氣的除細動のタイミングが遅れることは避けられない。
- 4) 救急隊員は必ずしも前胸部叩打の訓練を受けているとは限らない。また、今後、訓練を計画するにしても、どのような手技が最も適切なのかについては明らかではない。

### 【見解】

以上より、前胸部叩打を救急救命士・救急隊員・一般消防職員の救急業務プロトコルに含めるのは適当ではない。



## 6) 救急救命士による小児の徐拍、徐呼吸への対応

### a) 小児・乳児の呼吸停止・心肺停止に至る経過の理解

気道確保を行った後の呼吸の確認で、呼吸がない(無呼吸)、あるいは死戦期呼吸(いわゆるあえぎ呼吸)の場合には、呼吸停止と判断する。小児・乳児では促迫呼吸や呻吟呼吸を認めることが多い。これらは死戦期呼吸とは異なるものであり、呼吸停止と判断されるべきでない。

小児・乳児では呼吸窮迫・呼吸不全が進行すると、呼吸数が 10/分未満の徐呼吸に陥り、迅速に治療を行わなければ呼吸停止に陥る。また、その前後の低酸素状態によって心拍 60/分未満の高度な徐拍をきたすことが多い。この徐拍に対して十分な酸素投与や人工呼吸が行われないと、さらに病態が進行し、急激に心肺停止に至る。

### 【見解】

#### (1) 小児・乳児における呼吸数 10/分未満の徐呼吸に対する、対応上の注意点

小児・乳児では、正常呼吸数は成人よりも速く、呼吸数 10/分未満は呼吸停止が切迫した状況であり、予備力が乏しいため呼吸数 10/分未満から呼吸停止に至るまでは極めて短時間である。従って、呼吸数 10/分未満であれば呼吸停止を待たずに、人工呼吸を開始する。

しかし、呼吸数 10/分未満は死戦期呼吸と同義でないので、呼吸機能停止と判断してはならないし、胸骨圧迫の開始基準としてはならない(即ち、特定行為の対象にはならない)。脈拍の触知・評価に自信がない救助者では、この状態を心肺停止と判断しがちであるので注意が必要である。

#### (2) 人工呼吸の開始

呼吸数 10/分未満の徐呼吸の場合は、呼吸停止の場合と同様に人工呼吸を開始する。ただし、呼吸停止と判断されても、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 12~20/分で行う。およそ 2 分毎に、確実に十分な速さの脈拍が触知できることを再確認する。

#### (3) 小児・乳児における心拍 60/分未満の徐拍に対する、対応上の注意点

小児・乳児では正常心拍は成人よりも速く、心拍 60/分未満は心停止が切迫した状態であり、予備力が乏しいため心拍 60/分未満から心停止に至るまでは極めて短時間である。従って、心拍 60/分未満であれば脈拍が触れなくなるのを待たずに、胸骨圧迫を開始する。このように成人に比べて、小児・乳児の胸骨圧迫開始基準は、より早い段階で設定されていることに注意する。

#### (4) 胸骨圧迫の開始

呼吸を評価しつつ、同時に脈拍を診る。呼吸を観察している姿勢を保ったまま、乳児では上腕動脈を、小児では成人と同様に頸動脈を触知する。呼吸を観察している 5~10 秒間に脈拍の触知を確信できなかった場合には、心肺停止と判断する。10 秒以内に脈拍の触知・評価に自信がない救助者の場合、脈拍の評価を省略し、呼吸の評価だけで心肺停止と判断する。脈拍が確信できても、十分な酸素投与や人工呼吸にもかかわらず、心拍 60/分未満で、かつ循環が悪い(皮

膚色蒼白、チアノーゼなど)場合には、心肺蘇生が必要である。

## 7) 小児における救急救命処置(特定行為)

### a)小児の定義とその歴史的背景

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。国際的にも生理学的観点からは、小児と成人の区切りは思春期頃とするのが妥当とされている。日本版救急蘇生ガイドラインにおいても、日常的に蘇生を行う者およびPALSを習得した者が行う救急蘇生法においては、この基準を用いている。

ただし、主に成人を対象とする施設においては、成人・小児が混在することによって心肺蘇生アルゴリズムを実施する際に生じるであろう混乱を避けるため、およそ8歳以上思春期以前のへの対応については成人相当として別途定めてよい。また、生後28日までの新生児についても同様の理由で、病院前救護や小児集中治療部門においては乳児相当と定めてよい。

従来の救急蘇生法の指針(医師用:2002年1月改訂)において、小児は、出生直後の児、新生児(出生後28日未満)、乳児(1歳未満)、そして1歳以上8歳未満と大きく4グループに分けられていた。これはAHAのガイドライン2000に準拠したものであるが、国際的には小児医療の臨床現場や、小児蘇生関連研究論文(小児蘇生の代表的疫学論文ではおよそ18歳未満を小児として報告しているものが多い)において、PALSを思春期まで適応させていた。

2005年のガイドライン改訂にあたっては、こうした現場と乖離があった1歳以上の小児の定義が、下記のとおり明確にされた。

- ・ヨーロッパ蘇生協議会(ERC): 市民においても、医療従事者においても、小児を“1歳から思春期まで”と定義した。
- ・アメリカ心臓協会(AHA): 市民においては、小児を“1歳から8歳未満”と定義した。医療従事者においてはERC同様、小児を“1歳から思春期まで”と定義した。さらに小児集中治療室(PICU)においては、思春期を越えた年齢であっても、蘇生手技を統一する目的で18歳程度まで小児二次救命処置(PALS)を適応してよいとした。

一方、わが国においては小児救命救急医療体制の未熟性が基盤にあり、多くの重症小児救急患者が、主に成人に対応する救命救急センターで治療される体制が、歴史的に形成され定着している。

さらに、新生児の救急蘇生は、成人や小児(乳児)の救急蘇生とは異なる第3の方法であるため、新生児に独特の蘇生法を習得しなければならず、混乱が生じる可能性が憂慮される。しかし、新生児蘇生の特殊性は、出生直後に特化したものである。現在も新生児は、28日未満と定義されているが、出生直後の一定時期を過ぎれば生理学的には乳児と同様と考えて差し支えない。

### 【見解】

したがって、今後の小児救命救急医療体制が成熟するでは、成人救命救急センターに搬入されたおよそ8歳以上から思春期までに、施設判断でALSを適応してもよい。