

Ⅲ章 小児の救命処置

2 小児の一次救命処置

1 小児に対する心肺蘇生

図52に、医療従事者が小児・乳児に対して行う一次救命処置のアルゴリズムを示す。

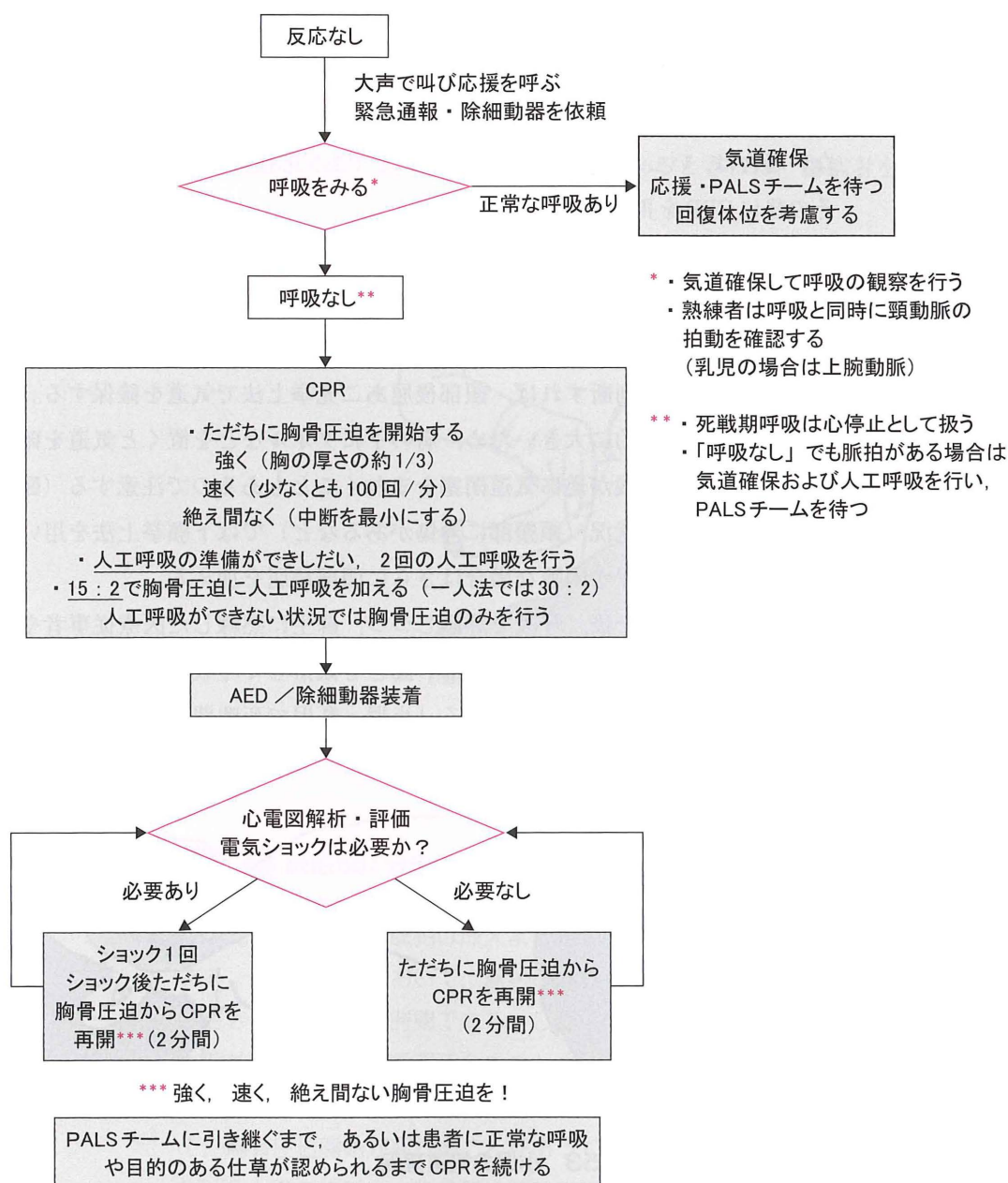


図52 医療従事者・救急隊員および日常的に小児に接する市民におけるPALSアルゴリズム

1. 反応を確認する

周囲の安全確認後、肩をやさしく叩きながら大声で呼びかける。なんらかの応答や目的のある仕草が認められなければ「反応なし」と判断する。乳児においては、足底刺激で顔をしかめたり泣いたりするかをもって、反応を評価してもよい。

2. 大声で叫んで周囲の注意を喚起する

反応がなければ、その場から大声で叫んで周囲の注意を喚起する。

3. 応援要請と資器材の手配

ベッドサイドに院内緊急コールなどの設備があれば発信する。救助者自身は現場を離れず、ただちに気道を確認しCPRの手順を開始する。誰かが来た時点で、その人に応援要請とAEDを含めた必要資器材の手配を依頼し、自らはCPRを継続する。必要資器材とは蘇生に必要な医薬品や気道管理器具などを収載した救急カート、マニュアル除細動器やAEDなどである。誰も来なかった場合は、応援要請と資器材の手配を発見者自身が行わなければならない。緊急連絡のための手段がその場がない場合は、いったん患者のもとを離れてでも、応援要請と必要資器材手配を行い、その後にCPRを再開する。

4. 心停止の判断

反応がない患者は、舌根沈下により気道閉塞をきたしていることが多い。頸椎損傷の疑いがないと判断すれば、頭部後屈あご先挙上法で気道を確認する。小児・乳児では頭部が相対的に大きいため、肩の下にタオルなどを置くと気道を確認しやすいが、頸部の過伸展が逆に気道閉塞をまねくこともあるので注意する（図53）。頸椎損傷が疑われる状況（頭頸部に外傷があるなど）では下顎挙上法を用いるが、下顎挙上法で気道確保が困難な場合はさらに頭部後屈を加える。

気道確保を行った後、呼吸を評価しつつ、蘇生に熟練した医療従事者や救急隊員は同時に脈拍を確認する。胸と腹部の動きを観察して呼吸がない、あるいは死戦期呼吸の場合には、心停止と判断する〔小児・乳児で死戦期呼吸がみられることは少

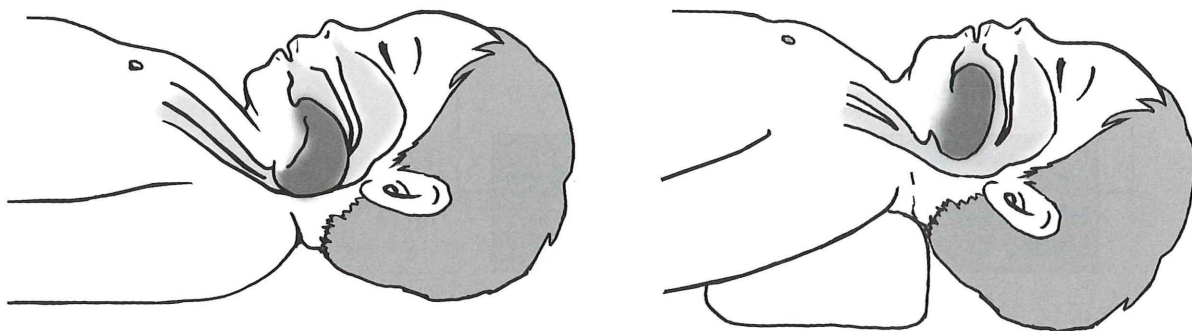


図53 小児の気道確保

小児・乳児は舌が大きく頸部が短いという解剖学的特性をもつため気道が閉塞しやすい。仰臥位に寝かせると、大きい後頭部によって頭部が前屈され、さらに上気道が狭くなる（左図）。肩枕を用いると気道を確認しやすい（右図）

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。心停止の判断には10秒以上かけないようにする。

脈拍の確認にあたっては、乳児では上腕動脈を（図54）、小児では頸動脈もしくは大腿動脈の拍動を確認する。しかし、脈拍の確認のためにCPRの開始を遅らせてはならない。呼吸を観察している間に脈拍を確信できなかった場合には、呼吸の観察のみに基づいてCPRを開始する。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。

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。

反応はないが、有効な自発呼吸がある場合は、傷病者の呼吸状態を継続観察しつつ、応援と必要資器材が到着するのを待つ。有効な自発呼吸が認められなくなった場合には、呼吸と脈拍を確認し、必要に応じてCPRを開始する。

応援を求めるためやむを得ず現場を離れるときには、傷病者を回復体位としてもよい。

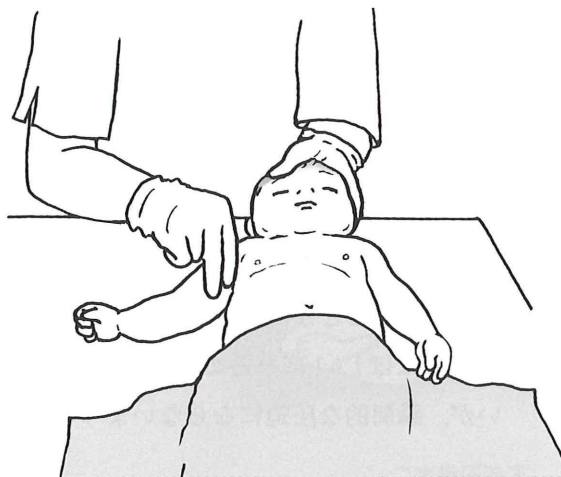


図54 乳児の脈拍触知

乳児の脈拍触知は、上腕動脈を上腕内側中央部に置いた2本の指で触れる

参考 脈拍60/分未満の徐脈

小児・乳児の正常脈拍は成人よりも速く、脈拍60/分未満は心停止が切迫した状態である。小児・乳児において、脈拍60/分未満から心停止に至るまでは、その予備力の乏しさからきわめて短時間である。したがって、まず気道確保と人工呼吸を行い、それでも脈拍60/分未満で循環不全をみとめれば、胸骨圧迫を開始する。この小児・乳児の胸骨圧迫開始基準は、成人よりも早い段階で設定されている。脈拍が触れなくなるのを待って、胸骨圧迫開始が遅れることがあってはならない。しかし、小児・乳児における脈拍60/分未満の徐脈は、胸骨圧迫開始基準になり得ても、心停止と同一の状態ではない。ALSにおいては、p.135を参照のこと。

参考 呼吸数 10/分未満の徐呼吸

小児・乳児の正常呼吸数は成人よりも多く、呼吸数 10/分未満は呼吸停止が切迫した状況なのでその時点で人工呼吸を開始する。呼吸が停止するのを待って、人工呼吸開始が遅れることがあってはならない。一方、この呼吸数 10/分未満のみをもって呼吸停止と判断してはならない。すなわち、この状態をもって心停止と判断するのは考え方として誤りである。この基準を、胸骨圧迫の開始基準としては用いない。

5. CPRの開始

小児・乳児に対する人工呼吸の際にも、医療従事者が業務として CPR を行う場合は、標準予防策の一環として感染防護具を用いるべきである。これらがただちに使用できない場合は、胸骨圧迫のみを継続することはやむを得ない。しかし、小児・乳児の心停止の原因は多くが呼吸原性であるため、人工呼吸が早期に開始されることが望ましい。したがって、病棟などで小児・乳児の呼吸停止あるいは心停止の可能性が察知された場合にただちに酸素投与と感染防護具を用いた人工呼吸が開始できるよう、準備を整えておくべきである。

6. 胸骨圧迫

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 沈む深さまで強く行い、テンポは少なくとも 100 回/分とする。圧迫の深さとテンポは不十分になりやすいので注意する。毎回の胸骨圧迫の後は、圧迫を完全に解除して、胸壁が元の高さにまで戻るようにする。ただしこのことを意識するあまり、圧迫と圧迫の間に手が胸から離れると、圧迫が浅くなったり、位置がずれることがあるので注意する。圧迫にかかる時間と圧迫を解除している時間とは、ほぼ 1:1 になるのが理想である。圧迫と解除の時間を正確に計る必要はないが、瞬間的な圧迫にならないようにする。

1) 小児の胸骨圧迫 (図 55)

「胸の真ん中」を圧迫する。剣状突起や肋骨、腹部を圧迫しないよう留意する。十分な圧迫の深さが得られるように、両手で胸を圧迫するが、圧迫が十分に行えるのであれば片手で圧迫してもよい。

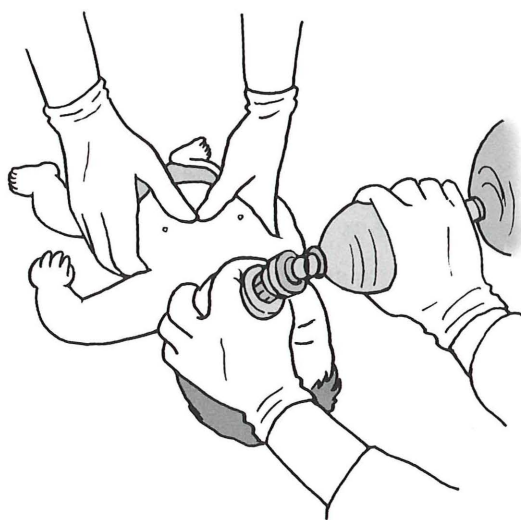
2) 乳児の胸骨圧迫 (図 56)

「胸の真ん中」を圧迫する。乳児における「胸の真ん中」は、両乳頭を結ぶ線より少し足側（尾側）を指標とし、剣状突起や肋骨、腹部を圧迫しないよう留意する。救助者が一人の場合は二本指圧迫法で行う。二人の場合は胸郭包み込み両母指圧迫法とし、圧迫する両母指以外の 8 本の指と両手掌とで胸郭を包み込みつつ、両母指で強く胸骨を圧迫する。その際、胸郭を絞り込むような動作を加え、両方向からの圧を加えてもよい。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



図55 小児の胸骨圧迫

体格が大きければ、成人同様に両腕で胸骨圧迫を行ってもよい



胸郭包み込み両母指圧迫法



二本指圧迫法

図56 乳児の胸骨圧迫

胸骨圧迫の深さが安定して得られ、より高い冠灌流圧が得られる。

7. 人工呼吸

心停止と判断した場合は、ただちに胸骨圧迫を開始し、人工呼吸の準備が整いしだい、気道確保をしつつ人工呼吸を2回行う。一連の胸骨圧迫の完了を待つ必要はなく、その時点で人工呼吸を行うために胸骨圧迫を中断する。人工呼吸をただちに実施できる状況であれば、最初に人工呼吸2回を行ってから胸骨圧迫を開始する。

送気する量（1回換気量）の目安は、胸が上がることを確認できる程度とする。胸が上がることを確認できれば、それ以上の送気は行うべきではない。年齢相当の大きさのマスクを用意する。片手でマスクを患者の顔面に密着させる。母指と示指で

マスクを保持して患者の口と鼻を覆うが、過度に強く押しつけたりせず、ソフトに密着させる。それ以外の3本の指で下顎を引き上げるが、この際に指で頸部を圧迫してしまうと気道閉塞の原因になるので注意する。顔面へのマスクの密着が不十分であるなどにより換気が困難な場合で、他に救助者がいる場合には、一人の救助者がマスクの保持と気道確保に専念する。両手でマスクを保持すれば、顔面との密着をより確実にすることができる。日常的に蘇生を行う医療従事者や救急隊員は、バッグ・バルブ・マスクによる人工呼吸に習熟しておくべきである(図57)。また、マスクタイプの感染防護具には小児・乳児用の製品もあり、成人と同様に用いられる。

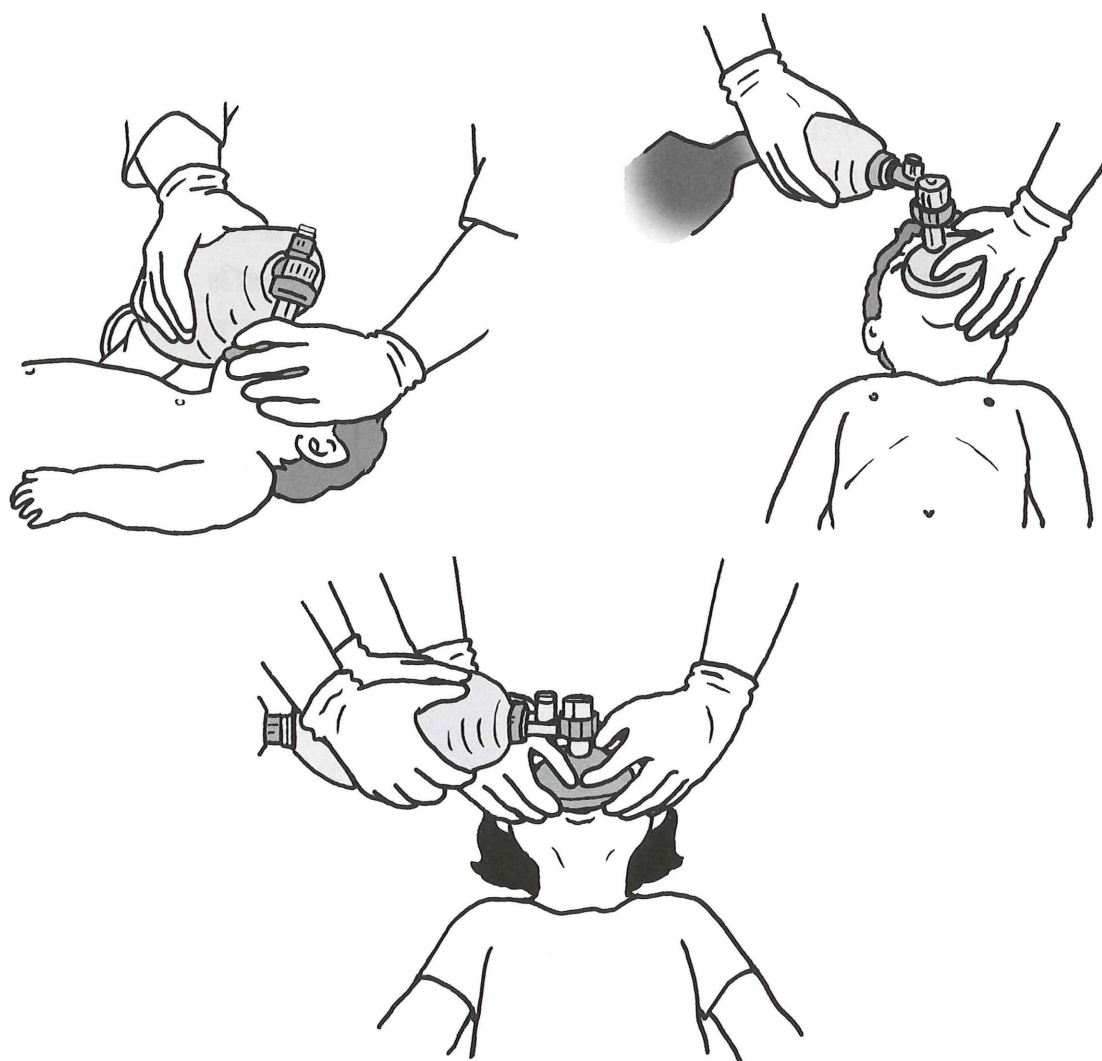


図57 小児のバッグ・バルブ・マスクによる人工呼吸

8. 胸骨圧迫と人工呼吸の組み合わせ

胸骨圧迫と人工呼吸の回数比は、全年齢層共通で30:2とする。すなわち胸骨圧迫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、医療従事者二人以上で小児・乳児の蘇生を行う場合には、15:2とする。

胸骨圧迫を繰り返すにつれて、救助者の疲労で圧迫の深さやテンポが不十分にな

る傾向がある。しかも、圧迫をしている救助者自身はしばしば疲れていることを自覚していない。二人で行う胸骨圧迫15回と人工呼吸2回の組み合わせ（これを1サイクルとする）が10サイクル程度行われる（あるいは約2分）ごとに、胸骨圧迫の役割を交代するのがよい。気管挿管後などの非同期CPRで胸骨圧迫を連続して行う場合には、より短時間での交代を考慮する。交代による中断は5秒以内にとどめるよう、すみやかに交代する。三人目の救助者がいる場合には、胸骨圧迫を中断することなく交代することが可能である。

9. AED到着後のCPR

AEDまたはマニュアル除細動器が到着した場合は、CPRを続けながら、これらの使用準備を行う。AEDの電極パッドや心電図の電極を貼付する間もCPRは可能な限り中断しない。心電図の自動解析または確認の準備が整ってから胸骨圧迫を中断する。このようにして胸骨圧迫の中断から電気ショックが行われるまでの時間を最小にすることが重要である。心電図の確認はCPR約2分ごと（15：2として約10サイクル）に行うのが原則である。


マニュアル除細動器についての詳細は「小児の二次救命処置」（p.123）を参照のこと。

10. CPRの継続

CPRは、蘇生専門の医療チームなどPALSを行うことができる救助者に引き継ぐ、あるいは患者に十分な循環が回復するまで続ける。

患者が目を開ける、体を動かす（痛み刺激に対する逃避反応などを含む）など、刺激に対応して目的のある仕草、あるいは、自発呼吸が再開した場合には、いったんCPRを中断し、呼吸と循環を評価する。

② 小児に対する AED

AEDの使用手順は、成人における手順と同様であるが、エネルギー減衰機能（AED本体から放電されるエネルギー量が1/3～1/4程度に減衰される仕組み）付きの小児用電極パッド（小児用パッド、58）や小児用モードの使用手順についての理解が必要である。1歳未満の乳児を含めた未就学児にAEDを使用する場合は、小児用パッド（モード）を用いる（ただし乳児に対しては薬事未承認）。小児用パッド（モード）がない場合は、成人用パッド（モード）を用いる。

1. 小児用パッドと小児用モード

小児・乳児に対するAED使用については今回のJRC G2010で変更が加えられ、乳児へのAED適応拡大に加え、小児用パッド（モード）の使用年齢が変更された。小児用パッド（モード）の使用年齢としては、これまで1～8歳がめどとされてきたが、小学校における使用を中心として現場の混乱が報告されてきた。これを受け、わが国における小児用パッド（モード）の使用にあっては、使用年齢の区切りを未

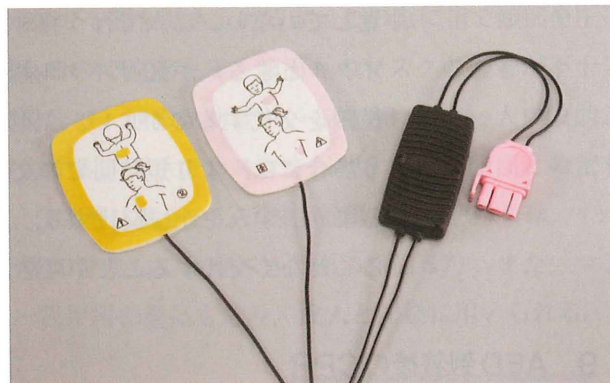
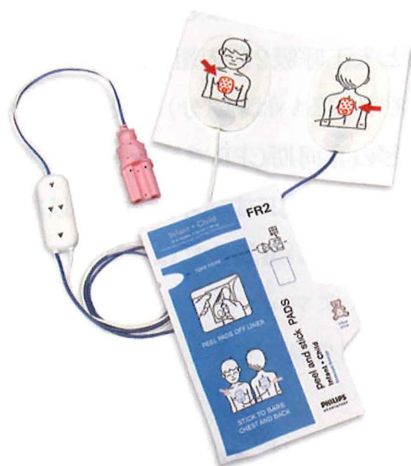


図58 小児用パッド（エネルギー減衰機能付き）

就学児（おおよそ6歳）とし，わが国の小学校現場における混乱が回避できるよう配慮した。この際，成人用パッド（モード）を原則として6～7歳にも使用することとなる（ただしこれは，6～7歳に対する小児用パッド（モード）の使用を不適とするものではない）。

小児用パッドの貼付位置については一定のものが推奨されているわけではなく，イラスト通りに貼付するのが原則である。成人用パッドを用いる場合には，パッド同士が触れ合わないよう，必要に応じて胸部前面と背面などに貼付する。

2. 使用手順

電源を入れた後は，AEDの音声メッセージに従って操作する。胸骨圧迫の中断時間が最小になるよう，できるだけCPRを継続しながら電極パッドを貼付する。

成人用パッドがあらかじめ接続されているタイプのAEDでは，電極パッドを患者の胸に貼るよう指示する音声メッセージがあっても，成人用パッドをコネクタ部位でいったん外し，小児用パッドに交換するための操作が必要である。また，小児用モードが用意されているタイプのAEDでは，使用準備中に小児用モードへの切り替えを行う。スライドスイッチで切り替えるタイプと，キー差し込みで切り替えるタイプとがある（図59）。

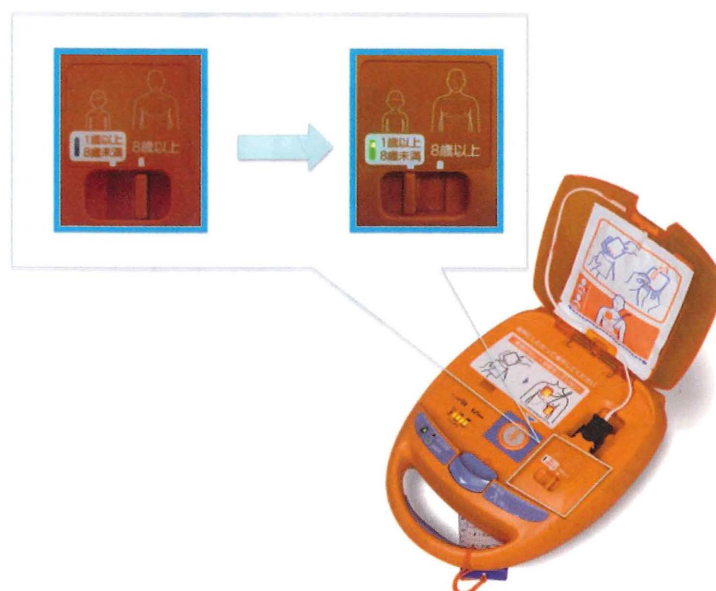


図59 小児用モードへの切り替えの例

電気ショックの実施後は、脈拍の確認や音声メッセージを待つことなくただちに胸骨圧迫からCPRを再開する。電気ショックの適応がなかった場合も同様に、ただちに胸骨圧迫からCPRを再開する。

3 小児の気道異物除去

気道異物による窒息が疑われる小児・乳児を発見した場合には、ただちに大声で叫んで応援を呼びながら、下記の方法を試みる。咳をしている場合は、自発的な強い咳き込みで閉塞が解除できることが期待できるので、救助者は咳を促しつつ注意深く見守る。しかし咳が長く続くようであれば、院内緊急コールで応援を要請する。状態が悪化して咳ができなくなるようであれば、すぐに異物除去が必要となる。

1. 反応がある場合

小児に対しては、成人と同様に、腹部突き上げ法、胸部突き上げ法、背部叩打法などを用いる。ひとつの方法で効果が得られなければ、いくつかの方法を組み合わせ、その回数や順序は問わない。意思疎通ができる小児の場合は、「これから助ける（喉に詰まった物を取る）ための処置をする」ことを伝えてから処置を行う。これらの一連の手技は、異物が取れて閉塞が解除されるか、反応がなくなるまで継続する（図60）。

乳児に対しては、背部叩打と胸部突き上げを、交互に数回行う。背部叩打法では、救助者の片腕に乳児をうつ伏せに乗せ、手のひらで乳児の顔を支え、頭を体よりも低く保ちつつ、もう一方の手掌の基部で背中の中中央部を強く叩く。胸部突き上げ法では、胸骨圧迫と同じ部位を強く圧迫する。乳児に対する腹部突き上げ法は腹部臓器損傷の危険性が高いため、行わない（図61）。



図60 小児の腹部突き上げ法

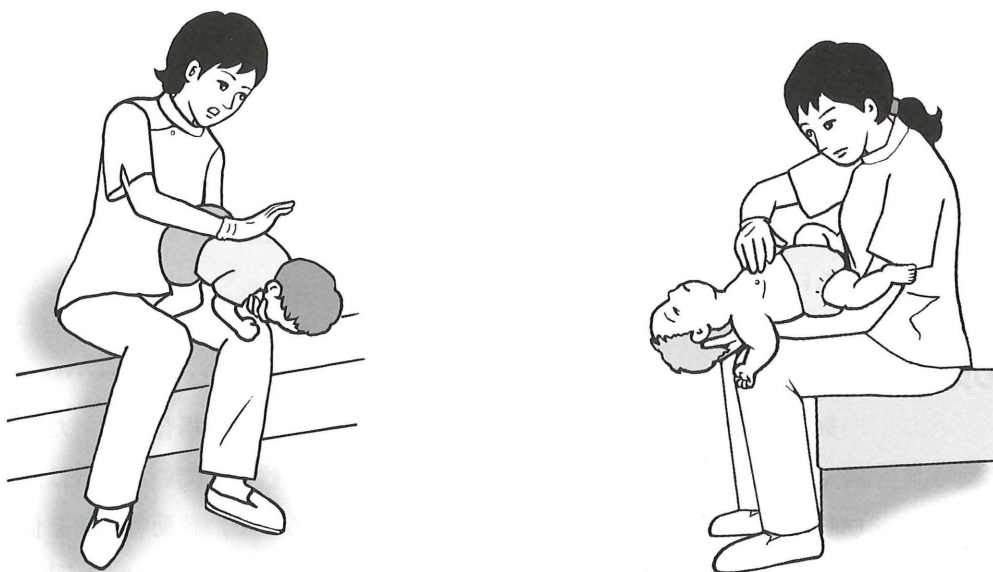


図61 乳児の背部叩打法と胸部突き上げ法

2. 反応がない場合

反応がなくなった場合はただちにCPRを開始するが、まだ応援や必要資器材（とくに喉頭鏡、マギール鉗子や除細動器）が到着していなければ、至急それらを要請する。胸骨圧迫を行うと、腹部突き上げ法と同等以上の胸腔内圧が得られるとの報告がある。この際、呼吸と脈拍の確認は必要ない。また、気道確保をするたびに口の中を覗き込み、視認できる固形物は指でかき出してもよい。異物が見えない状態で指を入れてはならない。この操作で、異物をさらに押し込む可能性があるからである。救助者が一人で誰も来なかった場合は、応援要請と必要資器材の手配は発見者自身が行わなければならない。緊急連絡のための手段がその場になければ、いったん患者のもとを離れてでも、応援要請と必要資器材の手配を行い、その後にCPRを再開する。また、可及的すみやかに喉頭鏡を用いて、直視下にマギール鉗子等で異物の除去を試みる。