

Ⅱ章 成人の救命処置

2 成人の一次救命処置

病院・救急車内など医療環境の整ったなかで日常業務として医療従事者や救急隊員などが蘇生を行う場合は、救命処置の端緒として一次救命処置（basic life support : BLS）が開始される。この場合、救助者の熟練度、資格、資器材などを考慮した医療用BLSアルゴリズム（図3）を使用する。

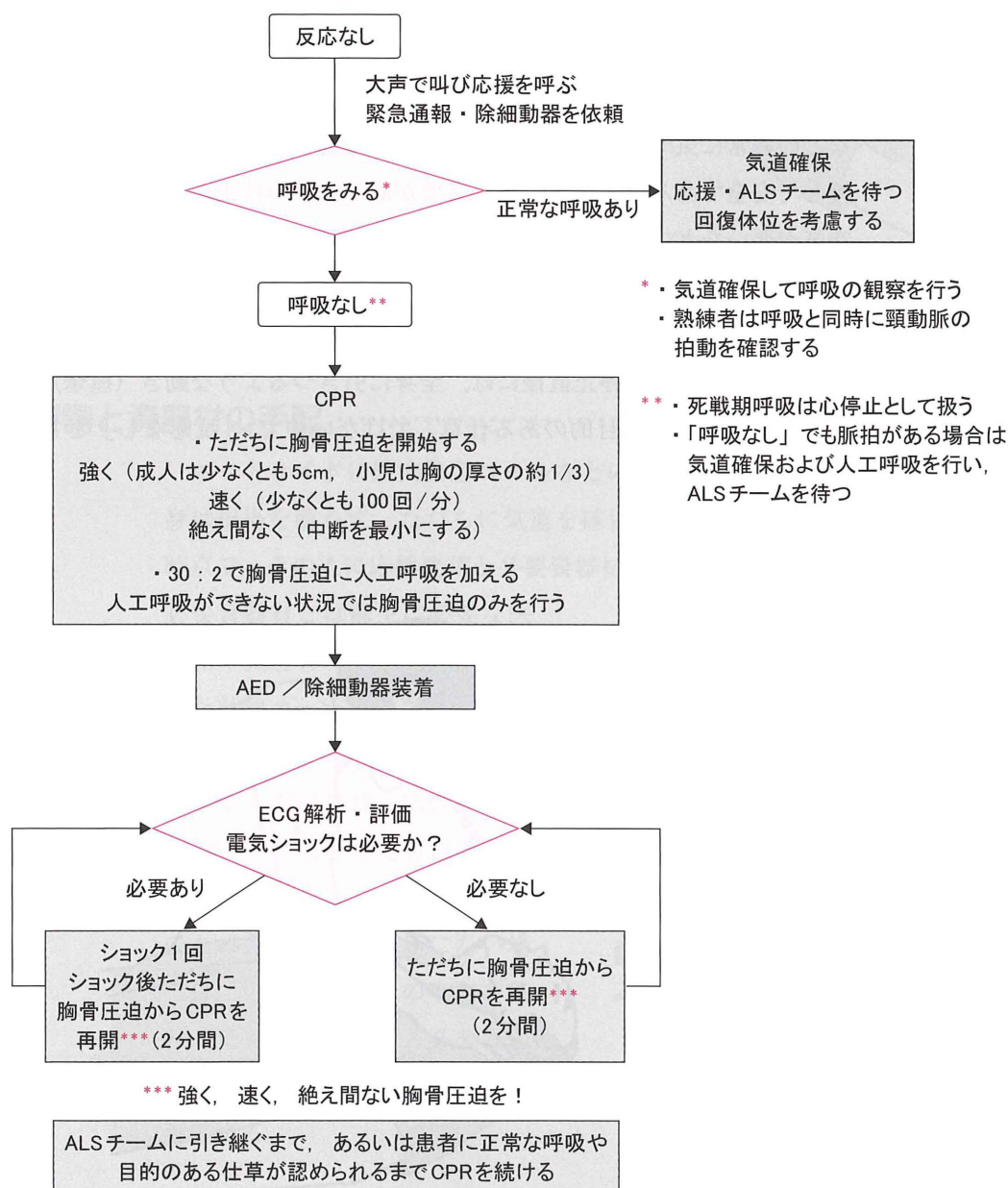


図3 医療用BLSアルゴリズム

心停止患者の呼吸・循環機能を維持する目的で胸骨圧迫および人工呼吸を行うことを心肺蘇生（cardiopulmonary resuscitation：CPR）という。CPRは心停止発生後できるだけ早期から開始し、以後、なんらかの治療によって心拍が再開するまでの間は、絶え間なく行うことが重要である。近年の研究では、良質で絶え間ない胸骨圧迫こそが心停止患者の救命を大きく左右する因子であると考えられるようになった。CPRは、二次救命処置（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背景因子であり、蘇生の根幹をなすものである。

〔1〕一次救命処置（BLS）の手順

① 反応を確認する

誰かが突然倒れるところを目撃したり、横になっている患者の顔色、体動、呼吸などの異常に気づいたら、ただちに反応を確認する。ただし、近寄る前に周囲を見渡して安全であることを確認する必要がある。車の往来がある、閉め切った室内で空気が悪いなどの状況があれば、それぞれに応じて安全を確保することを優先する。

安全が確認できたら、肩をやさしく叩きながら大声で呼びかける（図4）。開眼、なんらかの返答、または目的のある仕草などが認められない場合は「反応なし」と判断する。突然の心停止直後には、全身に引きつるような動き（痙攣）が起こることもある。これは「目的のある仕草」ではないので、「反応なし」として対応しなければならない。



図4 肩を叩いて反応を確認する

② 大声で叫んで周囲の注意を喚起する

患者に反応がない場合は、「誰か来てください！」などと大声で叫んで周囲の注意を喚起する (図5)。



図5 大声で叫び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 (図6)。救助者自身は現場を離れず、ただちに気道を確保して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にはない場合は、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。

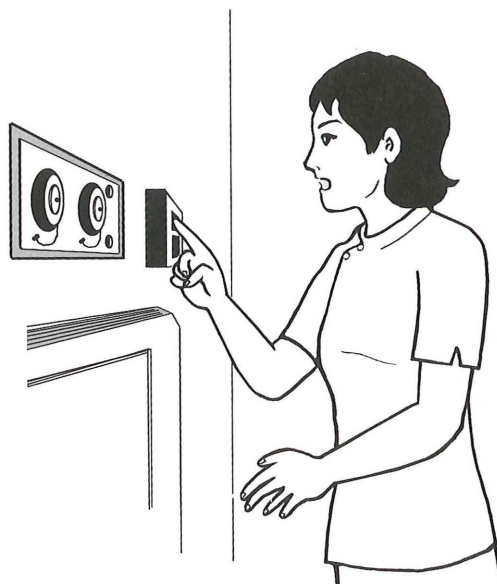


図6 インターフォンを使って、応援を要請する

4 心停止の判断

まず、患者を仰臥位にして頭部後屈あご先挙上法で気道を確保する（図7）。そのためには、片手で患者の額を押さえながら、もう一方の手の指先で患者のあご先を挙上する。あご先を挙上する指が顎から頸部にかけての軟部組織に食い込まないように、指先は骨のある硬い部分に当てる。この操作によって患者の下顎とともに舌が持ち上がり、気道が開通する可能性が高まる。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。

反応のない患者は必ずしも心停止とは限らず、これらの患者は気道確保をするだけで換気が改善し、低酸素血症などによる心停止を防ぐ可能性があるので、まず気道確保から始める。ただし、気道確保に手間取ってCPRの開始が遅れないようにする。

気道を確保したままで、患者の胸と腹部の動きを見て呼吸の有無を評価する（図7）。反応がなく、かつ呼吸がない、または死戦期呼吸であれば心停止と判断する。心停止の判断には10秒以上かけないようにする。

反応はないが呼吸（死戦期呼吸を除く）が認められる場合には、胸骨圧迫は必要ない。その場合でも呼吸状態をできるだけ継続的に観察する。頸椎損傷が疑われるような状況でなければ、応援が到着するまでの間、やむを得ず現場を離れる場合などは患者を回復体位（図8）としてもよい。



図7 気道を確保し呼吸を確認する

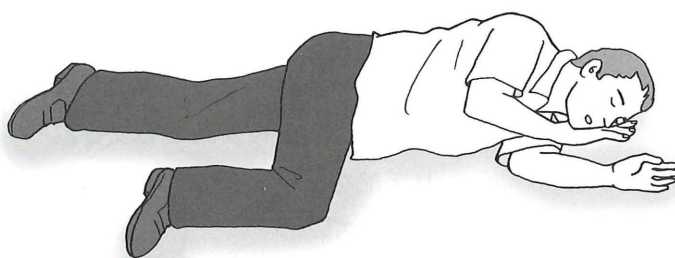


図8 回復体位

参考 死戦期呼吸

心停止が起こった直後に時折みられる、しゃくりあげるような途切れ途切れの呼吸を死戦期呼吸と呼ぶ。死戦期呼吸は、ある程度の有効な換気を伴っているため、不慣れた救助者によって、呼吸がある、すなわち心停止ではない、と誤って判断されることがある。死戦期呼吸を認めた場合には、心停止とみなして次のステップの胸骨圧迫に進む。

蘇生に熟練した医療従事者や救急隊員は、患者の呼吸を観察しながら、同時に頸動脈の拍動を確認する。気道を確保したまま、額を押さえている方、またはあご先を挙上している方のいずれかの一方の手を離し、その指で頸動脈を触知する。そのためには、まず、指先（通常は示指および中指）で甲状軟骨を探り（図9a）、指先を側方に滑らせて、その側方の筋肉（胸鎖乳突筋）と甲状軟骨との間を押さえる（図9b）。

ただし、拍動の有無の判断に自信がもてないときは呼吸の観察のみに基づいて、すみやかにCPRを開始する。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。

患者に呼吸はないが脈拍を認める場合は、気道を確保して人工呼吸を行いながらALSチームを待つ。人工呼吸は約10回/分とし、1回に送気する量はCPRの場合と同様に「胸が上がるのがわかる程度」とする。できるだけ高濃度の酸素を用いる。この間、少なくとも2分おきに脈拍を確認し、心停止となった場合に胸骨圧迫の開始が遅れないようにする。

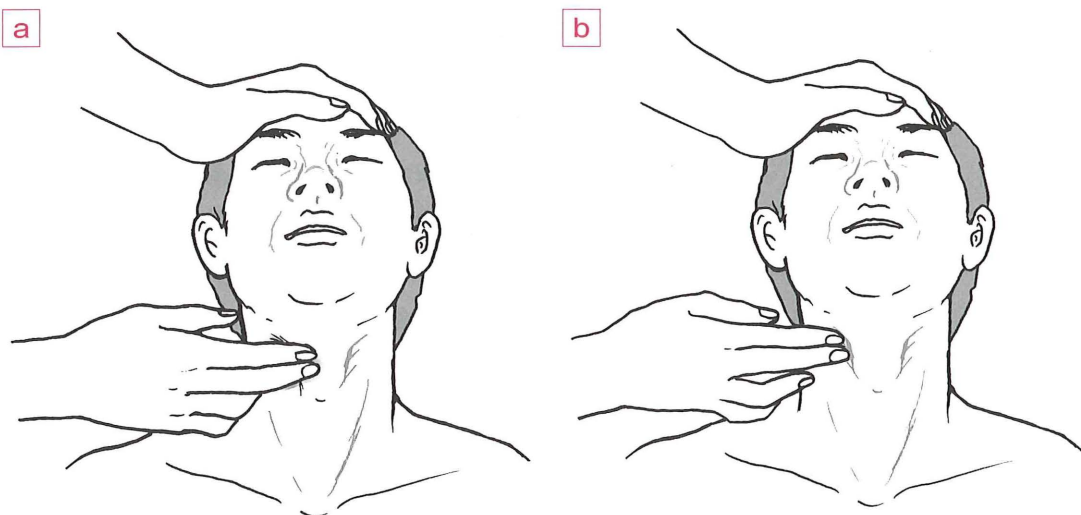


図9 頸動脈の触知

5 胸骨圧迫

心停止と判断したら、ただちに胸骨圧迫からCPRを開始する。

1. 胸骨圧迫の部位

胸骨圧迫で圧迫すべき部位は胸骨の下半分であり、「胸の真ん中」をその目安とする（図10）。ただし、胸骨下端にある剣状突起に圧迫が加わると、剣状突起によって腹部臓器が損傷される可能性があるので、剣状突起を圧迫してはならない。

適切な圧迫部位を決めるためには必ずしも衣服を脱がせる必要はなく、およその「胸の真ん中」に見当をつければよい。

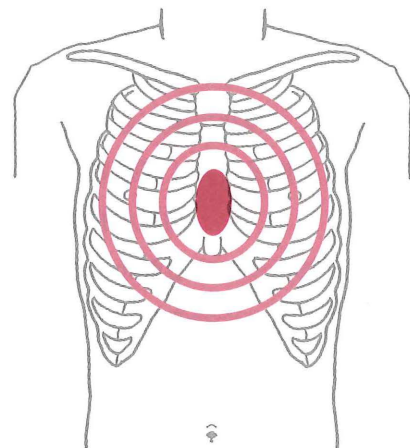


図10 胸骨圧迫をする場所

2. 胸骨圧迫の方法

胸骨圧迫は、両方の手を重ね、掌の付け根部分で胸骨の下半分を圧迫する。救助者の肩が圧迫部位の真上になる姿勢をとり、両肘をしっかりと伸ばして垂直方向に、圧迫する（図11）。

この際、重ねた両手の指を互いに組む方法があるが、指は必ずしも組まなくてもよい。いずれの場合でも指先を持ち上げるようにし、力が分散しないこと、方向がずれないことが重要である。

胸骨圧迫を十分な深さで行うと、肋骨骨折を生じることがある。これをできるだけ防ぐためには圧迫を胸骨のみに加え、肋骨への直接の圧迫を避けることが重要である。しかし救命が第一であるので、肋骨骨折の合併を恐れるあまりに圧迫の力が弱くなって、深さが不十分にならないように注意する。

毎回の胸骨圧迫の後には、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。

3. 胸骨圧迫の深さ

胸骨圧迫の深さは、胸壁が少なくとも5cm沈む程度とする。救助者の疲労により無意識のうちに圧迫が不十分になる傾向があるので、圧迫が浅くならないようにつねに深さを意識して力強く行う。圧迫の深さをリアルタイムにフィードバックす

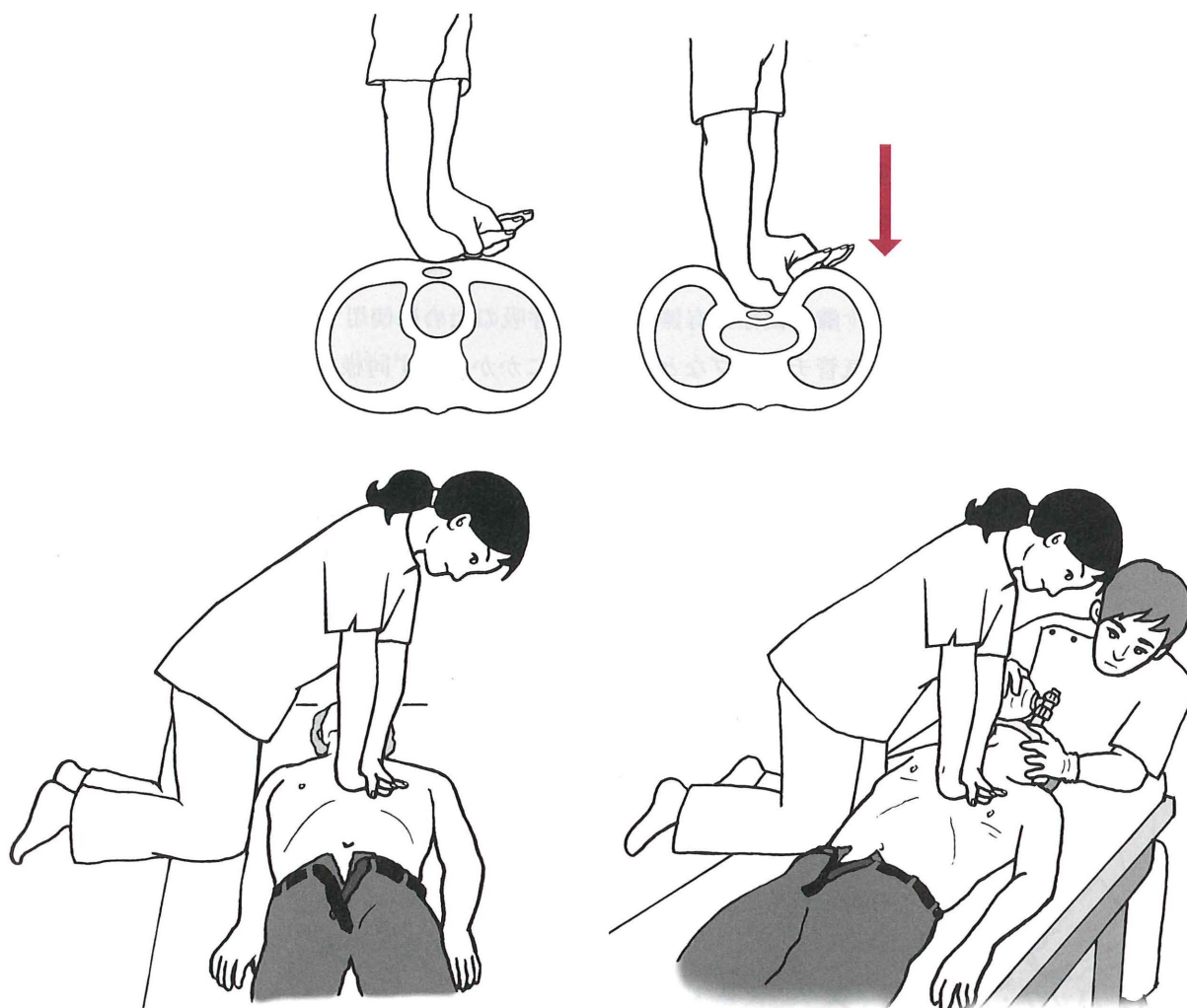


図 11 胸骨圧迫の方法

る装置を使用してもよい。胸骨圧迫は床や堅牢なストレッチャーの上で行うのが効果的である。ベッド上に横たわっている患者には背板の使用を考慮するが、それによる胸骨圧迫の開始の遅れや胸骨圧迫の中断は最小にする。

4. 胸骨圧迫のテンポ

胸骨圧迫は、1分間に少なくとも100回のテンポで繰り返す。ただし、胸骨圧迫と人工呼吸を同期して交互に行う場合、人工呼吸をしている間は胸骨圧迫が行われないので、実際に胸骨が圧迫される回数は1分間に100回に満たない。救助者の疲労により無意識のうちに圧迫のテンポが遅くなる傾向があるので、つねにテンポを意識して行う。安定したテンポを得るために、メトロノームなど音によるガイドを使用してもよい。

6 人工呼吸

30回の胸骨圧迫が終わったら、頭部後屈あご先挙上法（または下顎挙上法）で気道を確保し、人工呼吸を2回行う。送気（吸気）には1回につき約1秒をかける。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。1回換気量の目安は、酸素投与の有無や、人工呼吸のために使用する器具（バッグ・バルブ・マスクや気管チューブなど）の種類にかかわらず同様である。過剰な1回換気量は胸腔内圧を必要以上に上昇させて静脈還流を阻害するため、胸骨圧迫による心拍出量を低下させる。

1回目の送気の後に胸が下がる時間をおいて、2回目の送気を行い、ただちに胸骨圧迫を再開する。2回とも胸の上がりかなかった場合でもそれ以上の人工呼吸のための努力は行わない。人工呼吸にこだわるあまりに胸骨圧迫の中断を長引かせてはならない。

医療従事者や救急隊員が病院内や救急現場でCPRを行う場合には、標準予防策の一環として、人工呼吸には感染防護具を用いるべきである。

なお、溺水、気道閉塞などの呼吸原性の心停止では、バッグ・バルブ・マスクなどの人工呼吸用デバイスが準備されしだい、30回の胸骨圧迫終了を待たずに2回の人工呼吸を行うことが望ましい。

1. バッグ・バルブ・マスクによる人工呼吸

バッグ・バルブ・マスク（BVM）は、フェイスマスク、一方向弁と自己膨張型のバッグを組み合わせた人工呼吸器具で、病院内や救急現場における標準的な器具として使用される。感染防護具としても有用である。吸入気の酸素濃度を上げるためにはリザーバを接続して酸素を投与する。病院や救急車内など日常業務として蘇

生を行う場所では、必要時に迅速に人工呼吸が開始できるようにBVMを準備しておき、蘇生にかかわる者はBVMを用いた人工呼吸に習熟しておくべきである。

救助者が一人でBVMを用いる場合は、マスクを片手で保持し患者の顔面に密着させる（図12）。中指、環指、小指の3本指で患者の下顎を引き上げつつ、母指と示指でマスクを押さえて患者の口と鼻を覆う。マスクを押さえる母指と示指の位置を調節し、マスクをできるだけ左右均等に顔面に密着させる。もう一方の手で1回に約1秒かけてバッグを押す。バッグを押すにつれて胸が上がる様子を確認する。送気で胸が上がったら、バッグを押している手を完全にゆるめる。呼気が起こるとともに患者の胸が下がる。患者の呼気はマスクとバッグとの間にある弁から大気に開放され

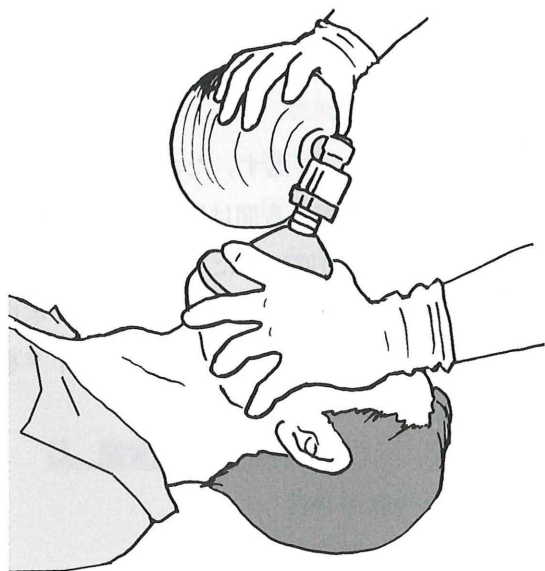


図12 片手でマスクを保持する方法

るので、呼吸の再吸入は起こらない。

片手でマスクの保持と気道確保を同時に行うには、訓練と経験が必要である。バッグを押す手に強い抵抗を感じるのは気道確保が不十分なことを示している。この場合には下顎にかけた指でしっかりと下顎を挙上しなおし、さらに頭部を後屈する、あるいは口咽頭または鼻咽頭エアウェイの挿入を試みる。バッグを押す手に抵抗を感じず胸が上がらないのはマスクの密着が不十分で、送気が漏れていることを示している。この場合には、マスクが適切に顔面に密着するようにマスクの持ち方を工夫する。

他に救助者がいる場合には、一人の救助者が両手でマスクの保持と気道確保に専念すれば、より確実な人工呼吸が可能である。その際、マスクを片手で保持する場合と同様の方法を両手で行う (図13)、または、両手の母指球でマスクの左右を押さえ、他の指で下顎を引き上げるようにしてマスクを密着させる (図14)。



図13 両手でマスクを保持する方法：その1



図14 両手でマスクを保持する方法：その2

2. マスクタイプの感染防護具による人工呼吸

呼吸吹き込みには携帯式の人工呼吸用フェイスマスクを用いる。バッグを押す必要がないので、一人でも両手を用いてマスクを顔面に密着させ、人工呼吸を行うことができる。マスクの保持方法はBVMによる換気を二人の救助者で行う場合と同様である。ただし救助者がCPRを一人で行う場合には、胸骨圧迫のあと移動せず、患者の側方から人工呼吸を行う。この場合には一方の手でマスクの鼻側（マスクのとがっている方）を押さえ、他方の手でマスクのあご側を押さえる (図15)。



図 15 マスクタイプの感染防護具を用いた人工呼吸（患者の側方から行う場合）

7 胸骨圧迫と人工呼吸の組み合わせ（CPR）

胸骨圧迫と人工呼吸の回数比は30：2とする。すなわち、胸骨圧迫30回が終わったら、10秒以内で人工呼吸を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、胸骨圧迫の連続回数としての30回はあくまでも目安であるので、必ずしも数を正確に数えることにこだわる必要はない。

フェイスマスクなどの感染防護具がないなど、人工呼吸ができない状況では、準備ができるまで胸骨圧迫のみを行う。BVMが準備されていても、救助者が一人で胸骨圧迫とBVMを用いた人工呼吸の両方を行うと胸骨圧迫の中断が長くなりやすい。このような場合には、応援の救助者が来るまで胸骨圧迫のみを行うことを考慮してもよい。

救助者が二人以上でCPRを行う場合は、チームとして役割を分担して行う（図16）。この際、胸骨圧迫が適切に行われているかどうか、圧迫の位置、深さ、テンポなどについて他の救助者がチェックし、不適切な点があれば、それを伝えて是正する。なお頸部での拍動の強さは、胸骨圧迫が適切であることの指標にはならない。

胸骨圧迫はできるだけ中断せずに行うことが、ALSにおいてももっとも重要である。AEDを用いて心電図を解析する間など、やむを得ない場合を除いて、人工呼吸やAED用電極パッドの貼付、気管挿管などに伴う胸骨圧迫の中断は可能な限り短時間にとどめるべきである。

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。したがって、二人以上の救助者がCPRを行う場合には、胸骨圧迫30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5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



図16 チームによるCPR

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。

参考 CPRの同期と非同期

□対口人工呼吸やBVMを用いて人工呼吸を行う際には、胸骨圧迫を一時的に中断せざるを得ない。救助者が二人以上いる場合でも、胸骨圧迫30回と人工呼吸2回を交互に行う。このようなCPRを「同期CPR」と呼ぶ。一方、気管挿管など高度な気道確保がなされた場合には、胸骨圧迫を中断しないで人工呼吸を同時に行うことが可能である。この場合は、救助者の一人が胸骨圧迫を連続的に行う一方、他の救助者が時折人工呼吸を行えばよい。このようなCPRを「非同期CPR」と呼ぶ。非同期CPRでは胸骨圧迫30回と人工呼吸2回を交互に行う「サイクル」の概念はなくなる。

非同期CPRにおける人工呼吸の回数は約10回/分が適切である。しかし、実際の非同期CPRでは、人工呼吸の回数が過剰となることが多い。従来、蘇生中は代謝性アシドーシスを代償するため、むしろ過換気にする方がよいとされてきたことも原因かもしれない。しかし近年の研究により、過剰な回数の人工呼吸は平均胸腔内圧を上昇させて静脈還流の減少をまねき、その結果として冠灌流圧を低下させ、ひいては蘇生率を低下させる可能性が指摘されている。非同期CPRを行う際には、人工呼吸の回数が過剰にならないように注意が必要である。また、たとえ回数が適切に保たれたとしても1回換気量が多すぎると、換気回数が過剰な場合と同様の悪影響が生じる可能性がある。非同期CPRの場合のバッグを押す強さと時間は、同期CPRで「胸が上がる程度」を目安とした場合と同程度にする。

8 AED/ 除細動器の装着

AEDまたはマニュアル除細動器が到着したら、CPR（とくに胸骨圧迫）を続けながら、これらの使用準備を行う。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。

参考 CPRと電気ショックの優先順位

病院外で発生した心停止などで、心停止から電気ショックが行われるまでの時間が比較的長い場合には、電気ショックを行う前に短時間のCPRを行う方が生存率が高くなると考えられてきた。そのため、2005年版の本指針では心停止の緊急通報から救急隊の現場到着まで4～5分以上を必要とし、その間適切なCPRが行われていなかった場合には、電気ショックを行う前に2分間のCPRを行う方がよいとしていた。しかし2005年版の本指針出版後、このような場合に1.5～3分間のCPRを行っても生存率等の明らかな改善は認められないとの無作為比較対照試験も報告され、JRC G2010ではエビデンスが不十分とされた。したがって、CPRの開始から2分以内に電気ショックの準備ができた場合には、ただちに電気ショックを行ってもよい。いずれにしても電気ショックの準備ができるまでの間は、質の高いCPRを行うことが重要である。

以下に、AEDが到着した場合の手順を示す。マニュアル除細動器については「電氣的治療」を参照。なお、すでにAEDを使用していて、そこに専門家チームとともにマニュアル除細動器が運ばれてきた場合には、電極パッドを流用できることがある。この場合にはマニュアル除細動器の電極パッドに貼り替えなくてもよい。

1. 電源を入れる

まず電源を入れる（図17）。電源ボタンを押すタイプと、ふたを開けると自動的に電源が入るタイプ（電源ボタンはない）がある。電源を入れたら、以降は音声メッセージと点滅するランプに従って操作する。

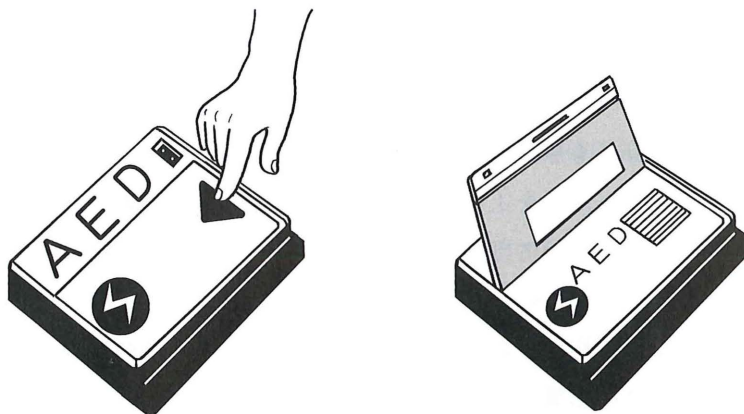


図17 AEDの電源を入れる

2. 電極パッドを貼る

患者の上半身の衣服を脱がせ電極パッドを袋から取り出し貼り付ける。貼り付ける位置は電極パッド (図18) や袋に描かれている。一枚を胸の右上 (鎖骨の下で胸骨の右) に、もう一枚を胸の左下側 (わきの下5~8cm, 乳頭の斜め下) の皮膚に直接、密着させて貼り付ける (図19)。電極パッドと肌の間に空気が入っていると電気がうまく伝わらない (図20)。

機種によって、電極パッドから延びているケーブルの差込み (プラグ) を AED 本体の差込み口に挿入するタイプがあるが、音声メッセージに従って操作する。

成人用と小児用の2種類の電極パッドが入っている場合があるが、イラストを見れば区別できる。未就学児 (乳児を含む) の場合、可能であれば小児用の電極パッドまたは小児用モードを用いる。就学前の小児が多く集まるところでは、小児用の電極パッドまたは小児用モード付きの AED を用意しておくことが望ましい。小児用パッド (モード) がないなどやむを得ない場合には成人用パッド (モード) で代用する。逆に、就学児や成人の患者には小児用の電極パッドを使用してはならない。

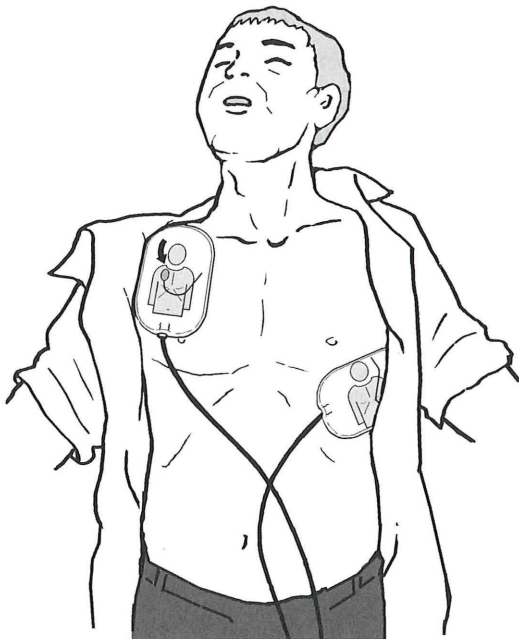


図18 胸をはだけて電極パッドを貼り付ける

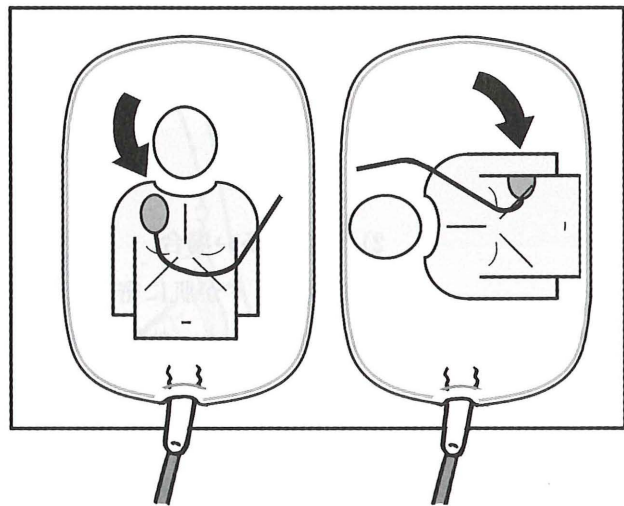
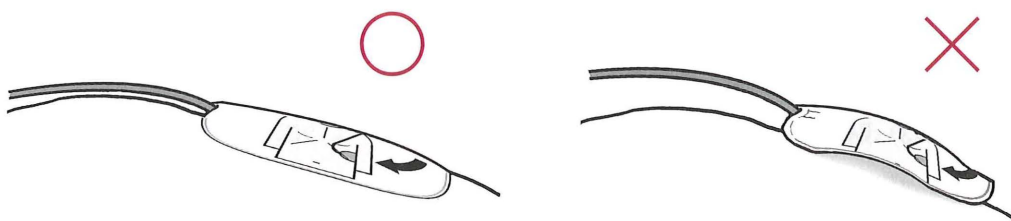


図19 電極パッドの貼り付け位置が図示されている



すき間があいているのでよくない

図20 電極パッドは肌に密着させる

3. 特殊な状況

電極パッドを貼り付けるときに、気をつけなければならないいくつかの特殊な状況がある。

1) 患者の胸が濡れている場合

電気が体表の水を伝わって流れてしまうので、AEDの効果が不十分になる。乾いた布やタオルで水を拭いてから電極パッドを貼り付ける（図21）。



図21 胸が濡れている場合

2) 胸毛が多い場合

電極パッドが肌に密着しないため、電気抵抗が高くなってAEDの効果が半減するばかりでなく、熱傷の原因にもなる。本来貼り付ける位置に近い所で胸毛が少ない所があれば、そこに貼り付ける。電極パッドの密着が不良であると「電極パッドを貼ってください」や、「接触が不良です」などのエラーメッセージが流れる。このような場合には電極パッドを再度強く押しつけて密着させる。押しつけてもなお密着しない場合は、予備の電極パッドがあれば、最初の電極パッドを素早く胸毛ごと剥がしてから新しい電極パッドを貼り付けなおす（図22）。AEDケースにカミソリが入っている場合には胸毛を剃ってから電極パッドを貼っても構わないが、できる限り素早く行う。

3) 貼付薬がある場合

ニトログリセリン、ニコチン、鎮痛薬、ホルモン薬、降圧薬などの貼付薬や湿布薬が電極パッドを貼り付ける位置に貼られている場合には、まずこれを剥がす。その後、残っている薬剤を拭き取ってから電極パッドを貼り付ける。貼付薬の上から電極パッドを貼り付けると除細動効果が減少し熱傷をきたすこともある。

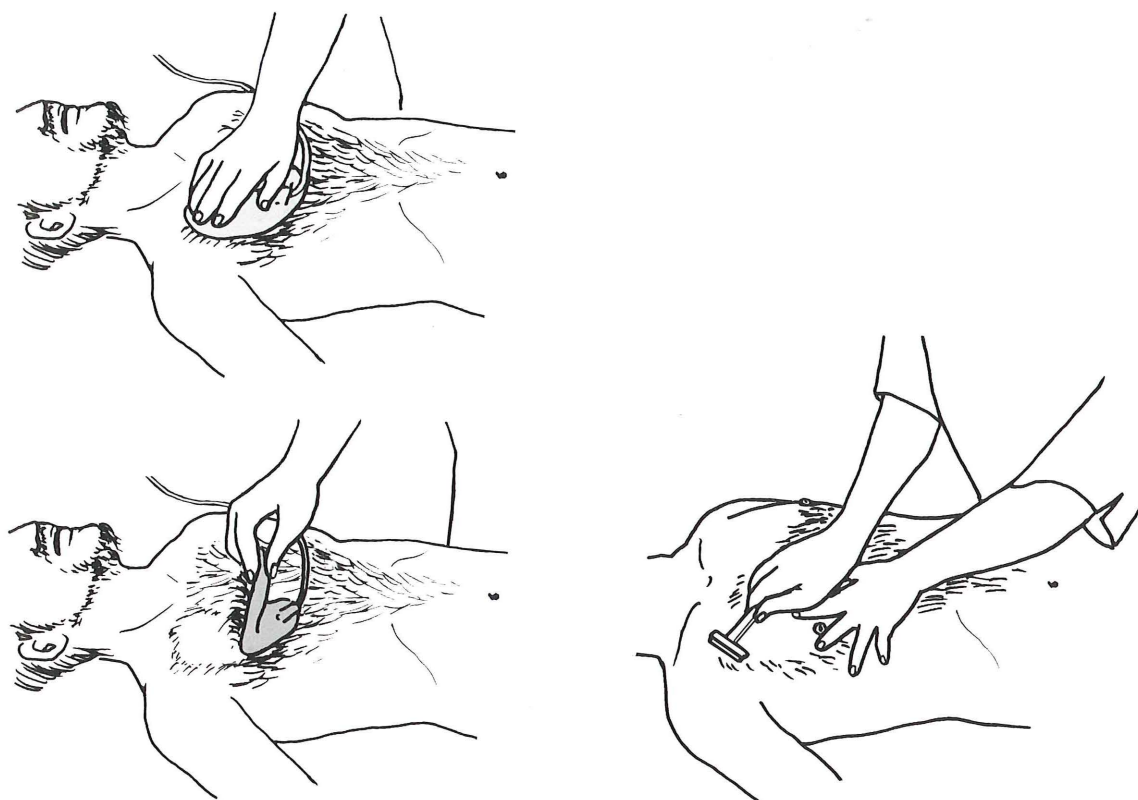
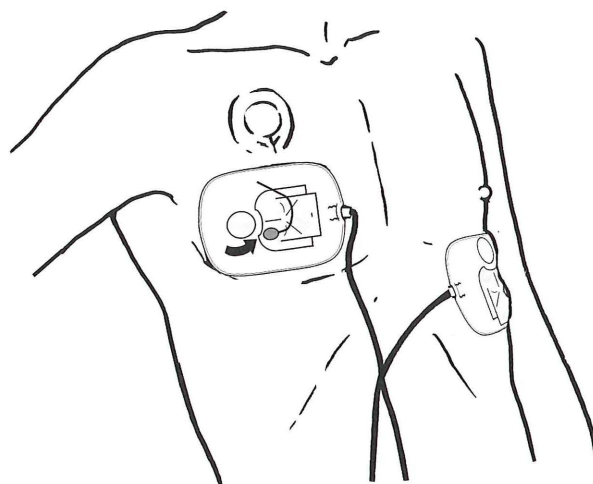


図22 胸毛が多い場合



出っ張りを避けて貼り付ける

図23 医療器具が植え込まれている場合

4) ペースメーカなどが植え込まれている場合

皮膚の下に心臓ペースメーカや除細動器が植え込まれている場合は、胸の一部が硬いこぶのように膨らむ (図23)。電極パッドはこの膨らみ部分を避けて貼り付ける。

なお、植込み型除細動器 (implantable cardioverter defibrillator : ICD) の電気ショックが作動している (すなわち、患者の筋肉が収縮している) なら、ICDの作動が完了するまで30～60秒待ったあとでAEDを装着する。

5) 高濃度の酸素が存在する状況下での発火防止

高濃度の酸素が存在する状況下で電気ショックを行った場合、電極パッドと皮膚との間でスパークが発生すると、それが原因となって患者の衣服や体毛が発火することがある。電気ショックを行う場合には、高流量の酸素が直接患者に向かわないように注意が必要である。

9 心電図の解析

電極が貼り付けられると「患者から離れてください」との音声メッセージとともに、AEDは心電図の解析を自動的に開始する。周囲の人にも患者から離れるように伝え、誰も患者に触れていないことを確認する。誰かが患者の体に触れていると、その振動などで心電図が正しく解析されない可能性がある。機種によっては、解析を始めるために「解析ボタン」を押すものがあるので音声メッセージに従う。

10 電気ショックと CPR の再開

電気ショックが必要である場合には、「ショックが必要です」などの音声メッセージとともに自動的に充電が開始される。周囲の人に患者の体に触れないよう声をかけ、誰も触れていないことをもう一度確認する。充電が完了すると、連続音やショックボタンの点滅とともに電気ショックを行うように音声メッセージが流れるので、これに従いボタンを押し電気ショックを行う。このときAEDから患者に強い電流が流れ、患者の体が一瞬ビクッと突っ張ったり手足が跳ね上がったりする。

電気ショック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。除細動に成功し、心室細動（VF）が消失したとしても、その直後は、心静止または無脈性電気活動（PEA）であることがほとんどであり、しばらく後に心拍が再開するとしても、それまでの間はCPRが必要な状況が続く。したがってただちに胸骨圧迫を再開し、除細動に成功した心臓が心拍を回復する可能性を高めることが重要である。

AEDの音声メッセージが「ショックは不要です」などであった場合は、ただちに胸骨圧迫からCPRを再開する。

11 CPR と AED の手順の繰り返し

CPRを再開してから2分経過すると、AEDが自動的に心電図の解析を始める。音声メッセージに従って、患者から離れる。周囲の人にも離れるよう声をかけ、離れていることを確認する。以後、約2分間おきに、CPRとAEDの使用を繰り返す。この間も、強く、速く、絶え間ない胸骨圧迫の継続が必須である。

半自動式除細動器など画面で心電図波形を確認できる機種を使用する場合で、かつ、心電図解析のタイミングを使用者が決められる場合には、2分（または胸骨圧迫30回と人工呼吸2回の組み合わせを5サイクル）おきのリズムチェックのたびに、必ずしもAEDによる自動解析を行う必要はない。このような場合には、画面に表示された心電図波形に従って以下の手順に従う。

- ・心静止の場合：心電図解析は行わず、ただちに胸骨圧迫からCPRを再開する。
- ・心室細動（VF）の場合：ただちに心電図解析を行い、適応があれば電気ショックを行う。
- ・心室頻拍（VT）の場合：無脈性VTの場合にはただちに心電図解析・電気ショックを行う。
- ・心拍再開の可能性があるQRSが認められる場合：脈拍の有無を確認し、脈拍がなければただちに胸骨圧迫からCPRを再開する。

12 CPRの継続と終了

CPRは、蘇生専門の医療チームなどALS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。一度貼り付けた電極パッドは患者の胸から剥がさず、電源も入れたままにする。循環（脈拍）はあるが、呼吸がない（または不十分な）場合は、人工呼吸を1分間に約10回の割合で行う。以後、少なくとも2分おきに確実な脈拍を触れることを確認しながらALSチームが到着するのを待つ。循環も呼吸も十分に回復した場合は、気道を確保した状態で応援の到着を待つ。この際、やむを得ず患者のそばを離れる場合は、患者を回復体位としてもよい。

[2] 気道異物除去

わが国の窒息による不慮の事故死は、平成7（1995）年の7,104件/年から徐々に増え続け、平成17（2005）年に9,319件/年と9,000件を超え、平成20（2008）年には9,419件/年である。2008年の統計では家庭での発生は3,995件/年で約42%を占め、年齢区分別では75歳以上が6,709件で約71%を占める。また、月別発生件数では1月、12月、2月の順に多い。

わが国の疫学調査によれば、気道異物で死亡する頻度は、2.2人/人口10万人/年（約2,700人/年）と米国の1.2と比べて高い。また、気道異物傷病者の救急搬送数は6.9人/人口10万人/年にも達するという。しかし、気道異物は早期に除去できれば死亡率を軽減できる可能性が高い病態であり、市民への具体的な予防策の啓発と発症時の効果的対応の教育、そして救急システムとの迅速な連携はきわめて重要である。

1 反応がある場合

意識のある成人や小児（乳児を除く）の気道異物による窒息と判断したら、大声で叫んで応援を呼びながら、背部叩打、腹部突き上げ、胸部突き上げなどを行って

異物除去を試みる。この場合、意思疎通ができる場合は、「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。

もし咳ができればそれによって異物が排出されることもあるので、注意深く経過を観察する。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。

閉塞の解除にはその場の状況に応じて、やりやすい方法を実施し、1つの方法を数度繰り返しても効果がなければ、他の方法に切り替える。異物が除去されるか反応がなくなるまで、異なった方法を数度ずつ繰り返す。安全性、有効性、簡易性についての優劣に関するエビデンスはなく、さらに、どれを最初に行うべきかを決定する十分なエビデンスもない。窒息が解除されるまで、これらの一連の手技を素早く反復実施する。

1. 背部叩打法

立位または坐位の患者では、患者の後方から手のひらの基部（手掌基部）で左右の肩甲骨の中間あたりを力強く連続して叩く（図24）。



図24 背部叩打法

2. 腹部突き上げ法

反応がある場合の気道異物除去法である。救助者は患者の後ろに回り、ウエスト付近に手を回す。一方の手で臍の位置を確認し、もう一方の手で握りこぶしを作って親指側を患者の臍の上方で剣状突起より十分下方に当てる。臍を確認した手で握りこぶしを握り、素早く手前上方に向かって突き上げる（図25）。

ただし、腹部突き上げによる致死合併症の報告があるため、たとえ異物除去に成功しても医師の診察が必要である。なお、肥満や妊婦の気道異物除去では腹部突き上げは行わず、背部叩打ないしは胸部突き上げを実施するのがよい。

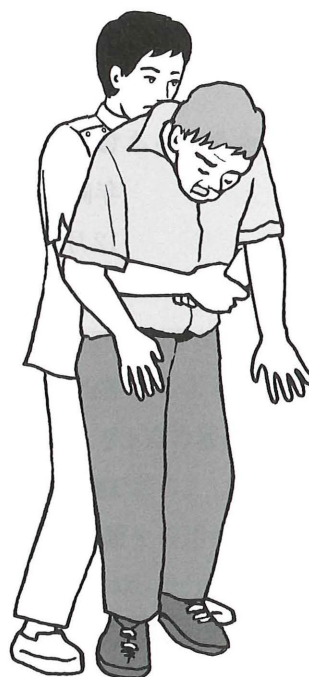


図25 腹部突き上げ法

3. 胸部突き上げ法

胸部突き上げ法は腹部突き上げ法より、高い気道内圧が得られるとの報告がある。患者の背後に回り、胸部に手を回す。腹部突き上げ法と同様に握りこぶしを作り、CPRで行う圧迫の位置で胸骨を垂直に突き上げる（図26）。



図26 胸部突き上げ法

2 反応がなくなった場合

気道異物による窒息により反応がなくなった場合には、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。

脈拍の有無にかかわらずCPRが必要であるため、脈拍の確認は行わない。人工呼吸からCPRを開始する。30回の胸骨圧迫の後、人工呼吸の際に気道を確保するたびに口の中を覗き、異物が固形物で視認できるときは指でかき出してもよい。異物が見えない場合はそのまま人工呼吸を実施する。1回目の人工呼吸で胸が上がらなかった場合は、頭部後屈あご先挙上をやり直してから2回目の人工呼吸を実施する。人工呼吸のための努力を2回行ったら、それで胸が上がったか否かにかかわらず次の胸骨圧迫に進む。

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。