

□ 総 説 □

病院前救急医療と呼吸管理

—Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation をふまえて—

谷 口 巧* 稲 葉 英 夫*

ABSTRACT

Prehospital airway and respiratory management according to Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care

Takumi TANIGUCHI and Hideo INABA

*Department of Emergency and Critical Care Medicine,
School of Medicine, Kanazawa University, Kanazawa, 920-8641*

Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care were published and provided the most effective, science-based treatment recommendations to every one from the lay public to healthcare providers to help them save more lives from cardiovascular emergencies. In this manuscript, we introduce the new guidelines, especially airway and respiratory management on basic life support and advanced cardiovascular life support.

1. はじめに

2000年8月、新しいGuidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care (以下ガイドライン) がCirculationに発表された¹⁾。最初のガイドラインは1974年²⁾に発表され、1979年³⁾、1985年⁴⁾、1992年⁵⁾とほぼ6年ごとに改訂され、各国語に翻訳され、各国の心肺蘇生法(CPR)の指針的な役割を果たしてきた。日本においてもその内容に準拠した心肺蘇生法指針が作成され、使用されている⁶⁾⁷⁾。

本稿では、今回のガイドラインをふまえて、病院前心肺停止患者に対する一次救命処置および二次救命処置、特に気道確保、呼吸管理に関して概説する。

2. 一次救命処置

一次救命処置は気道確保、人工呼吸、心マッサージからなり、特別な器具を用いずに救助者が1人でも行える手技である。日本においては、一般市民への普及が図られており、学校教育ばかりでなく自動車運転免許証新規取得者にも義務付けられている。なお、救命処置を行う前に、意識の有無を確認し、救助を求めること(救急隊への連絡)が重要であるが、8歳以上の傷病者の場合は、ただちに連絡(Phone First)し、8歳未満の場合は、1分間のCPR施行の後に連絡する(Phone Fast)ことが原則である。

一次救命処置は、これまでどおり原則として、気道確保(A)、人工呼吸(B)、心マッサージ(C)の順に行う。ただし、今回の改定では、救助者が一般市民である場合と医療従事者である場合を明確に分け説明しているのが特徴である。ま

* 金沢大学医学部附属病院救急部・集中治療部

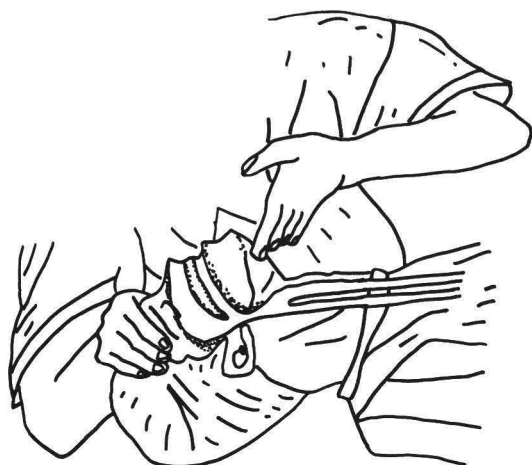


図 1 頭部後屈-顎先挙上法

た、人工呼吸と心マッサージどちらを優先するべきかという議論に対して、今回の改訂で心マッサージを優先するとの認識から、顔面に外傷がある場合や救助者が人工呼吸に抵抗がある場合、人工呼吸を省略してもよいことが明記された。

1) 気道確保

気道確保の手段として、頭部後屈-顎先挙上法(図1)が、救助者が一般市民である場合でも簡単でかつ安全であり、確実な方法であることから第一選択となっている。このため、一般市民にも教育すべきであると述べられており、医療従事者の場合は、この方法に加え下顎挙上法(図2)も習熟すべきである。

2) 人工呼吸

自発呼吸がないことを確認したらただちに人工呼吸を実施する(初回は2回)。人工呼吸に関して今回の改定で、口-口呼吸において、吹き込み時間が2秒間で、容量は約10 ml/kg (700~1000 ml)に変更された。従来のガイドラインでは、1~2秒間で800~1200 ml吹き込むことを考えると、より時間をかけて若干少なめの量を吹き込むこととなった。その理由として、吹き込み時間が速すぎたり容量が多すぎると、呼気が胃に流入し腹部を膨満させ、胃内容物が口腔内に逆流して気道閉塞あるいは誤嚥性肺炎を引き起こす可能性があるためである。もちろん、口-鼻呼吸や小児における口-口鼻呼吸も口-口呼吸の代替法として認



図 2 下顎挙上法

められている。

また、今回のガイドラインでは、人工呼吸による感染を考慮し、簡易マスク、フェイスシールド、携帯用プラスチック透明マスクなどの使用も認めている。さらに、医療従事者に関しては、バッグ・マスク呼吸(胃の膨満を最小限に抑えつつゆっくりと、2秒間で6~7 ml/kgの容量を送り込む)を習熟すべきであると一次救命処置の項目に明記された。

3) 心マッサージ

心マッサージに関して簡単に述べると、従来は頸動脈拍動の有無を確認することが勧告されていたが、10秒以内という短時間内に確認をすることが困難であり(10秒間に確認できたのは15%にすぎなかった)、救助者が一般市民の場合は割愛された(ただし、医療従事者は習熟すべきと勧告している)。心マッサージの回数は、100回/分と改定され、救助者が1人であろうと2人であろうと人数にかかわらず、心マッサージと人工呼吸の比を15:2にすることとなり、単純化している。

今回の改定において、早期の電氣的除細動実施が強調されており、コンピュータによる心電図診断能力を備えた小型自動体外電氣的除細動器(AED)を用いた電氣的除細動が2次救命処置から1次救命処置に組み込まれることとなった。AEDに関しては一般市民も使用できるように教育し、パトカー、空港、競技場、体育館、デパートなどにAEDを設置するように勧告している。

日本では、現在電氣的除細動は、救急救命士といえども医師の指示なくしては行えず、今回のガイドラインとは大きな隔たりがある。

4) 気道異物

気道異物による窒息は、死亡率では 10 万人に対し 1.2 人程度であるが、心停止を避けることができる原因であると述べている。気道異物の傷病者に対して、救助者が一般市民である場合、これまではハイムリック法を推奨していたが、今回の改定では、心マッサージが異物除去の観点からもハイムリック法と比較して同等あるいはそれ以上との報告もあることから、CPR をすぐ開始すべきだと明言された（救急隊に連絡した後に）。医療従事者の場合は、従来と同様にハイムリック法を行うべきであり、習熟が要求されている。指による異物掻き出し法も、異物によって完全に気道が閉塞していることが明らかな場合のみ行ってもよいとなっている。

3. 2 次救命処置

今回の改定で、2 次救命処置において用いられる薬物の大幅な変更と、急性冠症候群や脳血管障害などの各種病態における治療、考察が述べられ

ている。本稿では、薬物や各種病態に関しては述べず、呼吸の項目に関して述べていくことにする。なお、呼吸に関しては、医療従事者が用いる医療機器が多く掲示してあるのが今回の特徴である。

1) エアウェイ

意識消失のある傷病者に対し、気道を確保するうえで経口エアウェイ、経鼻エアウェイの挿入が有用であると紹介し、適切な訓練、練習、再練習が必要であることを述べている。さらに、心肺停止患者に対する人工呼吸を行う際、バッグ・マスク呼吸と比較して、以下に挙げる機器が有用であることも明記された。これらの機器は、フェイスマスクより安全でかつ人工呼吸しやすく、気管挿管より簡単に挿入することができることが有用点である。

a) 食道気管 2 ウェイチューブ（コンビチューブTM）（図 3）

食道と気管のどちらに挿入してもよいように 2 ルーメンあり、盲目的に挿入し、どちらかを閉塞することにより（食道に挿入することがほとんどであるが）確実に人工呼吸を行える機器である。ごくまれに食道損傷を認めるが、安全で迅速に気道確保できる機器である。

b) ラリンジアルマスク（ラリングエルマスクTM）（図 4）

カフで咽頭入口部を密閉するように覆い気道確保する機器であり、頸部損傷がある場合、気管挿管よりも有用な場合がある。合併症のひとつに嘔

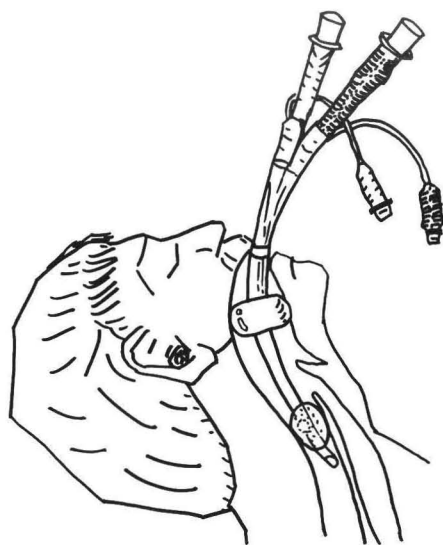


図 3 食道気管 2 ウェイチューブ（コンビチューブTM）
食道挿管の状態での使用例

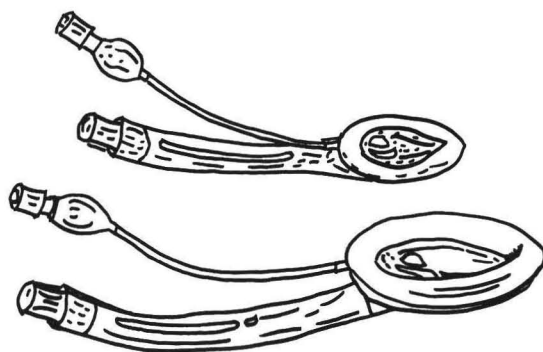


図 4 ラリンジアルマスク（ラリングエルマスクTM）
成人用と小児用

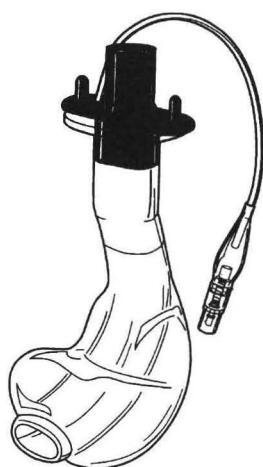


図 5 カフ付き口咽頭エアウェイ (COPA™)

吐時に誤嚥を完全に防ぐことができないことが挙げられる。

c) カフ付き口咽頭エアウェイ (COPA™)
(図 5)

近年発表され、CPR 時にも有用であったとの報告がある。

2) 気管挿管

前回のガイドラインでは、気管挿管が、習熟した医療従事者に限定されるべきではあるが、選択されるべき、確立された、もっとも有効な方法であると述べている。今回の改定では、医療従事者の中でも気管挿管ができず (50% ほどしか挿管できない地域もある)、咽頭内に損傷を与えたり、挿管するまでに時間を費やしたりすることがあるため、気管挿管を習熟していない医療従事者は、気管挿管を行わず、上述した医療機器を用いて呼吸を行うべきであると述べている。

また、気管挿管を確認するうえで、呼気炭酸ガスを検出することは有用であり、呼気炭酸ガス濃度モニターを使用することを勧めている。しかしながら、心肺停止患者では、肺への血流が減少していたり、または死腔が増大していたりして、気管挿管がされていても呼気炭酸ガスが検出されないことが起きたり、心肺停止前に炭酸水を飲んでいたので食道に挿管していても呼気炭酸ガスが検出されることがある場合もあることが述べている。

気管挿管を確認した後、チューブが逸脱したり、深く挿入されないためにチューブに印を付け、しっかり固定する (市販されているチューブ固定器具も勧めている)。人工呼吸は、1 分間に 12～15 回行うことは、これまでとおりである。

4. 幼児、小児の心肺蘇生

ガイドラインでは、1 歳以下を幼児、1～8 歳までを小児として取り扱っている。幼小児における心肺停止の原因が心源性であることがまれであり、早期の CPR が予後を改善することから、救急隊への通報の前にまず 1 分間の CPR 施行を勧めている (Phone Fast)。

一次救命処置における呼吸管理に関しては、頸部後屈-顎先挙上法と下顎挙上法にて気道確保を行い、最初に 1～1.5 秒かけてゆっくり 2 回人工呼吸を行い、その後は、20 回/分で行うことは、前回のガイドラインと同様である。呼吸容量に関しても、前胸部が持ち上がる程度で、無理に押し込んだり、持ち上がらないほど少量にならないようにと記載されている。幼児の場合には、口-口鼻呼吸を推奨しているが、口-口呼吸でもかまわないとしている。

二次救命処置における呼吸管理では、正確な気管挿管が気道確保の基本であり、胃の膨満、それによる誤嚥性肺炎を防ぐうえでも重要な行為とされている。しかしながら、小児の解剖上、成人より相対的に舌が大きく、口蓋垂がより高く、前方に位置するために、挿管は難しく、その技術の習熟と継続的な訓練が必要である (技術が未熟な医療従事者による気管挿管では、合併症が多いことも紹介されている)。また、小児の心肺停止患者では、ラリンジアルマスクの使用も認めている。呼吸管理のモニターとしては、成人と同様パルスオキシメータと呼気炭酸ガス濃度モニターを使用することを勧めている。

気道異物に関しては、異物の除去方法として、背部叩打、胸部圧迫、ハイムリック法を紹介しているが、傷病者が異物で意識消失した場合、一般市民はすぐに CPR を行うこととなった。医療従事者の場合は、直視下で異物を確認でき除去できそうなら除去するが、盲目的に掻き出し法は行わ

表 2000 年ガイドラインによる改正点の要約

年 齢	成人（8 歳以上）	小児（1～8 歳まで）
救急隊への通報	ただちに	CPR を 1 分間行った後に
気道確保	頭部後屈-顎先挙上法，下顎挙上法	頭部後屈-顎先挙上法，下顎挙上法
人工呼吸	初回 2 秒かけて人工呼吸を 2 回 その後 12 回/分 1 回換気量 約 10 ml/kg	1～1.5 秒かけて人工呼吸を 2 回 20 回/分 胸部が持ち上がる程度
脈拍の確認	頸動脈	頸動脈，上腕動脈（1 歳以下の場合）
心マッサージ	部位 胸骨下半分 圧迫の深度 約 4～5 cm 回数 約 100 回/分	胸部前後径の 1/2～1/3 少なくとも 100 回/分
心マッサージ：		
人工呼吸	15：2	5：1

8 歳以上の場合，まず救急隊に連絡（Phone First），8 歳未満の場合は，1 分間の心肺蘇生後に救急隊に連絡（Phone Fast）。

ない。ハイムリック法を行うべきだと述べている。

5. さいごに

以上本稿では，ガイドラインをふまえて CPR における呼吸管理に関して述べた（表）。ガイドラインは，呼吸管理ばかりでなく救急医療に関して，従来よりも具体的かつ救助者が一般市民または医療従事者に明確に区別し，さらにより新しい知見を加え作成してある。しかし，その反面掲載された量が莫大になり，熟読し難い状態である。また，わが国ではまだ認可されていない薬物（例えばアミオダロンの注射薬）や手技（電氣的除細動）が推奨されるようになり，今後の課題となるであろう。

引用文献

1) Standards and guidelines for cardiopulmo-

nary resuscitation and emergency cardiac care. Circulation 102：2135-2302, 2000

2) Standards and guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. JAMA 227：833-868, 1974

3) Standards and guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. JAMA 244：453-509, 1980

4) Standards and guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. JAMA 255：2905-2989, 1986

5) Standards and guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. JAMA 268：2171-2302, 1992

6) 日本医師会（編）：救急蘇生法の指針. 東京，へるす出版, 1994

7) 日本麻酔学会，日本蘇生学会，日本集中治療医学会ほか編：新しい心肺蘇生法指針.（改訂第 2 版）東京，克誠堂出版, 1994