



|                  |   |
|------------------|---|
| Title            | 病院前での二次救命処置   |
| Author(s)        | 早川, 峰司  |
| Citation         | 救急医療ジャーナル, 20(1), 17-20   |
| Issue Date       | 2012-02   |
| Doc URL          | <a href="http://hdl.handle.net/2115/49486">http://hdl.handle.net/2115/49486</a> |
| Type             | article (author version)  |
| File Information | 20-1-113_17-20.pdf  |



[Instructions for use](#)

テーマ :病院前での二次救命処置

所属:北海道大学病院 先進急性期医療センター

著者名:早川峰司

校正送付先: 060-8648

札幌市北区北 14 条西 5 丁目 北海道大学病院

先進急性期医療センター

早川峰司

TEL:011-706-7377 FAX:011-706-7378

[mineji@dream.com](mailto:mineji@dream.com)

## はじめに

今回のガイドライン改訂では、ガイドライン 2005 と比較して、さらに、換気よりも循環(胸骨圧迫)の重要性が強調されている。しかし、救急隊の施行する病院前での二次救命処置では、気道確保と換気は胸骨圧迫とともに心肺蘇生の根幹であることには変わりがない。本章では、救急隊が施行する病院前での二次救命処置に関して概説する。

### 1. 器具を用いた気道確保

JRC 日本版ガイドラインは、国際蘇生連絡委員会(International Liaison Committee On Resuscitation, ILCOR)が策定し提示した 2010 Consensus on Science with Treatment Recommendations (CoSTR)に基づいて作成されている。しかし、その CoSTR の中では、気管チューブと声門上気道デバイス(supraglottic airway device, SGA)が高度な気道確保器具(advanced airway device)として、混同されたまま議論されている部分もあり、日本版ガイドラインを作成する際には、その点を整理する必要があった。

#### (ア) 声門上気道デバイス

声門上気道デバイスとは、気管チューブ以外の口腔内に挿入して陽圧換気を行う気道確保器具である。国内では、ラリングアルマスクエアウェイ(図 1)、ラリングアルチューブ(図 2)、食道閉鎖式エアウェイ(コンビチューブ®など)(図 3)が、使用されている。声門上気道デバイスは、その挿入に要する時間の短さ、挿入の簡便さなどの点では、気管挿管と比して優れていることが示されている<sup>1-4)</sup>。胸骨圧迫の中断時間の短縮が神経学的予後の改善につながることを考えると、好ましい特性ではある。しかし、

声門上気道デバイスの使用が神経学的予後の改善に結びついたと、結論づけた報告はない。また、バッグ・バルブ・マスクによる換気と比較して、声門上気道デバイスの使用が予後を改善するという報告はないものの、胸骨圧迫の中断時間の短縮を得ることができたという報告は散見される<sup>5,6)</sup>。基本的に3名で活動する救急隊による心肺蘇生では、高度な気道確保器具(気管チューブや声門上気道デバイス)を用いることにより、用手気道確保に手を取られず、他の重要な処置を行うことが可能となる。

声門上気道デバイスを挿入した後の胸骨圧迫に関しては、変更があった。ガイドライン2005では、適切な換気が可能であれば非同期で胸骨圧迫を行うことが推奨されていた。しかし、この推奨には根拠となる報告はなかった。今回、CoSTR2010では、「声門上気道デバイスを用いた場合に胸骨圧迫を中断せずに、換気を十分行えるか否かは明らかでない」と記載されており、日本版ガイドラインでも、今後の課題として、そのまま記載した。さらに、心停止アルゴリズムのフローチャート内でも、「気管挿管後は連続した胸骨圧迫」との記載とし、声門上気道デバイスを挿入した後の胸骨圧迫を非同期で行う推奨を取りやめた。しかし、アメリカ心臓協会(American Heart Association, AHA)の示すガイドラインでは、声門上気道デバイスと気管チューブを高度な気道確保器具としてまとめて扱い、高度な気道確保器具の挿入後は非同期で胸骨圧迫を行うことが推奨されている<sup>7)</sup>。

### (イ) 気管挿管

都市圏での院外心停止患者に対して、気管挿管を12分以内に行った場合には、生存率が高くなるとの報告がある<sup>8)</sup>。しかし、否定的な報告も散見され、気管挿管の明らかな優位性が示されるまでには至っていない。気管挿管は食道挿管など危険性の高い処置である。また、その施行には時間を要することが多く、胸骨圧迫の中断時間が延長される危険性もはらんでいる。少なくとも、心停止患者に対し気管挿管を施行する

場合には、胸骨圧迫の中断時間を可能な限り短くする努力をおこなうべきである。気管挿管後の胸骨圧迫に関しては、従来どおり、連続した胸骨圧迫を行うことに変更はない。

### **(ウ) 輪状軟骨圧迫**

輪状軟骨圧迫(図 4)に関しての方針転換があった。ガイドライン 2005 では、換気による胃への送気や誤嚥を防止するため、可能な範囲での心肺蘇生中の輪状軟骨圧迫の施行が推奨されていた。しかし、心停止患者に対しての輪状軟骨圧迫の効果を検証した研究は報告されていない。全身麻酔を施行される患者を対象とした検討では、輪状軟骨圧迫を行うことによりバックマスク換気が阻害されること<sup>9,10</sup>、気道確保器具の挿入が困難となること<sup>11-13</sup>)が示されている。また、輪状軟骨圧迫の誤嚥防止効果自体に疑問を投げかける報告<sup>14</sup>)もある。心肺蘇生中に積極的に輪状軟骨圧迫を行うことを推奨するほどのエビデンスはなく、むしろ、有害である可能性が高い。このため、今回のガイドラインでは、心肺蘇生中に輪状軟骨圧迫のルーチンの施行は推奨しないこととなった。

### **(エ) 気管挿管後の確認**

気管挿管は、気管チューブの気管内への挿入の成否によって、換気が全か無かに分かれる手技である。そのため、気管チューブの先端の位置確認は重要である。今回のガイドラインでは、呼気二酸化炭素、特に波形表示による呼気二酸化炭素検知器(capnography)(図 5)の有用性が指摘されている。呼気二酸化炭素の検出が気管チューブの先端位置確認として有用であることは従来から認識されていたが、色調変化による簡易的な呼気二酸化炭素検知器や、波形を表示しない数値のみの表示による

呼気二酸化炭素検知器 (capnometer) ではなく、波形表示による呼気二酸化炭素検知器 (capnography) の使用により、ほぼ 100% の確率で気管チューブの先端位置確認が可能であることが強調されている<sup>15,16)</sup>。Capnography の簡便さと低侵襲性、その正確性を考えると、気管チューブの先端位置確認の手法の一つとして使用すべきである。

しかし、色調変化による簡易的な呼気二酸化炭素検知器や、波形を表示しない数値のみの表示による呼気二酸化炭素検知器 (capnometer)、自己膨張バルブによる食道挿管検知器も、身体所見による確認と同等の精度があることが認められている。波形表示による呼気二酸化炭素検知器 (capnography) が使用できない場合は、これらを使用することが望ましい。

## 2. 薬剤投与

現在、病院前では救急救命士によるアドレナリンの投与が行われている。しかし、アドレナリンを中心とした如何なる血管収縮薬においても、心肺蘇生中の使用により、患者の神経学的予後を改善した報告はない。院外心停止患者に対してのアドレナリン投与により、自己心拍再開率や短期的な生存率などの改善が得られたとの報告<sup>17)</sup>もあることから、心停止症例に対してのアドレナリン投与は考慮しても良い。全体としては、アドレナリンの使用の推奨度は、ガイドライン 2005 から、若干、下がったような印象である。

## 3. 機械を用いた心肺蘇生

胸骨圧迫を機械的に行う装置で、救急現場から使用が可能なものとしては、次にあ

げる2つの装置がある。いずれの装置も、その使用によって神経学的予後が改善することを示せていない。しかし、日本国内のように、居室から救急車への収容の間など、用手的な胸骨圧迫では対応不能な時間が長くなる環境下での効果は不明である。いずれにせよ、使用する場合には各装置に対して習熟しておく必要がある。

#### **(ア) Load distributing band CPR (LDB-CPR)**

短い背板にマジックテープ式の胸部圧迫帯(ベルト)がついており、バッテリー駆動で胸部全体を締め上げ、心臓全体を包み込むように圧迫する機械である(図 6)。5つの異なる地域で行われた1071人の成人院外心停止患者を対象とした多施設RCTにおいて、LDB-CPRの使用は標準的なCPRと比較し、患者予後の改善につながることはなかった<sup>18)</sup>。しかしながら、本研究では地域ごとの治療成績に大きな隔りがあることが示されており、地域ごとのLDB-CPRの使用方法や習熟度に隔りがあったことが推測される。

#### **(イ) Lund University Cardiac Arrest System CPR (LUCAS-CPR)**

吸盤のついた Cardio Pump を用いて用手的に胸郭を圧迫し(compression)、また吸盤で引き上げるにより能動的に拡がらせる(decompression) CPR 法(Active compression-decompression CPR, ACD-CPR)は古くから報告されている。このACD-CPRをバッテリー駆動で行う手法がLUCAS-CPRである(図 7)。しかし、328名の院外心停止患者を対象とした検討では、標準的なCPRとLUCAS-CPRの間に差を認めていなかった<sup>19)</sup>。

## 参考文献

1. Cady CE, Weaver MD, Pirralo RG, Wang HE: Effect of emergency medical technician-placed Combitubes on outcomes after out-of-hospital cardiopulmonary arrest. *Prehosp Emerg Care* 13: 495-9, 2009.
2. Rumball C, Macdonald D, Barber P, Wong H, Smecher C: Endotracheal intubation and esophageal tracheal Combitube insertion by regular ambulance attendants: a comparative trial. *Prehosp Emerg Care* 8: 15-22, 2004.
3. Rabitsch W, Schellongowski P, Staudinger T, Hofbauer R, Dufek V, Eder B, Raab H, Thell R, Schuster E, Frass M: Comparison of a conventional tracheal airway with the Combitube in an urban emergency medical services system run by physicians. *Resuscitation* 57: 27-32, 2003.
4. Verghese C, Prior-Willeard PF, Baskett PJ: Immediate management of the airway during cardiopulmonary resuscitation in a hospital without a resident anaesthesiologist. *Eur J Emerg Med* 1: 123-5, 1994.
5. Wiese CH, Wilke H, Bahr J, Graf BM: Practical examination of bystanders performing Basic Life Support in Germany: a prospective manikin study. *BMC Emerg Med* 8: 14, 2008.
6. Wiese CH, Bartels U, Schultens A, Steffen T, Torney A, Bahr J, Graf BM: Using a laryngeal tube suction-device (LTS-D) reduces the "no flow time" in a single rescuer manikin study. *J Emerg Med* 41: 128-34, 2011.
7. Neumar RW, Otto CW, Link MS, Kronick SL, Shuster M, Callaway CW, Kudenchuk PJ, Ornato JP, McNally B, Silvers SM, Passman RS, White RD,



- Hess EP, Tang W, Davis D, Sinz E, Morrison LJ: Part 8: adult advanced cardiovascular life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 122: S729-67, 2010.
8. Shy BD, Rea TD, Becker LJ, Eisenberg MS: Time to intubation and survival in prehospital cardiac arrest. *Prehosp Emerg Care* 8: 394-9, 2004.
  9. Petito SP, Russell WJ: The prevention of gastric inflation--a neglected benefit of cricoid pressure. *Anaesth Intensive Care* 16: 139-43, 1988.
  10. Lawes EG, Campbell I, Mercer D: Inflation pressure, gastric insufflation and rapid sequence induction. *Br J Anaesth* 59: 315-8, 1987.
  11. Asai T, Barclay K, Power I, Vaughan RS: Cricoid pressure impedes placement of the laryngeal mask airway and subsequent tracheal intubation through the mask. *Br J Anaesth* 72: 47-51, 1994.
  12. Asai T, Goy RW, Liu EH: Cricoid pressure prevents placement of the laryngeal tube and laryngeal tube-suction II. *Br J Anaesth* 99: 282-5, 2007.
  13. Asai T, Barclay K, Power I, Vaughan RS: Cricoid pressure impedes placement of the laryngeal mask airway. *Br J Anaesth* 74: 521-5, 1995.
  14. Fenton PM, Reynolds F: Life-saving or ineffective? An observational study of the use of cricoid pressure and maternal outcome in an African setting. *Int J Obstet Anesth* 18: 106-10, 2009.
  15. Grmec S: Comparison of three different methods to confirm tracheal tube placement in emergency intubation. *Intensive Care Med* 28: 701-4, 2002.
  16. Silvestri S, Ralls GA, Krauss B, Thundiyil J, Rothrock SG, Senn A, Carter E, Falk J: The effectiveness of out-of-hospital use of continuous end-tidal

carbon dioxide monitoring on the rate of unrecognized misplaced intubation within a regional emergency medical services system. *Ann Emerg Med* 45: 497-503, 2005.

17. Herlitz J, Ekstrom L, Wennerblom B, Axelsson A, Bang A, Holmberg S: Adrenaline in out-of-hospital ventricular fibrillation. Does it make any difference? *Resuscitation* 29: 195-201, 1995.
18. Hallstrom A, Rea TD, Sayre MR, Christenson J, Anton AR, Mosesso VN, Jr, Van Ottingham L, Olsufka M, Pennington S, White LJ, Yahn S, Husar J, Morris MF, Cobb LA: Manual chest compression vs use of an automated chest compression device during resuscitation following out-of-hospital cardiac arrest: a randomized trial. *JAMA* 295: 2620-8, 2006.
19. Axelsson C, Nestin J, Svensson L, Axelsson AB, Herlitz J: Clinical consequences of the introduction of mechanical chest compression in the EMS system for treatment of out-of-hospital cardiac arrest-a pilot study. *Resuscitation* 71: 47-55, 2006.



図1 ラリngeアルマスクエアウェイ

TOKIBOのHPから

<http://www.tokibo.co.jp/products/28/>



図2 ラリngeアルチューブ

スミスメディカル HPから引用

<http://www.smiths-medical.com/jp/products/08/08-27.html>

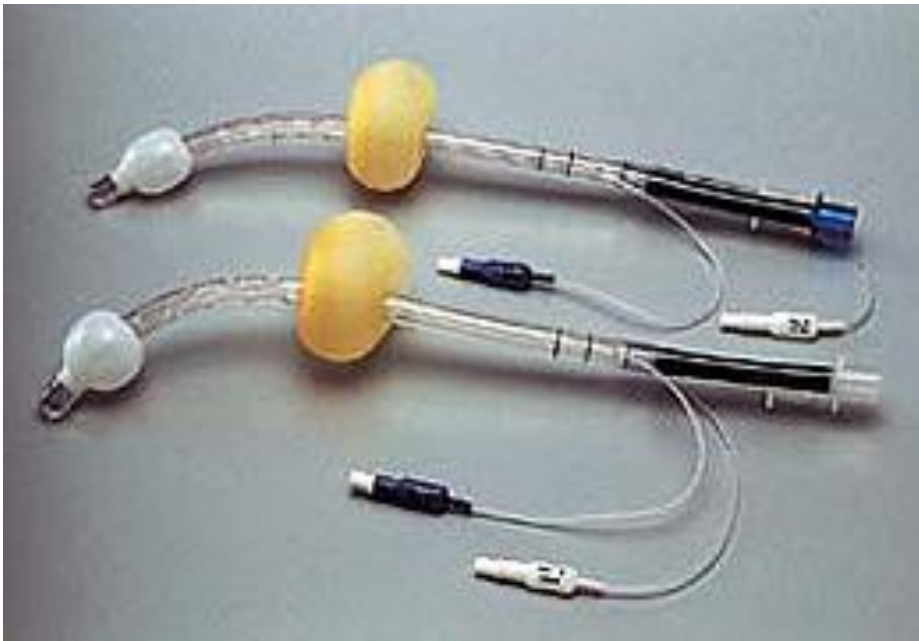
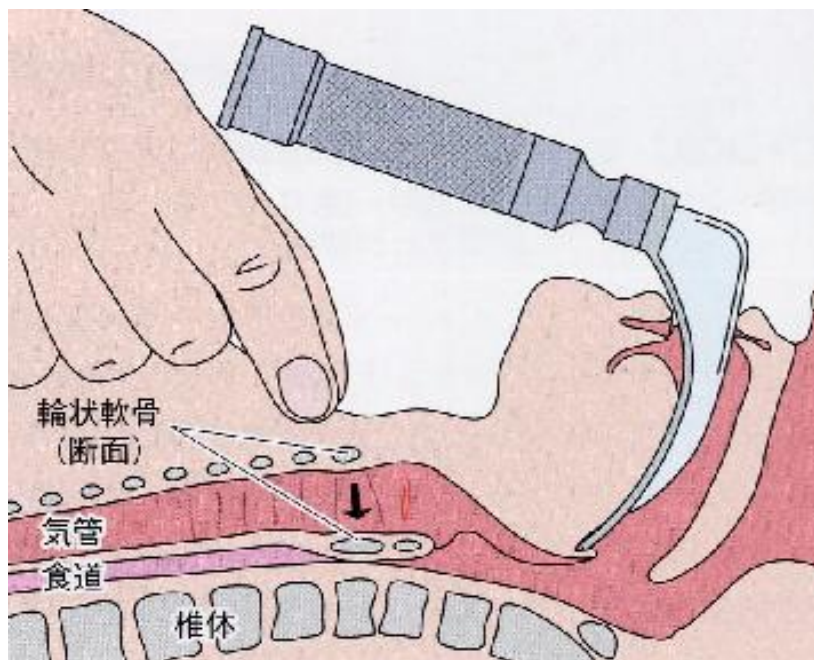


図3 コンビチューブ

日本光電のHPより

<http://www.nihonkohden.co.jp/iryu/products/emergency/01/combi.html>



#### 図4 輪状軟骨圧迫法

輪状軟骨以外の軟骨は半円状である。

輪状軟骨を圧迫することにより、気管の後面にある食道を圧迫し閉塞することを目的とする。

ネットからの引用なので書き直してください。



図3 波形表示による呼気二酸化炭素検知器 (capnography)

コヴィディエンのHPより

<http://www.covidien.co.jp/>



図5 Load distributing band CPR (LDB-CPR)

短い背板にマジックテープ式の胸部圧迫帯（ベルト）がついており、バッテリー駆動で胸部全体を締め上げ、心臓全体を包み込むように圧迫する

日本光電HPから引用

<http://www.nihonkohden.co.jp/iryu/products/emergency/01/auto.html>





## 図6 Lund University Cardiac Arrest System CPR (LUCAS-CPR)

吸盤を用いて胸郭を圧迫し（compression），また吸盤で引き上げるにより能動的に拡がらせる（decompression）CPR、Active compression-decompression CPR（ACD-CPR）をバッテリー駆動で行う

JolifeのHPから引用

[http://www.jolife.se/jp/lucas\\_cpr/lucas\\_cpr](http://www.jolife.se/jp/lucas_cpr/lucas_cpr)