

2020 成人 BLS/ACLS 要点 (訂正版)

Circulation, October 20, 2020, vol142, Issue 16, suppl2

「僻地で世界最先端」西伊豆健育会病院早朝カンファ 2020 年 (令和 2 年) 10 月

ついに Circulation に 2020 BLS/ACLS が出ました。

現在フリーアクセス (無料) です。

https://cpr.heart.org/-/media/cpr-files/cpr-guidelines-files/highlights/hghlghts_2020ecguidelines_japanese.pdf

(日本語 : 2020 アメリカ心臓協会 CPR および ECC のガイドライン ハイライトのみ)

ECC : Emergency Cardiovascular Care

<https://cpr.heart.org/en/resuscitation-science/cpr-and-ecc-guidelines>

(英語 : 2020 American Heart Association Guidelines for CPR and ECC)

Circulation、2020 成人 BLS/ACLS 要点は次の 15 点です。とくに①は必ずお読みください。

- ① 2020 成人 BLS/ACLS 要点、CPR 中止基準、ROSC (自発循環再開) 後ケア要点。
- ② ガイドラインの安易な変更は大きなリスク、コストを生じ複雑な救急現場では危険!
- ③ 心停止でなく失神で心マしても害少ない。意識なく無呼吸・喘ぎ呼吸は即心マ!
- ④ 素人 1 人の時、スマホで 119 番、スピーカーモードで横に置き心マ (呼吸不要) 開始。
- ⑤ 高品質 CPR : 100-120/分, 圧迫 5-6 cm, 胸壁完全に戻し, 中断最小限, 過剰換気避ける。

- ⑥ 心マは深さ 5 cm、小児前後径の 1/3、6 cm 以上で臓器損傷。手の位置は胸骨下 1/2。
- ⑦ 機械的心マ (LUCAS 2 等) は用手法に比し劣る。
- ⑧ 肺過膨張不可! TV6-7ml/kg で。呼気 CO₂ < 10mmHg 予後不良。 >20 で ROSC。
- ⑨ BVM 呼吸と挿管の間で生存率に差はない。Capnography は気管内の特異度 100%。
- ⑩ エアウェイは経口推奨。頭蓋底骨折に経鼻で脳内に。頸損疑い時は用手的頸椎保護を。

- ⑪ Vf/VT は即座の除細動を! 手間取るなら即 CPR。AED の artifact filter 推奨しない。
- ⑫ Precordial thump、Fist pacing、Cough CPR いずれも推奨しない。
- ⑬ Vf、VT にエトネリン、アンカロン、キシカイン。Asys、PEA にエトネリン。Torsades に除細動と Mg。
- ⑭ CPR 中止は、目撃のない心停止、搬送前 ROSC なし、AED ショックなし。
- ⑮ 麻薬中毒の心停止で素人のナロキソン投与を推奨。

1. 2020 成人 BLS/ACLS 要点、CPR 中止基準、ROSC（自発循環再開）後ケア要点。

今回怪訝に思ったのは、2020 成人 BLS/ACLS が 2015 年とほとんど変わっていないことです。

ただ BLS で救助者 (rescuer) が 1 人しかいなかった場合、スマホで消防署に連絡し、スマホはスピーカーモードで横に置きハンズフリーとして即座に CPR 開始することになり、なるほどなあ后感心しました。

また心停止でなく失神の患者に CPR を行っても大した害はなく利益が上回ります。素人は脈を探すのが難しいので、「患者の意識がなく、無呼吸か喘ぎ呼吸ならとっとと、心マッサージを開始せよ！」と言うのです。

また BLS/ACLS の CPR 中止基準 3 つが明文化されました。

2015 年時点では CPR をいつ中止したら良いのか、曖昧で毎回困っていました。

小生今まで iPhone でスピーカーモードなんて使ったことがなかったので調べたところ確かにありました。誠に時代の変化を感じます。

家内は apple watch を持っているのですが、これは優れモノで、55 歳以上の着用者が転倒して 1 分間動きがないと 30 秒のカウントダウンが始まり着用者の手首を叩き続け警告音が次第に大きくなり周囲に知らせます。1 分 30 秒後に自動的に近親者に自動通報され GPS と連動して位置もわかります。なお癲癇発作も同様のことができますので癲癇患者さんには是非アップルウォッチを勧めるべきです。

小生、家内の apple watch を着けて倒れて数分ジッとしていましたが、ウンともスンともありませんでした。死ぬ気で倒れないとだめなのかなあ？

田舎の御両親が心配な方は是非 apple watch をプレゼントされることをお勧めします。

以下に成人 BLS アルゴリズム、成人 ACLS アルゴリズム、CPR 中止基準、ROSC 後ケアの 4 つを掲げます。

【成人 BLS アルゴリズム】

- 1) 周囲の安全確認
- 2) 反応確認、大声で助けを呼び、スマホで消防署連絡、スマホはスピーカーモードで横に置きハンズフリーとし CPR 開始 (1 人なら CPR より消防署連絡優先)。
AED を取りに行かせる。
- 3) 無呼吸かあえぎ呼吸 (死戦期呼吸) で脈 (10 秒内確認) なければ CPR 開始。
心臓が動いていて心マしても大した害はない。はっきりしなければ心マ開始!
- 4) 心マ対呼吸を医療者 (healthcare providers) は 30 対 2 で開始。
素人 (lay rescuers) は呼吸なしで心マだけ (chest compression-only CPR) で可。
ただし小児の心停止は窒息が原因のことが多く極力呼吸を 30 対 2 か 15 対 2 で組み合わせよ (生存率はどちらでも変わらない)。

質の高い心マとは次の5つを満たすこと。

- ① 心拍 100-120/分（小児も同じ）。
- ② 胸部圧迫 5 cm以上 6 cm以下、6 cm以上で臓器損傷。小児は胸部前後径の最低 1/3。
- ③ 胸壁完全に戻し（complete recoil）、手を離し胸によりかかるな。
- ④ 中断を最小限に。
- ⑤ 過剰換気を厳に避けよ（6-7ml/kg）、過剰にすると静脈還流不良。

- 5) AED 装着。
- 6) AED でリズムチェック、ショック適応なら打て！
- 7) 1 ショック後、即 CPR 2 分再開（AED がリズムチェック告げるまで）。
- 8) リズムチェック、AED でショック適応なしなら CPR 2 分後 AED 指示に従う。
- 9) 消防隊到着まで繰り返す。

【成人 ACLS アルゴリズム】

- 1) CPR 開始、酸素、モニター、DC 装着。
- 2) Vf または VT なら DC 打て。Biphasic は 120-200J、monophasic 360J。
- 3) Asystole または PEA ならピネリン 1 mg、3-5 分毎、骨髄内よりも静注で。
Vf または VT はピネリンがだめなら amiodarone（アミカオン 150 mg/3ml）初回 300 mg、2 回目 150 mg、
または lidocaine（キカイン 100 mg/5ml）初回 1-1.5 mg/kg、二回目 0.5-0.75 mg/kg
- 4) CPR 2 分。挿管か advanced airway（LM かコンビチューブ）、
挿管したら capnography 装着。気道確保したら心マ休まず持続、
呼吸は 6 秒に 1 回 bag valve mask で吹き込み。1 回換気量 6-7ml/kg。
- 5) リズムチェック、Vf/VT なら DC、Asys/PEA はエピネフリン 1 mg、3-5 分毎。
- 6) Capnography は正常 ≥ 40 mm Hg, 10mmHg 以下は ROSC 可能性低い。
- 7) ROSC(自発循環再開) 得られれば心停止後ケアへ。
- 8) 心停止原因 5H5T の治療
Hypovolemia, Hypoxia, Hydrogen(acidosis), Hypo/hyperkalemia, Hypothermia
Tension pneumothorax, Tamponade(心), Toxins, Thrombosis(肺), Thrombosis(心)。

【CPR 中止基準】

下記 3 つを満たすと生存チャンスは 1%未満であり CPR 中止を考える。

33,795 人で下記 3 つを満たした患者で生存率は 0.13%（95%CI, 0.03%-0.58%）。

- i) BLS：医療者目撃なしの心停止。ACLS：目撃なしの心停止で bystander CPR なし。
- ii) 搬送前 ROSC なし
- iii) AED ショックなし

以上 3 つ満たすなら CPR 中止考慮。どれか 1 つでも満たさないなら CPR 継続、搬送。

【ROSC（自発循環再開）後ケア】

- 1) ROSC
- 2) 気管挿管し人工呼吸器は呼吸回数 10/分、SpO₂ 92-98%、PaCO₂ 35-45mmHg。
sBP > 90mmHg、mBP (dBP + [sBP-dBP] / 3) > 65mmHg で。
肺保護換気考慮；一回換気量 TV4-8ml/kg（予測体重）、プラトー圧 < 30 cm水柱、
予測体重kg 男：50.0 + 0.91 × (身長 - 152.4 cm)、女：45.5 + 0.91 × (身長 - 152.4 cm)
- 3) 12 誘導心電図で STEMI、不安定な心原性ショック、補助循環必要なら PCI 考慮。
- 4) 昏睡継続なら TTM (targeted temperature management) 32-36 度で最低 24 時間。
頭部 CT 確認、脳波・深部体温モニター、酸素飽和度、呼気 CO₂ モニター
- 5) 神経学的予後予測は以下を組み合わせること。単独指標で予測するな。
 - ・ ROSC24 時間以内頭部 CT、24 時間以後頭部 MRI 撮影。灰白質対白質比率。
 - ・ 24 時間以後脳 N2OSSEP 欠損は予後不良。
 - ・ 24 時間以後ミオクローヌスは予後不良。
 - ・ 24 時間以後血性NSE 高値（閾値不明）は予後不良。
 - ・ 72 時間以後脳波 burst-suppression (波と抑制が交互に出る)は予後不良。
 - ・ 72 時間以後癲癇重積は予後不良。
 - ・ 72 時間以後瞳孔光反射欠如は予後不良。
 - ・ 72 時間以後定量的瞳孔測定で収縮低下は予後不良。
 - ・ 72 時間以後角膜反射欠如は予後不良。
- 6) 神経学的回復不良なら臓器移植も考慮。

2. ガイドラインの安易な変更は大きなリスク、コストを生じ複雑な救急現場では危険。

今回の 2020 BLS/ACLS が、2015 と較べてなぜ変更点が少ないのか不思議に思い、原文を読んでみました。

<https://cpr.heart.org/en/resuscitation-science/cpr-and-ecc-guidelines>

(2020 American Heart Association Guidelines for CPR and ECC)

上記の中で以下の項目をまとめました。

- ・ Part1: Executive Summary: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care (p1-61)
- ・ Executive Summary : 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations (p1-48)
- ・ Part3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care (p1-241)

- Adult Basic Life Support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations (p1-128)
- Adult Advance Life Support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations (p1-115)

なぜ、今回のガイドラインは変更点が少ないのか、次の文で納得しました。

「ガイドライン変更は CPR インストラクターに重大なリスクとコストを生じ、現在の流儀を安易に変更することは、複雑かつストレスの多い救急現場では危険である」と言うのです。なるほどなあです。

この 2020 BLS/ACLS ガイドラインをまとめたのは ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation) ですが、ILCOR が推奨を変更する根拠は SysRev (the systematic review: ランダム化比較試験のような質の高い研究データの分析) のみであると言うのです。

専門家の意見 (expert opinion) なんてエビデンスレベルは最低の E、「下の下」ですから、全く参考にしません。世にあふれている健康食品の使用者の体験談なんて、そのまた下の F 位でしょうか。そう言えば昔、「私の処方」という専門家の処方を集めた、今から見るととんでもない本がありました。いつの間にか絶版になったようです。

ただ、今回唯一の例外として麻薬中毒者に対するナロキソン投与があります。麻薬中毒者の心停止ではエビデンスはありませんが BLS task force (対策委員会、何だかカッコいい、機動部隊も task force と言います) は専門家の意見を採用し害が少ないことから「素人がナロキソンを投与する」ことを認めました。

ILCOR 下、6 つの対策委員会 (task force) は 184 テーマの選定 (structured review) を行いました。そしてこのテーマにつき、PICO (Patient, Intervention, Comparison, Outcome) ならぬ PICOST (Population, Intervention, Comparator, Outcome, Study design, Time) を立てました。

そして ScopRevs (Scoping Review) でまずトピックの範囲、本質の認識を行いました。Scoping Review とは会戦の前に、敵がどの程度の勢力、武力を持っているか確認する威力偵察 (小規模攻撃) のようなものです。ScopRev (威力偵察) でトピックの大体の範囲を確認した上で、SysRev (Systematic Review) の作業に入ります。この作業は 2020 年 2 月に完結したので、今回の BLS/ACLS ガイドラインでは、コロナの BLS/ACLS に及ぼす影響はわからないとのことでした。

3. 心停止でなく失神で心マしても害少ない。意識なく無呼吸・喘ぎ呼吸は即心マ！

院外心停止患者（OHCA：Out-of-Hospital Cardiac Arrest）の生存率は2012年にプラトーに達し、それから改善していません。院外心停止患者でCPRが行われたのは39.2%、AED使用は11.9%でした。

一方、院内心停止（IHCA：In-Hospital Cardiac Arrest）は入院患者の1.2%で起り、そのうち25.8%が生存退院、82%が退院時機能良好でOHCAに較べはるかに良好です。ということは院外心停止ではまだまだ改善の余地があるということです。

素人がCPR（cardiopulmonary resuscitation, 心肺蘇生）を行うことで生存率は2-3倍になります。

心肺停止でなく失神の患者にCPR行っても害は少なく利益が上回ります。

小生が研修医の頃、救急室に昏睡患者が来ました。まだCTもなく頭部血管造影も「一、二の三」で注射器で頸動脈から造影剤を入れて一枚だけX線を取ります。急性硬膜外血腫があるような、ないようなX線写真1枚を根拠にストレッチャーでガラガラ患者をオペ室に運んでいたら途中で患者さんが「あー、よく寝た」と目を覚ましました。2日間寝ていなかったと言うのです。危うく頭をカチ割るところでした。

心肺停止でない患者にCPR行ったときの合併症ですが、345人で横紋筋融解0.3%（1人）、肋骨・鎖骨骨折1.7%（95%CI, 0.4%-3.1%）、胸痛8.7%（95%CI, 5.7%-11.7%）、内臓損傷なしでした。骨折発生は心肺停止患者でのCPRの時よりも少ないそうです。これは救急隊到着により6分位で中断されることと、また対象が若人であるからではと推測しています。

素人は脈を探すのが難しいので意識がないことと無呼吸、あえぎ呼吸のみで心停止と判断します。また医療者は脈チェックに時間をかけすぎてCPRが遅れます。脈を触れないと思ったら、とっととCPRを開始せよとのことです。

死戦期呼吸（agonal breathing）は院外心停止（OHCA）の40-60%にあります。

下記はyoutubeにあった死戦期呼吸の演技です。

突然、椅子から崩れ落ち全身けいれんの後、あえぎ呼吸をしています。

私達は全身けいれんを見るとてんかん発作と考えがちですが心停止で痙攣は起ります。全身けいれん→あえぎ呼吸を見たら心停止と考え即座の心マッサージを開始するのです。1分ほどですので是非、ご覧ください。

<https://www.youtube.com/watch?v=CBMxH4xtE8w>

（agonal breathing, 死戦期呼吸、youtube 約1分）

4. 素人 1 人の時、スマホで 119 番、スピーカーモードで横に置き心マ（呼吸不要）開始。

救助者（responder）が 1 人の時はスマホで 119 番電話、スピーカーモードで横へ置きハンズフリーとして即座に CPR を開始します。なるほどなあ后感心しました。

以前、夏に家内と美しい川沿いをウォーキング中、おばあさんが息せき切って土手を上がってきました。散歩中のラブラドルが川を泳いで川原に上がった後、突然倒れたというのです。家内と川原へ降りてみると犬が CPA で瞳孔も散大しています。

2 人で CPR を開始しましたが（家内は伊豆半島ジオガイド協会会長で BLS は慣れている）、2010BLS から息吹き込みなしの Chest compression-only CPR になって本当に良かったと思いました。

しかし犬は仰向けにできないし横向きのまま心臓あたりらしいところを心マしました。「こんなに毛むくじゃらだと AED 着けるのも大変だよなあ」と取り留めのないことを考えながら 10 分ほど CPR しましたが反応がなく「残念ながら御臨終です」と死亡宣告しました。おばあさんは「院長先生に看取って頂いて悔いはありません。だけど主人が亡くなったときもこんなには泣かなかったのに」とさめざめ泣き崩れていて、小生としては複雑でした。

その後、ネットで動物の CPR があるのか調べたら、なんと獣医のキチツとした CPR のアルゴリズムが存在するのに気付いて仰天しました。

以前、犬好きの患者さんに聞いたのですが、死んだ犬にも漢字の戒名を付けるのだそうで戒名代がなんと 3000 円と言うのです。価格設定が絶妙だよなと思いました。

1 万円請求されたら怒りたくなります。お経もお坊さんが普通に般若心経を

「観自在菩薩 行深般若波羅蜜多時・・・」とあげるそうです。

ネットで調べたら犬の戒名に「愛犬息俊星黒雄居士（俗名くろ）」なんてのが出てきました。子息はわかるけど犬は犬息って言うんだあと驚きました。

外来でおばあさんに「かんちゃんは元気？」と聞いたところ、「うん、元気。

先週狂犬病の予防注射に行ってきた。」との答えです。

ナースが怪訝な顔をして「あの一、かんちゃんって犬ですか？」と聞くので「うん、そう。」と答えました。

素人は CPR を単純化するため呼吸なしの「心マのみ、Chest compression-only CPR」

で可です。なお消防署連絡を最初にするか、CPR を最初にするかで生存率は

変わりませんでした。なお医療者の CPR は心マ対呼吸を 30 対 2 です。

CPR30 対 2（呼吸は 5 秒以内）は連続心マとアウトカムは同じでした。

下記は 2015 年の日本からの論文で「chest compression-only CPR で生存率上昇」という報告で、この方法の根拠となっています。

Iwami T et.al. Dissemination of Chest Compression-Only Cardiopulmonary Resuscitation and Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest, *Circulation*, 2015; 132:415-422

日本全国どこでもやっていると思いますが、伊豆でも救急隊が出動した CPA や大きな外傷事案は、消防隊、医師、保健所の皆で数ヶ月おきに検討会 (Medical Control) を行っています。これが全国的なビッグデータとなり、これからの多数の研究論文により ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation) において日本の存在が大変大きくなっています。当、西伊豆健育会病院に研修に来られている京都府立医大救急部のドクターも ILCOR のメンバーに選出されました。

5. 質の高い CPR : 100-120/分, 圧迫 5-6 cm, 胸壁完全に戻し, 中断最小限, 過剰換気避ける。

蘇生できるかどうかは質の高い CPR でほぼ決まります。薬剤投与などは関係ありません。質の高い CPR とは次の 5 つを満たすことです。

リーダーがボートのコックスのように、メトロノームを鳴らしつつ

「もっと押して！ちゃんと離して！バッグそんなに押さないで！」とうるさく叱咤激励すると良さそうです。

そう言えば次男は小さい頃映画「ベン・ハー」を見てから、悪いことをすると一生船を漕がされると思っていました。

【質の高い CPR】

- 1) 心拍 100-120/分 (小児も同じ)。
- 2) 胸部圧迫 5 cm 以上 6 cm 以下、6 cm 以上で臓器損傷。小児は胸部前後径の最低 1/3。
- 3) 胸壁完全に戻し (complete recoil)、手を離し胸によりかかるな。
- 4) 中断を最小限に。
- 5) 過剰換気を厳に避けよ (6-7ml/kg)、過剰にすると静脈還流不良。

今回のガイドラインでは CPR 中、リアルタイムで視聴覚的にフィードバックすることを推奨しています。「一体どうしたらそんなことができるんだい？」と思ったのですが、実に面白いことに、2019 年に下記のイランの論文が出現しました。

心マの圧力をモニターする器械により生存率が 25.6% 増えたと言うのです。

ILCOR はこの論文には随分とまどったようです。

Goharani R, Real-time compression feedback for patients with in-hospital cardiac arrest; multi-center randomized controlled clinical trial, *J Intensive Care*, 2019;7:5.

決して先進国とは言えないイランでどうしてそんな器具があるんだろうと調べてみました。これは Cardio First Angel (CFA) というドイツ製商品 (130g、電源不要) で胸骨にこの器械を置き 41 kg で押すとカチッと音がし、離すとまたカチッと音がします (complete recoil) 。価格はわかりませんが数千円で買えそうなおもちゃみたいな器械です。上記の RCT によるとなんと、+25.6% の生存退院の absolute increase (54% 対 28.4% ; $p < 0.001$) が見られたと言うのです。下記のような器械です。カチカチ騒々しく心マしています。

<https://www.youtube.com/watch?v=d5HcrEyuqXI>

(Cardio First Angel CPR-Feedback System erklärt von Dr.med. Winfried Miller Youtube、ドイツ語ですが 45 秒位からこの器械 CFA の動画が始まります)

生存退院の成績が良好すぎて、これはかけ離れた (outlier) 論文であり ILCOR として積極的推奨はできない。しかしこれに反対すると実は重要な成果を妨害することになるかもしれない。またこういった器具なしで CPR の客観的評価はできないのかもしれない。

ということで「弱い推奨、weak recommendation」とすると言うのです。ILCOR がさんざん逡巡した様子が伺えます。

CPR90 秒から 120 秒継続すると、胸圧の深さは浅くなりますが回数は低下しなかったとのことです。

また人形で CPR を 1 分毎交代と 2 分毎とでは質の高い CPR に差はありませんでした。胸圧→リリースのスピードが速い (complete recoil) 方が生存率は高いようです。

6. 心マは深さ 5 cm、小児前後径の 1/3、6 cm 以上で臓器損傷。手の位置は胸骨下 1/2。

心マは 4 cm 未満より 5 cm の方が生存率高く 5 cm から 6 cm を推奨です。

小児では胸郭前後径の 1/3 です。

6 cm を超えると臓器損傷を起こします。しかし 6 cm を越えたかどうかなんて誰にもわかりません。

心マで手を緩める時、患者に寄りかかってはなりません (full chest wall recoil !) 。

CPR 開始時、患者さんの背中に板を置く病院もあると思います。

今回のガイドラインではこれは推奨していません。板挿入により心マ開始が遅れると言うのです。一刻も早く質の高い心マを始めなければなりません。

人形 (manikin) の研究では病院のマットレス上で CPR してもまあ有効であり、マットレスが沈み込むなら圧迫力を強めればよいと言うのです。

たぶん硬い床の方が良いのでしょうかはっきりしないのです。

板挿入は良いとも悪いとも言えません。

マットレスの沈みは 12-57% だとのこと。マットレスの沈み込みがある場合は心マの圧力を強めます。

患者を他のベッドに移すことは CPR が中断し、決して推奨しません。

全世界でこんな研究が地道に真剣に行われていることに感心しました。

術者は患者の胸の横に位置します。

心マの手の位置ですが、胸骨下方 1/2 で心マすることが推奨されています。

(弱い推奨、確からしさは低い。weak recommendation, very low certainty evidence)。

胸骨中央より下半分の圧迫の方が平均動脈圧、呼気 CO₂ は優れましたが変わらぬという報告もあります。左室は胸骨下半分(乳頭線上)にあります。胸部 X 線側面を見ればわかります。しかし年齢、体格により心臓の位置は異なります。

ただし下半分で剣状突起押す可能性はあります。繰り返します。手の位置は胸骨下方 1/2 です。

腹臥位での背中を押す心マは 22 例中 10 例で生存したそうです。

脊椎の手術中か、ARDS で腹臥位での呼吸器使用時の心肺停止だったのでしょう。

修羅場での CPR で考えるだけでもゾッとします。

腹臥位で CPR を行う場合は、胸の下にサンドバッグを置くとよいそうです。

7. 機械的心マ (LUCAS 2 等) は用手法に比し劣る。

救急隊の技術の進歩は目覚ましく Medical Control 会議での事例報告を見ても、気管挿管に現場でビデオ喉頭鏡が当たり前に使われるようになりました。

当院にもエアウェイスコープはありますが、小生恥ずかしながらまだ使ったことがありません。挿管はたいがい若い先生がやるのでそもそも小生の出番がありません。こうやって時代に取り残されていくのだなあと思ひます。

ただ小生なりの挿管時のコツがあります。右手の拇指と示指で捻りながら歯をこじあける前に、マッキントッシュを左手に持ったまま、左手の拇指で上顎の歯を上、右手の示指で下顎の歯を下に押し下げて、思い切って口を開くことは重要であると思っております。口が大きく開くとその後の挿管動作が極めて容易なのです。

西伊豆では山の中の救急現場から当院到着までに数十分かかることも多く、救急隊がピストン式の LUCAS2 を使用して、ガッタン、ガッタン賑やかに到着することも多くなりました。都会では短時間で病院に運び込まれるのでこのような器械を使うことはないらしく名古屋から来た研修医が驚いていました。

なお Lucas という人名の語源はラテン語の *lucere* (輝く) が語源で、奈良東大寺の大仏の太陽神、毘盧遮那仏 (びるしゃなぶつ) の「るしゃ」や光量の単位 Lux と同じです。

器械による心マには、このようなピストン法と、胸壁の周りにバンドを巻く方法があります。しかし用手法と比し生存率、神経回復に利点はなく劣る (no evidence of improved survival) のだそうです。しかし少ない人員で安全に CPR できるので使われています。救急隊も 3 人、即ち 1 番員、2 番員、機関員 (運転手) のうち、車内で実際に心マをするのは 2 人ですから仕方ありません。

新しい器械として、ACD (active compression-decompression) CPR と呼んで胸骨に吸引カップを置いて陰圧で胸壁のリコイル (recoil) を促し静脈還流、心拍出量を増すものがあります。また ITD (impedance threshold devices) と呼んで advanced airway にバルブを付けて肺へのエア流入を制限するものがあります。肺の過膨張を防ぐのです。

2015 年では ACD-CPR+ITD は推奨しませんでした。器具と熟練者がいる状態では標準的 CPR 以外の選択肢になるかもしれないとのこと。

Interposed abdominal compression CPR と呼んで、3 人で行い 2 人が CPR, 1 人が relaxation phase で剣状突起と臍の間を圧迫して心臓への静脈還流を増やす方法が考案されましたが効果はありませんでした。

8. 肺過膨張不可！TV6-7ml/kg で。呼気 CO₂<10mmHg 予後不良。>20 で ROSC。

口対口呼吸の場合、深呼吸でなく通常呼吸で行います。これにより術者のめまいも減ります。深呼吸すると患者の胃拡張、食道逆流、誤嚥、胸腔圧上昇、心臓への静脈還流が減るのです。TV (Tidal Volume、一回換気量) は 6-7ml/kg とし、深呼吸は厳に戒めています。

気管挿管した上での呼気 CO₂ (ETCO₂) <10mmHg はアウトカム不良です。Laryngeal mask やコンビチューブでの呼気 CO₂ は当てになりません。あくまでも気管挿管での呼気 CO₂ であることに注意してください。

ETCO₂<10mmHg はアウトカム不良ですが、20mmHg 以上は自発循環再開 (ROSC : Return of Spontaneous Circulation) と強い相関があります。ただしはっきりしたカットオフ値はありませんし、CPR 中止の基準にも入っていません。しかし「呼気 CO₂<10mmHg 予後不良。呼気 CO₂>20mmHg で ROSC」は憶えていた方がよさそうです。

口に外傷がある時は口鼻呼吸で可です。

また気管切開している時は BVM (Bag Valve Mask) に小児用 face mask を使用します。

9. BVM呼吸と挿管の間で生存率に差はない。Capnography は気管内の特異度 100%。

バッグバルブマスク (BVM) と気管内挿管との間で 28 日後生存率、神経学的回復に違いはありません。ですから BVM で良好に換気が出来ていれば慌てて挿管する必要もありません。

Capnography は気管挿管チューブが気管内にある特異度 (気管内にあって検査陽性、つまり $CO_2 > 40\text{mmHg}$) 100% であり信頼すべき検査です。ただし感度 (気管外にあって検査陰性) は心停止が長引くにつれて低下します。気管内にあって循環があれば CO_2 は普通 40mmHg 以上です。当、西伊豆健育会病院も 2015 年にこの事を知って即座に呼気 CO_2 付きモニターを購入しました。

10. エアウェイは経口推奨。頭蓋底骨折に経鼻で脳内に。頸損疑い時は用手的頸椎保護を。

頭部後屈顎先挙上 (head tilt-chin lift) は気道確保に有効です。頸椎損傷を疑う時は jaw thrust (下顎を前へ出す) で気道確保します。無理なら頸椎損傷リスクがあってもやむなく head tilt-chin lift です。CPA で頸椎損傷を疑う場合、固定器具使用よりも用手的に頸椎保護した方が安全とのことです。頸椎固定器具を使うと気道確保が困難になるからです。

11. Vf/VT は即座の除細動を！手間取るなら即 CPR。AED の artifact filter 推奨しない。

この数年、Double sequential defibrillator という概念が出てきたのには驚きました。しかしこれは否定されました。なんと 2 台の AED を装着して続けざまに 2 丁拳銃のようにドカン、ドカンと打つと言うのです。しかしその効果は否定されたのです。

除細動は Vf (心室細動)、VT (心室頻拍) とともにできるだけ早く行うことを推奨です。Vf、VT を見たら即座に除細動です。Vf、VT が長引くと心筋内酸素が急速に枯渇します。CPR をすると DC の効果が有効に発揮されます。CPR 時間は 30 秒も 3 分も変わりませんでした。除細動用意に手間取るなら CPR 即開始です。

除細動は 150J (ジュール) 固定と 200-300-360J 漸増で効果は同等でした。1 回目の DC (除細動) でダメなら 2、3 回目は同等レベルか増量します。Biphasic の方が電流は少なく済みます。Monophasic の除細動器は現在製造されていないそうです。

また AED を使用しても心マ中は心電図解析ができません。そこで心マのアーチファクトを機械学習でフィルターして CPR を連続することが

考えられましたが現在のところ artifact-filtering algorithm の技術が追いついておらず
フィルター使用は推奨しません。

12. Precordial thump、Fist pacing、Cough CPR いずれも推奨しない。

かつての TV ドラマ ER は米国救急医学界が全面協力し、私達が見ても、米国の
救急医療の実際がよくわかり大変勉強になるドラマでした。

ドラマの中で、院内でコードブルーがかかり医師達が病室に駆けつけたのですが、
院内放送の部屋番号が間違っていて別の病室に集まってしまいました。

たまたま心停止の患者さんの部屋に水道屋さんがいて、講習会で教わった
precordial thump (こぶしの尺側で患者の胸を強打する)をしたところ

ROSC (自発循環再開) となり水道屋さんが「やったー！」と小躍りする場面がありました。

今回のガイドラインによると precordial thump は心臓震盪のように、VT のごく初期で、
DC がいない状況なら R on T になって有効なことがあるかもしれませんが、それによ
って CPR や DC を遅らせてはならないとのことです。

Fist pacing と言ってこぶしの尺側で胸骨をリズムカルに叩き心筋脱分極させる方法
がありますがこれも推奨しません。

また驚いたのは、Cough CPR と言って、深呼吸を繰り返し、その後数秒おきに咳を
して大動脈内圧、心臓内圧を上げて血流確保するという方法があります。

これも病院内や心カテ室で、意識が無くなる前だったら多少意味あるかもしれませんが
推奨しないとのことです。

心停止でルチンの ECMO (extracorporeal membrane oxygenation) 使用に
十分なエビデンスはありません。

しかし心停止の可逆的原因があるなら有用なこともあるかもしれないとのことです。

ECMO と言うと小生いつも小泉八雲 (やくも、ECMO) の「耳なし芳一」を思い出します。
以前、家族旅行で下関の壇ノ浦に行きました。平家一門の墓はこの赤間神社に
あります。ここが「耳なし芳一」の舞台です。このすぐ下には安徳天皇陵があります。

平家物語の「先帝身投 (せんていみなげ)」で、平家の滅亡が迫り 8 歳の安徳天皇を
抱いた祖母、二位の尼殿が「浪の下にも都のさぶらうぞ」と舟から海に身を投げます。
続いて安徳天皇の母、建礼門院も硯などを袂に入れて身を投げるのですが源氏側に
熊手を髪にひっかけられて助かります。

八雲の「耳なし芳一」では、目の見えぬ芳一が平家一門の墓の亡霊の前で琵琶を
弾きながら「先帝身投げ」を物語るのですが、身投げの下りで亡霊たち皆が泣き
叫ぶのです。とくに下記の下りには心を打たれます。

Then all the listeners uttered together one long, long shuddering cry of anguish ; and thereafter they wept and wailed so loudly and so wildly that the blind man was frightened by the violence and grief that he had made.

(そして亡霊たちは皆、苦悩から長く長く体を震わせるような叫びを発した後、大声で激しく泣き叫んだ。芳一は自分が創り出したあまりの暴力と悲嘆の強さに驚愕した。)

京に戻った建礼門院は安徳天皇が身に着けていた、まだ我が子の香が残る衣を幡(ばん：仏前に置く旗)に作り直し長楽寺に献納します。長楽寺は京都知恩院のすぐ横にある小さな寺です。以前、ここを訪れたところ、驚いたことに800年を経てまだこの幡が残されており深く感動しました。糸の縫い目の一つ一つに母親の愛を感じました。

数年後、カルチャースクールで平家物語を読んでいた義母を伴って再訪したのですが、全く新しい物に作り替えられておりがっかりしました。1年に1回ほど本物を展示してくれます。長楽寺では5月の連休に平家琵琶のコンサートが行われ、以前ここで那須与一の「扇的」を聞き心の底から感動しました。擬音語の「ひゃう」や「ひいふつ」の、眼前に見えるような表現にもしびれます。

「与一、かぶらを取ってつがひ、よっぴいてひゃうど放つ。
小兵といふぢやう十二束三伏、弓はつよし、浦響くほど長鳴りし
あやまたず扇の要ぎは一寸ばかりおいて、ひいふつとぞ射きったる。」

建礼門院は尼となり長楽寺にしばらくいた後、29歳で大原寂光院に移ります。寂光院は何年か前火事で焼け落ちてしまいましたが再建されました。平家物語「大原御幸、おおはらごころ」の舞台です。

寂光院は平家物語の中では「薨(いらか)破れては霧不断の香をたき、
枢(とぼそ、扉)おちては月常住の灯(ともしび)をかかぐ」と形容しています。
義父、後白河法皇が建礼門院に会いにでかけ、墨染の衣で籠につつじの花を入れ
山から降りて来た建礼門院と侍女の阿波の内侍(ないし)に涙ながらに会うのです。
小生、今まで何度も平家物語を持ってここを訪れました。
赤いつつじの花籠を掲げた建礼門院が見えるようで、行く度に感動します。

13. Vf, VT に E° ネリン、アンカロン、キシロカイン。Asys/PEA に E° ネリン。Torsades に除細動と Mg。

2020 ACLS で Vf, VT に使用するのはエピネフリン、アンカロン、キシロカインですが Asys (無収縮)と PEA (pulseless electrical activity, 無脈性電気活動) に使用するのはエピネフリンのみです。

硫酸マグネシウムは単形性心室頻拍 (monomorphic VT) には効かず、多形性心室頻拍 (polymorphic VT) つまり Torsades de pointes で有効なのだそうです。QRS の形が脈ごとに異なる場合です。心拍が徐脈で corrected QT 間隔が 500ms を越えると Torsades de pointes を起こしやすくなります。遺伝性、薬剤、電解質異常で誘発されます。多型性心室頻拍で QT が延長しないのは急性心筋虚血で見られます。

へーと思ったのは、Torsades de pointes は一般の抗不整脈薬で治療できないのだそうです。抗不整脈薬自体が QT を延長させ不整脈を誘発しやすくするからです。Torsades de pointes は除細動と Mg が有効です。

14. CPR 中止は、目撃のない心停止、搬送前 ROSC なし、AED ショックなし。

2015 年 ACLS は CPR 中止基準がはっきりせず、いつも困っていました。今回、BLS 中止と ACLS 中止基準がはっきり示されました。

まず BLS 中止は下記 3 つを満たした時です。

下記 3 つを満たすと生存チャンスは 1%未満です。33,795 人で下記 3 つを満たした患者で生存できたのは 0.13% (95%CI, 0.03%-0.58%) に過ぎませんでした。

Ebell MH et.al, Meta-analysis of the accuracy of termination of resuscitation rules for Out-of-hospital cardiac arrest. Emerg Med J. 2019;36:479-484.

【BLS 中止基準】

- i) 医療者の目撃のない心停止
- ii) 搬送前 ROSC なし
- iii) AED ショックなし

以上 3 つ満たすなら CPR 中止を考慮。

どれか 1 つでも満たさないなら CPR 継続、搬送します。

「目撃のない心停止」と言っても「医療者の」であることに注意です。

次に ACLS 中止基準は下記 3 つを満たした時です。

【ACLS 中止基準】

- i) 目撃のない心停止で bystander CPR なし。
- ii) 搬送前 ROSC なし
- iii) 搬送前 DC ショックなし。

以上 3 つ満たすなら CPR 中止考慮。

どれか 1 つでも満たさないなら CPR 継続、搬送です。

15. 麻薬中毒の心停止で素人のナロキソン投与を推奨。

今回、この 2020BLS/ACLS を読んで暗澹としたのは、米国での麻薬中毒の凄まじさです。米国で麻薬死亡は 2013 年から増加し 2017 年なんと 7 万人が死亡しています。現在 24 歳から 34 歳までの死亡の 5 人に 1 人は麻薬によるのです。日本の交通事故死亡者数が 2019 年度で 3920 人です。米国では opioid epidemic と呼ばれています。

これは米国でトラマドールを初めとする麻薬が外来で極めて安易に処方されるようになった結果です。将来の日本を見るような気がします。厚労省が一刻も早く、日本の外来での麻薬処方を規制されることを願います。

2019 年 8 月、オクラホマ州は Johnson & Johnson 社（オキシコドン製造）とその子会社 Janssen（フェンタニルパッチ製造）を「麻薬の危険を軽く見て麻薬を販売し不当な利益を上げた」と告訴し裁判所は 5 億 7200 万ドル（1 ドル 104.23 円として 596 億 6160 万円）の賠償を命じました。麻薬中毒の公費負担を製薬会社が負担せよというのです。

麻薬中毒者の心停止ではエビデンスはありませんが BLS task force は専門家の意見に従いナロキソン投与は害が少ないことから推奨することになりました。ただし投与後 agitation 起こすことはあります。

それでは Circulation、2020 成人 BLS/ACLS 要点 15 の怒涛の反復です！

- ① 2020 成人 BLS/ACLS 要点、CPR 中止基準、ROSC（自発循環再開）後ケア要点。
- ② ガイドラインの安易な変更は大きなリスク、コストを生じ複雑な救急現場では危険！
- ③ 心停止でなく失神で心マしても害少ない。意識なく無呼吸・喘ぎ呼吸は即心マ！
- ④ 素人 1 人の時、スマホで 119 番、スピーカーモードで横に置き心マ（呼吸不要）開始。
- ⑤ 高品質 CPR：100-120/分、圧迫 5-6 cm、胸壁完全に戻し、中断最小限、過剰換気避ける。
- ⑥ 心マは深さ 5 cm、小児前後径の 1/3、6 cm 以上で臓器損傷。手の位置は胸骨下 1/2。
- ⑦ 機械的心マ（LUCAS 2 等）は用手法に比し劣る。
- ⑧ 肺過膨張不可！TV6-7ml/kg で。呼気 CO₂<10mmHg 予後不良。>20 で ROSC。
- ⑨ BVM 呼吸と挿管の間で生存率に差はない。Capnography は気管内の特異度 100%。
- ⑩ エアウェイは経口推奨。頭蓋底骨折に経鼻で脳内に。頸損疑い時は用手的頸椎保護を。
- ⑪ Vf/VT は即座の除細動！手間取るなら即 CPR。AED の artifact filter 推奨しない。
- ⑫ Precordial thump、Fist pacing、Cough CPR いずれも推奨しない。
- ⑬ Vf、VT に E⁺ネリソ、アソカソ、キカソ。Asys、PEA に E⁺ネリソ。Torsades に除細動と Mg。
- ⑭ CPR 中止は、目撃のない心停止、搬送前 ROSC なし、AED ショックなし。
- ⑮ 麻薬中毒の心停止で素人のナロキソン投与を推奨。