



PRESENTED BY
コードブルー

極秘

ACLS補完計画

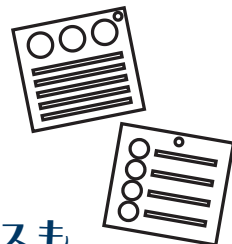
2024年度 **ACLS**コース補足教材
第三版

受講前後に役立つ**動画教材**が充実!!

心電図が苦手
薬剤がわからない

コースだけでは
補えない部分を補完します

- ✓ 心電図の講義も2時間以上収録
- ✓ 現場に役立つチームダイナミクスも
- ✓ 急変対応が「分かる」「できる」へ



臨床に役立つ体験を提供

はじめに

ACLS補完計画は
ACLSを受講する際の自己学習と受講後のフォローアップに
役立つことを目的としたオリジナルの補足資料です。

記載されている内容はガイドラインに基づき作成していますが、臨床で
活用する場合は組織のルールや医師の指示に基づき行動してください。

また本コンテンツは受講される方限定の無料特典です。
すべての内容は、著作権法によって権利が守られています。
許諾無く無断で使用・複製・改変及び頒布することを一切禁止します。

なお、本コンテンツは
以下の団体が中心となって作成しています。



本コンテンツに対応するACLSプロバイダー
マニュアルのページは右のように示しています
本コンテンツと合わせてご覧ください



ACLS

事前学習の流れ

各項目をクリックすると該当ページに移動します

01 ACLS受講前作業 / 自己評価

まずはアメリカ心臓協会公式のe-learningを修了しましょう
ここまではACLS受講前に必ず修了してください。
循環器科/麻酔科医師など、救急に習熟している方はこれで修了です。
“まだ救急にあまり慣れていない方”は次に進んでください。

02 ACLS補完計画 「蘇生科学」

最低限ここはチェック！

- ・院内心停止の特徴
- ・ヒトはなぜ死ぬのか
- ・PEAとはなにか

03 ACLS補完計画 「心停止アルゴリズム」

最低限ここはチェック！

- ・ショック適応、非適応におけるアドレナリン投与タイミングの違い
- ・冠動脈灌流圧（CPP）の2つの代理指標
- ・不整脈にショックが有効なのはなぜか

04 ACLS補完計画 「徐脈・頻拍の対応」「徐脈・頻拍の心電図」

最低限ここはチェック！

- ・徐脈、頻拍で投与する薬剤と投与量
- ・房室ブロックの判別方法

05 ACLSコース当日



上記を中心に事前学習をして、それ以外は軽く目を通せばOKです
上記についても、当日しっかりお教えますので、事前に完璧を
目指さなくても全く問題ありません！

ACLS補完計画

蘇生科学

resuscitation science

院内心停止について

p.5

▶▶▶▶ 院内心停止は呼吸に起因したトラブルが多い



まずは動画を見ましょう

「蘇生科学の基礎」



後半はアルゴリズムの話をしていきますので
21:30あたりまでを視聴してください

PDF版をご覧の場合はQRをクリックしてください

院内心停止について

▶▶▶ 院内心停止は呼吸に起因したトラブルが多い

1 - 院内心停止の現状

米国では年間209,000件の院内心停止が発生しており、発生件数は入院1,000人あたり6.65人と報告されている。
(Mozaffarian et al.,2015)

わが国では、国立循環器病研究センターの調査（中島ら,2017）によると2006年～2015年のうち発生した院内心停止は762例あり、発生件数は入院**1000人あたり8.3人**だった。

12の総合病院における院内心停止を対象とした研究では30日生存率は28%と低く、一旦心停止となれば予後不良であり院内心停止への対応は課題であることが示されている。（Yokoyama et al.,2011）

また、院内心停止の特徴として、**除細動の非適応となる心電図リズムが81%** だったと報告されていることは看護師なら知っておきたい。

JAMA | Review

In-Hospital Cardiac Arrest A Review

Lars W. Andersen, MD, MPH, PhD, DMSc; Mathias J. Holmberg, MD, MPH; Katherine M. Berg, MD;
Michael W. Donnino, MD; Asger Granfeldt, MD, PhD, DMSc

院内心停止

ショック非適応リズムが**81%**

院外と比較して**呼吸原性**心停止が多い（**15～40%**）

院内心停止について

▶▶▶ 院内心停止は呼吸に起因したトラブルが多い

2 - 死に至る過程

人が死に至る過程を整理しておこう。大きく分けると3つに分けられる。1つ目が呼吸不全から破綻し呼吸が原因となるもの、2つ目が循環動態に起因したもの、例えば循環血液量減少や敗血症による血液分布異常、心不全といった心臓のポンプ機能に問題があるものなどが該当する。3つ目は致死性不整脈による心停止で心筋梗塞や電解質異常、心機能などが原因で起こる。呼吸や循環に起因したものに比べて致死性不整脈は起こった瞬間に心停止となるため時間経過が全く違うのが特徴だ。院内心停止は前述したように呼吸や循環に起因した心停止が大半を占めることから蘇生の対応だけでなく「心停止の予防」も重要となる。



© 2024 CODEBLUE inc



突然の致死的不整脈は分かるかな??
答えは次のページ

心停止の種類

p.
115

▶▶▶▶ AEDで電気ショックの適応だけになっているBLS研修

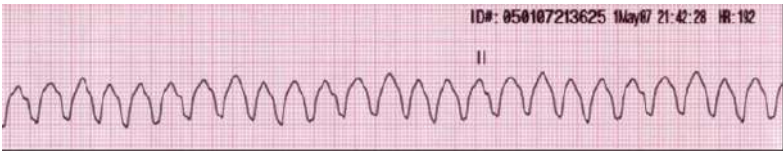
1 - 心停止の種類

電気ショックの適応

心室細動：VF (ブイエフ)

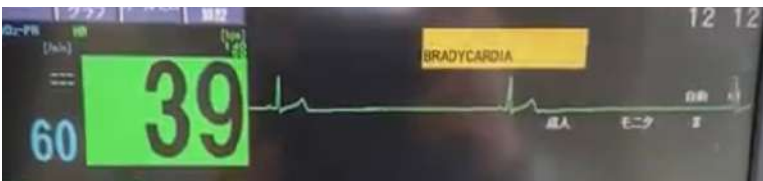


無脈性心室頻拍：pVT (パルスレス ブイティー)



電気ショックの非適応

無脈性電気活動：PEA (ピーイーイー)



心静止：Asystole (エイシストリー)

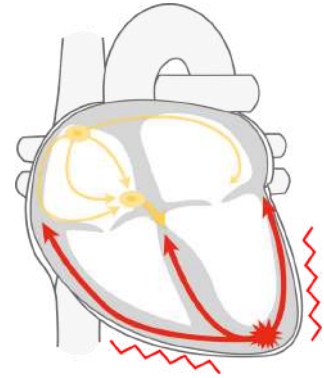


2 - VF/pVTの病態

p.
120

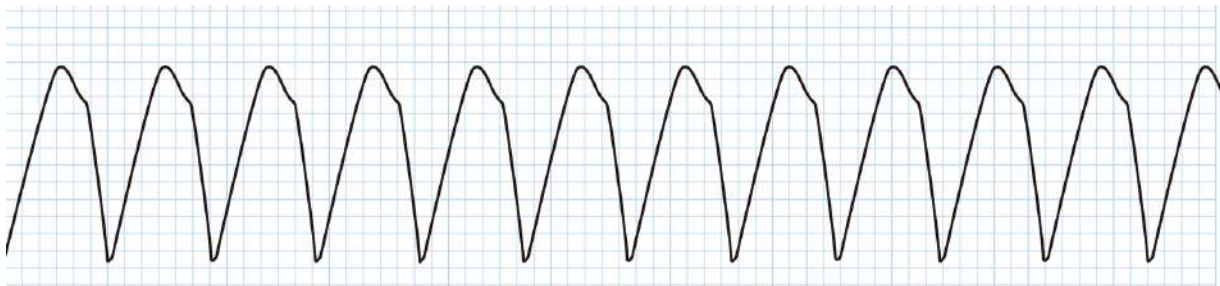
■ 心室頻拍 VT

心室内から発生する規則的かつ速いリズムの興奮が特徴である。循環動態が安定している場合もあるが、心筋梗塞をはじめとする器質的疾患によって生じる心室頻拍は続発性心室頻拍といい**続発性心室頻拍は心拍出量の低下から心停止に至ることがある。**VTを見た時は**“脈ありVT”か“脈なしVT”を判別**するため、**頸動脈を触知**する必要がある。

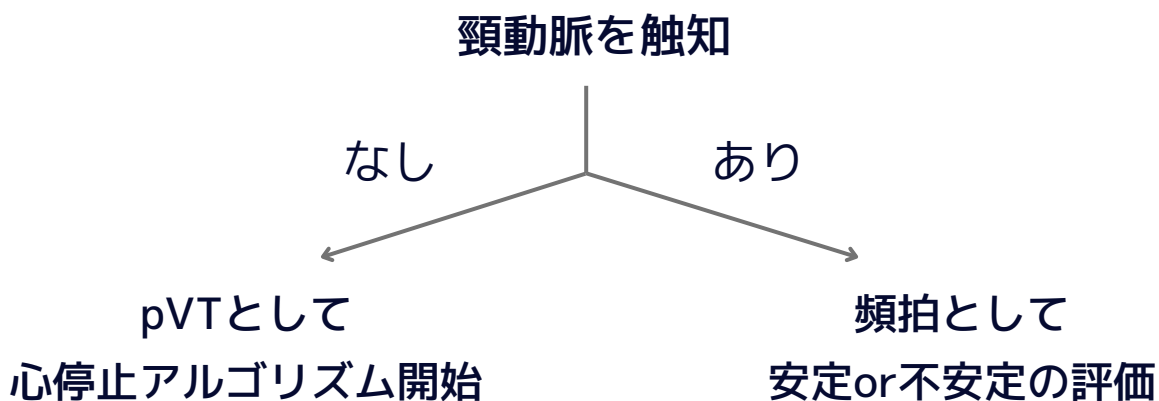


Ⅰ 心電図の特徴

QRS幅が3.5mm以上と広く (Wide QRS) で規則的
QRSの形は一定であることが多い
QRSの形がうねるように変化するものをTorsades de pointesと呼ぶ



Ⅰ VTを見たら



3. - PEA/Asystoleの病態

p.
130

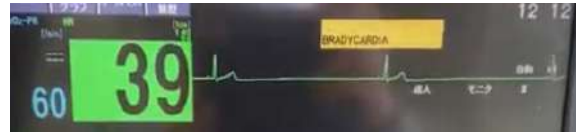
■ PEA（無脈性電気活動）

一言で言うと「**超低血圧**」な状態!!

心電図上適切な波形があっても有効な拍出（＝頸動脈触知）がない。通常、短時間しか持続せず、Asystole（心静止）に至る。

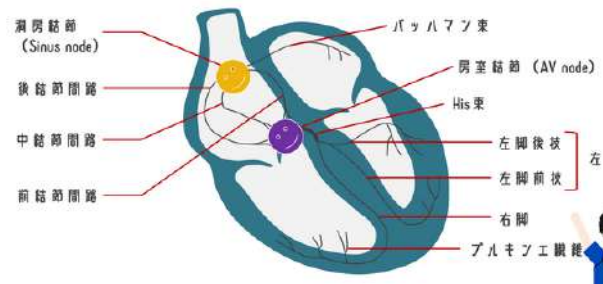
VF/pVTの以外の心電図リズムが出ていて超低血圧な状態はすべてPEAだ。

電気ショックは効果ないので、原因が分からないと改善しないことがある。アドレナリンとCPRで時間を稼ぎつつ、原因を探そう！



頸動脈が触れるのは収縮期血圧60前後

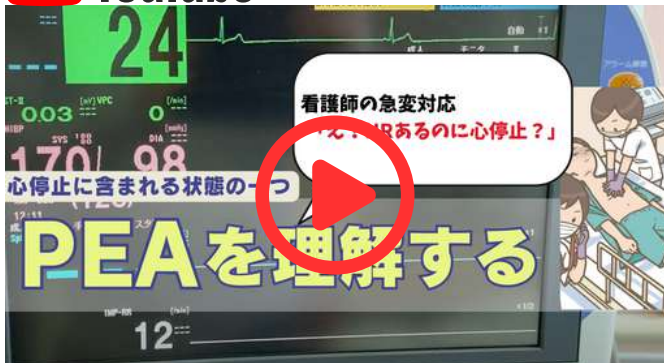
刺激伝導系



臨床に出てから数年間はPEAの概念を知りませんでした。心停止の種類も運要素でランダムに出現していると思ってました（汗）

しかし、違うんですね。循環血液量減少や低酸素が原因の心停止だとVFではなくPEAとして現れます。PEAの時間は長く続かないので、いずれAsystoleに移行します。ASYSならCPRの始めるのは容易ですが、もっと前からPEAだったのでは？という場面をよく見かけます。正しく認知できるトレーニングが必要です。

YouTube

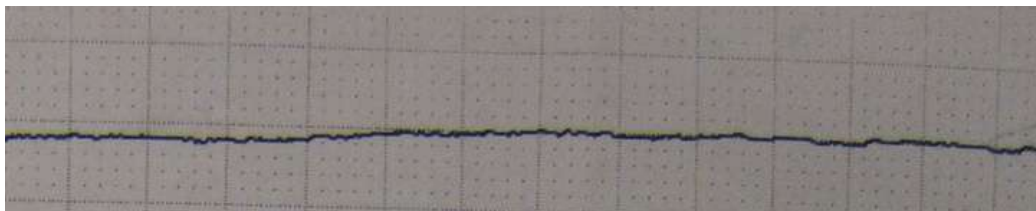


3. - PEA/Asystoleの病態

■ ASYSTOLE（心静止）

心停止の最期にみられる最終形態で電気活動すら起こっていない。
心停止の4つの種類の中で最も予後が悪く、VFやpVTでもエネルギーが枯渇したらAsystoleとして現れる。

BVMによる酸素化された血液を胸骨圧迫による循環で冠動脈を始め送り届けていくことで電気活動が生じることを期待する。発見時、Asystoleの場合はCPRに加え、なるべく速いタイミングでアドレナリンの投与が期待される。これはPEAも同様である。



刺激伝導系すら機能してない....



臨床では「アレスト」という言葉をよく聞きますがアレストという用語は『心停止』を指します。VF/pVTもアレストですしスタッフで共有するならAsysやPEAなどと適切な共通言語のほうが、その後のチームとしての行動が分かりやすくなるのは言うまでもありません。

原因検索

p.
23

▶▶▶▶ 5H5Tは丸暗記じゃ戦えない

1 - 院内心停止の原因として多いのは低酸素と循環血液量減少

PEAやAsystoleの場合は特に除細動という有効な手段がないこともあって心停止に陥った原因を考えていく必要がある。治療可能な原因として有名なものが5H5Tというキーワードだ。

全てを暗記するより患者ごとに対するリスクや起こりやすい状況を覚えて、理解するとよい

例：

離床直後の呼吸苦→肺塞栓

肺炎で入院中痰が多く適宜吸引していた→低酸素血症

アブレーション後の急変→出血や心タンポナーデなど

5H

低酸素血症 (Hypoxia)

痰や食物などによる窒息から舌根沈下や上気道閉塞、肺炎や心不全などが原因の呼吸不全などによって引き起こされる。低酸素血症の場合、徐脈性PEAとして現れることが多い。ただし、短時間のうちにAsystoleに移行する。

循環血液量減少 (Hypovolemia)

脱水や出血、敗血症（血液分布異常性ショックをきたすので厳密に言うと相対的循環血液量の低下）などによって循環血液量が減少した結果、心停止に至る。初期では心拍数を上げることで代償を図るが是正されない場合、拡張期血圧が上昇し収縮期血圧が低下する。さらに増悪すると心臓から拍出できる血液がなくなるため血圧は維持できず空打ちのような状態となる。（いわゆるPEA）

高/低カリウム血症 (Hyperkalemia Hypokalemia)

カリウム値の異常で不整脈が起こりやすくなる。カリウム値は $K > 6 \text{mEq}$ 以上で心電図変化がある場合、治療適応となる。 $K < 2.5 \text{mEq}$ 以下で心室細動などが起こりやすくなる。低マグネシウムがある場合は同時に補正する。

低血糖 (Hypoglycemia)

低体温 (Hypothermia)

アシドーシス (H+ Acidosis)

5T

- 薬物あるいは中毒 (Toxin)
- 心タンポナーデ (Tamponade)

心タンポナーデは、心臓を取り囲む心膜腔に過剰な液体や血液が蓄積し、心臓の正常な機能を妨げる状態を指す。心臓が適切に拡張できなくなるため、血液を全身に効率的に送り出すことができず、急性の循環不全を引き起こす。

治療としては心嚢穿刺をしてドレナージする必要がある。

- 緊張性気胸 (Tension Pneumothorax)

緊張性気胸は、胸壁と肺との間に空気がたまることで胸部への圧力が高まり、心臓に戻る血液が減少してしまう。治療は緊急脱気することである。

- ACS (Thrombosis coronary)

心筋梗塞はVF/pVTはもちろん心臓のポンプ機能の破綻によってPEAやAsystoleとして現れることがある。院外の突然心停止はACSによるVF/pVTが原因となっていることが多い。

- 肺塞栓症 PE (Thrombosis pulmonary)

広範型の肺塞栓では肺血管系血流が阻害され急性右心不全の結果ショックに至る。下肢静脈血栓の形成リスクや心房細動がある場合には労作時に突然発症となる。治療は血栓溶解療法。心停止に至ってる場合は気管挿管より先にVA-ECMOの装着が考慮される場合もある。

5H5Tの一覧表

p.
23

5H5T

H

Hypovolemia

└ 循環血液量減少

Hypoxia

└ 低酸素血症

Hydrogen ion

└ アシドーシス

Hypo(Hyper) Kalemia

└ 低/高カリウム血症

Hypothermia

└ 低体温

T

Tension pneumothorax

└ 緊張性気胸

Tamponade cardiac

└ 心タンポナーデ

Toxins

└ 毒物

Thrombosis pulmonary

└ 肺血栓塞栓症

Thrombosis coronary

└ 心筋梗塞

ABCEDアプローチ

p.
21

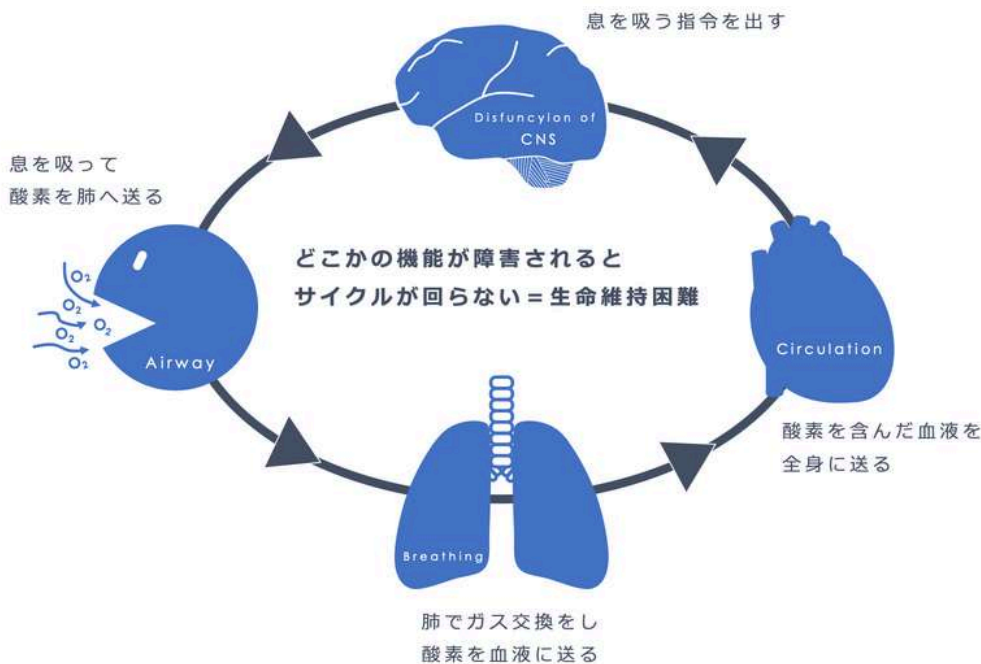
ABCDE APPROACH

▶▶▶ 蘇生科学の超基本

ヒトは酸素欠乏で死ぬ

ヒトは酸素欠乏によって死に至る。たとえ心臓や呼吸が止まっても、酸素供給さえされれば生きることができる。つまり、救命処置の最中は“細胞まで酸素が届いているか”を確認していく必要がある。ABCDEアプローチはヒトが酸素を取り込み、代謝される過程に異常があるかを確認する手法だ。逆に考えれば、ABCDEさえ保たれば（特にABC）、すぐには死なない。

生命維持サイクルの仕組み



臨床で超大事
体系的アプローチについて

体系的アプローチ編

体系的アプローチ編

-患者初期評価と臨床推論のポイント-

質問はQ&Aかチャットに入力してください
アーカイブのURLは後日連絡します

TIME 21:30-22:30
臨床に役立つ！
ACLSの事前・事後学習に活かす！

© 2021 Vimsco



ABCEDアプローチ

p.
21

ABCDE APPROACH

▶▶▶▶ 蘇生科学の超基本

ABCDEアプローチの中身

A 気道 (Air way)

発声の有無（発声できれば気道開通）、いびき音（舌根沈下を示唆）
吸気性喘鳴（Stridor）、嘔声、どもり声（Hot potato voice）、
シーソー呼吸、BMV換気で胸郭が挙上しない

【介入】

気管内吸引による異物の除去、舌根沈下であれば頭部後屈顎先挙上or
下顎挙上し、必要であれば経口or経鼻エアウェイ、吸気性喘鳴やどもり声
といった上気道狭窄を示唆する所見があれば気管内挿管を検討

B 呼吸 (Breathing)

頻呼吸or徐呼吸、無呼吸、努力呼吸、SpO2低値、チアノーゼ
会話が途切れ途切れ

【介入】

酸素投与（自発呼吸ある場合）、BVM換気（自発呼吸ない場合）

C 循環 (Circulation)

異常な頻拍、徐脈、橈骨動脈の弱い触知、CRT 2秒以上の延長、末梢冷感、
皮膚色蒼白、低血圧

【介入】

細胞外液の輸液or輸血、不整脈による頻拍・徐脈がある場合はリズムコン
トロールの薬剤投与or頻拍では同期電気ショック

D 中枢神経 (Dysfunction of CNS)

意識レベル低下、瞳孔不同or縮瞳or散瞳、麻痺、痙攣

【介入】

低血糖、低酸素血症による意識障害をまず最初に除外
意識障害による舌根沈下（Aの異常）に注意

E 体表 (Exposure)

低体温、高体温、外傷痕、皮疹

【介入】

低体温があれば保温、高体温が感染性でなければクーリング

ABCEDアプローチ

p.
21

▶▶▶▶ 救命処置最中においてもABCDEアプローチは大切

救命処置中のABCDEアプローチ

救命処置の目標はROSCだ。ROSCに必要な条件は**心筋に十分な酸素が供給されていること**。つまり、ABCの流れに異常があるとROSCしない。特にPEA / Asystoleでは何かしらの原因（6H6T）によってABCのいずれかが障害されたために心停止に至っている。

ABCのどこに異常があるのかを探り、介入しなければならない。

ROSCするためには
心臓に十分な酸素が必要



A

気道確保

頭部後屈, 下顎挙上, 気管挿管

B

BVM換気

30:2 or 6秒に1回の換気

C

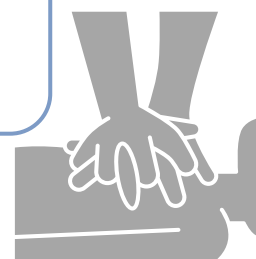
胸骨圧迫

冠動脈灌流圧 15mmHg以上を保つ

救命処置中も常にA→B→Cの
酸素の流れに異常がないかを確認

頭部後屈できてるかな？(A)
BVM換気で胸郭上がってる？(A and B)
バッグ固くない？(A)
胸骨圧迫のリズム、深さ、リコイルは？(C)

⋮



ACLS補完計画

心停止アルゴリズム

Cardiac arrest algorithm

心停止の対応について

p.
117

▶▶▶▶ 心停止の判断が一番難しい



まずは動画を見ましょう

「心停止アルゴリズムのポイント」

SCAN HERE ↙



「pVT/VFとの戦い方」

SCAN HERE ↙

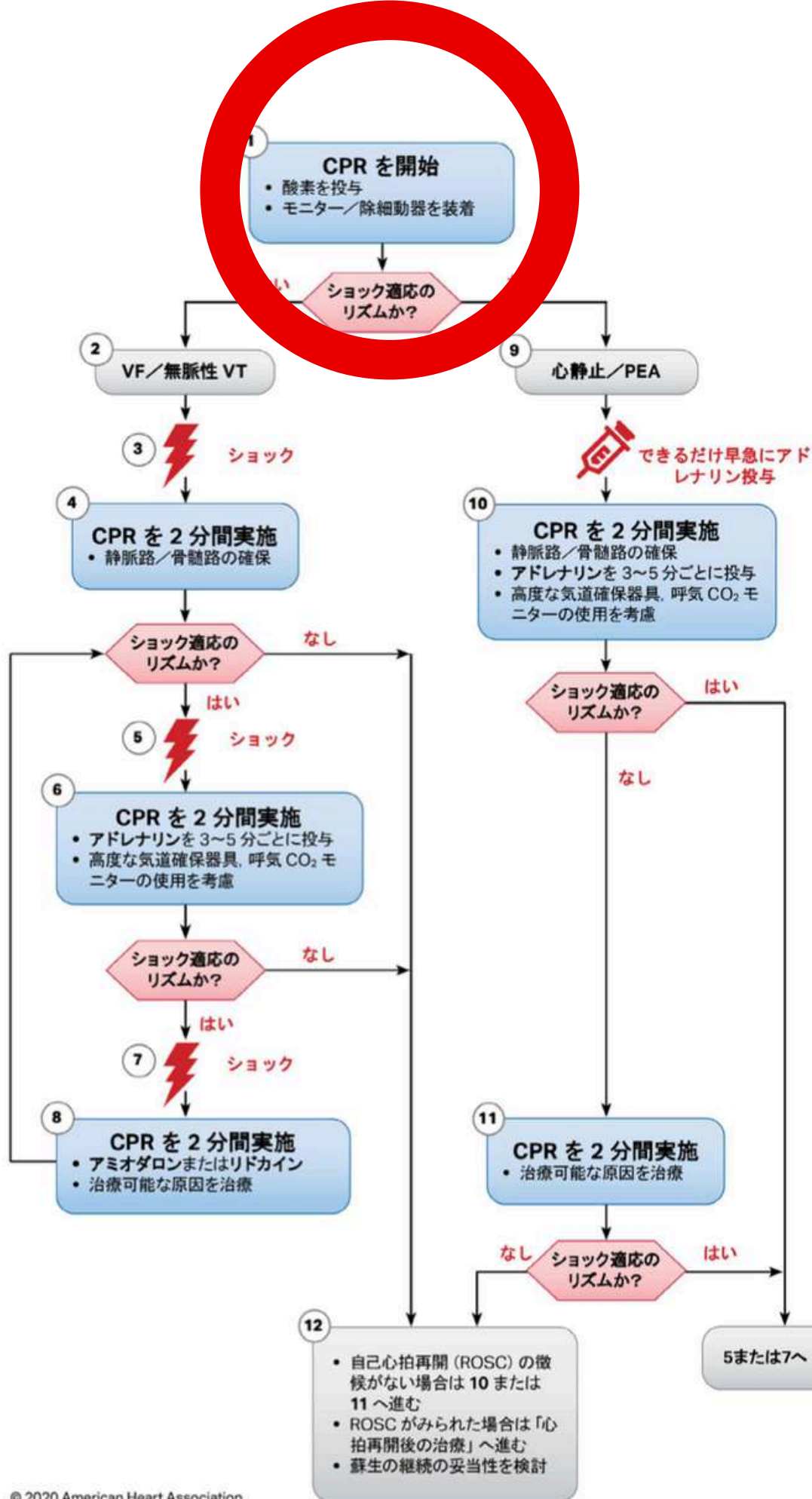


「急変対応シミュレーション」

SCAN HERE ↙



PDF版をご覧の場合はQRをクリックしてください



© 2020 American Heart Association

心停止の対応について

p.
18

▶▶▶▶ 心停止の判断が一番難しい

1 - 心停止の認識

☑ 第一印象を評価

3-5秒ぐらいで視覚的にABCDを評価し重症感や緊急度を把握する
明らかにABCDの異常があり心停止も疑う場合は以下のプロセスへ進む

☑ 反応を確認

大声で呼びかけつつ肩をたたいて
反応の有無を確認する

3-5秒で第一印象を評価する



☑ 応援要請

反応がなければ
応援要請し人員を確保する
応援要請時は分かりやすい**共通言語**で情報共有をする

☑ 呼吸と脈を確認する

脈拍は頸動脈で触知
5秒以上10秒以内に判断する
判断に迷う場合は**CPRを開始**する



- ☐ 院内心停止は除細動の不適用であるPEAやAsystoleが8割を占める
- ☐ PEAの場合、呼吸と脈の有無を評価しない限り気づけないので注意
- ☐ 院内では患者に心電図モニターがついていることも多く、血圧測定をしようとしたりSpO2に気を取られたりしてしまいがち。第一印象から呼吸と脈の評価を意図的に実施して、PEAの段階を見逃さずCPRを開始できるようにしよう。

2 - CPRの質を評価

✓ CPR中の評価項目

- ◇ 胸骨圧迫は少なくとも5cm
- ◇ 100～120回/分のペース圧迫
- ◇ 毎回圧迫をしっかり解除する（リコイルと言います）
- ◇ 中断時間は10秒以内
- ◇ 換気の評価は胸の上がりに着目する
- ◇ 過換気を避ける

【手の位置】

胸骨の下半分に
手の付け根を置く



【圧迫の姿勢】

少なくとも5cm



肘をまっすぐ垂直に、
向こうを覗き込むように
体重を乗せる



自己心拍再開（ROSC）には冠動脈灌流圧が重要となる。冠動脈は心臓の栄養血管で拡張期に血流が流れる為、リコイルが不十分だと灌流圧に影響する。患者にもたれかかったり体重をかけた状態を避け、しっかり圧を解除しよう。また、冠動脈灌流圧は胸骨圧迫をやめると直ちに0まで低下してしまう。中断時間は10秒以内とし、その回数も少なければ少ないほど生存率はよくなる。**心停止中の胸骨圧迫している割合（CCF）を80%以上にすることを推奨**している。気管挿管やリズムチェック、除細動など様々な要因で中断時間が発生しがちなので、評価できるようにしていこう。

2 - CPRの質を評価

✓ その他で評価すべき項目

日本ではCPRの質を測定できるフィードバック装置の普及がほぼない。そのため、自分たちの主観で深さやテンポなどを評価することになる。
(あるいは評価していない)

胸骨圧迫をしている割合 (CCF) が高くとも質が悪ければROSCはしない。メトロノームを使用してテンポを合わせたり、いくつかのデバイスでもCPRの質が評価できるので覚えておこう。

冠動脈灌流圧の代理指標

1

拡張期血圧 $\geq 20\text{mmHg}$

動脈圧ラインで計測した血圧。

20mmHg未満の場合ROSCに達することはまずない

2

ETCO₂ $\geq 10\text{mmHg}$

気管挿管をすることによって測定可能となる

急激かつ持続的な上昇 (>25mmHg) はROSCを考え心リズムチェック

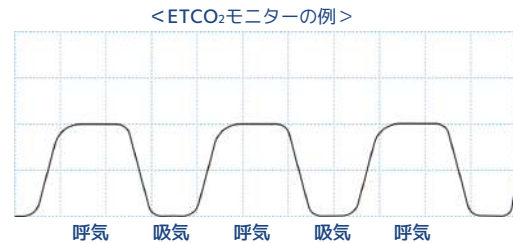
EtCO₂について

p.
126

▶▶▶ 換気だけでなく循環の評価もできる

✓ 呼気中の二酸化炭素分圧。気管挿管をすることで測定可能

呼気終末CO₂やPEtCO₂とも呼ばれる。呼気中の二酸化炭素分圧を経時的に測定することができ換気の評価に用いられることが多いが、特に蘇生処置中においては循環の評価として活用できる。

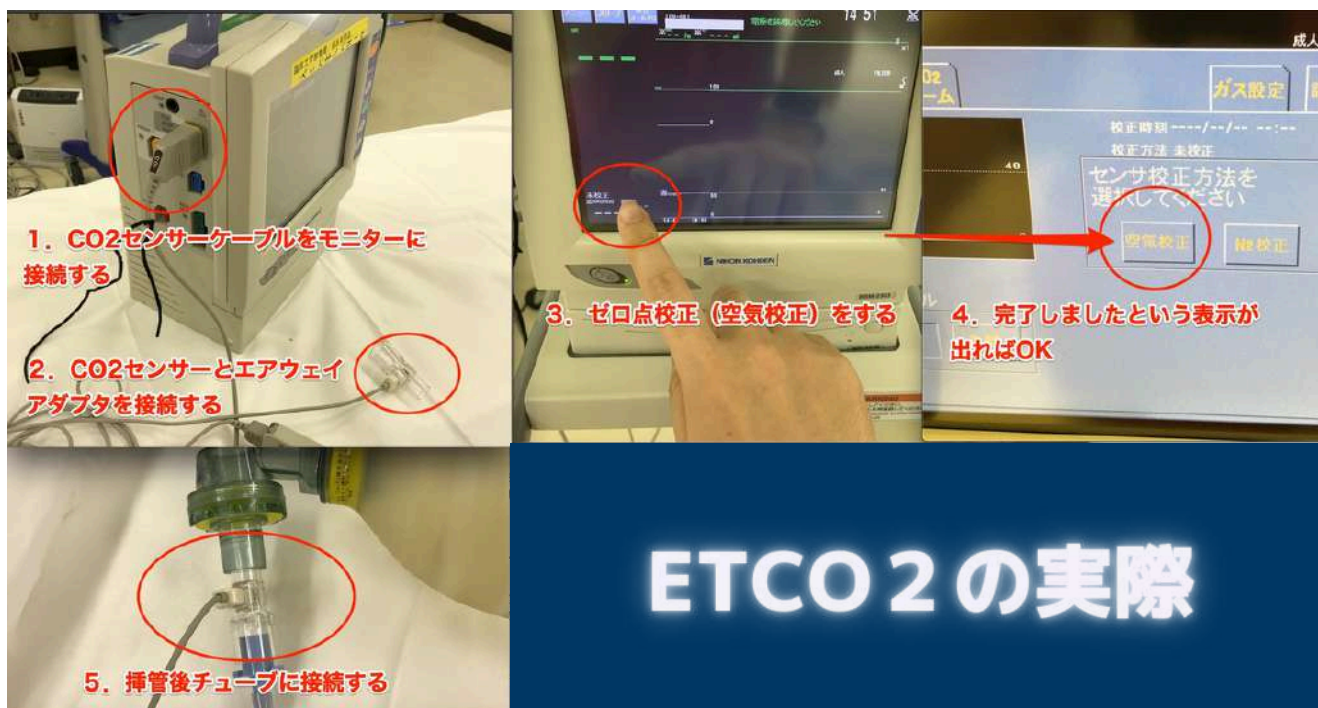


役割

- ✓ 胸骨圧迫の質の管理 (≥10mmHg)
- ✓ ROSCの検出 (>25mmHgの上昇)
- ✓ ROSC後の換気の評価 (35-45mmHg)
- ✓ 気管チューブ位置確認 (0mmHgは食道挿管)

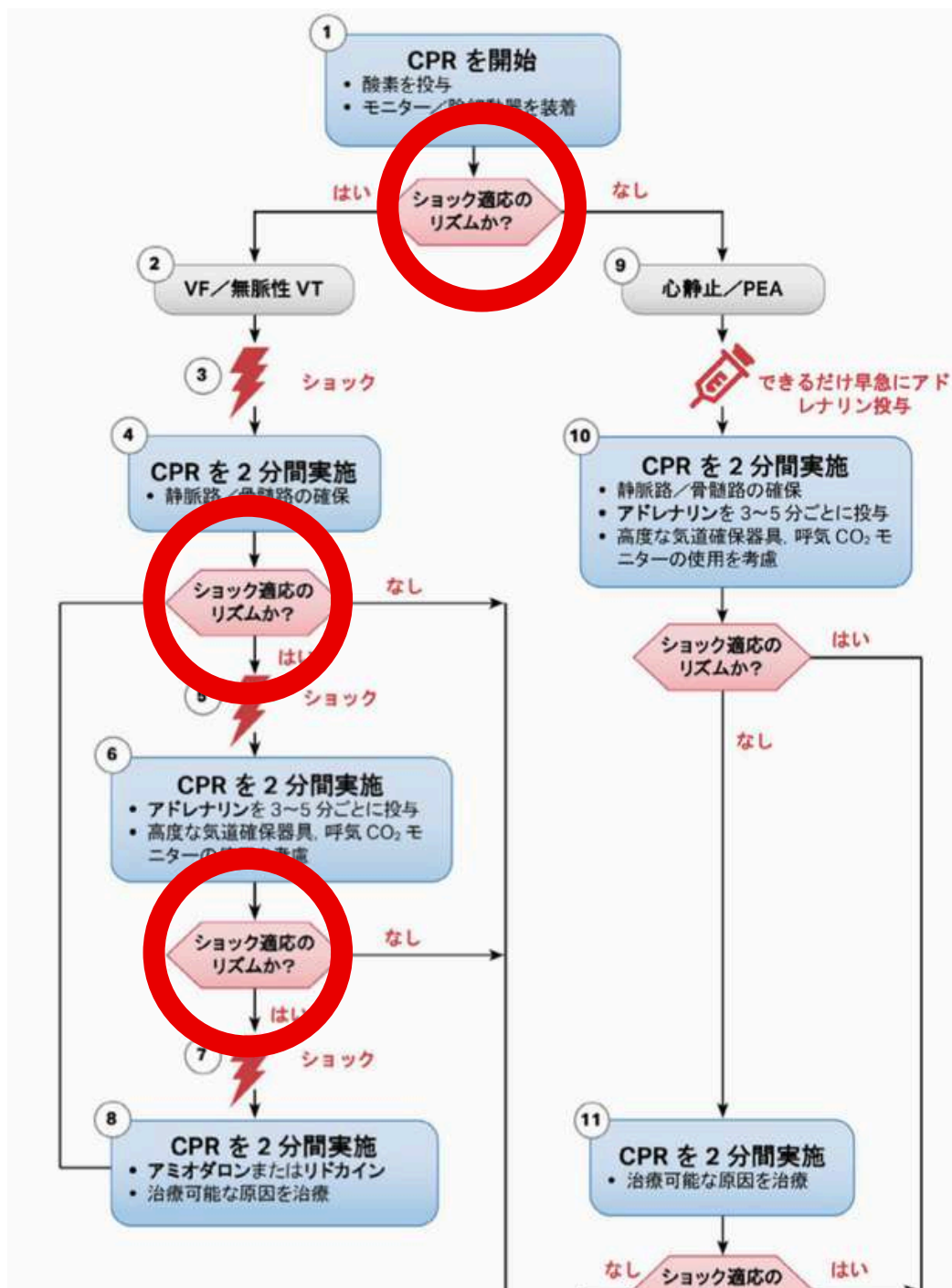


血中のCO₂は血流に乗って肺に運ばれることで呼気から排出されるため
ETCO₂が循環の指標となる
 [二酸化炭素がたくさん呼気から排出されている]
 = [循環が良い→CPR良好orROSC]



ETCO₂の実際

ASSISTED VENTILATION



リズムチェックとは

リズムチェックとは、心電図モニター装着後CPRを一時中断しショックが必要な心電図リズムか不要なリズムか判断することを指す。

ショックが必要なリズム：VFまたはpVT
除細動をすぐに試行し2分間CPRを実施し再評価する。

ショックが不要なリズム：Asystole、PEA、自己心拍再開（頸動脈が触れる）
内訳は心停止か非心停止の2種類である。PEAやAsystoleと判断したらすぐにCPRを再開し2分後にリズムチェックを再度行う。

3 - VF/pVTの対応

✓ 除細動（ショック）が優先

VF/pVTの場合、CPRを行ないつつ**ショックが優先**される。ショック後はリズムチェックせず、**すぐにCPRを再開**しよう。理由はVFは1回目のショック後に戻ることが多い。一方、心収縮は不十分で有効な循環に至らないケースもある。（つまりPEA）もしくはVFが継続しているケースやAsystoleに至ることもある。不必要にリズムチェックすることで、CCFは低下しROSCする可能性が低くなるので、波形を確認せず、すぐに胸骨圧迫からCPRを再開させよう。

✓ リズムチェック（2分間のCPR後にやる）

再度リズムチェックをする。VF/pVTが継続していたらショックし、またCPRを2分間実施する。その2分間隔の間にアドレナリンを1mg投与する。



アドレナリンでは不整脈を止めることができない。ショックで心臓の痙攣を止めてから、投与していくことで昇圧作用や強心作用を期待している。

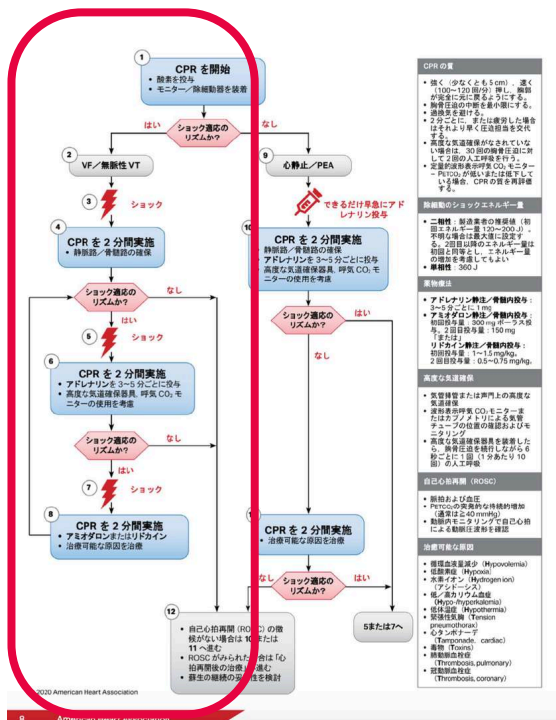
アドレナリンは一度始まったら3-5分間隔で反復投与する。リズムチェックに合わせて4分間隔で評価し、心停止が持続していたら投与していくのがシンプル！

次のリズムチェック後、Vf/pVTがまだ持続していればショックを優先しつつ抗不整脈薬（アミオダロン、リドカインなど）を併用していく。

一方、リズムチェック時にそれ以外のリズムが出た場合は、

①心停止なのか、②ROSCなのかの確認が必要だ。

前述した「心停止の認識」の流れで評価しよう。



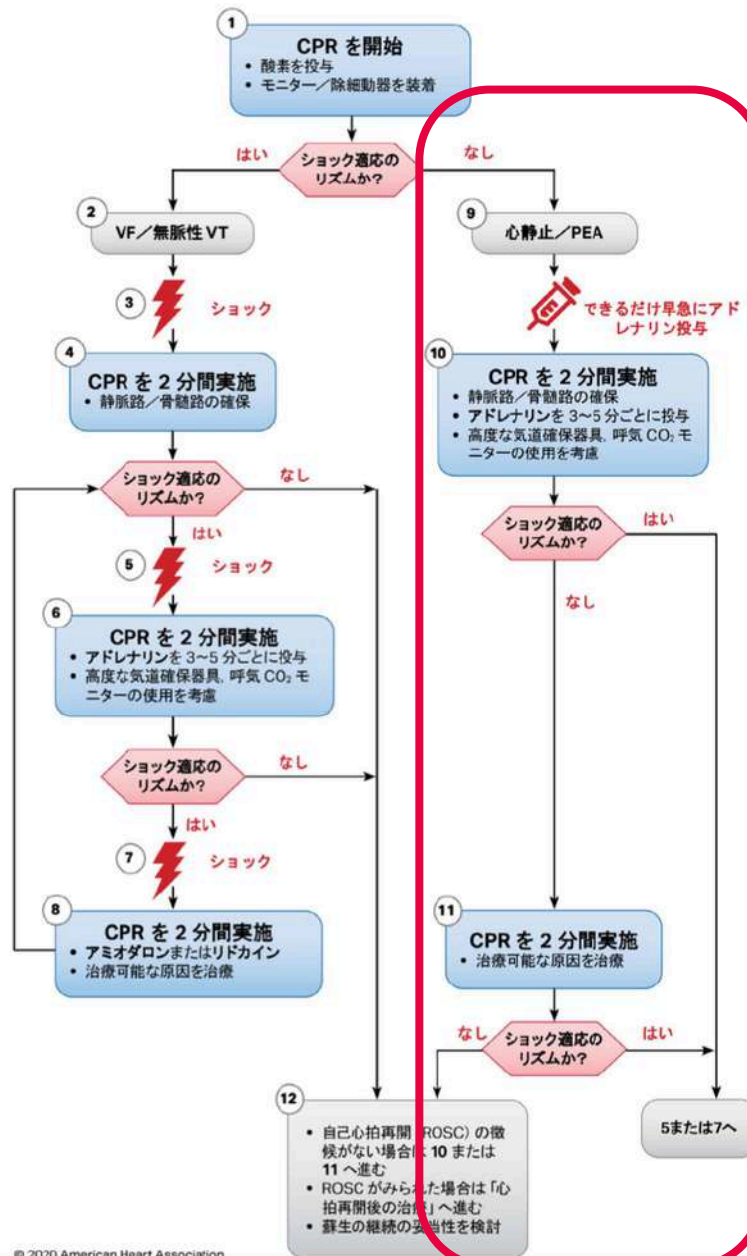
6 - PEA/Asystoleの対応

p. 130

✓ CPRとアドレナリンが優先

PEAやAsystoleではCPRを行ないつつアドレナリンをできるだけ早急に投与していく。除細動という有効な手段がないし、時間経過とともに生存率が下がることが理由だ。

PEA/Asystoleでは有効な拍出ができていないので、アドレナリンによる昇圧作用で脈拍が触知できる可能性もでてくる。心停止に至った原因や治療することでROSCする可能性のある病態が隠れている場合もあるので、同時並行して原因検索をしていくことが重要。



CPRの質

- 強く (少なくとも5 cm)、速く (100~120回/分) 押し、胸骨が完全に元に戻るようにする。
- 胸骨圧迫の中断を最小限にする。
- 過換気を避ける。
- 2分ごとに、または疲労した場合はそれより早く圧迫担当を交代する。
- 高度な気道確保がなされていない場合は、30回の胸骨圧迫に対して2回の人工呼吸を行う。
- 定量的波形表示呼気CO₂モニター-PETCO₂が低いまたは低下している場合、CPRの質を再評価する。

除細動のショックエネルギー量

- 二相性: 製造業者の推奨値 (初回エネルギー量 120~200 J)。不明な場合は最大値に設定する。2回目以降のエネルギー量は初回と同等とし、エネルギー量の増加を考慮してもよい。
- 単相性: 360 J

薬物療法

- アドレナリン静注/骨髄内投与: 3~5分ごとに1 mg
- アミオダロン静注/骨髄内投与: 初回投与量: 300 mg ボールス投与。2回目投与量: 150 mg 「または」
- リドカイン静注/骨髄内投与: 初回投与量: 1~1.5 mg/kg。2回目投与量: 0.5~0.75 mg/kg。

高度な気道確保

- 気管挿管または声門上の高度な気道確保
- 波形表示呼気CO₂モニターまたはカフメトリによる気管チューブの位置の確認およびモニタリング
- 高度な気道確保器具を装着したら、胸骨圧迫を続行しながら6秒ごとに1回 (1分あたり10回) の人工呼吸

自己心拍再開 (ROSC)

- 脈拍および血圧
- PETCO₂の突発的な持続的増加 (通常は≥40 mmHg)
- 動脈内モニタリングで自己心拍による動脈圧波形を確認

治療可能な原因

- 循環血流量減少 (Hypovolemia)
- 低酸素症 (Hypoxia)
- 水素イオン (Hydrogen ion) (アシドーシス)
- 低/高カリウム血症 (Hypo-/hyperkalemia)
- 低体温症 (Hypothermia)
- 緊張性気胸 (Tension pneumothorax)
- 心タンポナーデ (Tamponade, cardiac)
- 毒物 (Toxins)
- 肺動脈血栓症 (Thrombosis, pulmonary)
- 冠動脈血栓症 (Thrombosis, coronary)

© 2020 American Heart Association

除細動器の取り扱い

▶▶▶▶ 除細動器の出番は少ないけどイザというときに使えるように！

1 - 除細動器の使い方

1. 電源を入れる

- ・ダイヤルを「モニタ」に合わせる。

立ち上がりには少し時間がかかるので、
除細動器が到着したらまず電源を入れる

- ・設定によってはPADDLE（パドル）と表示されていることに注意



→除細動器にはクイックルックという機能があり、この状態でパドルを患者の胸に当てると波形を表示することができ、この時点で除細動適応の波形であれば直ちにショックを行うことが可能。
リード装着や誘導切り替えの時間を省略することができる。

ずっとパドルを胸に装着している訳にはいかないなので、リードを装着して患者の心電図波形をモニターに表示させる必要がある



クイックルックのイメージ

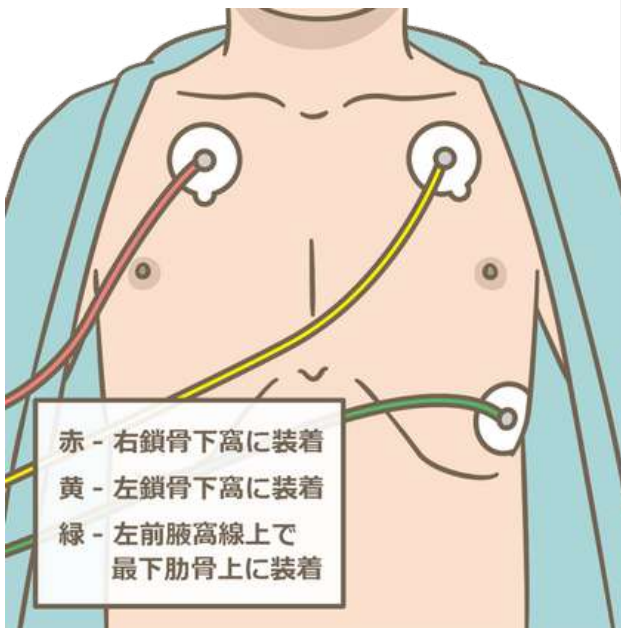
VF/pVTの頻度を考えるとモニターつけるほうが現実的かな？

除細動器の取り扱い

▶▶▶▶ 除細動器の出番は少ないけどイザというときに使えるように！

1 - 除細動器の使い方

2. リードを装着する



赤：右鎖骨下
黄：左鎖骨下
緑：左側胸部（肋骨下端のあたり）

鎖骨下は胸骨圧迫や除細動の妨げにならない位置であり筋肉量が少ないため、自己心拍再開後の自発呼吸や体動による筋肉の動きによるノイズ（筋電図）が少ない。

3. 誘導を切り替える

- ・ 画面に表示されている「誘導」ボタンを押してII誘導に合わせる。
- ・ II誘導はP波、QRS波がよく見える誘導であり、
正確な波形診断をするのにに適した誘導である。



除細動器の取り扱い

4. 波形診断



VF
心室細動



pulseless VT
無脈性心室頻拍



PEA
無脈性電氣的活動



Asystole
心静止

除細動適応

5. (VFまたはpVTであれば) 除細動

《ショックを行う前に必要な準備》

…電気抵抗を減らし、導電性を高める

A) ジェルパッドの装着



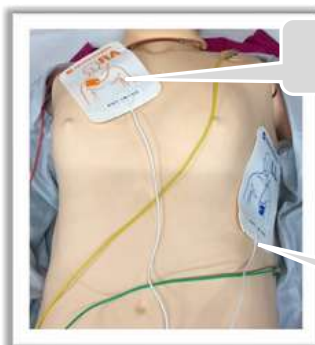
ジェルパッドは医師の指示があるまで剥がさない！

B) ゲルもしくはクリーム塗布



パドル全体に
ジェルを塗り広げる

C) パッドの装着



胸骨より右側、
鎖骨の下

【その他の機能編】
参照！



左腋窩より5-6cm下
(左側胸部)

除細動器の取り扱い



J数の設定 → 充電 → 放電



《心停止の時の必要J数》

二相性の場合
推奨ジュールに目印がついていることが多い

初回：150J

2回目以降：初回と同じ
(もしくは200J→270J)

安全確認

- 1.自分（実施する人）
- 2.周り（患者を囲んでいる人全て）
- 3.酸素 →BVMや酸素マスクなどをしっかり離す

ちなみに…

このように片手でパドルをもつ場面を多く見かけますが、空中で充電されてしまう可能性があり、非常に危険であることを認識しておく。



パドルでのショックはこのボタン。
ショックを施行する人が2つに同時に押す。

パッドによる除細動の場合



1.ジュール数の選択

2.充電ボタン

3.ショックボタン

パドルとパッドの切り替えには
専用のケーブルへ切り替えが必要

除細動器の取り扱い

p.
82

2 - 不安定頻拍に対する同期電気ショック

頻拍性不整脈によって、循環動態が不安定な場合、同期電気ショックを行い、正常な心リズムの回復を図る。

【心停止編】の1～3の手順に続き…

4. 波形確認

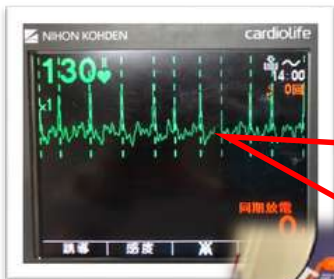


発作性上室頻拍、心房細動、心房粗動、
心室頻拍（脈が触れる）

☆波形診断は12誘導心電図で行われる。

モニターにしっかり波形が表示されていることを確認。

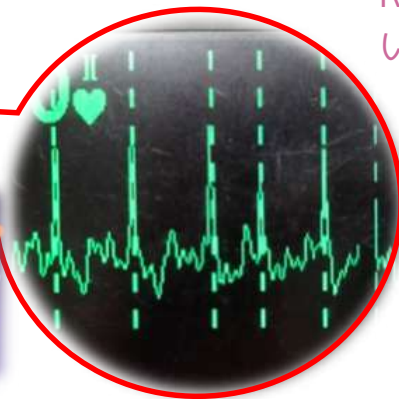
5. J数を設定し、同期ボタンを押す



R波に同期のマークが付いていることを確認する

→T波にショックがかかると（shock on T）不整脈（VF）を誘発してしまう

同期ボタン



6. 同期電気ショック

J数の設定と同期→充電→放電 ☆【心停止編】の手順に準じて実施

患者の状況	初回エネルギー量
不安定な心房細動	100J以上
不安定な単形性VT	100J
その他の不安定なSVT、心房粗動	50～100J

※臨床では組織のマニュアル、機器の推奨ジュール、医師の指示に従ってください

除細動器の取り扱い

p.
71

3 - 徐脈に対する経皮ペーシング

完全房室ブロックなど徐脈性不整脈によって循環動態が不安定な場合、経皮ペーシングを行い、循環動態の安定を図る。

【心停止編】の1～3の手順に続き…

4. 波形確認



症候性洞性徐脈

Mobitz II型 2度房室ブロック

3度房室ブロック

新規の左脚ブロック/右脚ブロック

☆波形診断は12誘導心電図で行われる。モニターにしっかり波形が表示されていることを確認。

AMIに伴う

5. パッド用ケーブルを装着し、パッドとケーブルを接続する



カチッと音になるまでしっかりはめる

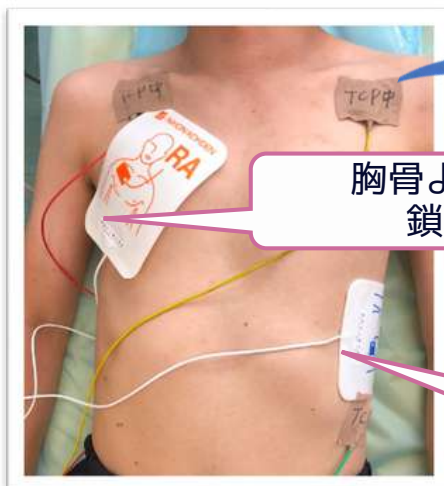


AEDのパッドが
接続可能



【パッド用ケーブル】

6. 患者にパッドを装着する



胸骨より右側、
鎖骨の下

左腋窩より5-6cm下
(左側胸部)

重要

リードが外れてしまうとペーシングが中止されてしまうため、リードが外れないように固定し、ペーシング中であることを明記する。

デマンドモードの時は特に注意が必要!



除細動器の取り扱い

p.
71

DEFIBRILLATOR

7. ペーシングモードを合わせる



デマンドモード

自発心拍が発生した場合、自発心拍から設定レートに対応した時間内に次の自発心拍がないときにペーシング。

フィックスモード（非同期）

自発心拍の発生に関わらず設定したペーシングレートでペーシング。

8. デマンドレートを60-80回/分に設定



9. ペーシングを開始する



10. コンスタントに心室捕捉できる値に出力を設定する



コンスタントに捕捉できる値から+2mAに設定する

除細動器の取り扱い

▶▶▶▶ 除細動器の出番は少ないけどイザというときに使えるように！

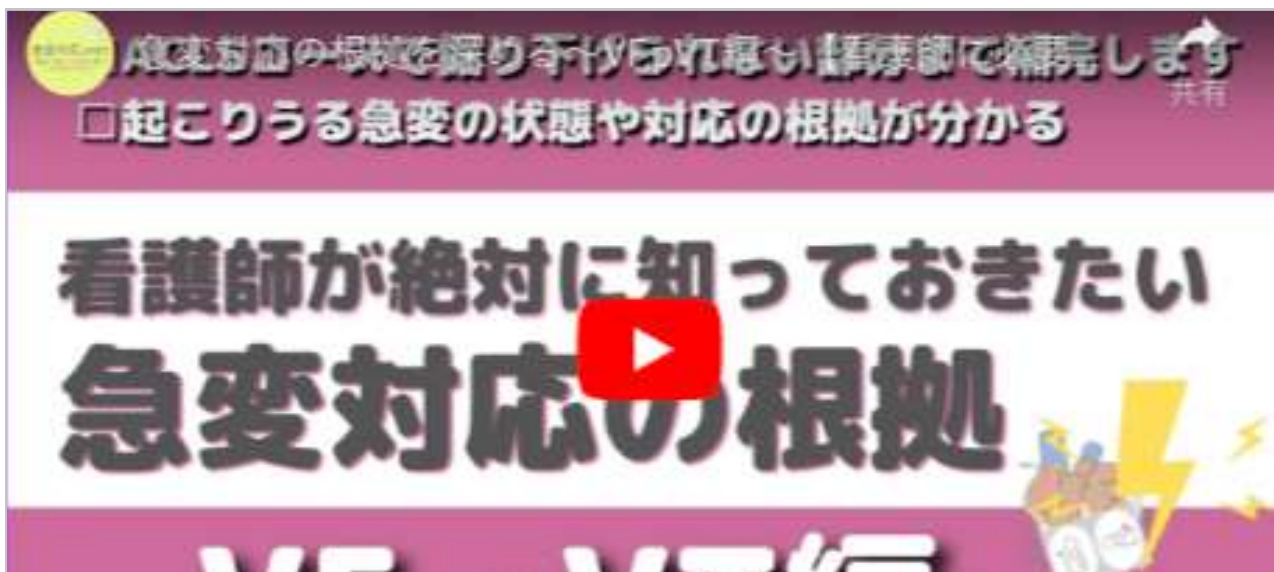
4- 除細動器の使い方

 YouTube



2 - VF/pVTとの戦い方

 YouTube



おまけ 除細動戦略による生存率の違い

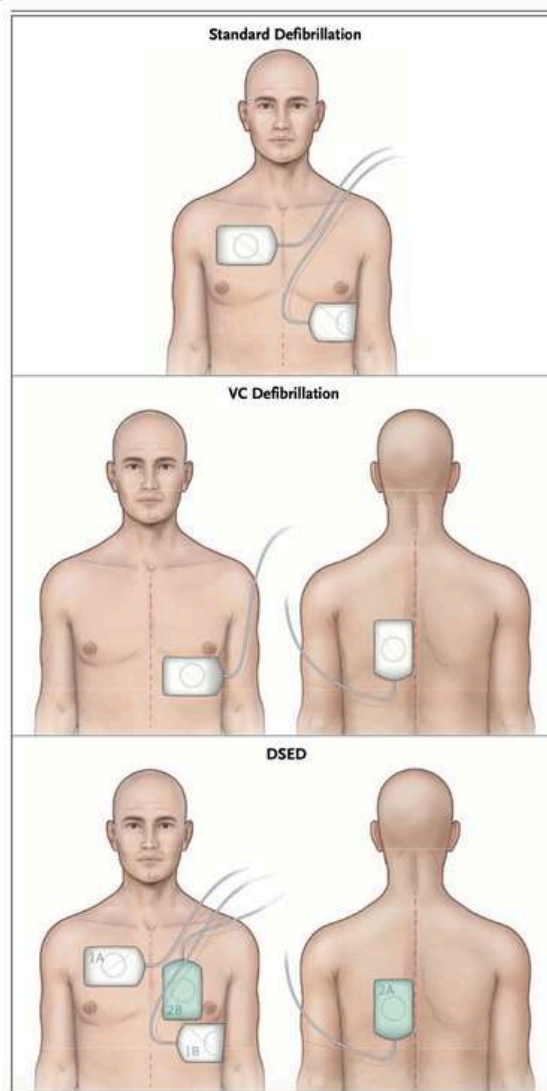
☑ 難治性VFに対する除細動のパターンで生存率が違った

難治性VFに対して、①通常の除細動、②前後(左前胸部、左後背部)にパッドを貼ってショックする方法、③2台の除細動器で2回連続でショックする3パターンでRCTが行われ、生存退院率は①と比較して②、③で高かったことが報告された。

N Engl J Med 2022;387:1947-56.

日本語でも読めます

海外のプレホスピタルでの研究
だけど今後どうなるか注目ですね



ACLS補完計画

徐脈・頻拍の対応

Bradycardia & Tachycardia

徐脈の対応

p. 66

BRADYCARDIA

▶▶▶▶ 大事なのは「症候性徐脈」かどうか



まずは動画を見ましょう

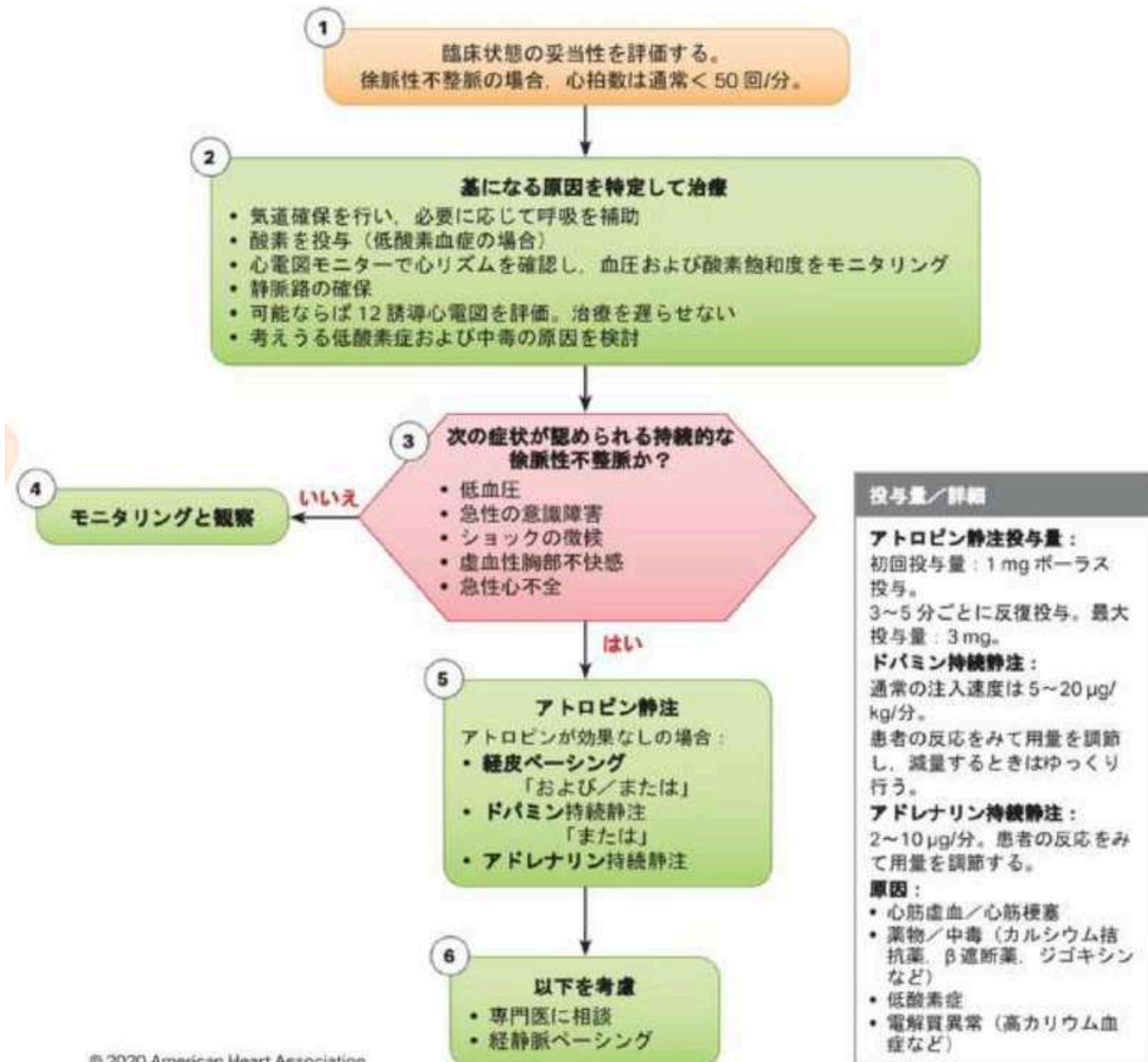
「徐脈アルゴリズムのポイント」

QRをクリックしても閲覧できます

SCAN HERE ↙



脈拍のある徐脈アルゴリズム



1 - 徐脈の定義

心拍数50回／分以下を徐脈と定義する。

2 - 大事ななのは「症候性徐脈」かどうか

循環不全の徴候や心疾患を示唆する症状がある徐脈を**症候性徐脈**と呼ぶ。無症状の徐脈であれば基本的に経過観察となる。

※日本のガイドライン（JRC）では無症候性徐脈の場合、「無症候性かつモビッツ2型もしくは完全房室ブロックでなければ経過観察となっている。」

2 - 症候性徐脈の第一選択薬は「アトロピン」



症候性徐脈に対しては**アトロピン1mg**を投与する。

日本では0.5mgが基本だが、アトロピンを低容量で使用することによって逆に徐脈になってしまうことがあり、アメリカでは1mgが基本となっている。

アトロピンは洞結節（刺激伝導系のスタート地点）からの刺激を増やすことで脈拍数を増加させる効果がある。

3 - アトロピンはあくまで時間稼ぎ

前述の通り、アトロピンは薬効がある間だけ洞結節からの刺激を増やすだけのため、**根本的な治療にはならない**。アトロピンで終わる徐脈はほとんどないため、アトロピンで時間を稼ぎつつ、次の治療の準備をするべきである。

4 - アトロピンが効果なければ経皮ペーシング

アトロピンの効果がなければ**経皮ペーシング**（もしくはアドレナリンorドパミン持続静注）を行う。経皮ペーシングは除細動器に搭載されている機能で、パッドから継続的に刺激を与えることで、体表からペーシングを行う処置である。



初期対応では心電図をじっくり読む必要はなくて
大事ななのは循環不全の徴候や症状の観察です

“ペーシング/デマンド” にセット



フィクス 自発心拍の発生に関わらず設定したレートでペーシング

デマンド 自発心拍がない場合：フィクスと同じ

自発心拍がある場合：設定レートに対応した時間内に自己心拍がないときにペーシング



ペーシングのやり方については「[除細動器の使い方](#)」を参照

5 - アルゴリズムのゴールは経静脈ペーシング

アルゴリズムのゴールは経静脈ペーシング（専門医に相談）となる。内頸静脈や鎖骨下静脈からリードを留置し、直接心臓をペーシングする処置である。経皮より確実なペーシングが可能となる。確実ではあるが、心臓カテーテル室での比較的大掛かりな処置であるため、アトロピンや経皮ペーシングといった時間稼ぎが必要となる。

頻拍の対応

p.
75

▶▶▶▶ 大事なものは「安定」か「不安定」か



まずは動画を見ましょう

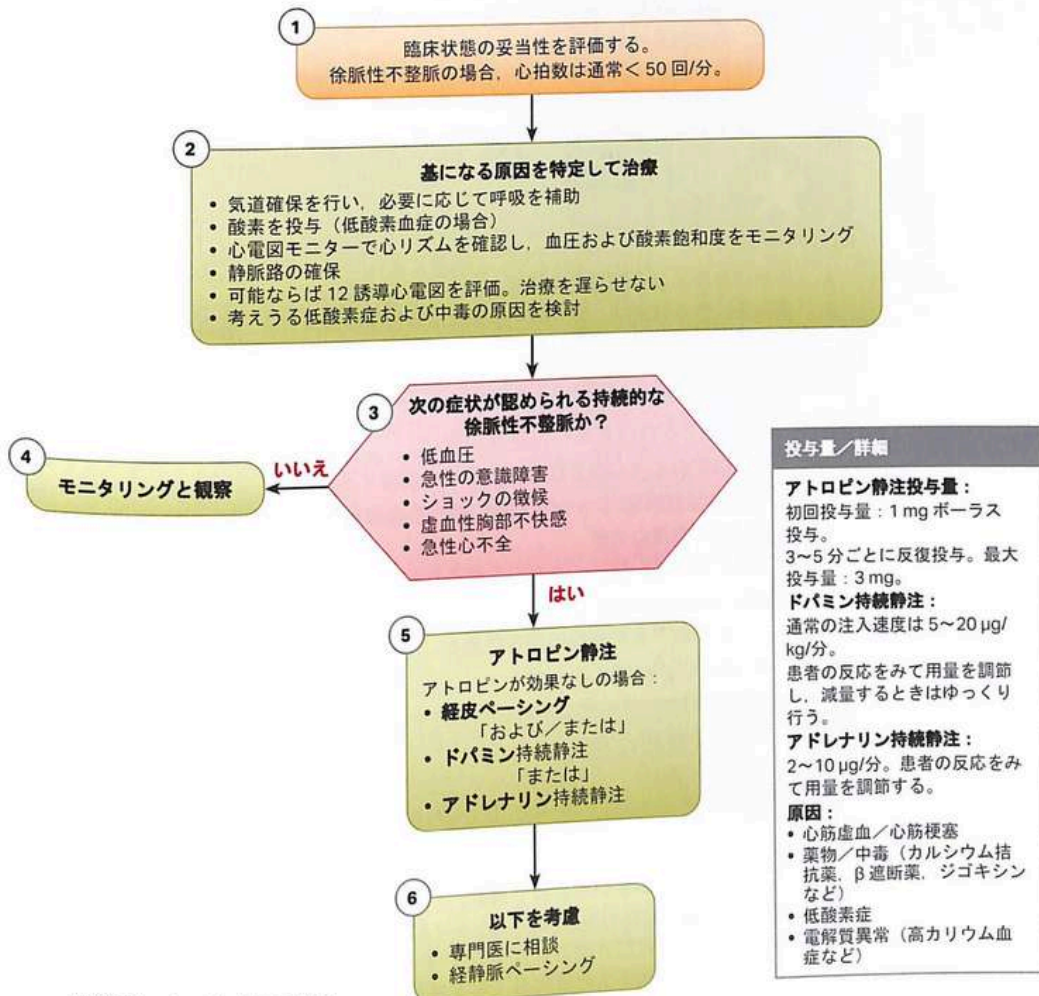
SCAN HERE ↙



「頻拍アルゴリズムのポイント」

PDF版をご覧の場合はQRをクリックしてください

図 27. 成人の徐脈アルゴリズム。



1 - 頻拍の定義

心拍数150回／分以下を頻拍と定義する。

頻拍アルゴリズムは“不整脈”を対象としており、例えば出血による洞性頻脈はアルゴリズムの適応ではない。ただし、成人の洞性頻脈で150回／分以上になることはほぼ無いと言われている。

2 - 大事ななのは「安定」か「不安定」か

循環不全の徴候や心疾患を示唆する症状がある頻拍を**不安定な頻拍**、逆にそれらの症状がない頻拍を**安定の頻拍**と呼ぶ。

3 - 不安定な頻拍には同期電気ショック

不安定な頻拍は**同期電気ショック（カルディオバージョン）**が第一選択となる。VFと同様、めちゃくちゃな動きをしている心臓を強制リセットするイメージだ。

「同期」はR波の頂点のタイミングでショックすることである。T波は繊細な時期（受攻期）のため、同期をせずT波の上でショックをしてしまうとVFを誘発する。



同期電気ショックのやり方については「除細動器の使い方」を参照

4 - 安定かつ狭いQRS幅は迷走神経刺激 or アデノシン

安定の頻拍で、さらにQRS幅が狭い場合は迷走神経刺激やアデノシンが適応となる。

迷走神経刺激は**バルサルバ法**が代表的。バルサルバ法はいわゆる「息こらえ」である。「息を吸った後、限界まで呼吸を止めて、吐き出してください」などと指導する。これにより迷走神経（副交感神経）が優位になり、頻拍が抑えられる。成功率はさほど高くないが、無害かつ簡便のため試してみて悪いことはない。

薬剤としてはアデノシンを投与する。**1回目は6mg、2回目は12mg**。アデノシンは房室結節伝導をごく短時間抑制することができる。心臓の電気活動をリセットするイメージである。**日本ではATP(アデホス-L®)**という、作用機序は一緒だが、若干化学式が違うものを使う関係で、**1回目10mg、2回目20mg**と容量が違う点に注意が必要。

喘息やCOPDが併存している患者は気管支攣縮を誘発する可能性があるためアデノシンは禁忌である。



修正版バルサルバ法

通常のバルサルバ法に比べて成功率が高い

- ① 10mlシリンジをしばらく吹く（胸腔内圧↑ 静脈灌流量↓）
- ② 解除とともに下肢挙上（胸腔内圧↓ 静脈灌流量↑↑）
- ③ 静脈灌流量急増加によって迷走神経刺激が生じて脈拍数減少

ACLS補完計画

徐脈・頻拍の心電図

Electro Cardiogram

徐脈・頻拍の心電図

▶▶▶▶ 初期対応でじっくり判別する必要はないけど、知っていると便利



初期対応では心電図を細かく見る必要はないけど知っていると便利な波形と判別方法を凝縮しました。コース当日に心電図を完璧にする必要はありませんが特に房室ブロックは判別できるようにしておこう

「徐脈の心電図」

SCAN HERE ↙



p.
67

「頻拍の心電図」

SCAN HERE ↙



p.
75

PDF版をご覧の場合はQRをクリックしてください

ACLS補完計画

気道・呼吸管理

Airway management

気道管理について

p.
103

▶▶▶ 気道管理が必要になる状況を整理しよう

1 -気道確保が必要になる状況

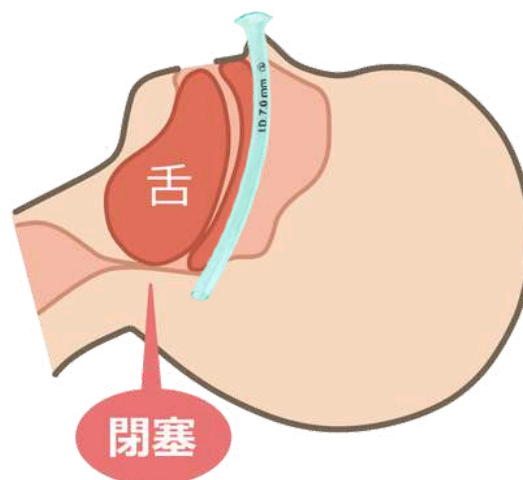
気道確保が必要となる状況を整理してみよう

- ・意識障害
- ・異物による窒息（喀痰や食物・誤飲など）
- ・気道の浮腫（アナフィラキシー、喉頭蓋炎、咽頭周囲膿瘍など）
- ・重度の呼吸不全



気道の開通性を考えたときに喀痰による窒息の場合は吸引が有効だが、舌根沈下や浮腫に対しては全く効果がない。原因に応じたアクションが必要になるのは覚えておこう。

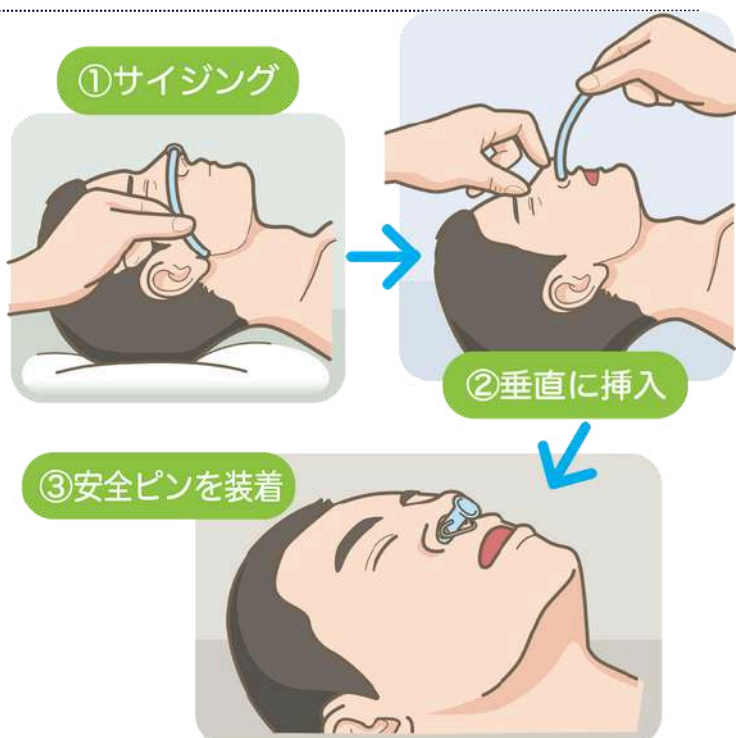
舌根沈下と気道閉塞のイメージ



2.エアウェイの挿入手順

鼻腔エアウェイは意識があっても使用できる。いびき様の呼吸がある舌根沈下やBVMで胸の挙がりが悪いときは積極的に使用しよう。

サイジングは鼻尖から耳朶までの長さのものを選ぼう。



気道管理について

p.
105

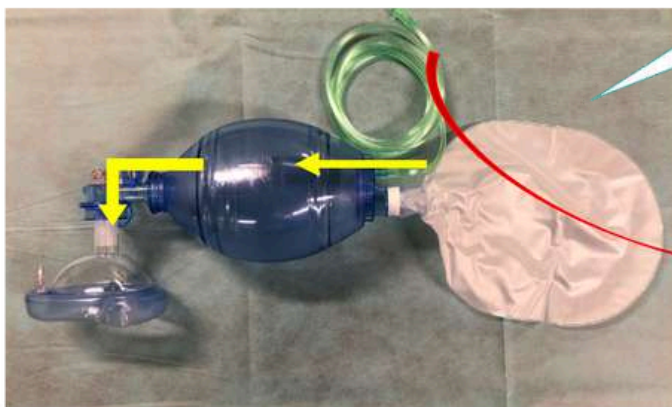
▶▶▶ 換気できていれば気管挿管は急がない

3 - BVM (バッグバルブマスク) について

心停止時はもちろん、自発呼吸がないとき、自発呼吸が弱くて呼吸が破綻しそうなときや気管挿管の前などなどBVMが使用される。

気道管理を実施するにはBVMの構造だけでなく適切な使い方を知らなければならぬ。たとえ呼吸が止まってもBVMによる換気さえできていれば焦る必要はまったくない。また、過換気は胸腔内圧が上昇し静脈還流が低下したり誤嚥のリスクなど弊害が大きい。どのような変化が起こっているのか含め確認しておこう。

一方向弁がついているため、バッグ内に空気が戻らない構造。自己膨張型であり、酸素を接続しなくても使用することが可能。



【バッグバルブマスク (BVM)】

【リザーバー】
ここがしっかり膨らむことにより、高濃度の酸素投与が可能となる。



酸素接続が可能な場合は、酸素流量計に接続する (10L/分を目安に)

BVMの使い方や気道管理について

p.
105

▶▶▶▶ 換気できていれば気管挿管は急がない

4 - BVMの使い方とポイント

1. 患者の頭側に立つ
2. マスクの尖っている方を鼻側にして顔に当てる
3. 親指と人差し指で顔にマスクを固定
4. **中指～小指を下顎にかけて頭部を後屈させる（EC法）**



EC法によるマスク固定

5. 胸郭が動いていることを目視しながら、バッグを押す
6. 状態に応じて換気回数を調整する
 - 心停止 胸骨圧迫30回：換気2回
 - 呼吸停止に対する補助換気 6秒に1回（10回/分）
7. 過換気の弊害を認識しておく
8. 換気困難な場合は、次のアクションが必要
 - 2人法によるBVM換気 □気管挿管 □外科的気道確保 など



2人法によるBVM換気

BVMの使い方や気道管理について

p.
105

4 - BVMの使い方とポイント

1人法

小指で下顎角を挙上するのがポイント



2人法

母指球法



両手EC法



BVMの使い方や気道管理について

p.
102

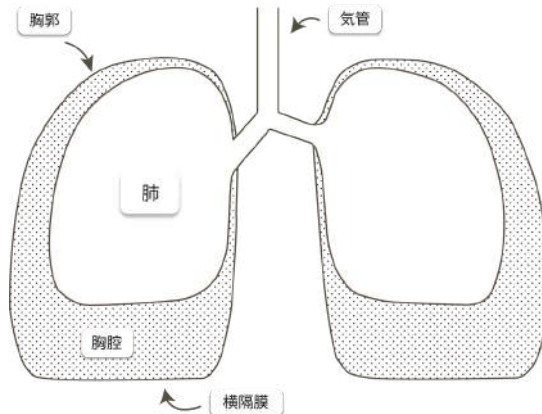
▶▶▶▶ 過換気は弊害が多いので絶対に避けよう

5 - 過換気の弊害

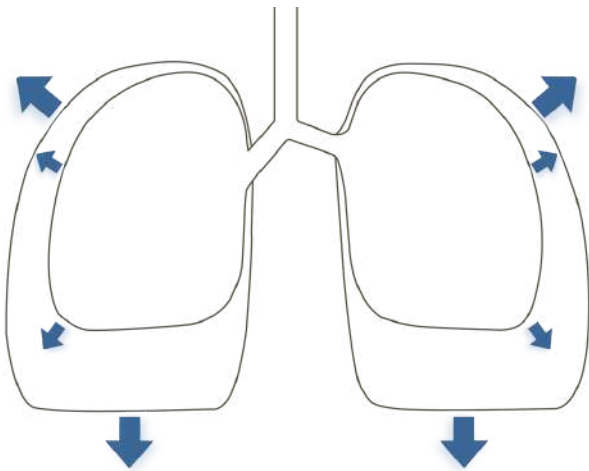
- ✓ 胸腔内圧上昇
- ✓ 心拍出量の減少
- ✓ 嘔吐や誤嚥のリスク

胸腔内圧上昇とは？

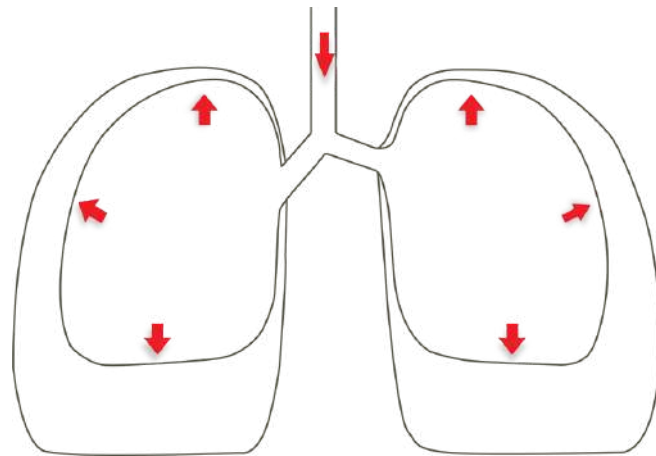
胸郭(壁側胸膜)と肺の表面(臓側胸膜)に囲まれた空間の圧が高くなること →



自発呼吸と人工呼吸の違い

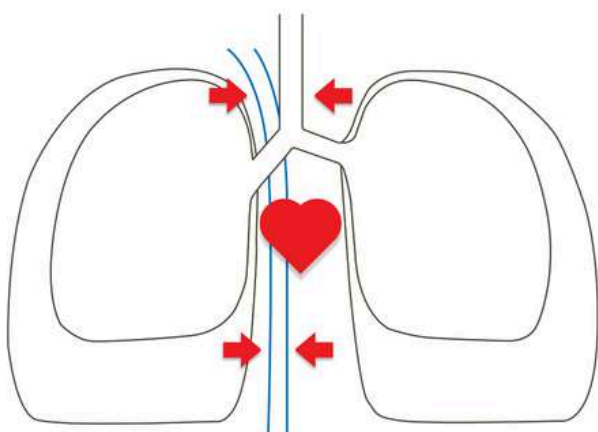


陰圧によって
肺が外側から引っ張られて広がる



肺が内側から空気で押され広がる

なぜ心拍出量が減少するのか



- ① 胸腔内が陽圧
 - ② 縦隔が左右から押される
 - ③ 静脈が押し潰される(内腔狭くなる)
 - ④ 静脈に流れる血流(静脈灌流量)減少
- ↓
= 前負荷減少

BVMの使い方や気道管理について

▶▶▶ 換気困難とは???

6 -CVCII (Can not ventilate can not intubate)

換気も挿管もできない状態を指す。

CVCIIはA（気道）が障害されている状態で非常に危険である。

BVM換気が困難とは



- バッグが硬い（抵抗が強い）
- 胸郭が上がらない
→それらが二人法、エアウェイを挿入しても変化ない

7 - 換気困難のリスク評価

換気が困難となりやすいリスクファクターはMOANSで覚えておこう。外観から簡単に評価できるので困難が予測されれば2人法などは必須だ。

MOANSで覚える

Mask seal : 髭、外傷など

Obesity : 肥満や妊婦

Obstruction : 気道閉塞（出血、外傷など）

Age : ≥ 55 歳

No teeth : 歯がない

Stiff lungs : 喘息、COPDなど

気管挿管について

▶▶▶ 適応がわからないと判断できない

1 - 気管挿管の適応

- 1). 急変時に気道確保が必要な場合
- 2). 全身麻酔下で気道を確保する場合
- 3). 人工呼吸器管理が必要な場合

気管挿管の適応はMOVESで考える

- Mtatus 上気道の問題/意識障害 (GCS \leq 8)**
→ 意識障害による舌根沈下や上気道閉塞など
- Oxygenation 低酸素血症**
→ 肺炎や心不全など低酸素血症で人工呼吸器療法が必要な患者
- Ventilation 換気障害**
→ 換気障害によるもの
COPDの急性増悪、呼吸筋の障害、自発呼吸の消失など
- Expectoration/Expected course 喀痰不良/今後必要そう**
→ 長期的に喀痰の喀出が難しそうな場合は気管切開に移行することも
- Shock ショック**
→ ショックに伴って人工呼吸器療法が必要な患者

挿管に伴うリスクはLEMONSで評価

LEMONS

- Look externally 肥満、小顎、突出した歯
- Evaluate 3-3-2ルールに該当
- Mallampati：マランパチ分類
- Obstruction：気道閉塞
- Neck mobility：頸部可動性が低い
- Saturation：酸素飽和度の低下

気管挿管の準備

▶▶▶▶ 準備が一番大切

2 - 換気や気管挿管に伴うリスク評価と合わせて準備

SOAPMDに沿って必要な準備を実施



Suction

吸引の準備 → 電源を入れる、太い吸引チューブがあれば用意

Oxygenation

前酸素化（後述）

Airway equipment

気道確保物品（後述）

Position

スニッフィングポジション

Pharmacy

薬剤

鎮静（ミダゾラム、プロポフォール）、筋弛緩薬（ロクロニウム）

Monitor device

心電図モニター、ETCO2など

Denture

義歯や動揺歯

気管挿管【患者の体位と酸素化】



気道確保のための
肩枕とは異なる
ことに注意！
☆ベッド柵も外す！

体位が整ったらBVMを
酸素につなぎ、
SpO₂100%となるように
換気する。

状況によって、鎮静薬（ミダゾラムなど）や筋弛緩薬（ベクロニウムなど）が必要になる場合もあります。

気管挿管の準備

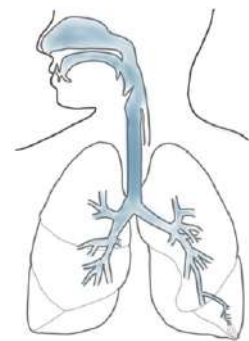
▶▶▶ 慌てて挿管しても良いことナシ

3 - 気管挿管前のポイント **前酸素化**

気管挿管を行う際、どんなに急いだとしてもある程度の時間は換気を止めた状態にしなければならない。その際、患者は血液中や気道内に残存している酸素を使って外and内呼吸を継続するわけだが、当然換気をしていないので酸素の在庫はすぐに尽きてしまう。

前酸素化とは、気管挿管前に死腔を純酸素（100%酸素）に入れ替えることを指す。血中と気道内の酸素の在庫を増やすことで低酸素血症を防ぐイメージだ。

集中治療室での挿管時の合併症は低酸素血症に起因するものが多いと報告されており、その予防には**前酸素化が有効**。特に急変患者のような、循環・呼吸不全がある患者では酸素の在庫が少なく、普通の人以上に低酸素血症を引き起こしやすい状態となっている。換気できているのであれば焦らず、前酸素化しましょう。



死腔を埋める!

4 - 前酸素化の方法

では実際に前酸素化をどうやるのか、という話だが前酸素化の方法は非常に簡単だ。

1. **BVM（10L酸素）で3分間換気**
2. **SPO2が100%であることを確認**

十分な自発呼吸がある場合は鎮静薬投与前から

リザーバー付き酸素マスクなどで高濃度酸素を吸入しておくことも有効

BVMの使い方や気道管理について

▶▶▶▶ 換気できていれば気管挿管は急がない

5 - 気管挿管の介助

必要物品

- | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 喉頭鏡 | <input type="checkbox"/> スタイレット | <input type="checkbox"/> 潤滑剤 |
| <input type="checkbox"/> 気管チューブ | <input type="checkbox"/> 固定用テープ,器具 | <input type="checkbox"/> カフ用シリンジ |
| <input type="checkbox"/> 聴診器 | <input type="checkbox"/> 吸引セット | <input type="checkbox"/> PPE |
| <input type="checkbox"/> 鎮静剤や筋弛緩薬 | <input type="checkbox"/> バイトブロック※ | <input type="checkbox"/> CO2カプノメーター※ |

気管チューブの参考サイズ：男性8mm 女性7.0mm～7.5mm

※必要時

その他の準備

- | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 環境の準備 | <input type="checkbox"/> PPEの装着 | <input type="checkbox"/> ポジショニング | <input type="checkbox"/> 義歯の除去 |
| <input type="checkbox"/> スニッフingポジション | <input type="checkbox"/> ベッドの高さ調整 | | |
| <input type="checkbox"/> 鎮静剤や筋弛緩薬の準備 | <input type="checkbox"/> 人工呼吸器の用意 | | |

実施の流れ



①BVMで十分に換気

モニターは見やすい位置に置き、変化を伝える



②喉頭鏡を渡す



③気管チューブを渡す



④スタイレットを抜く



⑤カフを5-10ml程度注入



⑥気管チューブの位置を確認
心窩部から5点聴診

BVMの使い方や気道管理について

▶▶▶▶ 換気できていれば気管挿管は急がない

6 - 役立つ動画



クリックすると動画に飛びます

YouTube



YouTube



YouTube



ACLS補完計画

薬剤

Medication

救急カートの薬剤

p.
123p.
124p.
133

▶▶▶ アドレナリン (ボスミン) は覚えよう

1 - 救急カートの覚えておくべき薬剤

AHAガイドラインやJRC蘇生ガイドライン、添付文書をもとに作成しています。施設のルールや医師の判断で用法用量が異なる場合もありますのでご確認ください。

アドレナリン (ボスミン)

心停止

AD1mgIV

アナフィラキシーショック

AD0.5mg筋注



ノルアドレナリン

血圧低下時

原液をIVすることはない

基本はシリンジポンプ!!

例：NAD3A+生食47ml



アミオダロン (アンカロン)

心停止 (除細動抵抗性のVF/pVT)
300mgをIV

 150mg/3ml×2

 + 5%ブドウ糖 10ml

追加投与

 150mg/3ml

 + 5%ブドウ糖 10ml

心停止時以外の投与方法はこちら

製品情報より引用

<https://med.toaeivo.co.jp/contents/amz-manual/amz-manual12.html>
リドカイン"静注用"
(キシロカイン)心停止 (除細動抵抗性のVF/pVT)
50~100mg (1~1.5mg/kg) をIV

救急カートの薬剤

p.
71

ADRENALINE

▶▶▶▶ アドレナリン（ボスミン）は覚えよう

アトロピン



【緊急時に使用する例】

症候性徐脈、有機リン系中毒
0.5mg（AHAの場合は1mg）

アトロピンは副交感神経遮断薬（抗コリン作動薬）である。迷走神経を抑制することで洞結節や房室結節での房室伝導を加速させ心拍数が増加する。用量が少ない場合は延髄迷走神経核の興奮に起因する徐脈を引き起こすことがあるため注意が必要。

マグネゾール



【緊急時に使用する例】

torsade de pointes、難治性VF、
子癇

例：

マグネゾール2g/20ml を静脈投与

カルチコール

（グルコン酸カルシウム水和物）

【緊急時に使用する例】

高カリウム血症
高マグネシウム血症
による不整脈・心電図異常



静止膜電位に作用することで心筋の易刺激性を改善し、高K血症による致死性不整脈を起こりにくくする。

カリウム値を下げる効果はない。

例：カルチコール8.5%/10ml、
2～3Aを2～5分かけて経静脈投与

メイロン

（炭酸水素ナトリウム）



【緊急時に使用する例】

代謝性アシドーシスに伴う
重度のアシデミア

基本的には本剤使用ではなくアシドーシスの原因除去を優先。
pH：7.1以下では心筋抑制、カテコラミン効果の低下、不整脈の発生リスクがあるとされており、投与を検討する場合がある。
8.4%製剤は1mEq/1mlのため、投与量計算が容易である。

救急カートの薬剤

p.
133

▶▶▶▶ アドレナリン（ボスミン）は覚えよう

2 - 「蘇生時にアドレナリンとノルアドレナリンを間違えた」事例

YouTube



SCAN HERE!



3 - アドレナリンの効果を掘り下げる



SCAN HERE!



ACLS補完計画

チームダイナミクス

Team Dynamics

急変対応時の役割

p.
91

▶▶▶ ノンテクニカルスキルとは？

状況認識、意思決定とは？

適切な状況認識ができなければ、その後の意思決定も間違えてしまう。例えば、糖尿病外来の待合室で「倒れている患者がいる」との情報があったら何を想定するだろう？低血糖はもちろん心停止も想定しないといけない。低血糖だろうと思い込んだ場合はおそらく心停止の評価をしないで血糖測定してしまうエラーも起こり得る。このように人の思考は簡単に歪んでしまうし、感情や周辺の状態にも容易に左右される。このような認知の歪みを認知バイアスという。認知バイアスは考えなくても思い浮かぶ「速い思考」のときにより起こりやすい。このような思考の不安定さを理解して、日頃からじっくり考え出される確実性の高い思考のトレーニングしていくことでノンテクニカルスキルが養われていく。

人の思考特性には2パターン



自動的に努力なしに働く思考

- ぱっと見、聞いただけで頭に浮かぶ
- 環境や経験、直前の行為など多くのバイアスに左右される

意識して努力して発動させないと働かない思考

- 周囲の状況や知識などから時間をかけて導き出される思考
- 確実な情報をもとにくだされる状況に応じた確実性の高い思考

人は誰でも間違えるから仕方ない



まずは個人が思考の不安定さを理解し速い思考による危険性を少なくするノンテクニカルスキルを高める行為を習慣化する事が大事



急変対応時の役割

p.
93

▶▶▶ チームダイナミクス

心停止時に必要となる役割一覧

必要になる役割を示す。人数や対応者のスキルによって複数を兼ねる場合もある。例えば急変対応に慣れている救急医や気道管理のスペシャリストである麻酔科医であれば、リーダーと気道管理を兼ねることは容易いだろう。一方、慣れていない場合はリーダーの役割に専念した方が良い。看護師も然り。看護チームの中でリーダーとなり得る自分が胸骨圧迫に入ってしまったらチームのパフォーマンスは低下するだろう。一方、記録やタイマーを兼ねることで全体を見渡せリーダーシップが果たせるのではないだろうか。



急変対応時の役割

p.
98

▶▶▶ 効果的なコミュニケーション

情報共有と要約&再評価

適切な評価と情報共有をすることでチームの全員が同じ状況を認知でき、今後必要となる行動が共有できます。

チーム全員が同じ目標に向かうことでチームパフォーマンスは高まるので情報共有することを意識することが大切です。また、時間経過とともに患者の状態も変わるので結論（重要な情報）から共有するよう心がけよう。

情報共有ができていないケース



適切な評価と情報共有が出来ているケース



急変対応時の役割

p.
98

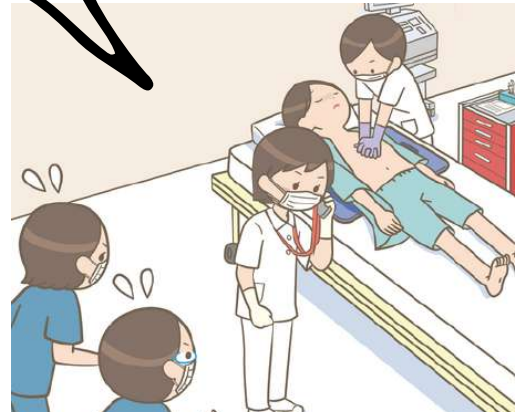
▶▶▶ 効果的なコミュニケーション

要約&再評価ができていないケース

あ、管理師長さん！モニターのアラームがなったので田中さんの部屋にしたら意識がなくて、血圧が70/30、SpO₂が70%と低くてすぐに心停止になりました。CPRをしてROSCしたんですけど12誘導心電図でSTが上昇しているように見えますので、カテやりそうです。

TOP
TIPS

状況を羅列しているだけで要点がまとまっておらず、報告も長くなりがち

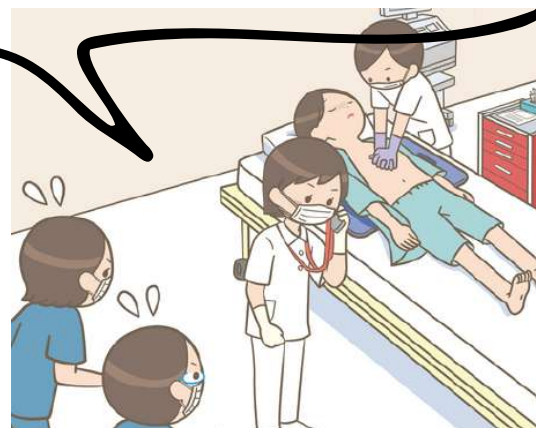


要約&再評価ができていないケース

師長さん4階病棟の高橋です。院内急変でROSC後のSTEMIがいてカテ室の手配をお願いで連絡しました。整形で入院している田中さんという患者さんでCPAから現在ROSCしています。準備でき次第、カテ行くそうなので手配をお願いしたいです。

TOP
TIPS

必要な情報が洗練されており大事なことから伝えている



急変対応時の役割

p.
98

▶▶▶ 効果的なコミュニケーション

クローズドループコミュニケーション（復唱）

急変時は口頭指示が基本となる。指示を出す人は明確なメッセージで指示を出すことが要求される。また相手に伝わっているか確認するためにもアイコンタクトも重要だ。指示を受けるメンバーはアイコンタクトとともに指示を復唱する必要がある。慌てていると「はい」しか言っていない場面もよくある。また、不明瞭な指示に従ってエラーに繋がるケースもあるので、疑問に感じたら自信がなくても再確認しよう。

クローズドループコミュニケーションの例



Advanced study

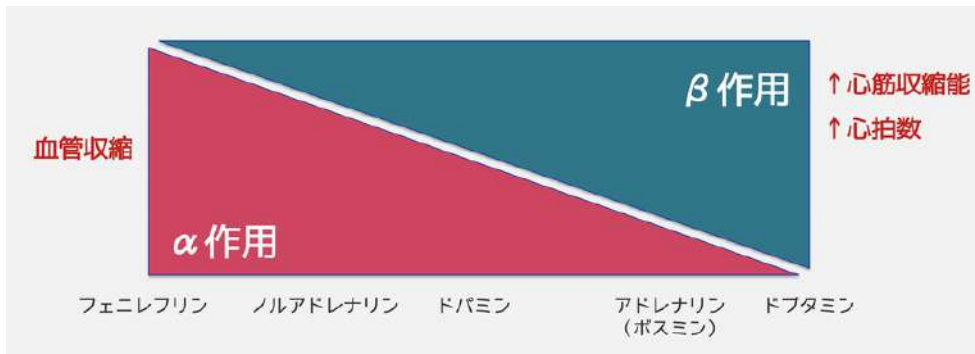
**さらに学びたい
人向け資料**

救急カートの薬剤

▶▶▶▶ アドレナリン（ボスミン）は覚えよう

2 - カテコラミンについて

α作用とβ作用の割合



アドレナリンとノルアドレナリンの作用における違い

		NAD		AD	
心機能	心拍数	減少		増加	
	1回拍出量	増加	=	増加	
	心拍出量	不変or減		増加	
	冠血流量	増加	=	増加	
血圧	不整脈	増加	=	増加	
	収縮期	増加	=	増加	
	拡張期	増加		不定	
	平均	増加	>	増加	
	肺動脈	増加	=	増加	
	末梢循環	末梢抵抗	増加		不変
		脳循環	0~減		
	内臓循環	0~増	<	増加	
	皮膚・腎血流量	減少		減少	

NAD:ノルアドレナリン AD:アドレナリン
NAD添付文書より

救急カートの薬剤

▶▶▶▶ アドレナリン（ボスミン）は覚えよう

カテコラミンは
作用 = 血管収縮、β作用 = 心収縮力・心拍数増加に分けられる。

	α	β	使用場面・要点
アドレナリン	+++	+++	強力なα+β作用を持つ。故に心停止以外で静注の第一選択薬になることはない。
ノルアドレナリン	+++	+	α作用が主体のカテコラミン。血管拡張による循環不全が主病態の血液分布異常性ショックに対して第一選択薬である。
ドブタミン	±	+++	β作用主体のカテコラミン。心拍出量が低下している場合に適応。血管拡張作用があるため、単剤ではβ作用と相殺し血圧は不変であることが多い。α作用薬と併用する。
ドパミン	用量によって変化 10γ以上でα優位に		用量によってβ→αに作用が変化する。 3γ以下では昇圧作用は無い。 以前は腎血流量増加するという説があったが、現在は否定されている。 β・αともに中途半端であるため、あまり使われなくなっている。

γ計算

同じ投与量であっても体重40kgの人と100kgの人では薬効が全く違う。そんな時に役立つ計算である。**体重1kgにつき、1分あたり1μg投与する量が1γとなる。**具体的な計算式は以下の通り。

$$1\gamma = \text{体重(kg)} \times 0.06\text{mg/hr}$$

計算ツールが内蔵されたアプリを利用すると良い。

カテコラミンごとの投与量

	投与量 (γ)
アドレナリン	0.03~0.3
ノルアドレナリン	0.03~0.3
ドブタミン	1~10
ドパミン	1~15

CODE:BLUE

妊産婦の救命処置

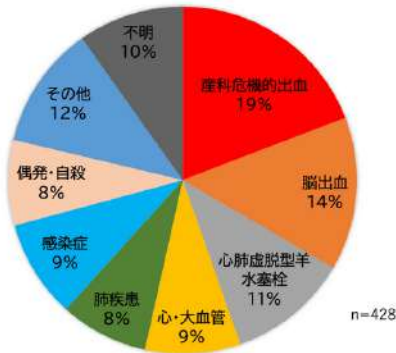
p.
144

PREGNANT WOMAN

▶▶▶ 基本的には非妊産婦と同じ

1 - 妊産婦死亡について

妊産婦死亡の原因別頻度

産科危機的出血の原因の
45%は子宮型羊水塞栓症

「妊産婦死亡報告事業2019」より引用

2 - 妊産婦に対する救命処置の要点

アドレナリンのタイミングなど、基本的な対応は同じだが、以下の点異なる

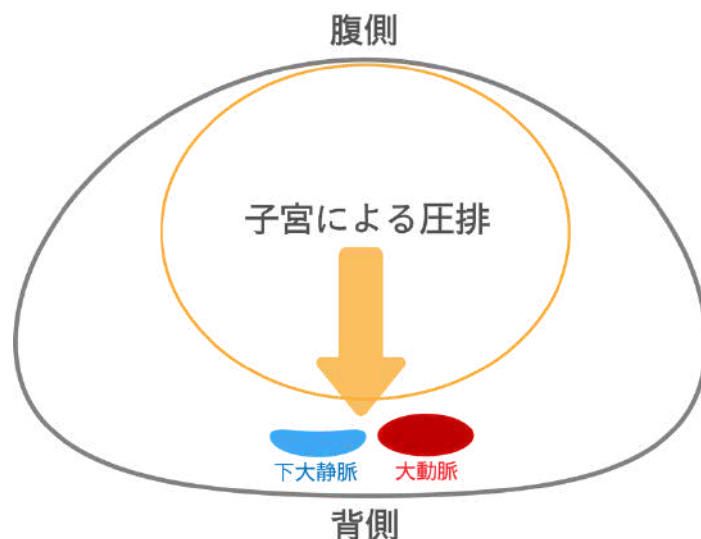
- 横隔膜の上に静脈路を確保
- マグネシウムを投与している場合は中止し、グルコン酸Ca投与
- 子宮左方移動
- 5分経過してもROSCしなければ緊急死戦期帝王切開

3 - 蘇生に関わる妊産婦の生理学的変化とその対応

- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 子宮による大血管圧排 • 気道内死腔の減少 • 気道確保、換気の困難性 | → | <ul style="list-style-type: none"> • 子宮左方移動 • 横隔膜上の静脈路確保 • 経験豊富なプロバイダーによる気道確保 • 過換気の回避（1回換気量調整） • 死戦期帝王切開の準備 • （5分ROSCしない場合実施を検討） |
|---|---|---|

子宮による下大静脈圧排

圧排の影響は妊娠20週ごろ（子宮底がおよそ臍の高さ）から大きくなる

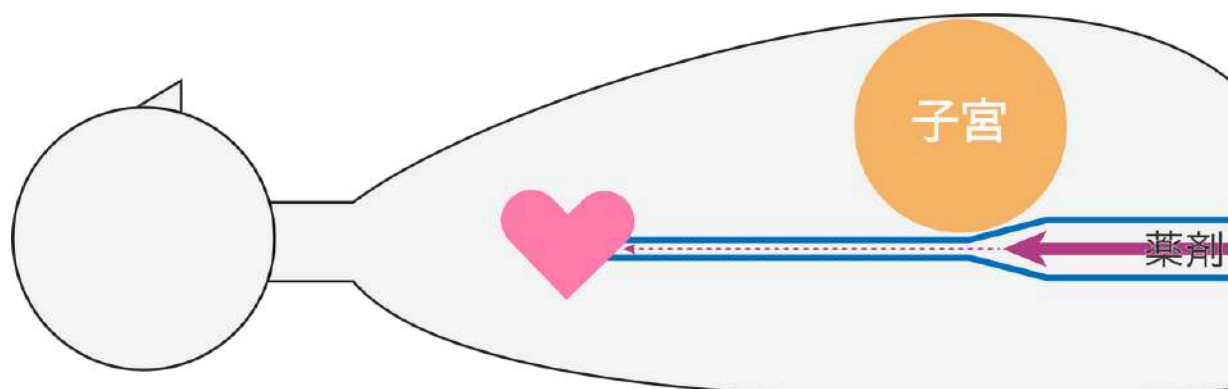


横隔膜より上の静脈路確保

下大静脈や骨盤内静脈の圧排により、下肢や下半身の骨髄から投与された場合、薬効が低減する可能性がある

（下大静脈を通らない経路が望ましい）

→非妊産婦において横隔膜上からの薬剤投与で生存退院が増加する



人工呼吸器患者のトラブルシューティング

▶▶▶▶ まずはDOPEアプローチ

DOPEアプローチとは？

DOPEアプローチとは人工呼吸器管理中の患者の状態が悪化したときに、迅速に原因を評価するためのフレームワーク。

DOPEは以下の4つの原因を指す。

人工呼吸器患者のSpO₂が急に下がったら？

そんな時、まずは **DOPE**アプローチ

D:Displacement チューブの位置異常

O:Obstruction チューブの閉塞

P:Pneumothrax (緊張性) 気胸

E:Equipment failure 人工呼吸器の異常



D:Displacement チューブの位置異常



原因

- 気管チューブが抜けている
- 片肺挿管になっている
- 食道・皮下に迷入している

原因検索

- 胸郭挙上左右差
- 肺音左右差
- 気管チューブ固定位置のズレ
- カフ漏れの増加

対応

- 適切な深さ(位置)へ戻す
- XP/気管支鏡で診断
- 食道挿管や完全抜去なら再挿管

O:Obstruction チューブの閉塞

原因

- 痰や血液による気管チューブ閉塞
- 気管チューブ・回路屈曲による換気不良
- 回路内結露など大量の水で閉塞

原因検索

- 換気量低下/気道内圧上昇アラーム
- 痰詰まり/無気肺(体位変換後, 多量の喀痰)
- 回路の屈曲(XP撮影後や体位変換後, ベッド柵)
- 気管チューブの屈曲(口腔内まで観察)

対応

- 吸引, 気管支鏡
- 気管チューブ・回路の屈曲解除
- (閉塞解除ができない場合) 気管チューブ・回路交換

P:Pneumothrax (緊張性) 気胸

原因

- 陽圧換気
- 気腫性病変
- 片肺挿管での従量式換気
- 胸腔ドレーン閉塞

原因検索

- 身体所見 (視診: 頸静脈怒張, 胸郭拳上左右差
聴診: 肺音左右差 打診: 鼓音 触診: 握雪感)
- XP撮影
- 胸腔ドレーンからのリーク増加・消失

対応

- 緊急脱気
- 胸腔ドレナージ
- 肺保護換気
- 輸液併用

E:Equipment failure 人工呼吸器の異常

原因

- 配管・ガストラブル
- 機械自体の誤作動
- バッテリー低下
- (アラームに表記)

原因検索

- 人工呼吸器を外して用手換気
- テスト肺へ接続 (作動すれば機械本体の不具合は除外)
- MEへCall
- 代替え機のにスイッチ

対応

報告について

ISBARC チェックリスト

Identify (報告者と患者の同定)	<input type="checkbox"/> 自分の氏名と対象患者の氏名を伝えたか？ ※連絡の目的を最初に伝える（緊急度も伝わると良い）
Situation (状況)	<input type="checkbox"/> 現在の状況を簡潔に伝えたか？ (なるべく共通言語で、重要な情報を選別する)
Background (背景)	<input type="checkbox"/> 入院している現病歴 <input type="checkbox"/> どのような治療（手術・検査など）を実施しているか <input type="checkbox"/> 現在のデータやバイタルサイン
Assessment (評価)	<input type="checkbox"/> 判断や考えを伝えたか？
Recommendation (提案・依頼)	<input type="checkbox"/> 連絡の目的を再確認 (相手に求める具体的な行動を伝えたか？)
Confirm (指示受け内容の復唱)	<input type="checkbox"/> 指示を受けた場合、復唱し確認したか？

結論(要件・重要な情報)から伝えて
なるべく共通言語を用いると良い！
(心停止・呼吸停止・ショックなど)



急変時の記録

スリキヤウ。

70才 男性

赤汗、 トル後のふらつき

冷汗、

胸

ポイント1 時間は正確に！
普段からカルテ、心電図モニター、
自分が見るものとの時計合わせは必須

HR 110

100

ポイント2：役割・内容を明確に
カルテに入力する際は指示者、実施者は必須
更に部位・留置物まで入力できるように
メモするとGood

Bp 90/45

R

35.1℃

狭心症、DM

10分前、O₂ 10L

ポイント3：心停止はタイムリーに
VFに対して数十秒で除細動したのかor 1分後に除細動なのかは全然違う。カルテに記載する際には「〇〇医師の指示ですぐに準備開始」など表現も意識するとGood（事実を書くのは大前提）

2:00

入室

O₂ 10L

RR 32

ポイント4：薬剤は投与量、経路
薬剤は指示者・実施者に加えて投与量や
投与経路までメモしておくが良い。

2:01

右V1-V6

HR 180

Bp 90/50 SpO₂ 90%

2:02

Vf. 胸骨圧迫

03

DC 150J

05

Vf. 200J. アドレナリン 1mg

ポイント5：医師カルテとの相違
最終的には医師カルテと時間や処置の内容
など相違がないように共有しよう

エマージェンシーケア DNAR指示のあり方とは？

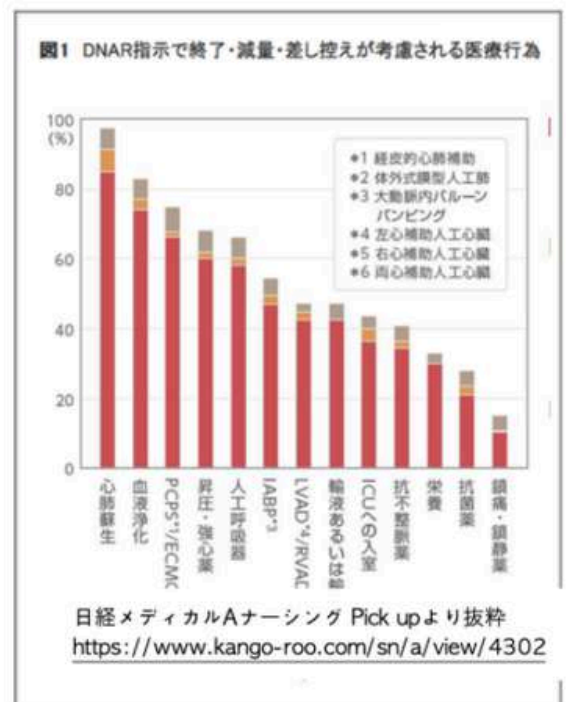
DNAR (Do Not Attempt Resuscitation) に対する勧告

ここ数十年で厚生労働省や複数の学会から終末期医療に関するガイドラインが公表され、終末期医療に対する医療者の理解は深まりつつあります。しかし、DNAR指示に対する誤解をしている医療者がいるとして、日本集中治療医学会はウェブサイト上で『DNAR指示のあり方についての勧告 (2016/12/20)』を公表しました。看護師としてDNARに関する正しい知識を身につけることは重要ですので紹介します。

DNAR指示のあり方とは？

DNARは本来、がんの末期などCPRの適応がない患者が尊厳を保ちながら死にゆく権利を守るために心停止時にCPRを行わないようにするための指示とされています。しかし、終末期以外の患者に適応されることや、CPR以外の治療まで差し控えてしまうことが問題となっています。(図1)

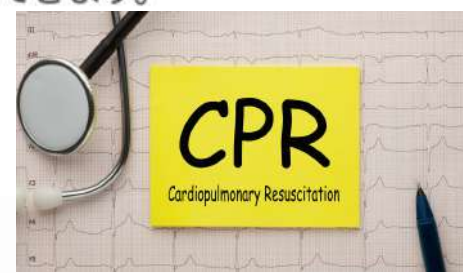
今回の勧告では『DNAR指示は心停止時のみに有効であり、CPR以外の酸素投与や気管挿管、人工呼吸器、補助循環装置、血液浄化法、昇圧薬、抗菌薬、輸液、栄養、鎮痛・鎮静、ICU入室など、通常の医療・看護行為の不開始や差し控え、中止を自動的に行ってはならない』としました。例えば、がんで通院中、DNAR指示のある患者さんが数日前まで元気だったけど感染症から敗血症性ショックで入院した場合、「この患者さんDNARにだから」と自動的に治療や看護を中止することは、本来の考え方から大きくかけ離れているということになります。



看護師としてどうするか？

看護師として、DNARに関する正しい知識を身につけることが重要です。そうした上で、患者本人の意思決定に繋がるよう関わることや多職種との連携が図れるよう調整していくことが必要となります。また、看護師だけではなく、施設内で共通認識できるようプロトコルやマニュアルを整備していくことも重要ではないでしょうか。今回の勧告は集中治療医学会のウェブサイトから誰でも閲覧できます。

詳細を知りたい方はぜひご覧ください。



受講前後に役立つ資料まとめ

タイトルをクリックすると
エマナスや外部リンクと関連するページや動画にアクセスできます。

心停止の対応



基本的な対応や
アルゴリズムを解説

蘇生科学

EVIDENCE



蘇生に関するエビデンス
や原理を掘り下げます

ガイドラインを 踏まえた対応

GUIDE



ガイドラインの内容を
掘り下げます

患者初期評価 のポイント



心停止の認識を含めた
評価方法を勉強

徐脈の対応



徐脈の対応を解説

心電図 -徐脈編-



心電図から学ぶシリーズ

頻拍の対応



心停止の認識を含めた
評価方法を勉強

心電図 -頻拍編-



心電図から学ぶシリーズ

チーム ダイナミクス



動けるナースになる為の
チームダイナミクス



さいごに

ACLSを受講者される方へ

コースだけでは補えない部分を補完する目的でACLS補完計画をスタートさせました。

受講前だけではなく受講後にも動画や資料を見返すことで、臨床に役立てば幸いです。

また、ACLSより幅広い急変対応や救急看護を学べるように「エマナス」というデジタルコンテンツも提供しています。

ACLSに必要な部分はこちらに転載していますが、定期的な勉強会にも無料で参加でき、動画教材も充実しています。興味がありましたらご検討ください。

(受講後、必要なら...という流れが良いかと思えます)

もし購入される場合は

すでにACLSの受講料も頂いてますので**特別価格**で提供しています。

エマナス

定価 24,800→7,920円

特別価格で購入はこちら



エマナスについての説明や無料版はこちら

