

CPAについて

2017年7月24日 救急ランチョンセミナー

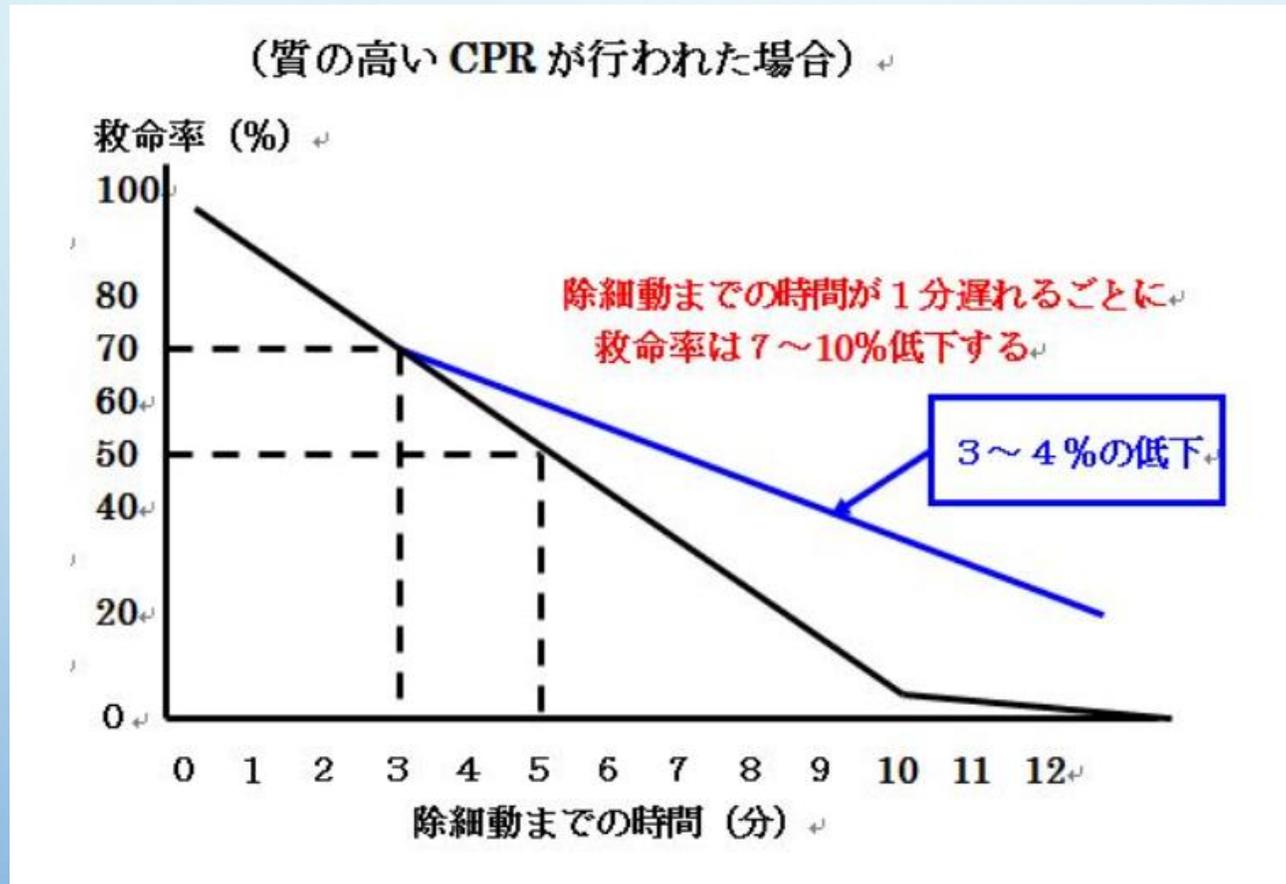
CPA(心肺停止)とは

- ・心拍と呼吸が停止しており、脈拍と血圧が測定不能な状態
- ・放置すると数分で低酸素脳症による脳死に至り、いずれ死亡してしまいが**蘇生の可能性は残されている。**



迅速な蘇生が不可欠！！

CPA発症から除細動にかかった時間と救命率



日本の救急車の現場到着に要する時間は平均10分

現在の日本の平均救命率は1~2%である。

心肺蘇生の流れ

- (心停止の予防)
- 1. 心停止の早期認識と通報
- 2. 一次救命処置(心肺蘇生と AED)
- 3. 二次救命処置と心拍再開後の集中治療

心停止の早期認識と通報

- ・ 倒れる患者を見たり、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
 - ・ 反応がなければ直ちに救援を呼び、AEDや救急カート、バックバルブマスクなどを手配し、院外であれば119番通報、院内であればコールライン要請を行う。
 - ・ 次に気道確保を行い呼吸状態を確認し、**呼吸なしもしくは死戦期呼吸であれば心停止と判断し心肺蘇生法（CPR）を開始する。**
- * 熟練した医療従事者なら呼吸の確認と同時に頸動脈の脈拍の有無を確認するが、そうでない場合は**呼吸の確認に専念する。**

死戦期呼吸はどんな呼吸？

- 死戦期呼吸とは心停止直後の傷病者に見られる、しゃくりあげるような呼吸で、以下の三パターンがある。重要なことは通常の呼吸と違い、**胸郭の運動がみられないこと**である。

・下顎呼吸

吸気時に下顎を動かして空気を飲み込むような呼吸であり、顎の動きのみで**胸郭はほとんど動かない**。

・鼻翼呼吸

吸気時に鼻翼が広がり呼気時に鼻翼が縮まる呼吸であり、やはり**胸郭がほとんど動かない**。

・あえぎ呼吸

深い吸息と速い呼息が数回続いた後に無呼吸となる呼吸。

死戦期呼吸はどんな呼吸？



一次救命処置とAED

一次救命処置の概要

- ・胸骨圧迫を100～120/MINで行う
- ・胸骨圧迫：人工呼吸を30:2の割合で行う

なお人工呼吸による胸骨圧迫の中断時間は最小限になるようにし、人工呼吸ができない状況では**胸骨圧迫を最優先**で行う。

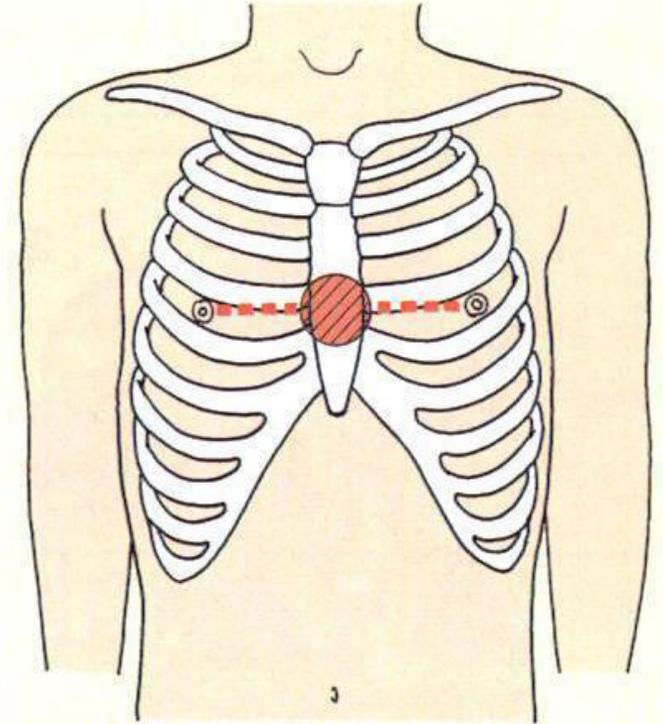
* 人工呼吸は口対口かバックバルブマスク等のデバイスを用いて行う

AEDが到着するまで心肺蘇生法を継続する

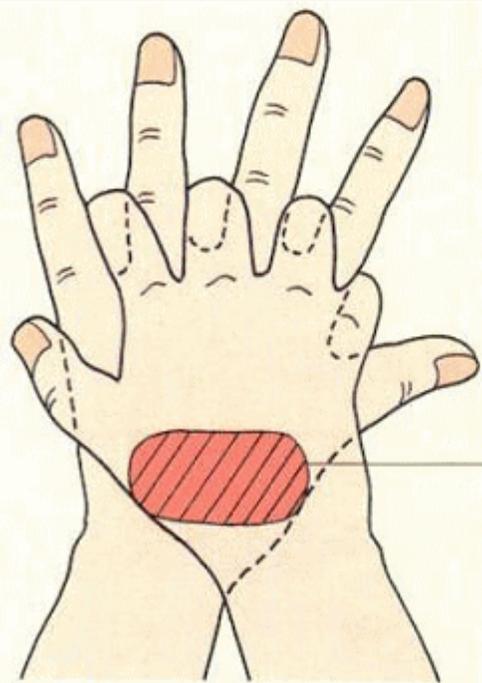
一次救命処置とAED

胸骨圧迫のポイント

- ・胸骨圧迫の部位は胸骨の下半分
(乳頭を結んだ線上)
- ・胸骨圧迫の深さは5～6cm
- ・他方の手をもう片方の手に重ねる
- ・垂直に圧迫する
- ・肘をまっすぐにする



胸骨圧迫部位



この部分(手の付け根)
で圧迫する

両手の組み方と力を加える部位



一次救命処置とAED

人工呼吸のポイント

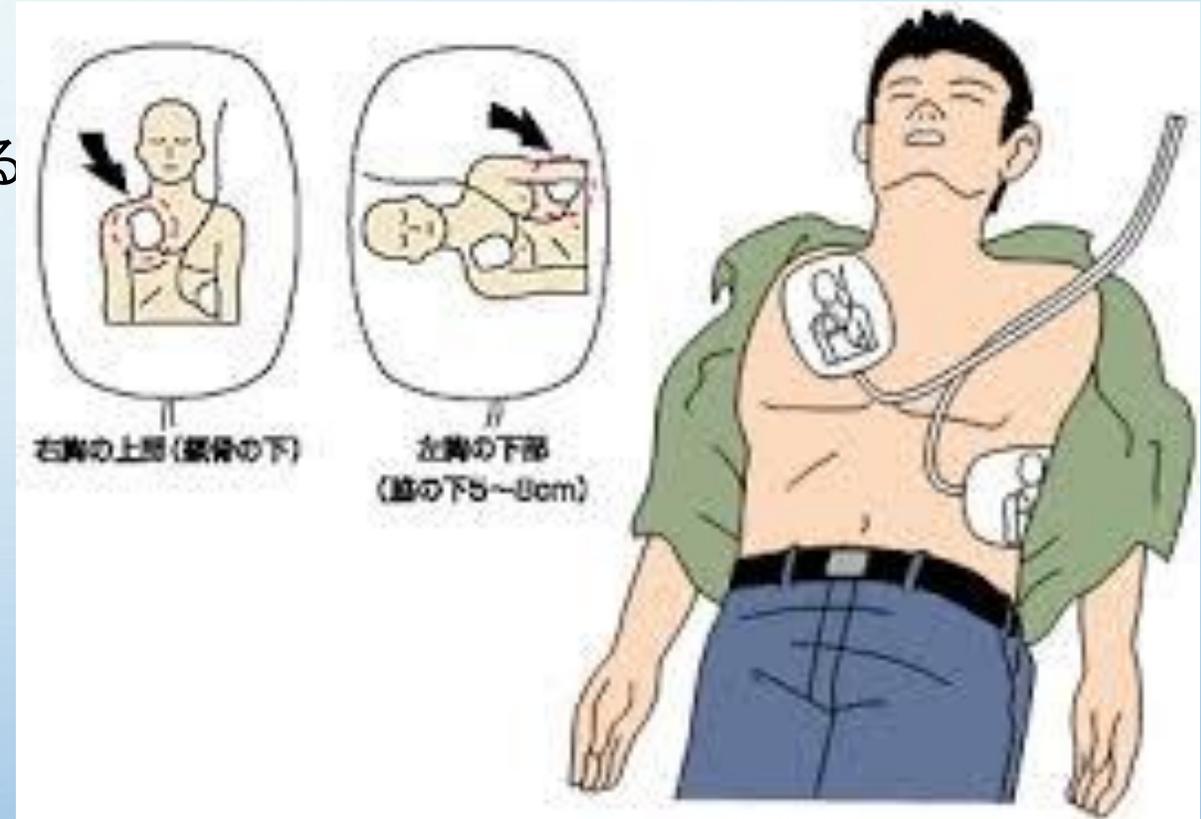
- ・下顎挙上法で気道確保をしたうえで行う。
(下顎挙上法で気道が確保できない場合、頸損が疑われない場合は項部後屈法も行う)
- ・約一秒かけて胸郭が上がるように換気する。
- ・人工呼吸デバイスを用いる場合は酸素濃度を最大限まで上げて換気をする。



一次救命処置とAED

AED使用のポイント

- ・AEDは電源を入れるとガイド音声に従えば使用できるようになっている。
- ・ガイド音声に従い、パッドを右前胸部と、左側腹部に貼付する。
- ・自動的に心電図解析がなされ、電気ショックが必要かどうかを判定してくれる。



以降二分おきにECG解析(、電気ショック)を繰り返し**自己心拍再開**
(ROSC: RETURN OF SPONTANEOUS CIRCULATION)を図る

マニュアルの除細動器を用いる場合・・・

AEDとマニュアルの除細動器の違い

- ・電気ショックの適応を施工者が判断しなければならない。
- ・出力を自分で調節できる。

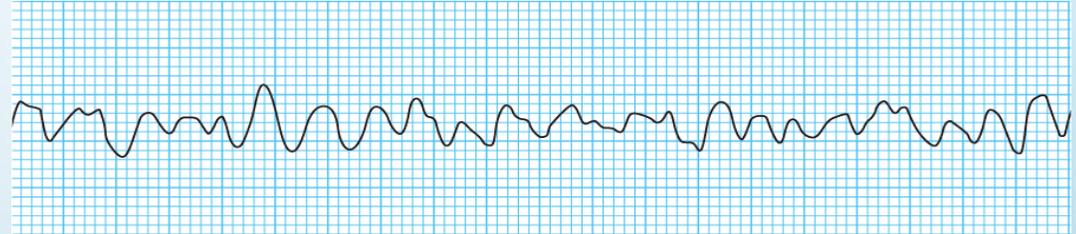
→一回の電気ショックで自己心拍再開が得られない場合、**出力を上げて二回目以降の電気ショックを行うことができる。**

詳しい操作方法はACLS講習会等を受けてください！



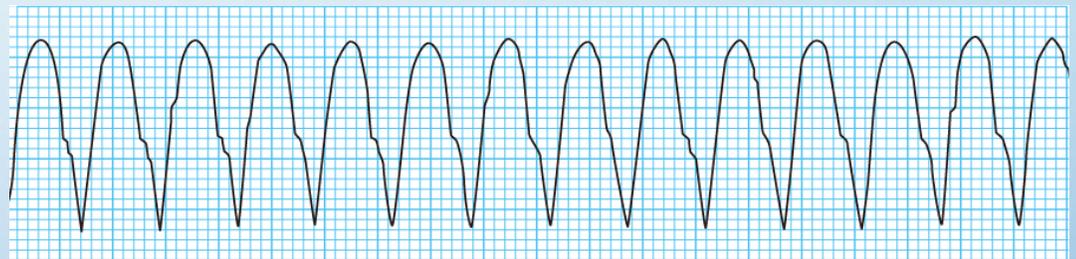
心停止の心電図のパターン

心室細動(VF)

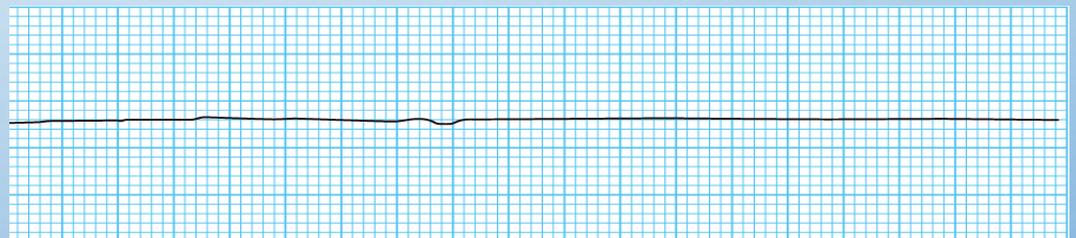


ショック必要

脈なし心室頻拍(PVT)

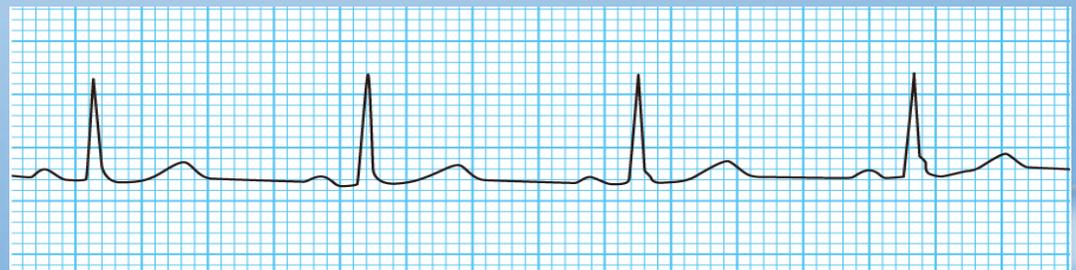


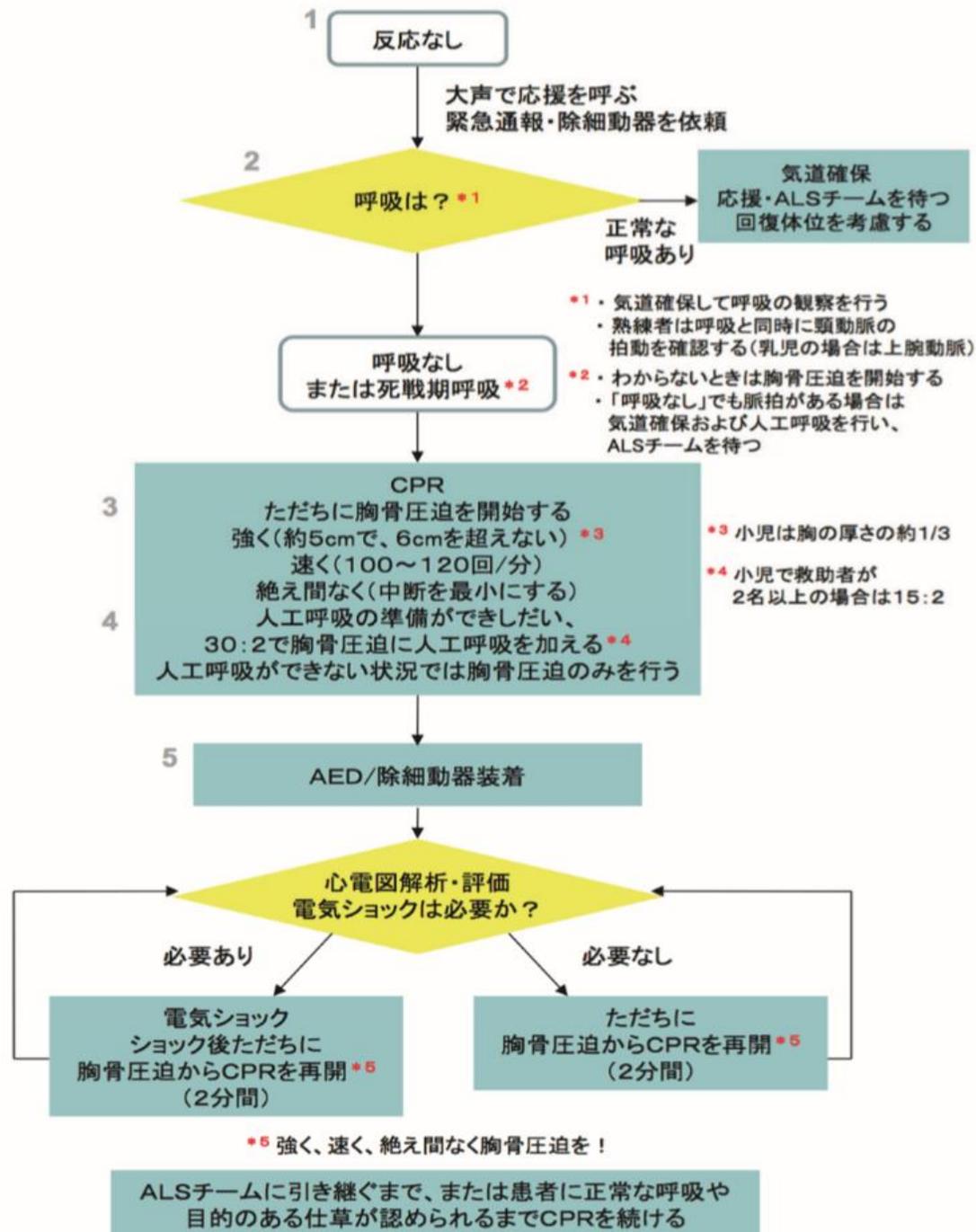
心静止(ASYSTOLE)



ショック不要

無脈性電気活動(PEA)





二次救命処置

一次救命処置とAEDでROSCが得られない場合、さらなる介入（二次救命処置）が必要となる。

二次救命処置の内容

- ・可逆的な原因の検索と是正
- ・静脈路 / 骨髄路確保
- ・血管収縮薬
- ・抗不整脈薬
- ・気管挿管による気道確保
- ・体外循環式心肺蘇生法 (ECPR)
- ・連続した胸骨圧迫

可逆的な原因の検索と是正

可逆的(＝治療可能)な心停止の検索を行うことで治療方針の決定につながる
⇒既往歴、身体所見、動脈血ガス分析、電解質等を調べるのが有用。

可逆的な心停止の原因として考えられるもの

- ・心筋虚血
- ・抗不整脈薬(特に心不全患者)
- ・違法薬物中毒
- ・電解質異常(特に高カリウム血症、低カリウム血症、低マグネシウム血症)
- ・アシドーシス
- ・心不全の急性増悪
- ・交感神経の亢進

静脈路 / 骨髄路確保

末梢静脈路が第一選択。末梢静脈路の確保が困難な場合骨髄路でも可能。

血管収縮薬

アドレナリンを一回1mgで3～5分間隔で投与する。当院では2分間隔でECGチェックを行い4分間隔でアドレナリン投与を行う。

抗不整脈薬

電気ショックに抵抗性のVF・無脈性VTに対してアミオダロン300mg（当院ではアンカロン150mgを2A）を投与する。アミオダロンが使用できない場合、ニフェカランは0.3MG/KGを静脈内投与し、リドカインは1～1.5MG/KGを静脈内投与する

気管挿管による気道確保

- ・気管挿管による胸骨圧迫の中断時間は最小限にとどめる。
- ・気管挿管位置の確認は胸部、心窩部の聴診によって確認する。呼気CO2が測定可能なモニターがあれば呼気CO2による確認も行う。

A 喉頭鏡を渡す



B チューブを渡す



C スタイレットを抜く



気管チューブを抜去しないように注意

D カフを膨らませる



E バッグバルブマスク換気



体外循環

- ・通常の心肺蘇生に用いられる体外循環を行う治療法。
- ・大腿静脈から右心房、総腸骨動脈に15Gのカテーテルを挿入する。
- ・血栓症予防のため、カテーテルをヘパリンコート化する。



図3 実際のPCPS

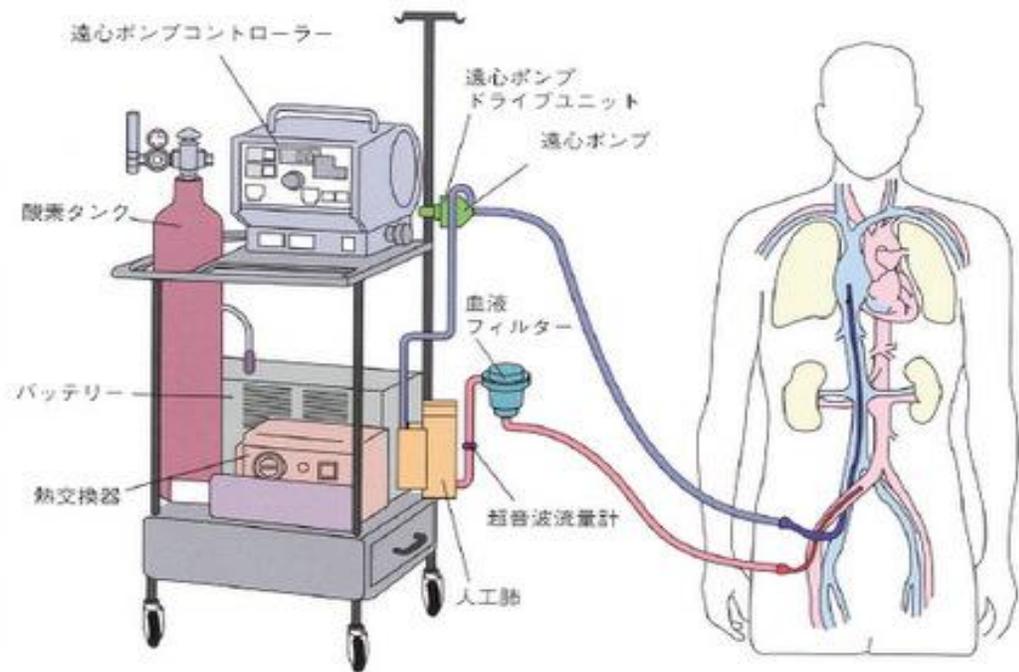


図2 PCPSの回路のしくみ

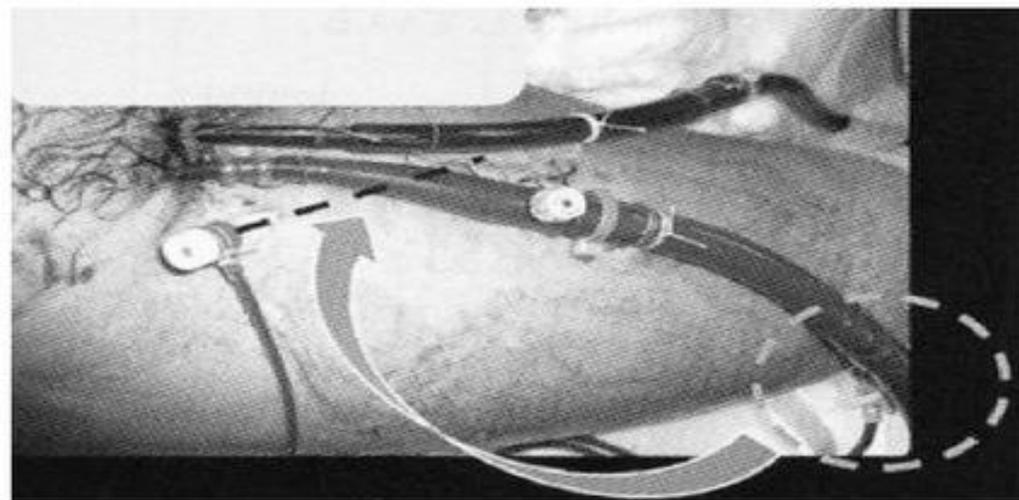


図4 大腿動静脈に挿入されたPCPSのカテーテル

体外循環式心肺蘇生法 (ECPR)

適応基準

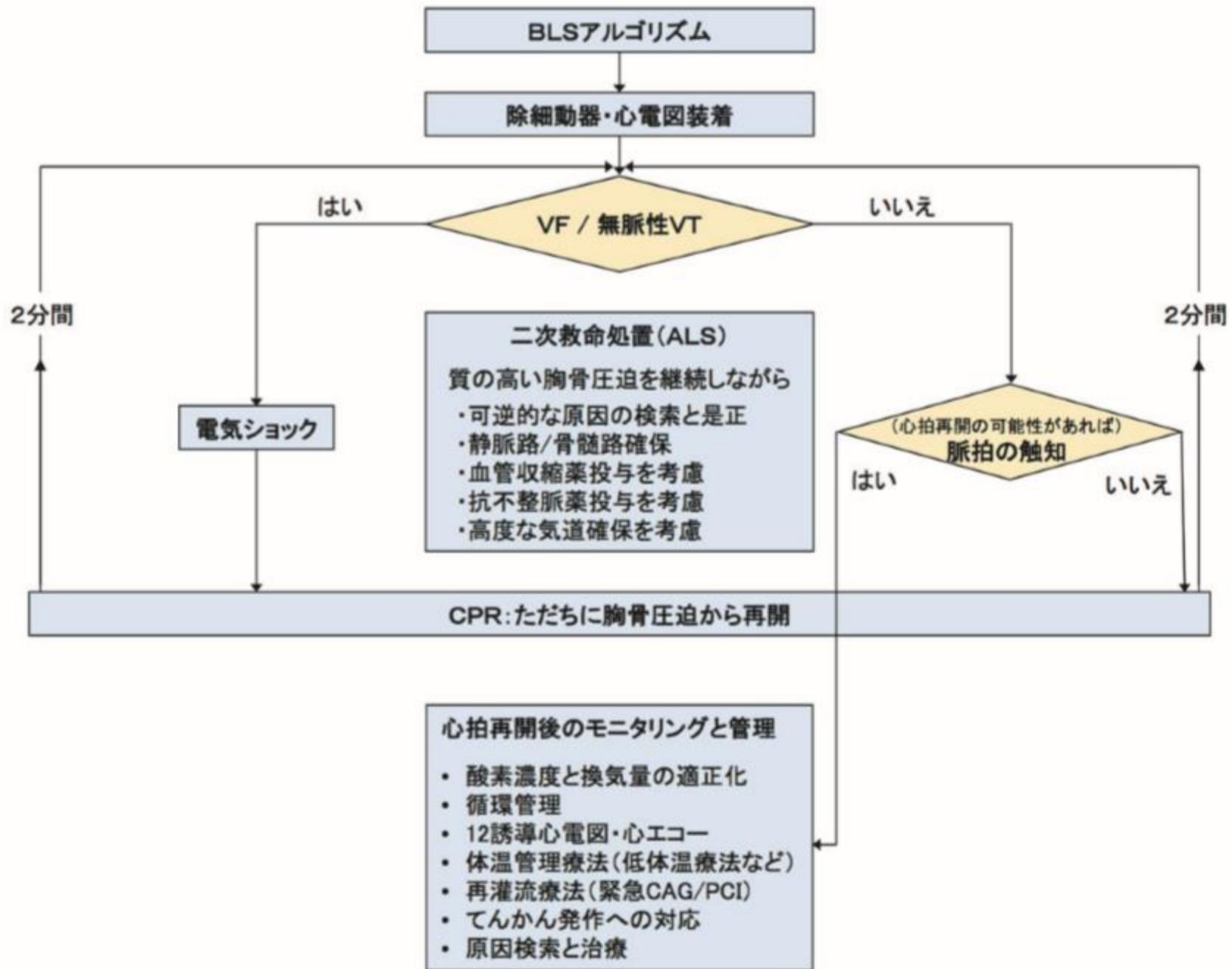
- 年齢20～74歳
- 最初の心電図の波形が心室細動もしくは脈の触れない心室頻拍
- 通常的心肺蘇生に反応しない

除外基準

- 医師との接触までに時間が45分以上かかる
- 標準的な蘇生法に反応する
- 心肺停止になる前のADL(日常生活動作)が不良
- 妊婦
- 家族の同意がない

体外循環式心肺蘇生法（ECPR）

- 最大のメリットはCPRを行いながら**PCIなどの再灌流療法を行うことができる。**
- 適応となりうる疾患は心筋梗塞、心筋炎、肺血栓塞栓症、重症不整脈（除細動に抵抗性のある心室細動など）、偶発性低体温症などがあり、特に**心筋炎に対する有効性が高い**といわれている。
- 注意すべき合併症としてはヘパリンによる出血傾向、血液を人工物にさらすことによる血栓傾向、カテーテル感染などがある。



ROSC 後のモニタリングと管理

救命処置後にROSCがみられた患者に行う治療は以下のようなものがある

- 12 誘導 ECG・心エコー
- 吸入酸素濃度と換気量の適正化
- 循環管理
- 再灌流療法
- てんかん発作への対応
- 体温管理療法（低体温療法など）
- 原因の検索と治療

12 誘導 ECG・心エコー

突然の心停止の原因として**急性冠症候群**や**致死性不整脈**が**重要**でありROSC後速やかに12誘導ECGをとる必要がある。ただし、急性冠症候群においてST上昇や左脚ブロックなどの典型的な所見を呈さないこともある。心エコーで壁運動の評価も行う。

吸入酸素濃度と換気量の適正化

ROSC後の成人は低酸素症を避けるために動脈血酸素飽和度か動脈血酸素分圧が測定されるまで**100%酸素を投与する**。その際高酸素症にならないように注意する。動脈血二酸化炭素分圧が正常範囲になるように換気量を設定する。

循環管理

循環管理目標は個人の心停止の状況や合併症によって影響を受けるため特定の目標はない。個人の状況に応じた循環管理を行う。

再灌流療法

心電図にてST上昇や左脚ブロックがみられたり、またそのような典型的な心電図を呈していなくても心筋虚血が疑われるような臨床状況の患者には早期の冠動脈造影とPCIの施行を考慮する。ECPRと併用し心肺蘇生中に行うこともある。

てんかん発作への対応

痙攣性のてんかん発作が生じれば抗痙攣薬を投与する。また、非痙攣性のてんかん発作が疑われる場合は持続脳波モニタリングを行う。

低体温療法の概要

低体温療法とは・・・

体温を下げることで代謝を抑制し、

- ①再灌流障害を防ぐ
- ②脳の酸素消費量を抑制する
- ③脳内カルシウム恒常性を改善することで神経学的予後を改善することを目的とした治療法である。

低体温療法の概要

適応

- ・目撃者のいる心停止(初回リズムがVF/VT、院内発症のPEA)

の成人

- ・蘇生後自己心拍が再開
- ・昏睡状態(GCS<8)
- ・血行動態が安定

適応外

- ・来院時に鼓膜温が30度以下
- ・心停止する前が昏睡状態
- ・頭蓋内出血・血行動態の不安定
- ・重症な敗血症
- ・妊娠中
- ・終末期の疾患
- ・血液凝固異常

低体温療法の流れ

1. 初期導入

- ・救急外来からICU入室まで行うこと : 冷却
- ・ICUで行うこと : 体温、麻酔、呼吸・循環管理

2. シバリング対策

3. 維持

4. 復温

5. 神経学的予後評価

1. 初期導入：冷却（ERからICUに行くまでに行う）

*** 冷却は心停止後4時間以内に始める**

- ・ 冷却水の大量投与⇒体温を32～34℃に下げる

EX) 1. 1℃に冷却した生理食塩水を30分以内に数リットル点滴静注

2. 4℃の乳酸リンゲル液を30ML/KG/30MIN

- ・ アイスパック(頭, 首, 体幹, 腕)
- ・ クーリングブランケット等

1. 初期導入：体温、麻酔、呼吸・循環管理（ICUで行う）

- 体温管理 – 目標体温，維持，復温
- 麻酔管理 – 鎮静，鎮痛，筋弛緩
- 呼吸・循環管理

2. シバリング予防

- 保温 手足や頭を毛布で覆う

- 鎮静 目標: RASS-4~-5

ミダゾラム0.15MG/KG/HR, プロポフォール

- 鎮痛

フェンタニル2.5MG/KG/HR, 水溶性モルヒネ

- 筋弛緩

ロクロニウム0.5MG/KG単回投与後 0.5MG/KG/HR

3. 低体温療法中のモニタリング

体温

目標値：深部体温 32°C–34°C(体温変動は0.5°C以内にすべき)

測定部位：食道、膀胱、中心静脈(スワンガンツカテーテル)、直腸

目標体温持続時間：12–24HR

全身管理

3. 低体温療法中のモニタリング

循環

- ・ 心拍数 : 血行動態が安定していれば徐脈を治療する必要はない
- ・ 血圧 : 目標平均血圧65-100MMHG
- ・ 中心静脈圧 : 目標値10-12MMHG

呼吸

- ・ SPO2 : 目標値 : 94-96% (FIO2はこの値になるように調整)
- ・ 人工呼吸 - PACO2で40-45MMHG又はETCO2を35-40MMHGに保つよう換気量を調整
- ・ 過換気や低換気を避ける

3. 低体温療法のモニタリング

電解質(4-6時間に1回は測定)

血糖(1時間毎に測定)

- ・ 血糖値 $<80\text{MG}/\text{DL}$ の時は30分毎に測定
- ・ 血糖値 $>200\text{MG}/\text{DL}$ でインスリン使用

脳波(痙攣が疑われる場合測定する)

感染

- ・ 開始後12時間後に血液培養し、感染が疑われる場合、広域の抗菌薬を開始

皮膚

- ・ 2時間毎に皮膚ケア及びチェック

4. 復温とその合併症

復温

- ・開始のタイミング 低体温療法を開始してから24時間後以降
- ・加温のペース: $0.25^{\circ}\text{C}-0.4^{\circ}\text{C}/\text{HR}$
- ・目標体温: 37°C
- ・鎮静薬, 鎮痛薬, 筋弛緩薬 目標正常体温に達するまで継続する
- ・クーリング時の機械 48時間装着し続け目標体温を維持する

復温時の合併症

- ・低血圧
- ・高カリウム血症 復温前4時間はカリウムの補正はしない
- ・低血糖
- ・高体温 37.6°C 以上になると生命予後が悪くなるという報告がある

5. 神経学的予後評価

鎮静・鎮痛薬を使用しない状態で正常体温に達してから72 時間以上経過した時点で実施

評価項目

神経学的診察

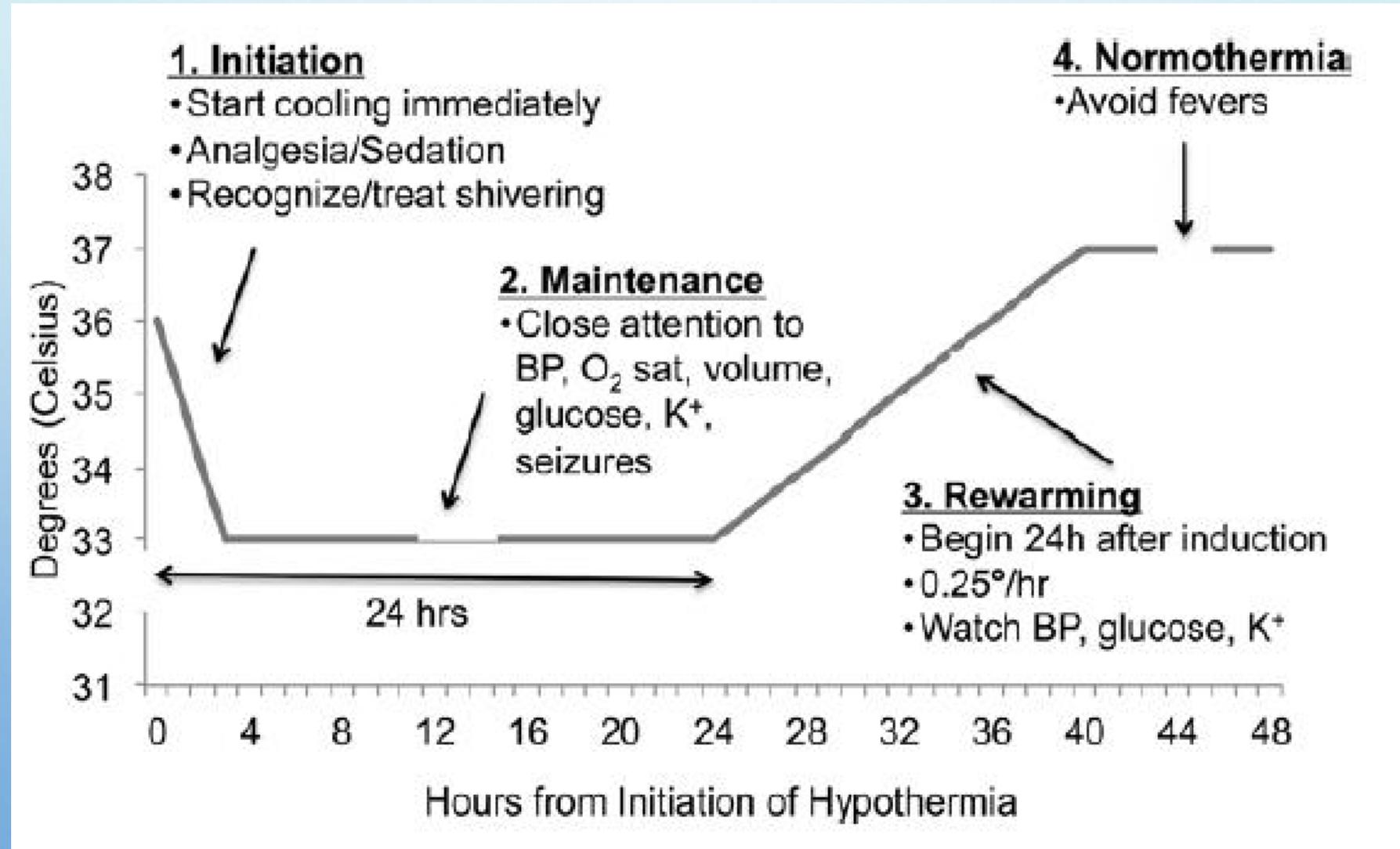
脳波

MRI

体性感覚誘発電位

バイオマーカー

低体温療法の流れ



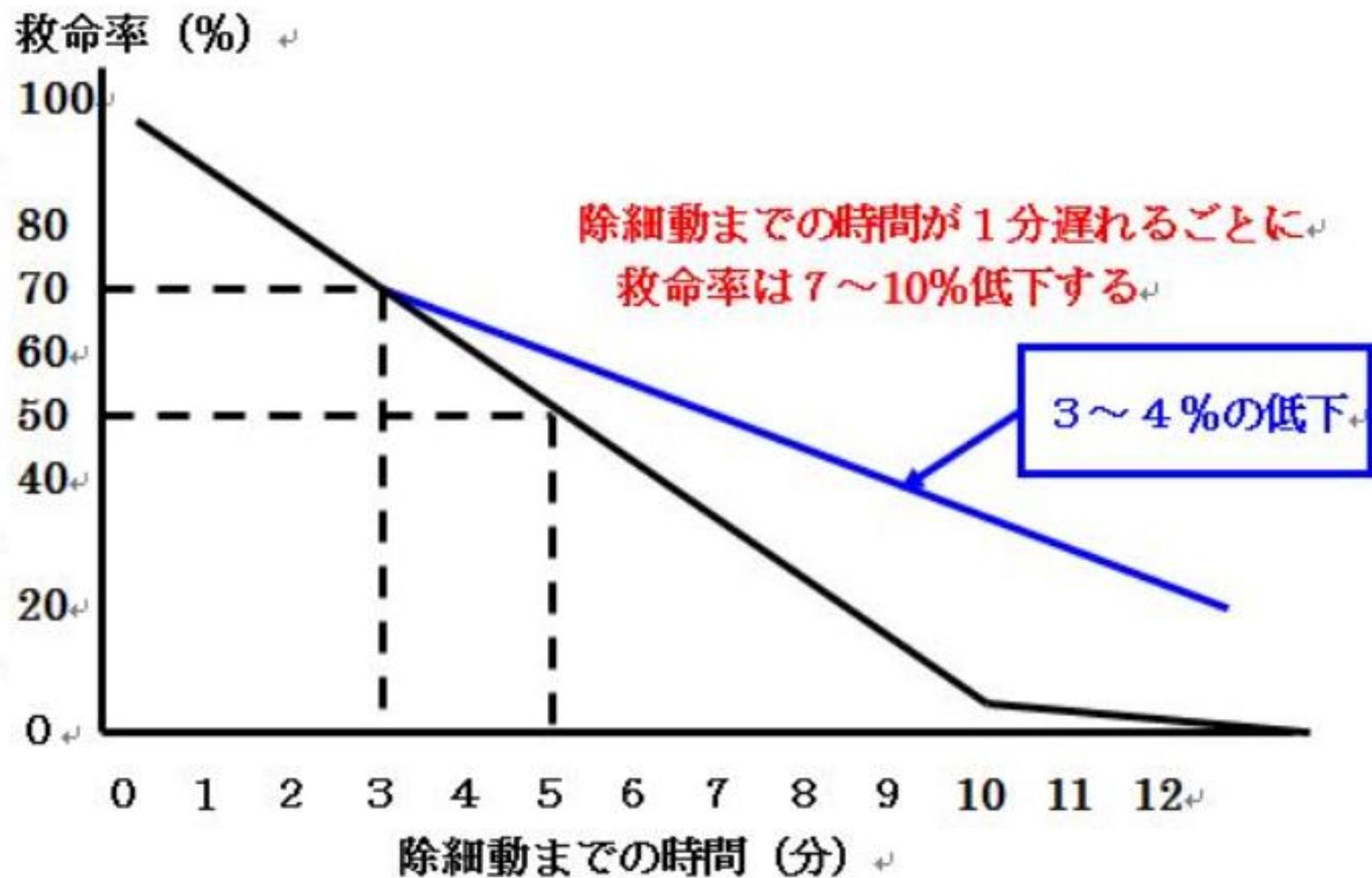
心停止の予防

心停止を起こす基礎疾患の割合は

- ・冠動脈疾患: 約65～70%
- ・冠動脈疾患以外の器質的な心疾患(心筋症など): 約10%
- ・致死性不整脈: 約5～10%
- ・心疾患以外(外傷、薬物中毒、頭蓋内出血、肺疾患など): 約15～25%

CPAはCPRを施行しても非常に死亡率が高く、CPAの発症を予防することも非常に重要であり、これらの疾患の前駆症状に気づき早期に介入することが心停止の予防につながる。

(質の高い CPR が行われた場合) ↓



心停止の予防

アメリカで行われた研究では・・・

一般病棟で発生したCPA患者のCPA発症前8時間以内の前駆症状として

①息切れ、頻呼吸、浅い呼吸、努力呼吸などの呼吸機能の低下

→循環不全の徴候

②不穏、無気力などの精神状態の変化

→低酸素血症の徴候

③消化器症状

などがみられることが報告されている。

症例

80歳女性

【現病歴】

非結核性抗酸菌症で当院呼吸器科通院中。

2017年6月18日午後三時ごろからしんどいと横になっていた。午後3時50分ごろソファに座った際反応がなくなり家人が救急車要請。午後4時1分覚知。午後4時7分現着時徐脈、橈骨Aは触れずPEAの状態でありCPR開始。挿管、アドレナリン1A投与で当院へ搬送された。

【入院時現症】

JCS300 HR:78 BP:54/26 BT:36.6℃ SPO2測定不能

CPR継続で入室

DOA追加投与したがPEA状態が継続したため、アドレナリン2Aを使用した。
CPR2セット施行後、ROSCあり。

回復後の血圧は150台、HRは120台、SPO2は100%（挿管、呼吸器使用）

心エコー：壁運動良好

頭部CT：明らかなSAHなどなし

胸腹部CT：気腫性変化強い 大血管異常なし

動脈血ガス： PH:6.953

PCO2:94.9

PO2:46.1

蘇生後脳症として入院となった

【入院後経過】

CO2ナルコーシスからの呼吸停止 低酸素血症の疑いとして入院となる。

入院後は保存的加療施行。しかし経時的頭部CTでは脳全体の虚血性変化強く、数日で自発呼吸消失。瞳孔散大もみられ脳死と考えられる状態となる。

ご家族と相談の上保存的加療で経過を見守る方針となるも回復はなく平成29年6月30日に亡くなられた。

【考察】

この患者さんが、しんどいと横になったのはCPAの前駆症状として呼吸機能の低下（循環不全徴候）もしくは無気力な精神状態への変化（低酸素血症の徴候）があったことが推測される。

頭部CT

• 6月18日(入院時)



6月19日



頭部CT

• 6月21日



TAKEHOME MESSAGE

- 心停止は非常に死亡率の高い病態であるので、心停止に至る疾患の初期症状に気付いて早期から介入しよう
- 心肺蘇生の訓練を受けてない人は講習を受けて、訓練を受けた人もいざCPA患者が来るとかなりテンパるので心肺蘇生の手順をたまには復習しておこう