

ACLS ハンドブック



第8.4版
ACLSを広める会

目次

ACLSとは？	p. 2
予習の手引き	p. 3 -6
到達項目	p. 7
心臓が止まった！？	p. 8 -9
ACLS approach	p.10-11
気道確保	p.12 -14
BLS ~ Basic Life Support ~	p.15
緊急時の輸液経路	p.16
モニター心電図の読み方	p.17 -20
心室細動/無脈性心室頻拍 ~ VF / Pulseless VT ~	p.21 -26
無脈性電気活動 ~ PEA (Pulseless Electrical Activity) ~	p.27 -30
心静止 ~ Asystole ~	p.31 -33
徐脈	p.34 -37
頻脈	p.38 -43
倫理的課題	p.44
心肺蘇生で用いる薬剤	p.45 -60
参考書籍と役に立つURL	p.61

ACLSとは？

～ Advanced Cardiovascular Life Support ～

はじめに

ACLS は、アメリカ心臓協会（American Heart Association, AHA）が提唱する一連の救命処置法で、質の高い臨床研究の結果（エビデンス）を踏まえて作成されたガイドラインに基づいています。ACLS コースは、この救命処置法を幅広く普及させるために AHAが実施している学習プログラムです。

米国の多くの州で、臨床の医療関係者（医師、看護婦、救急隊員）は2-3年毎に ACLSコースの再受講が義務づけられています。

今回のACLSトレーニングコースは、上記AHAのACLS コースの最も基本となるべきところを紹介するものです。

ガイドラインには救命処置の各項目別に推奨度(Class) が示されています。

推奨度

Class I	: 明らかに有効性が立証され、使用が推奨される
Class a	: 有効性があり、使用が推奨される
Class b	: 有効性があるが、代替的に使用すべき
Class	: 有効性はなく、有害である可能性がある
Class Indeterminate	: 研究の段階であり、さらに検討が必要な

付：近代的心肺蘇生法の歴史

現在の心肺蘇生法は、1960年代に開発されました。

米国では66年にAHAから医療関係者は心肺蘇生法を学ぶべきであるという勧告が出され、74年にAHAから初の心肺蘇生法ガイドライン（BLSのみ）が発表されました。その後、80年の2度目のガイドライン（以降92年までは6年ごとに改訂）からは、道具や薬剤を用いた高度な心肺蘇生法（ACLS：Advanced Cardiac Life Support、わが国では二次救命処置と訳されている）が示され、90年代になると、欧州でも独自の心肺蘇生法ガイドラインが発表され、世界的に心肺蘇生法を標準化しようという動きが出てきました。そしてついに2000年8月に、初の国際的心肺蘇生法（CPR+ECC）ガイドラインが発表されました。

新ガイドラインからは、ACLS はAdvanced Cardiovascular Life Supportと表現されています。

予習の手引き

今回の講習会で練習することはチーム蘇生における役割行動です。救命率の向上のためには、循環と換気を継続させた上で、1秒でも早く適切な処置（心室細動/無脈性心室頻拍であれば除細動、無脈性電気活動と心静止であれば原因の究明と解除）を行うことが最重要です。そのためにこの講習会では、人と器材をすばやく集め、リーダーとしてチームメンバーに適切な役割を分担・指示し、組織的な行動（ハンドブックP.8）ができることを目標とします。

この組織的な行動とは、具体的には次ページから始まるシナリオのような「チーム間のやりとり」と「手技」で構成され、これらを整理したものが、p.7の到達項目です。

当日の講習では、前半の基本技能セッションでチーム蘇生の各パーツとなる技能を集中的に学び、後半のチーム蘇生シミュレーションでは受講生のみなさんがシナリオに出てくるそれぞれの登場人物の立場を演じてシミュレーションを繰り返すことにより、段階的にチーム蘇生を習得できるようにしようと考えています。

シミュレーションは、インストラクターによる状況設定、例えば、次ページから始まるシナリオのように「ある日あなたが病棟の廊下を歩いていると、突然看護婦さんが病室から飛び出してきた・・・」というような場面から始まります。シナリオに出てくるセリフや手技を参考に、どのような流れでどのようなやりとりをするのか、また、その背景となる知識についてハンドブックを使って十分に予習して来て下さい。

なお、次ページから始まるシナリオはモニター心電図の波形が心室細動の場合ですが、ハンドブックの他のアルゴリズムについても、同じように予習してきて下さい。

あなた	あなたが蘇生現場のリーダー(p 9)	2.1 2.3,3.5 2.4
看護婦福井	"The voice"(p 9)	
あなた	primary A(p 10)	1.1
	primary B(p 10)	1.1
	primary C(p 10)	1.1
	C P Rの方法(p 15)	1.1
医師吉田	心マ・換気の数指示(p 15)	3.2,2.6
あなた		1.1
医師吉田		1.1
あなた	指示は相手を指名して	
院内放送		2.6,3.2
看護婦福井	モニターの装着手順・読み方(p 18)	1.3
あなた	装着後の確認(p 14)	2.7
看護婦福井	モニターと脈の確認は一緒に行う	2.1
あなた	立ち位置	3.4

ある日、あなたが病棟の廊下を歩いていると・・・

看護婦福井	「先生！岩田さんの血圧が割れませんか！」と部屋から飛び出してくる。
あなた	「えっ、さっきはどうもなかったのに。」と言いながら部屋に入って、 「岩田さん、大丈夫ですか？」体を揺すりながら大声で呼びかける。 「意識がない。ハリーコールをかけて人を集めて。」（ハッキリと落ちついた声で） 「それと、除細動器、救急カートを持ってきて。」 「はい、分かりました。」機材を取りに走る。 頭部後屈・顎先挙上をして気道を確保する。 「見て、聞いて、感じて。1,2,3,4,5、呼吸なし。」 フェイスシールドで患者の口を覆い、2回呼吸を吹き込む。 頸動脈の脈拍を触知するが、脈が触れない。 「息、咳、動きなし。脈なし。心臓マッサージ開始」以後心マ15回、呼吸吹き込み2回を繰り返す。
医師吉田	「どうしたんですか？」
あなた	「心停止です。吉田先生は心臓マッサージをお願いします。心マ15回、呼吸が2回です。」
医師吉田	「はい。1,2,3,4,・・・13,14,15。」
あなた	2回呼吸を吹き込む。
院内放送	「ハリー先生、ハリー先生。中央病棟12階、特別室へお願いします。」 医師や看護婦などのスタッフが大勢集まってくる。
看護婦福井	「救急カート持ってきました。」
あなた	「背板を敷きます。手伝って下さい。・・・はい、1、2、3」患者を持ち上げて背板を敷く。
医師野田	「アンビュー用意できました。」
あなた	「野田先生、バッグバルブマスクで換気して下さい。換気と心マの回数比は2対15です。」 換気と心マが再開される。
医師漢那	「除細動器持ってきました。」
あなた	「福井さん、除細動器のモニターを装着して下さい。」
看護婦福井	「はい。・・・モニター装着できました。」
あなた	頭動脈の脈を触れながら、「モニターチェックしますので心マを止めて下さい。」 「福井さん、モニターが見えにくいので少し下して下さい。画面をこちらに向けて。」

あなた	「波形はVFです。VFのアルゴリズムで治療します。」とチームに宣言する。 「福井さん、除細動器のエネルギーレベルを200Jに合わせてください。」 「漢那先生、除細動をお願いします。」 「はい。」と両手に除細動器のパドルを持って患者の胸にあてる。 「200Jにセットしました。」 「充電します。」充電ボタンを押す。「放電します。離れて下さい。1、2、3」放電ボタンを押す。	アルゴリズムの宣言 除細動器の取り扱い(p 24) primary D(p 10)	2.2,2.5,3.1 1.4
医師漢那 看護婦福井 医師漢那	モーター上VFが持続している。 「波形はV Fのままです。300Jで除細動します。300Jに合わせてください。」 「300Jにセットしました。」 「充電します。」充電ボタンを押す。「放電します。離れて下さい。1、2、3」放電ボタンを押す。	周囲の安全確認(p 24) 脈確認・心マ・換気は不要(p 22) パドルは胸においたまま(p 21,22)	
あなた	モーター上VFが持続している。 「波形はV Fのままです。360Jで除細動します。360Jに合わせてください。」 「360Jにセットしました。」 「充電します。」充電ボタンを押す。「放電します。離れて下さい。1、2、3」放電ボタンを押す。		
医師吉田 医師野田 看護婦福井 あなた 医師漢那 看護婦福井 医師野田 あなた 医師漢那	モーター上VFが持続している。 頸動脈を触れながら、「パドルを戻して。波形はV F。脈なし。心マと換気を再開して下さい。」 「福井さんは挿管の準備と生食で点滴の準備をお願いします。」 「はい。」心マ再開 「はい。」換気再開 「はい。」挿管の準備と生食ボトルで点滴の準備をする。 「漢那先生、右腕の肘正中皮静脈から18ゲージで静脈を確保して下さい。」 「はい。」ルート確保を行う 「先生、挿管と点滴の準備が出来ました。」 「挿管します。」 「ルート確保出来ました。」 「漢那先生、エピネフリン1アンブルを静注し20 ccの生食でフラッシュ後、上肢を挙上してください。」 「はい。」エピネフリン静注後、生食でフラッシュし、上肢を挙上する 「挿管できました。」 「挿管後の確認を行います。」 「挿管終了。以後、1分間に心マ100回、換気12-15回、非同期で行ってください。」 「エピネフリン1アンブルを静注しました。」	心マと換気の再開指示。忘れるな！ ルート確保の詳しい指示(p 16) secondary C(p 10) I Vの手順(p 16)エピネフリン(p46) secondary A, B(p 10) 挿管後確認5項目(p 14)	2.5,3.2 2.6 2.6 5 2.6 2.7 2.5

あなた 医師漢那 あなた	「エビネフリン静注後、1分たったら教えて下さいはいい。・・・1分たちました。」 頸動脈を触知しながらモニターの確認を行う。「脈の確認をします。心マをやめて。」	2.1	モニターと脈の確認は一緒に行う
あなた 医師吉田 医師漢那 あなた 看護婦福井 医師漢那 あなた 医師吉田 医師野田	波形はV Fが持続している。 「心電図上、VFが続いています。漢那先生、360Jで除細動して下さい。心マ再開して。」 「はい。」心マ再開 「はい。」と両手に除細動器のパドルを持って患者の胸にあてる。 福井さん、エネルギーレベルを360Jに合わせて下さい。」 「はい。・・・360Jにセットしました。」 「充電します。」充電ボタンを押す。「放電します。離れて下さい。1、2、3」放電ボタンを押す。 「心マと換気再開して。」 「はい。」心マ再開 「はい。」換気再開 心電図波形が変化する。	2.5,1.4,3.2 3.2	
あなた	頸動脈を触れながらモニター波形の確認をする。「脈の確認をします。心マをやめて。」 波形はsinus rhythmに回復。頸動脈も触知する。	2.9	
あなた 看護婦福井 あなた 医師野田 看護婦福井 あなた 医師漢那 あなた 看護婦福井 あなた 看護婦福井 あなた	「波形はsinus rhythmです。頸動脈触れます。福井さん、血圧を計って下さい。」 「はい。」 「呼吸の確認をします。換気をやめて。」挿管チューブに耳を近づけ、 「見て、聞いて、感じて。1,2,3,・・・10。呼吸はありません。換気を再開してください。」 「はい。」換気再開 「岩田さん、分かりますか？」体を揺すりながら大きな声で呼びかける。 「血圧は80/50です。」 「漢那先生、ドパミン5ガンマより開始してください。」 「はい。」 「患者をICUに搬送します。福井さん、ICUに連絡をお願いします。」 「はい。」ICU入室の許可を取る 「CBC、生化、血ガス、12誘導心電図、胸写のオーダーをお願いします。」 「ICU搬入準備出来ました。」 「ではICUに搬送します。」	2.9 2.9 2.9,3.2 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9	vital check,primary C(p 10) primary B(p 10) ドパミン(p56) secondary D(p 10) ; 原因検索

到達項目

Essential Minimum

1. 以下の手技を実施できる。
 - 1.1 有効かつ円滑なBLS（一次救命処置）
 - 1.2 マスク換気
 - 1.3 心電図モニター装着
 - 1.4 非同期除細動
2. 心肺停止患者に遭遇して最初の5～10分間に蘇生チームのリーダーとして行うべき以下の役割行動ができる。
 - 2.1 患者の状態を評価する（意識、呼吸、脈、心電図波形など）
 - 2.2 患者の状態に応じた救命処置を進める（プライマリーABCD 心室細動/無脈性心室頻拍、無脈性電気活動、心静止の各アルゴリズム）
 - 2.3 人を集め蘇生チームを組織する
 - 2.4 機材を集める
 - 2.5 チームメンバーに患者の状態や行われている処置を評価した結果と決断した治療方針を伝える
 - 2.6 チームメンバーに個別に詳細に処置（人工呼吸、心臓マッサージ、静脈確保・薬剤投与、除細動など）を指示する
 - 2.7 行われている処置が適切であるかどうかを評価する
 - 2.8 心肺停止の原因となる疾患を鑑別するための情報収集を行う
 - 2.9 心拍再開後に行うべき患者状態の評価と処置の指示を行う

3. 救命処置全体を通して特に以下の点に留意できる。
 - 3.1 VFハッター 救命率が比較的高いVF（心室細動）を見逃さない
 - 3.2 絶え間ない換気と心臓マッサージ 心肺停止状態にある限りは人工呼吸と心臓マッサージを継続しなければ救命の見込みはない
 - 3.3 一刻も早く除細動（VF/pulseless VT）、心停止の原因究明と解除（PEA, Asystole）へ 処置の時間をいかに短縮できるか
 - 3.4 立ち位置 自分や他のチームメンバーが処置を行いやすい立ち位置や姿勢
 - 3.5 The voice 聞き取りやすく落ちついた声で指示・報告

Advanced

4. 蘇生チームのリーダーとして行うべき以下の役割行動について述べる。
 - 4.1 DNARへの対応やAsystoleが遷延する場合は処置中止の判断、心肺停止患者家族のマネジメントなど倫理的側面への配慮
 - 4.2 気管内挿管や静脈路確保などの処置が適切に行われなかった場合の次善策の指示
5. 気管内挿管を実施できる。
6. 心停止に陥りやすい危険な不整脈を鑑別でき、それぞれの治療指針を述べる。
7. 救命処置で使用する薬剤の作用機序、適応、投与量、投与方法、副作用を述べる。
8. 体外ペーシングの適応、方法を述べる。

心臓が止まった！？ あなたならどうする

マスターすべき項目
ACLSの基本概念
現場での行動

ACLSの基本概念

目標は社会復帰！

- 1) 時間との戦い ~ 心肺停止時の対応は1分1秒を争う~
・救命のリレー 通報 CPR 除細動 ACLS (1秒でも早く始める・つなく)
- 2) すべてはBLSに始まる ~ 絶え間ない心臓マッサージと人工呼吸
- 3) 心肺停止に準じる状態への処置 (心肺停止に備える・予防に務める)

現場での行動

- 1) ACLS Approachの適用
- 2) 心肺停止時の4つの心電図波形とアルゴリズム
~ 心電図モニターをつけよう
- 3) 蘇生はチームプレー(今日あなたはチームリーダーです)
- 4) 蘇生に使われる薬剤と投与方法(効果的な薬剤はどれ?)
- 5) 鑑別診断(原因を除去しないと戻らないことがある)
- 6) 蘇生後の処置(心拍再開したらどうするか)
- 7) 倫理的な問題(蘇生中止の判断、DNAR、家族への対応)
- 8) 心肺停止になる一歩手前(頻脈と徐脈)
- 9) 蘇生行為後のチームへのフィードバック(症例検討会)

Taking a Charge

～あなたがリーダー！～

マスターすべき項目

リーダーシップの必要性

リーダーの役割（患者、蘇生チーム、家族のケア）

蘇生チームの組織

自分がリーダーとなる時

- ・あなたがその現場でたった一人の医療者である。
- ・主治医であり、かつ蘇生を効果的に行うだけの知識と経験がある。
- ・患者さんの急変時に居合わせており状況をもっともよくわかっている。
- ・蘇生現場が混乱している。

以上のような場合、自らリーダーとなり蘇生チームを組織し、蘇生行為・医療行為を円滑に進めなければならない。

リーダーの役割

チームのマネジメント（野次馬・群衆のコントロール含む）

- ・人と器材を集め、4つの重要な役割を指示する。

気道の確保と挿管 心臓マッサージ モニターと除細動 静脈路確保と投薬

- ・処置の開始・中断・続行・中止を判断し、指示する。

患者のマネジメント

- ・それぞれの処置が安全かつ効果的に行われていることを確認し、報告する。
- ・患者の状態を評価し、原因を検索する。

“声（The voice）”をうまく使う

“The voice”とは、自信のある、確固とした声で、落ち着いて力強く話すということである。

リーダーはできるだけ、手技を行うのを避けるべきである

患者家族のケア

蘇生チームの役割

- ・チームの一員はリーダーの指示に従って行動する。
- ・処置の前後に自分が行うこと、行ったことを必ずメンバーに伝える。
- ・チームへのフィードバック（症例検討会・Critical incidents debriefing）に積極的に参加する。

ACLS アプローチ

心肺蘇生のチャンスを逃すな!

包括的アルゴリズムに立ち返れ!!

マスターすべき項目
包括的ECCアルゴリズムの適用
Five Quadrads Approachの適用

包括的ECCアルゴリズムとは？

～ 蘇生を円滑に行うために取るべき行動の共通チャート
意識のない患者を評価し、心電図モニターを判読して各アルゴリズムへ。

Five Quadrads Approachとは？

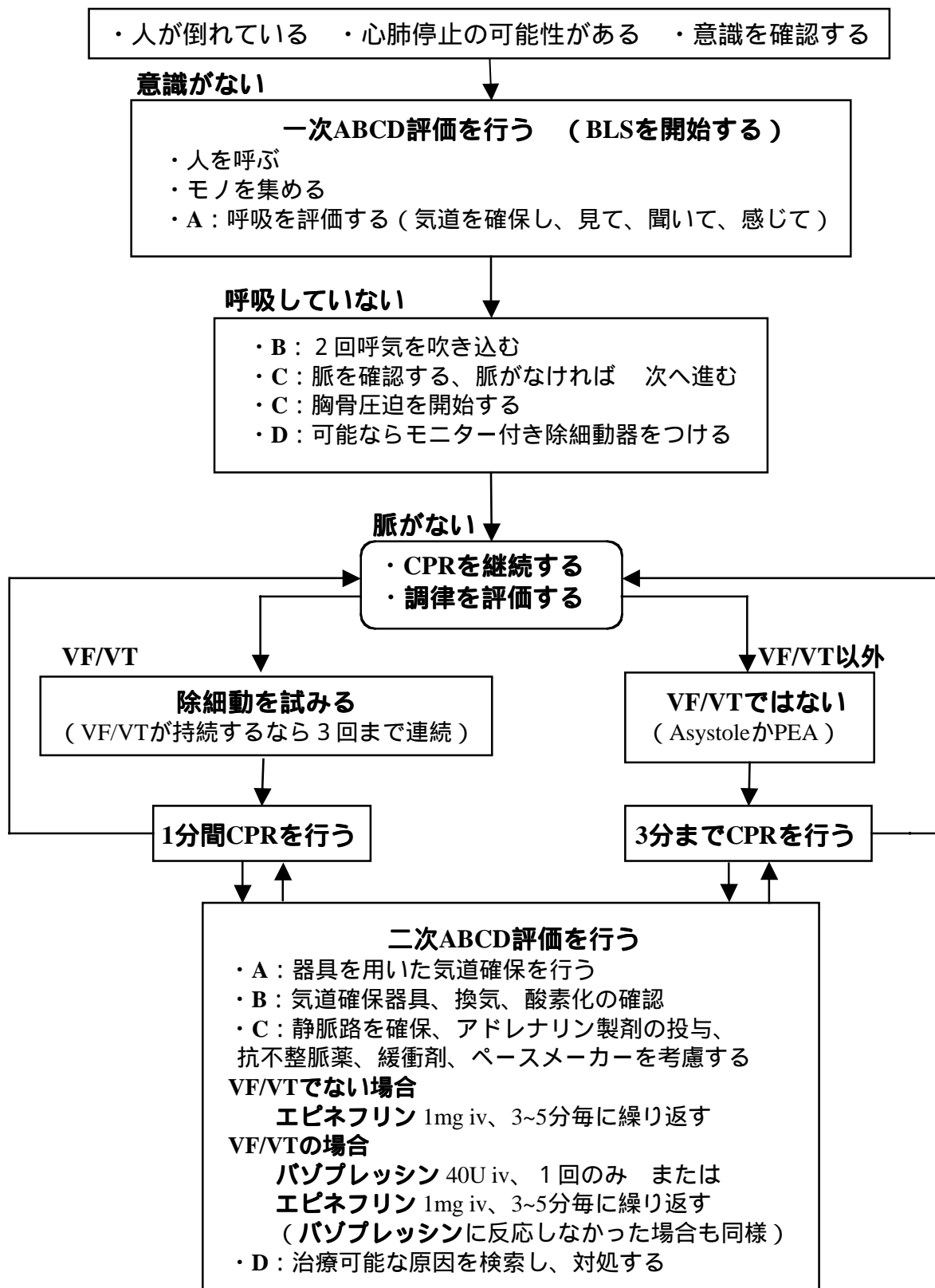
～ 患者を的確に評価し治療するための、4項目を1組としたチェック項目
心肺停止患者に対して

- 1) Primary ABCD Survey ~ BLSと除細動
A: Airway ~ 気道確保
B: Breathing ~ 呼吸確認 人工呼吸の開始
C: Circulation ~ 脈拍の確認 心臓マッサージの開始
D: Defibrillation ~ 除細動が必要な波形を判読 除細動
G2000では自動除細動器(AED)による除細動はBLSに含まれている。
- 2) Secondary ABCD Survey ~ より高度な処置と再評価、鑑別診断
A: Airway ~ バッグバルブマスク、気管内挿管による気道確保
B: Breathing ~ マスク、気管内挿管による換気とその評価
C: Circulation ~ モニター波形、静脈路と輸液、薬剤
D: Differential Diagnosis ~ 何が原因か？その原因の治療法は？

自己心拍再開時、非心肺停止患者に対して

- 3) 酸素・静脈路確保・心電図モニター・輸液 ~ 誰にでも必要な手技
- 4) 呼吸数、心拍数、血圧、体温、 ~ バイタルサイン4項目。
加えて、意識状態もバイタルの1つ
- 5) 血管内容量、末梢血管抵抗、ポンプ機能、心拍数 ~ 心血管系4項目。
循環動態の評価

包括的なECC アルゴリズム



気道管理

マスターすべき項目

BLSにおける気道確保と換気

ACLSにおける気道確保と換気

BLSにおける気道確保と換気

器具を用いない気道確保：頭部後屈あご先挙上法・下顎挙上法

人工呼吸：口対口・口対鼻・口対口鼻・口対気切口

感染防御のための対策：

- フェイスシールド、
- ポケットマスクの使用、
- 胸骨圧迫のみ行う



ACLSにおける気道確保と換気

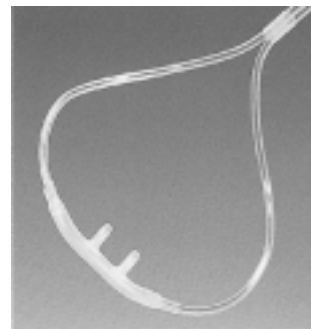
器具を用いたより確実な気道確保と管理

- 100% 酸素投与、エアウェイ挿入、
- バッグバルブマスク換気、気管内挿管
- 輪状甲状間膜穿刺、気管切開

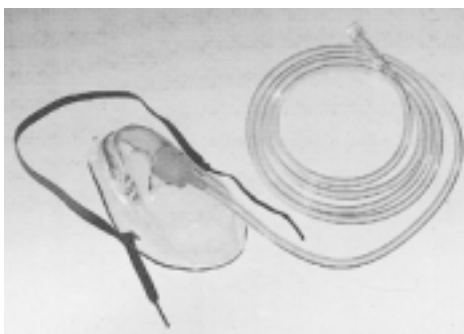
・酸素投与法 P.33参照

ネーザルカニューラ

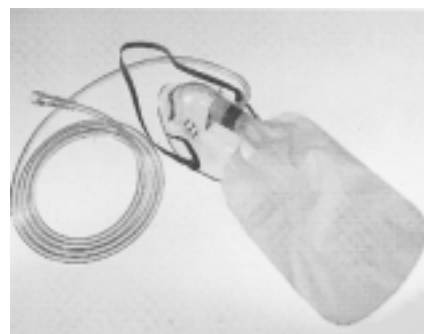
マスク



ネーザルカニューラ



酸素マスク（リザーバなし）



酸素マスク（リザーバあり）

・エアウェイ（経口・経鼻）

意識障害時の舌根沈下による気道閉塞解除目的

（経口はJCS3桁、経鼻は2桁以上が目安）

挿入時の注意：エアウェイの位置異常による舌根沈下、
嘔吐の誘発、鼻粘膜損傷による鼻出血



オーラルエアウェイ



ネーザルエアウェイ



・バッグバルブマスク

（TM アンビュバッグ・シリコンレサシテータ）

保管場所の確認（院内）

本体の構造、組み立て方

バッグ 成人用は容量1500ml。通常一回で換気できる量 約500ml

バルブ 陽圧換気を行うために必要。一方向弁。

マスク 透明なものが望ましい

リザーバー つけなくても換気は可能だが、高濃度の酸素を投与するためには不可欠。（すなわち心肺蘇生時には絶対必要。）



シリコンレサシテータ

注意点

使用前に漏れがないことを確認。

リザーバーが常に膨らんでいることを確認。酸素は高流量で投与。

・気管内挿管

適応； 患者自身が自分で気道を確保できないとき
その他の方法で十分な酸素化が得られないとき
長期にわたり人工呼吸管理が必要なとき

つまり心肺蘇生時に必ず気管内挿管しなければいけないわけではない
手技に不慣れであったり、挿管に時間を要する場合には
必ずしも必要ではない。挿管操作の許容時間は30秒である。

準備

十分な酸素化（バッグバルブマスクと酸素供給ラインの確認）
喉頭鏡、気管内挿管チューブ、スタイレット、カフ注、吸引、枕

気管内挿管後の5つの確認

換気係にバッグを押してもらいながら、
心窩部聴診で胃内への送気音（ゴボゴボ音）が聞こえないこと
胸郭の上下動があり、左右差がないこと
左右側胸部聴診で呼吸音が正常に聞こえ左右差がないこと
気管チューブ内に呼気による「くもり」があること
リザーバーが膨らんで100%酸素がつながっていること
（カプノメーターでCO₂の呼出、EDD；食道検知器具で確認）

手技上の注意：

- 1) でゴボゴボ音が聞こえたらすぐに抜管してマスク換気に戻る。
- 2) 「絶え間ない心マと換気」のために次の手技をマスターしよう！
 - ・ は、 と同時に確認する。
 - ・ ~ まで確認できたら、即、心臓マッサージ再開を指示する。

一次救命処置 (BLS; Basic Life Support)

分類	成人	小児・幼児	乳児
	8才以上	1才以上 8才未満	1才未満
通報時期（自分以外に通報者がいない時）	意識がなかったらすぐに	1分間換気と圧迫をした後に	1分間換気と圧迫をした後に
最初の換気回数/時間	2回/ 2秒/回	2回/ 1～1.5秒/回	2回/ 1～1.5秒/回
その後の換気	10～12回/分	20回/分	20回/分
脈を確認する動脈	頸動脈	頸動脈	上腕・大腿動脈
圧迫の位置	胸骨の下 1/2	胸骨の下 1/2	乳首を結んだ線の 1 横指下
圧迫の方法	手掌基部・両手	手掌基部・片手	第 3,4 指・片手 第 1 指・両手
圧迫の深さ	4～5 cm	2.5～4cm	1.5～2.5 cm
圧迫の速さ	100 回/分	100 回/分	> 100 回/分
圧迫と換気の比率	15:2 挿管されるまで換気時は圧迫を中断 挿管後の換気回数は 12～15 回/分	5:1	5:1 挿管後は 3:1

緊急時の輸液経路

- ～自分の身は自分で守る～
- ・手袋の着用(必須)
 - ・針や鋭利な器具に注意
 - ・処置終了後の手洗い

1. まずは末梢静脈から

心肺蘇生時の第一選択は肘正中皮静脈、外頸静脈。スピード・容易さ・安全性が重要。血栓溶解療法施行の際も圧迫止血が可能。

2. 輸液剤は生理食塩液か乳酸リンゲル液を

生理食塩液は糖液と比較して、より血管内に貯留する。また高血糖は脳蘇生に悪影響を及ぼす。

輸液スピードは大量出血は急速に、それ以外は緩急に。

3. 薬剤投与後生食20 ml後押し&上肢挙上

肘静脈からの薬剤投与後、輸液20mlで後押しし、上肢挙上を10～20秒行う。(全身循環に達するまでに1-2分を要する。)

4. 大量輸液なら末梢静脈から

中心静脈カテーテルより末梢静脈の留置針の方が大量輸液に有利である。口径が同じであれば短いカテーテルの方が同時間で大量に輸液を行えるからである。それだけでは足りない場合、一旦心拍再開した時点で太い口径の中心静脈路を確保しよう。

静脈路以外の薬剤投与方法

1. 気管内投与

気管内投与できる薬剤：A-L-E (Atropine-Lidocaine-Epinephrine)

<投与方法>

35cm程度のカテーテルを気管チューブの中に挿入。

心マッサージを止める。

カテーテルから薬剤を2-2.5倍量、生理食塩液または蒸留水10mlに希釈して注入。

直ちに換気バックで数回強く換気。

2. 骨髄内投与

5歳以下の小児で適応。

3. 心腔内注入

原則的に禁忌!

モニター心電図の読み方

これだけは知っておこう!!!

マスターすべき項目

心肺蘇生時に心電図モニターを読むことの意義

電極の装着とモニターの取り扱い

認識すべき不整脈の名称と心電図モニター上の特徴

モニター装着時に瞬時に除細動が必要かどうかを見分ける

5つの質問をつかってモニターを読み、認識すべき不整脈

についておおよその診断をつける

現場での行動

- ・ ACLS Approachにしたがって患者さんに対応する
- ・ 心電図モニター付き除細動器を持ってきてもらう
- ・ 電源を入れ、電極を装着する
- ・ モニターの波形を読む
 1. 除細動が必要かどうかを見分ける
 2. “認識すべき不整脈”を診断する
- ・ 判断する前に電極や、機器の接続によるアーチファクトを除外する
- ・ モニター判読に基づいたアルゴリズムにしたがって行動する

モニターを読むということ

- ・ 求められている能力は、心電図のエキスパートになることではない。
- ・ ACLSにおいてモニターを読むことの目的は、不整脈の診断ではなく、**目の前の患者さんの急変の原因が不整脈によるものか否かを判断することである。**

そのために必要なことは

1. 致死的不整脈を認識する
2. 重要なその他の調律を認識する

電極の装着とモニターの取り扱い（実習）

鑑別すべき不整脈

致死的不整脈

- | | |
|------------|-------------------------------------|
| 1. 心室細動 | Ventricular Fibrillation |
| 2. 心室頻拍 | Ventricular Tachycardia |
| 3. 心静止 | Asystole |
| 4. 無脈性電気活動 | Pulseless Electrical Activity (PEA) |

その他の調律（危険な不整脈を含む）

1. 正常洞調律
2. 徐脈（洞性徐脈と AV block）
3. 上室性頻脈、ブロックを伴う上室性頻脈、心房粗動、VPC
4. 頻脈：洞性頻脈、心房細動、心房粗動、SVT（junctional、PSVT、ectopic or multifocal atrial tachy.）、QRS幅の広い頻脈
5. ペースメーカースパイク
6. 急性心筋虚血、心筋傷害、心筋梗塞

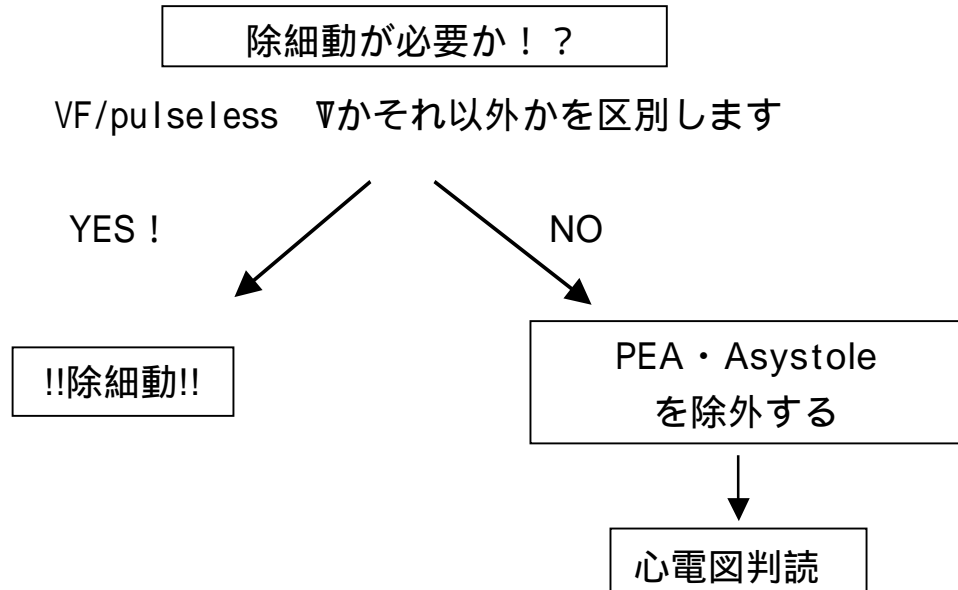
唱えよう

Not the Monitor!
治療するのはモニターではない。

Take care of your Patient
患者さんを治療しなさい。

モニターの見方の手順

モニターをつけてまず最初に見なければいけないことは？



5つの これだけ！ 質問

その 心拍数の決定

遅すぎる？早すぎる？普通？

心拍数はどれくらいかを目測します。
0.2 秒 (5 mm マス1個) で1拍だと300回/分
0.4 秒 (5 mm マス2個) で1拍だと150回/分
0.6 秒 (5 mm マス3個) で1拍だと100回/分
0.8 秒 (5 mm マス4個) で1拍だと75回/分

その リズム分析 1

整か、不整か？

R-R間隔が整か不整かを判断します。
これにより、不整脈の起源が推測できます。

その リズム分析 2

P波はあるか？

不整脈の存在の認識の重要な鍵となります。
誘導で、上向きのP波がなければ、それは正常洞調律ではない。
ただし、リードのつけ間違いを除外します。

その リズム分析 3

広いか狭いか？

QRSの幅を見ます。

0.1 sec (5 mm/sの半分)以上であれば、
広いQRSの発生源がどこかを推測する手がかりとなります。

狭い：房室結節 広い：房室結節より下

その リズム分析 4

P波とQRSとの関係は？

QRSの前にP波があるか？

PR間隔は一定で正常かどうかをみます。

リズム分析へのアプローチの鍵

- これらの5つの質問の順番はどうでも良い
- 順番が変わったほうが診断が容易な場合もある
- わかっている様でも、常に5つの質問をするようにする

心室細動/無脈性心室頻拍 (VF/pulseless VT)

早期の除細動で救命できる不整脈!!

マスターすべき項目

除細動の目的

早期除細動の意義

除細動の手順

drug-shock(-pulse)の流れ

電氣的除細動の目的

除細動により心筋全体を脱分極させることで一旦心静止の状態をつくり、本来の心臓ペースメーカー作用の出現を待つ。

(心臓を「びっくり」させる為ではない 心静止には禁忌！)

早期除細動の意義

心室細動は正常拍動よりエネルギー(ATP)消費大

心肺停止の極初期心電図波形の70%は心室細動

発症1分以内なら生存退院率90%以上。1分経過する毎に7-10%ずつ低下

precordial thump(胸骨叩打): AHAでは目撃された心肺停止で、

除細動がすぐに用意できない時にのみclass bである。

除細動の仕方-----アルゴリズム参照(P.24)

drug-shock(-pulse)の流れ

- Sequenced Shocks (連続3回; shock-shock-shock)
最初の3回の除細動(200-300-360J)はパドルは付けたまま、脈の確認・換気・心マはせず、モニター波形に変化がない限り連続除細動を行う。
- Give shocks, rather than pulse check (drug-shock(-pulse))

ヨーロッパのガイドラインでは「エピネフリン投与後の除細動も3連続で行う」とされるほど除細動は重要である。しかも、連続除細動の判断は、モニターの判読だけで脈の確認は必要ないとされている。

ただし、タイムロスがなければ、モニター判読の際、同時に脈の確認を行うことはもちろん可である。

除細動時の注意点

- ・感電しないように：患者から離れる。リード接続や足の下の水溜り等患者とつながっていないか？患者が濡れていたら乾いたタオルで拭く、現場が水浸しなら移動する。
- ・パドルがしっかり患者と接触し圧がかかっているか？：約9kgの圧で！患者に密着するように！
- ・パドル同士の接触は？：電極間のゲルがつながっていないか？
- ・一旦脈が復活してから再度VF/pulseless VTが生じた時の除細動のエネルギーレベルは？：最初に除細動に成功したジュールで。
- ・ニトロのパッチは剥がす
- ・埋め込みペースメーカー・埋込み式除細動器 パドルはペースメーカー・除細動器から2.5cm離して放電。

低体温による心肺停止時には

低体温による心肺停止（核温 < 30℃）において、初期の3連続除細動後もVF/VTが持続する場合、復温するまでこれ以上除細動を行ってはならない。

コラム1：パドルモードとは？

モニター付き除細動器は工場出荷時の初期設定では、電源を入れると誘導はパドルモードになります。除細動パドルを胸骨部と心尖部にあてると心電図波形が測定されます。これはquick-lookといって、一秒でも早くVF確認から除細動までを行うための設定です。3点誘導で波形をモニターするときは注意しましょう。

コラム2：充電に何秒かかる？

エネルギー数を設定し、充電ボタンを押す。充電完了までいったいどれくらいかかっているのだろうか？自分の身近にある除細動器で測ってみましょう。（安全を確認してね。）カタログには最長値が（ 秒以内という形で）記載されていますが、実測してみますと現在市販されている除細動器はほとんどが360J充電するのに10秒以内、早い機種では5秒かかっています。しかし、コンセントをさしたまま行いますと15秒弱かかる機種があります。これは除細動のエネルギーは直流ですので、コンセント（交流電流）から電源を取っているときより、充電バッテリー（直流電流）から電源を取っているときの方が早く充電が完了するからです。

ちなみに放電してからモニター上心電図波形が再表示されるまで、どの機種も2-3秒かかるようです

コラム3：充電が先か、圧着が先か？

「先生、除細動を200Jでお願いします。××先生、心マを再開してください。除細動準備できたら教えてください。」

・・・あなたが除細動を指示された。さて除細動の準備はどこまですればいいのか？

絶え間ない心マと換気に重点を置くな、ギリギリまで心マを行えるよう充電を完了させておく。でも他の人とぶつかって誤放電したらどうしよう？

安全確認に重点を置くな、胸骨部と心尖部にパドルを圧着させてから、充電する。でも充電に時間がかかるとそれだけ心マが途絶えるし、どうしよう？・・・

実際の現場で除細動器の操作に慣れた人が行う場合は充電を先に行うでしょう。しかし、慣れない人が行う場合は、むしろ安全を重視して後者の方法で行った方がいいかも知れません。つまりどちらが正解というわけではありません。現場では自分や周りの人の経験と習熟度に合わせて行うこと、そして講習会では、より効果的な操作法をマスターできるよう、練習してみましょう。

以下に、ACLSを広める会のメーリングリストで行われた議論をもとに、1)心電図モニター付き除細動器の誘導法(装着法)、2)初回の充電とパドル圧着の順序、3)連続除細動の充電開始タイミングの3項目について、習熟度に応じた二つのやり方と各々のメリットを記載しますので、参考にしてください。

A：初心者～例：ACLS講習受講も除細動器に触るのもほとんど初めて

B：中級者～例：除細動器の操作経験はあるが扱い慣れているわけではない

C：上級者～例：蘇生チームへの参加経験が豊富で安全かつ素早い除細動器の操作法に習熟

1)心電図モニター付き除細動器の誘導法(装着法)

A B向け：リード線による3点(4点)誘導(汎用の心電図モニターと同様の操作なので確実性が高い)

C向け：パドル誘導(除細動までの時間を短縮できる)

2)初回の充電とパドル圧着の順序

A向け：パドルを胸にあててから充電を始める(誤放電の危険がない)

B C向け：充電完了してからパドルを胸にあてる(心マと換気をギリギリまで続けられる)

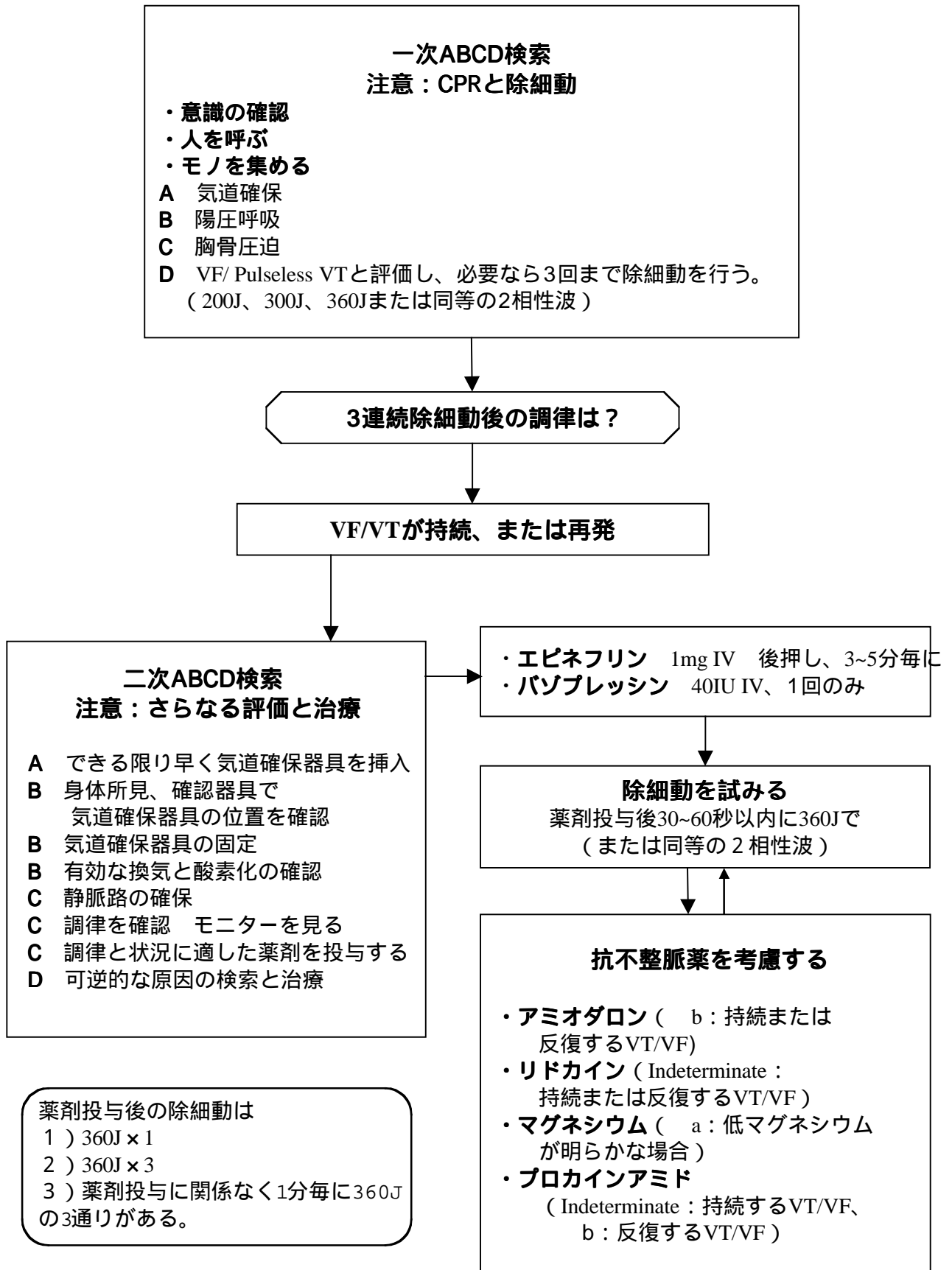
3)連続除細動の充電開始タイミング

A B向け：放電後モニターでVFを確認してから、再充電する(誤放電の危険がない)

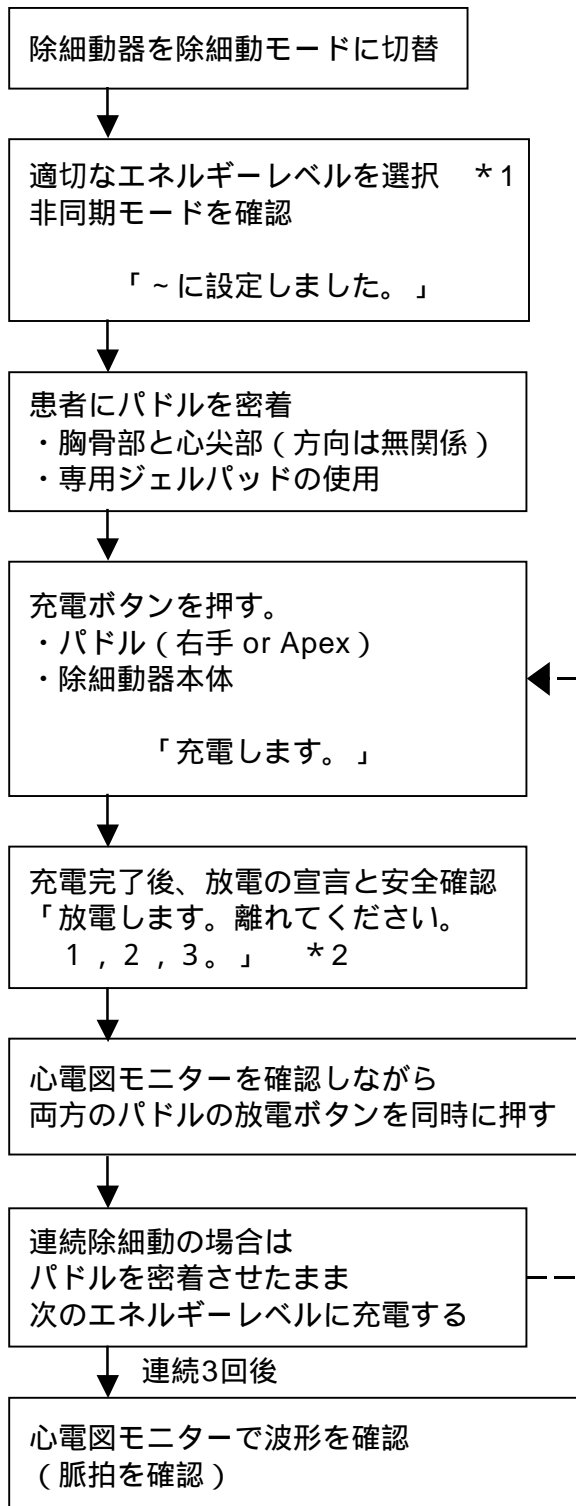
C向け：放電後すぐに再充電を始めてから、モニターでVFを確認する*(除細動までの時間を短縮できる)

*モニター上VFでなければ、パドルを戻して内部放電させ、充電を解除する。

心室細動/ 無脈性心室頻拍のアルゴリズム (VF/pulseless VT)



電氣的除細動のアルゴリズム



*1 適切なエネルギー数

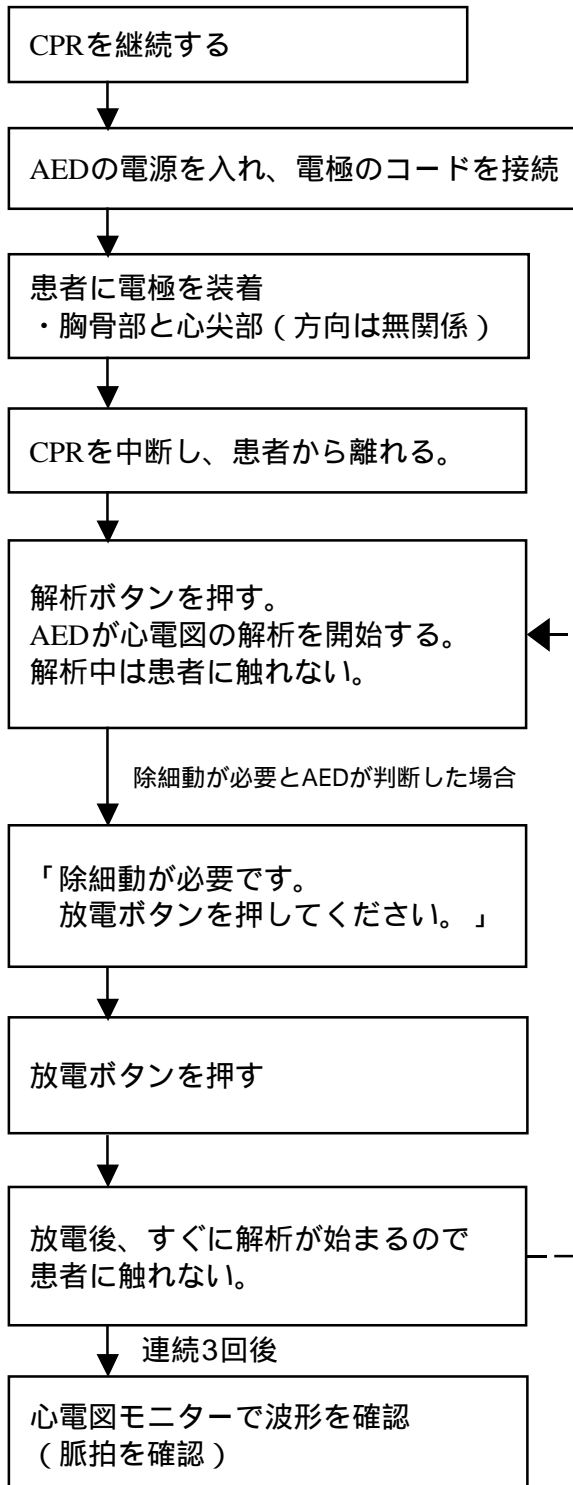
- ・初期3連続では200、300、360J
- ・その後は360J
- ・除細動成功後の再発例には成功したときのエネルギー数で
- ・上記数字は単相波式のもの、二相波式の時は同等の力価で

*2 安全確認

- ・1：除細動者が
- ・2：気道管理者が
- ・3：周りすべての人が
患者やベッドから離れていることを
目視で確認

連続3回まで

AED のアルゴリズム



* 1 適切なエネルギー数

- ・初期3連続では200、300、360J
- ・その後は360J
- ・除細動成功後の再発例には成功したときのエネルギー数で
- ・上記数字は単相波式のもの、二相波式の場合は同等の力価で

* 2 安全確認

- ・ 1 : 除細動者が
- ・ 2 : 気道管理者が
- ・ 3 : 周りすべての人が患者やベッドから離れていることを目視で確認

連続3回まで

無脈性電気活動

(PEA; Pulseless Electrical Activity)

救命できる疾患を探せ!!

マスターすべき項目

正しく診断する

初期治療に習熟する

原因となる疾患について探索する

原因疾患を発見できたなら、すぐに適切な治療を始める

診断

簡単には、VF/Pulseless VT、Asystole以外のどんな波形でも頸動脈が触れなければPEAである。

それを診断するのは患者の頸動脈を触れた
あなた自身の指先の感覚と循環のサインの有無なのである。

初期治療

CPRを継続する。(モニター上、脈があってもよい波形が出るので、リーダーが脈拍の所見とアルゴリズムを宣言しない限り、チームメンバーが「心停止でない」と誤解して、蘇生が止まってしまう可能性がある) 輸液路の確保と薬剤投与、もし可能なら気管挿管を指示する。しかし、原因疾患が解除されなければ、根本的な解決にならない。

原因検索

治療可能な病態10項目について、病歴、身体所見、心電図QRS波形、検査結果(この順に早く確認できる)に基づいて検索する。
病歴を知るためには、カルテを持ってきてもらう、主治医・担当看護師を呼ぶ、家族、搬送してきた救急隊、目撃者に確認する、が含まれる。

適切な治療

CPRを継続すると同時に、原因疾患の治療を行う。

無脈性電気活動 (PEA)

Pulseless Electrical Activity (PEA)
(モニター上波形は見られるが、脈が触れない)

一次ABCD検索 注意：CPRと除細動

- ・意識の確認
 - ・人を呼ぶ
 - ・モノを集める
- A 気道確保
B 陽圧呼吸
C 胸骨圧迫
D VF/ Pulseless VTを判断し、必要なら3回まで除細動を行う。
(200J、300J、360Jまたは同等の2相性波)

二次ABCD検索 注意：さらなる評価と治療

- A できる限り早く気道確保器具を挿入
B 身体所見、確認器具で気道確保器具の位置を確認
B 気道確保器具の固定
B 有効な換気と酸素化の確認
C 静脈路の確保
C 調律を確認 モニターを見る
C 調律と状況に適した薬剤を投与する
C 血流を確認する (pseudo-EMD)
D 可逆的な原因の検索と治療

頻繁に見られる原因かどうか検索する

- ・循環血液量低下
- ・低酸素血症
- ・アシドーシス
- ・高/低カリウム血症
- ・低体温
- ・薬物過量投与
- ・心タンポナーデ
- ・緊張性気胸
- ・急性心筋梗塞
- ・肺塞栓症

・エピネフリン 1mg IV
後押し、3~5分毎に

・硫酸アトロピン 1mg IV (徐脈の場合)、
必要なら3~5分毎に繰り返す。極量は0.04mg/kg

PEAの原因へのアプローチと治療

病態	心電図所見	臨床所見	治療
循環血液量低下	狭いQRS 頻脈	病歴、外傷、エコー	輸液、塞栓術 下大動脈遮断
肺塞栓症	狭いQRS 頻脈	病歴（既往、長期臥床）、頸静脈 怒張、CPRで脈が触れない	外科的除去、血栓 溶解療法、PCPS
緊張性気胸	狭いQRS 頻脈	病歴（外傷、COPD、IVH、人工 呼吸）、頸静脈怒張、気管偏位、 呼吸音左右差、CPRで脈が触れな い	ドレナージ
心タンポナーデ	狭いQRS 頻脈	病歴（外傷、手術、腎不全）、頸 静脈怒張、エコー、CPRで脈が触 れない	心嚢穿刺
アシドーシス	振幅の低下	病歴（腎不全）	メイロン、過換気
薬物中毒	様々な変化 特にQT延長	病歴（精神疾患）、PTPの殻	メイロン、活性炭、 下剤、解毒剤
低体温	オズボーン波	病歴（寒気への暴露）、深部体温	復温
低酸素症	徐脈	病歴（ガス中毒、火災、慢性呼吸 不全）、気道異物	高濃度酸素による 換気
高カリウム血症	T波増高 P波縮小 幅広いQRS sine-wave	病歴（腎不全、糖尿病、血液透 析）、シャントの有無 内服薬	メイロン、過換気、 カルシウム、GI療 法、イオン交換樹 脂、血液透析
低カリウム血症	T波平坦化 U波増高 幅広いQRS QT延長	病歴、内服薬	カリウムの補正
広範囲心筋梗塞	ST変化 T波陰転化	病歴	血栓溶解療法

PEAの鑑別疾患 (Differential Diagnosis)

とりあえず10個を鑑別

5 H s

- Hydrogen (アシドーシス)
- Hypovolemia
- Hyper/hypoK
- Hypothermia
- Hypoxia

5 T s

- Tamponade (心タンポナーデ)
- Tension pneumothorax
- Thrombosis (心筋梗塞)
- Thrombosis (肺梗塞)
- Tablet (薬剤)

高いもの

- 高H⁺ (アシドーシス)
- 高カリウム血症
- 薬物中毒

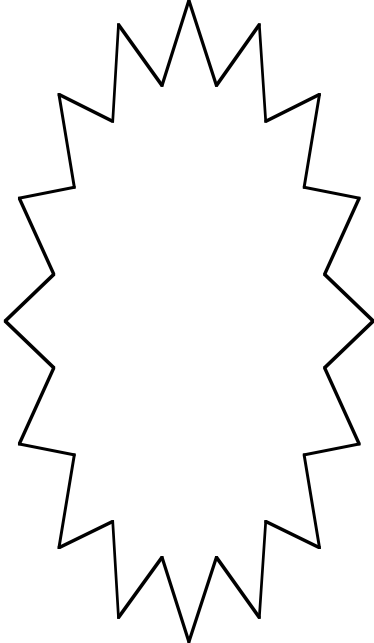
低いもの

- 低酸素血症
- 低体温
- 低血圧 (出血)

つまるもの

- 血管内 (心筋梗塞・肺梗塞)
- 肺 (緊張性気胸 < 空気 >)
- 心臓 (心タンポナーデ < 血液 >)

- Acidosis (アシドーシス)
- Bleeding (大量出血)
- Cardiac tamponade (心タンポナーデ)
- Drug (薬剤)
- Embolism (PE: 広範囲の肺塞栓症)
- Freezing (低体温)
- Gas (低酸素血症)
- Hyper/hypo K
- Infarction (AMI: 広範囲の心筋梗塞)
- Jam (緊張性気胸)



自分に合う覚え方で
とにかく覚えてください

心静止(Asystole)

～ 正しく診断しよう！蘇生継続？中止？～

マスターすべき項目

心静止の診断

行うべき処置 + TCP使用の考慮

原因の検索（病歴の確認）

蘇生努力中止の判断

心静止の診断；心静止とは = 心室の電気活動の欠如

心静止と間違えやすいもの

- ・ 高度徐脈
- ・ 振幅の低いVF
- ・ アーチファクト
- ・ 心電図パッチのはずれ、ラインの不備

————→

必ず誘導を切り替えたり、除細動パドルを張り替えるなどして2つ以上の誘導で確認すること

行うべき処置

- ・ CPRを続ける
- ・ 気管内挿管を試みる
- ・ 静脈路を確保
- ・ エピネフリンを投与（3分おきに1mgずつ）
- ・ 硫酸アトロピンを投与（1mg×2）
- ・ TCP使用の考慮

原因の検索（病歴の確認）

無脈性電気活動と同様、**低酸素症、高or低カリウム血症、アシドーシス、薬物中毒、低体温、緊張性気胸、心筋梗塞、肺塞栓症、循環血液量減少、心タンポナーデのいずれかが原因であるならば、心拍再開の可能性が残っている。**これらの原因に対する治療も同時に行う。

蘇生努力中止の判断 死亡確認としての心静止

通常心静止は長時間不十分な冠循環が続いた結果、極度に心筋が虚血に陥った状態を表している。つまり治療すべきリズムと言うより死亡の確認を表すことの方が多い。

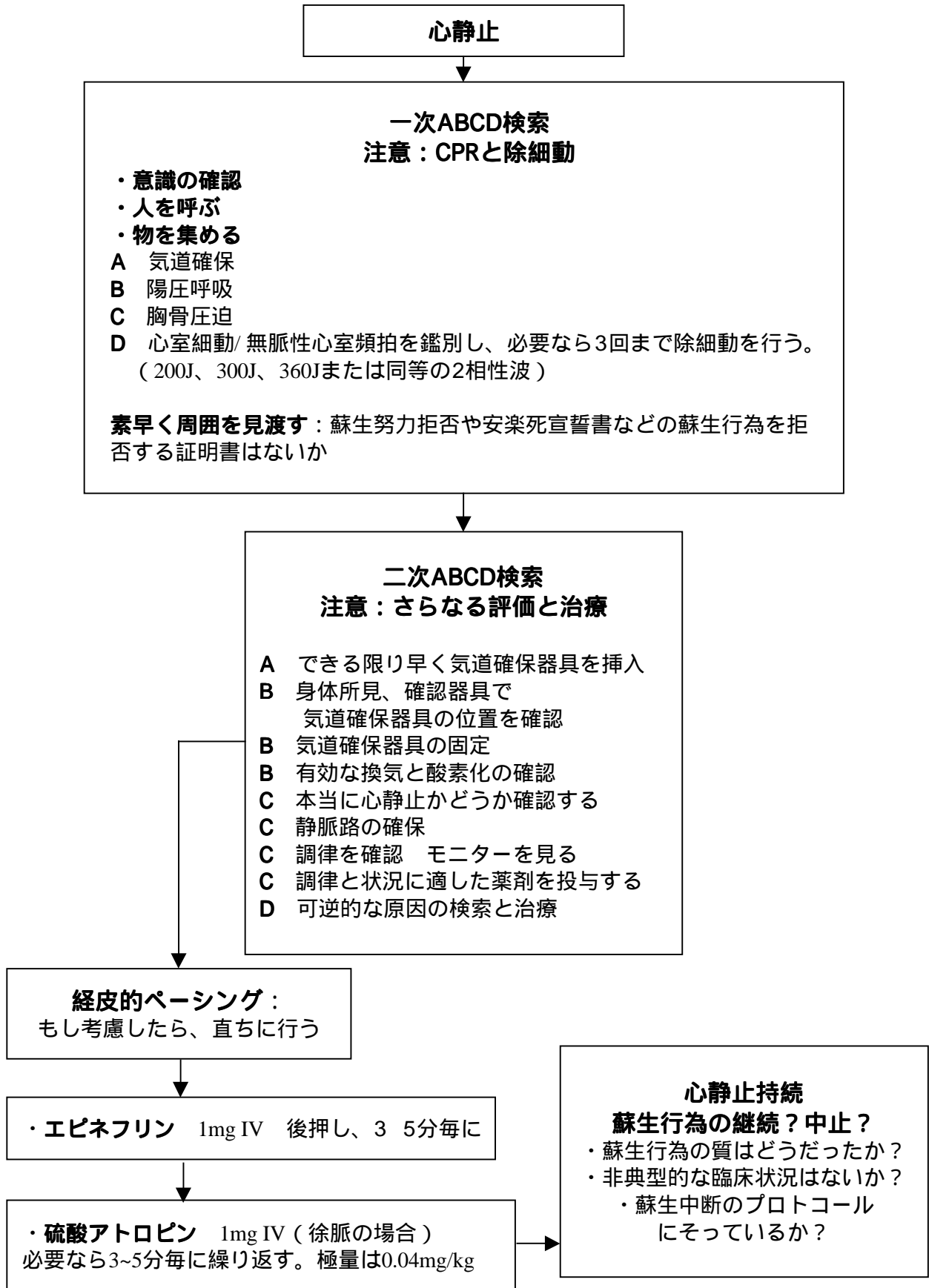
リーダーは十分なACLSを行ってもなお、心静止が持続するときには治療を中止することができる。文献の報告では、目撃されたCPAの場合は心静止を確認して30分、目撃されていないCPAの場合は15分を治療限界時間として、治療終了の目安としている。

しかし上述した10個の原因による場合などはこの限りではなく、特定の臨床状況を考えずにこの中止の原則を適応させてはいけない。

CPRの中止の判断は最終的にはリーダーに委ねられる。

中止の目安の時間に達したら、家族に説明する等中止の準備に入る。

心静止(Asystole)



徐脈 (Bradycardia)

マスターすべき項目

治療の必要な徐脈

心電図モニターでの診断と薬物治療

TCPの使用

治療の必要な徐脈とは？

1. 重篤な症状・兆候がある。
2. その症状・兆候は徐脈によるものである。
 - * 胸痛、息切れ、意識レベル低下、動悸、冷汗
 - ショック、血圧低下、肺水腫、うっ血性心不全、急性心筋梗塞
3. Mobitz 2型の房室ブロック、完全房室ブロック

心電図モニターを正しく診断し、薬物が使用できる。

- ・洞性徐脈や房室ブロックをモニター上で識別する。
- ・アトロピン
- ・ドーパミン
- ・エピネフリン
- ・イソプロテレノール

徐脈の原因や種類によっては、有害なこともあり、診断をつけてから適切に用いること。特にAMIによる症状の場合は、これらの薬剤により、状態が悪化する場合がある。

メモ：主に下壁急性心筋梗塞（右冠動脈領域）に関連して、(1)洞結節の虚血または迷走神経活動の亢進により洞徐脈を呈することがあります。(2)房室結節の虚血により、I度、1型II度（Wenchebach）、III度の房室ブロックを呈することがあります。これらの場合、アトロピン等の薬剤に反応する可能性があります。薬剤による改善がない場合はペーシングの適応です。また、右室梗塞の合併が確認された場合（右誘導の心電図）、前負荷を維持するために急速輸液の適応があります（生食500 ml/30min）。

一方、主に前壁急性心筋梗塞（左冠動脈領域）に関連して、(3)His束以下の虚血で2型II度（Mobitz 2型）房室ブロック、III度の房室ブロックを呈することがあります。この場合、基本的にはアトロピン等には反応しないため、ペーシングの適応になります。またQRS幅の広い補充調律をとまっている場合キシロカイン禁忌です。

TCP（経皮的ペーシング）の使用

- ・ TCPの適応と取り扱い
- ・ 経静脈ペースメーカーの適応

TCPの適応基準

Class 1

- ・ アトロピンに反応しない、血圧80以下、意識レベル低下、狭心症、肺水腫といった症状のある徐脈。

Class 2a

- ・ 薬物治療に反応しない補充調律をともなった徐脈
- ・ 薬物過量投与、アシドーシス、電解質異常による、高度徐脈やPEAを示している心肺停止患者のペーシング
- ・ 心筋梗塞によって生じる以下の不整脈に対するペーシング準備
 - ・ 症状のある洞機能不全
 - ・ Mobitz 2型房室ブロック
 - ・ 完全AVブロック
 - ・ 左脚ブロック、右脚ブロック、または交代性脚ブロック、2枝ブロック

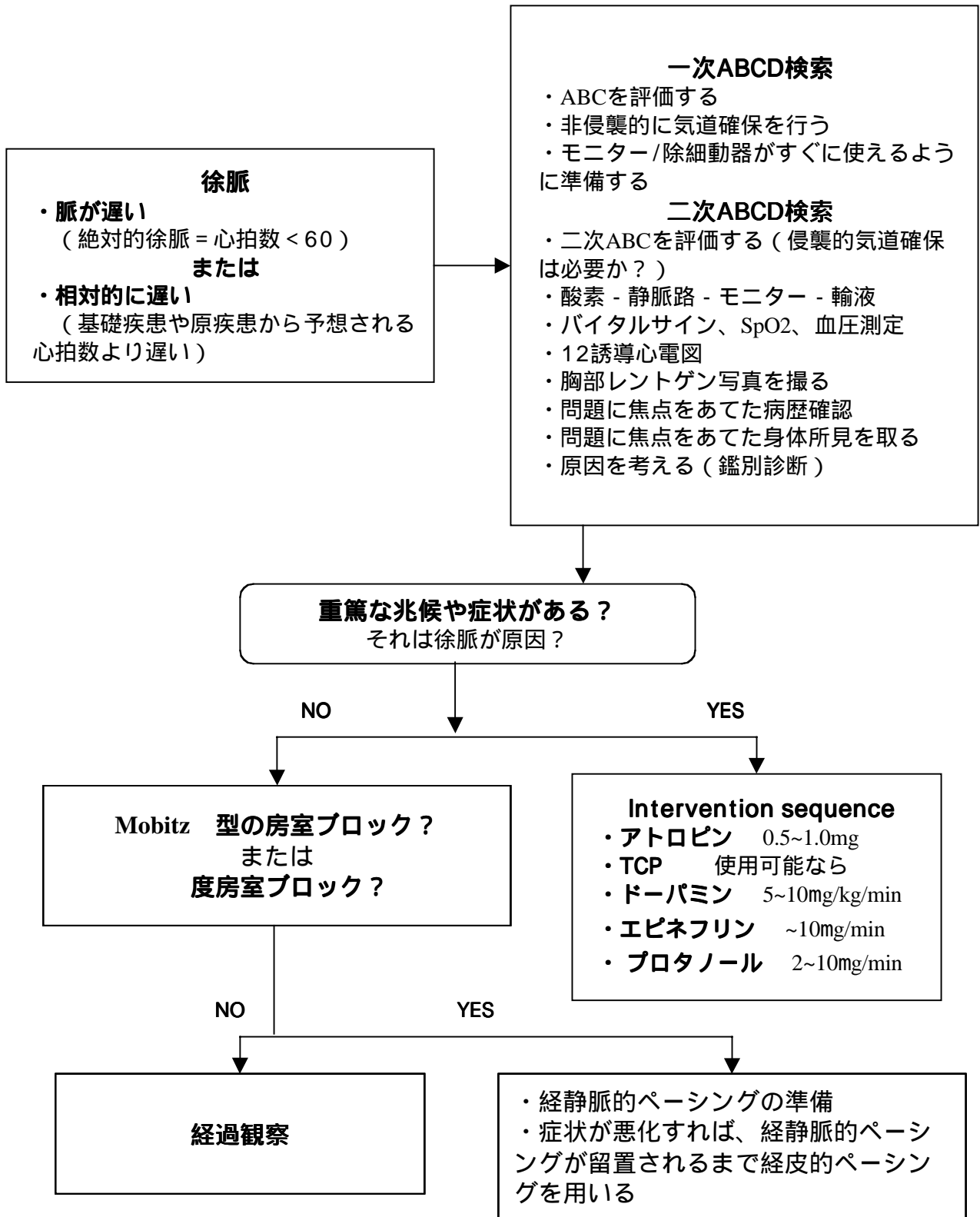
Class 2b

- ・ 薬剤治療やカルディオバージョンに抵抗性の上室性または心室性頻脈に対する過剰ペーシング
- ・ 拡張期延長をともなった心肺停止

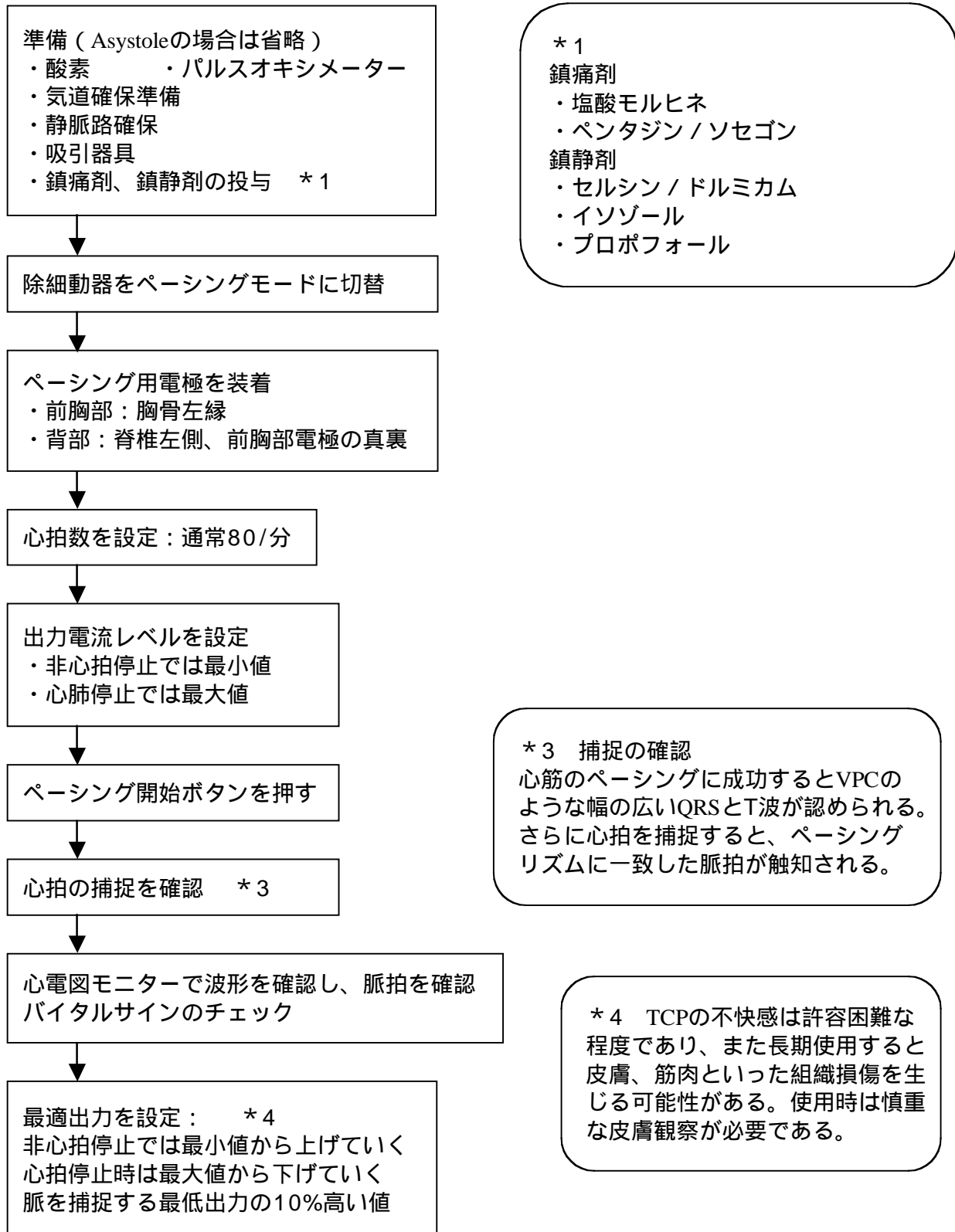
Class 3

- ・ 高度低体温
- ・ 20分以上心肺停止が持続する拡張期延長
- ・ 小児の徐脈

徐脈(Bradycardia)のアルゴリズム



TCPのアルゴリズム



頻脈(Tachycardia)

安定している？ 不安定？

“Treat the patient, not the monitor.”

マスターすべき項目

治療の必要な頻脈

カルディオバージョンすべき頻脈の診断とその手技

心電図モニター診断と薬物治療

治療の必要な頻脈の診断

1. 患者が不安定な症状・兆候を呈しているかどうか判断する。

症状：胸痛、息切れ、意識レベル低下、動悸、冷汗、血圧低下、

兆候：ショック、肺水腫、うっ血性心不全、急性心筋梗塞

2. その症状・兆候が心拍数が多いために起こっている。

不安定な頻脈にはカルディオバージョンを！

頻脈が原因で不安定な症状を呈している場合カルディオバージョンを。

心拍数が150/分以下の場合に行うことは少ない。

洞性頻脈、接合部頻拍、異所性 or 多源性心房性頻拍には無効！

心電図モニターを正しく診断し、薬物を使用する。

ACLSにおいて治療に使用される抗不整脈薬は1～2種類にとどめておくべきである。抗不整脈薬の催不整脈作用に留意する。

1. 心室頻拍：単形性ならアミサリン、多形性なら電解質補正

2. 上室頻拍：（若年者であれば迷走神経刺激）

アデホス アデホス ワソラン ワソラン

その後心機能が維持されていれば ブロッカーやCaチャネル

ブロッカーを投与。（房室結節を抑制する。）

3. 分類不能のQRS幅の広い頻脈（ワソラン、ベラパミル禁！）

起源を同定することは体表からは不可能。

まず心室頻拍として治療を！（70%は心室頻拍である。）

4. 心房細動・粗動

いつから続いているか、なぜ起こったのかを知ることが重要。

治療はまず心拍数を減らすこと。リズムを緊急に治す必要はない。

心房細動・粗動が48時間以上続いている時は抗凝固療法を3週間

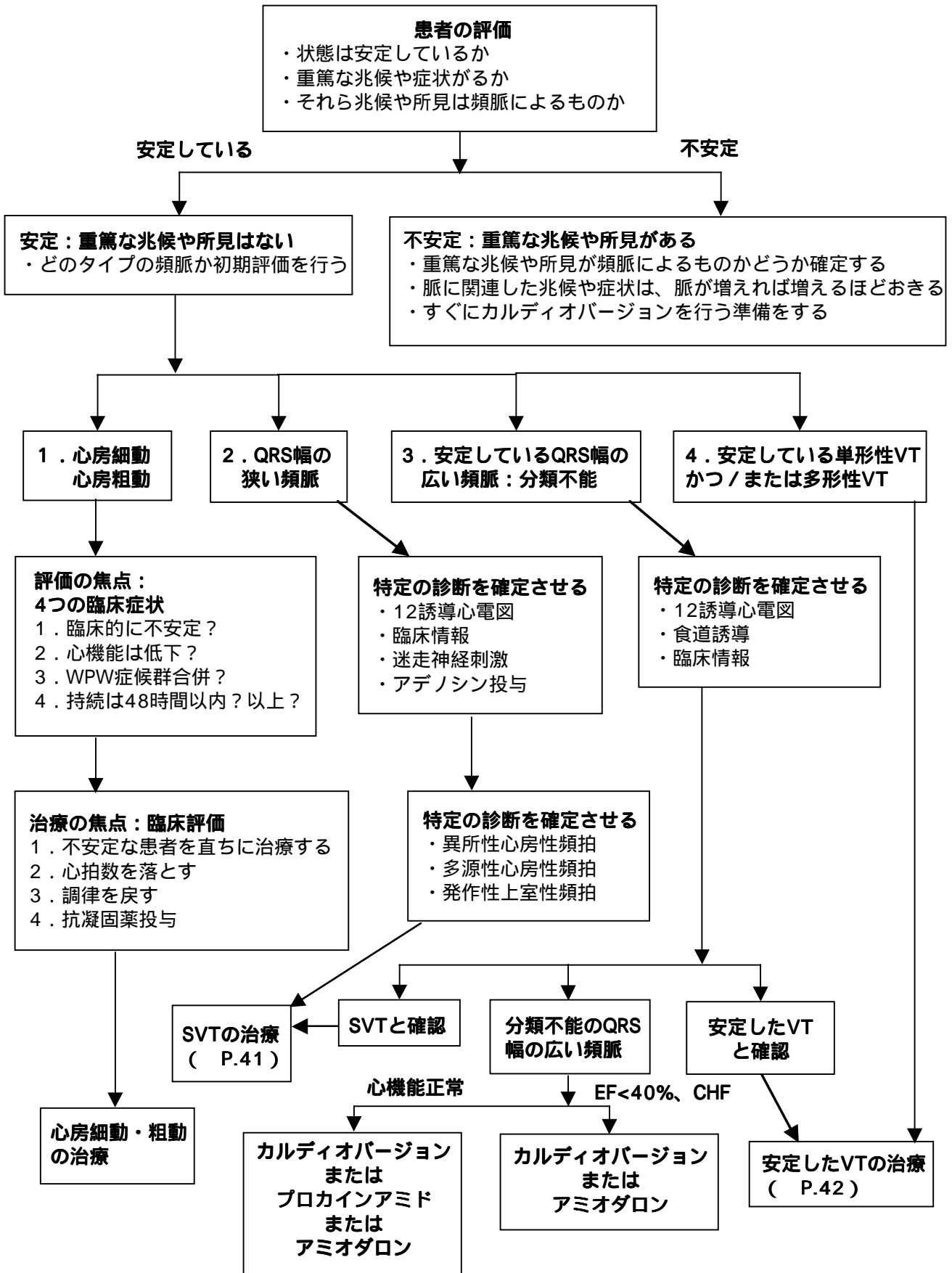
行ってからカルディオバージョンを行う。その後4週間抗凝固療法

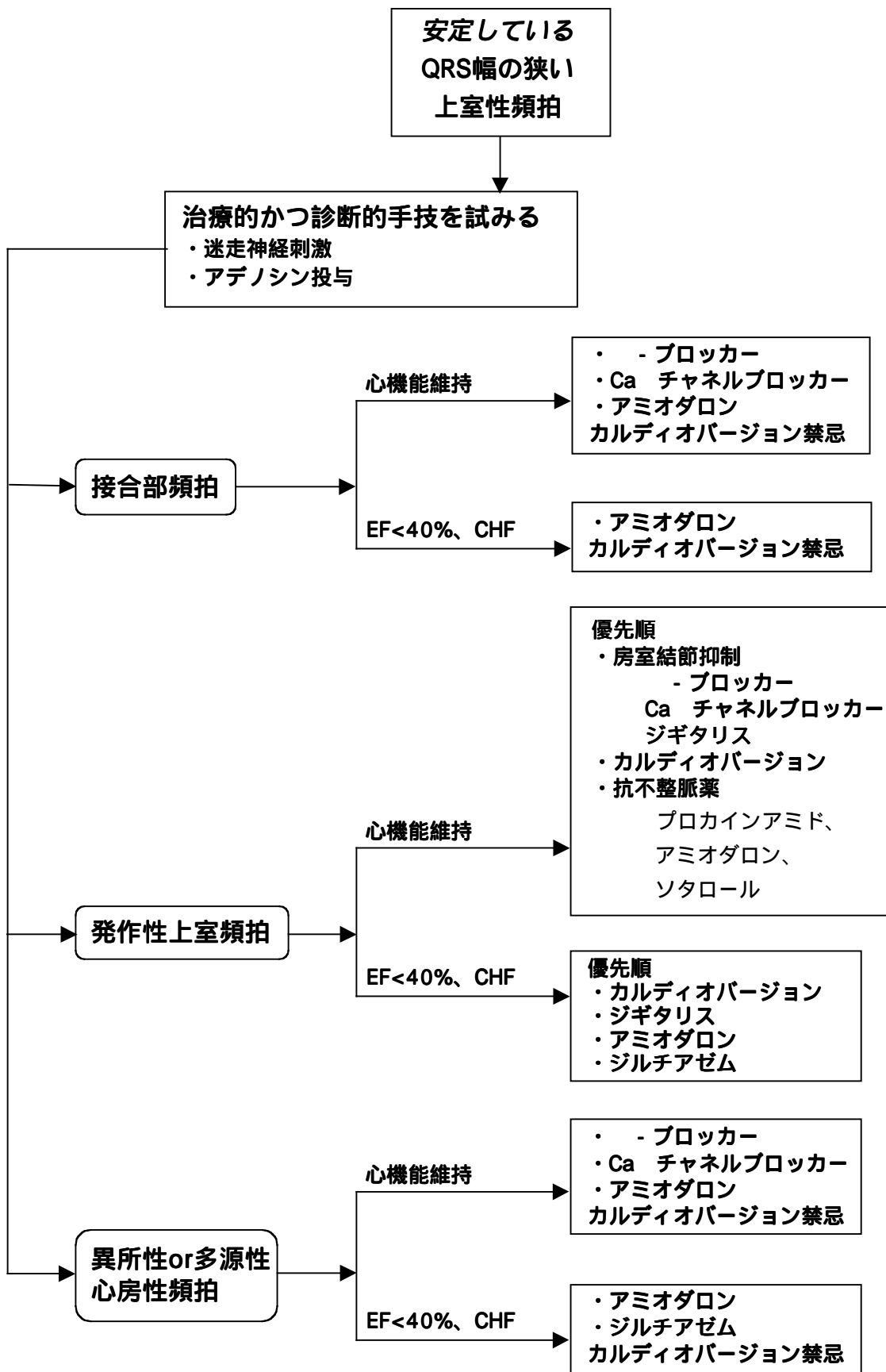
を続ける。心拍数を減らすと、リズムが戻ることもある。

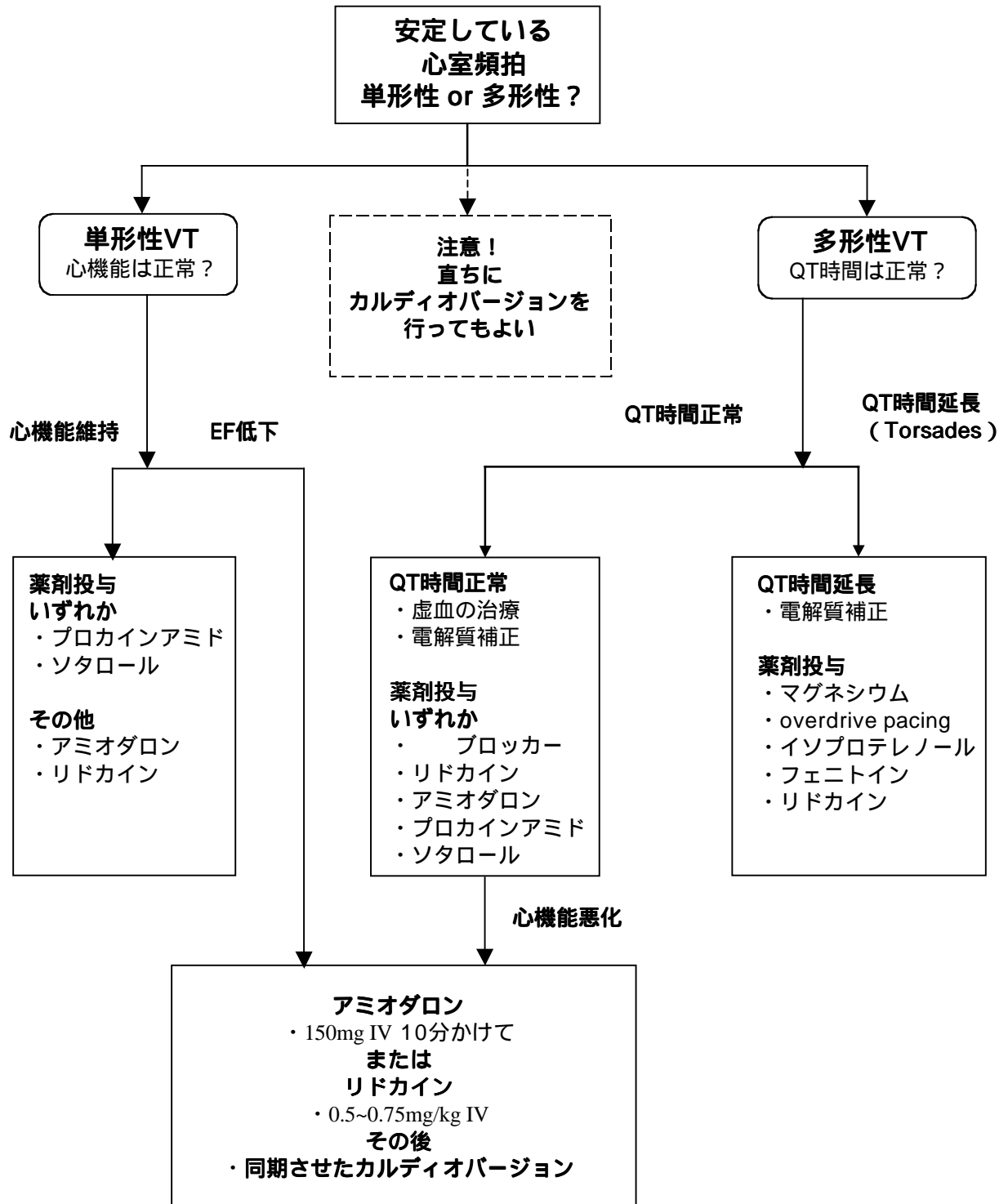
交感神経刺激法：眼球圧迫禁！

- ・頸動脈マッサージ：患者の顔を左に向け、右頸動脈を5～10秒間もむ。5～10秒間隔で2～3回繰り返す。効果がなければ左頸動脈で行う。両側同時に行ってはならない。脳血栓症の可能性を考慮して非優位半球を還流する右側を先に行う。
- ・バルサルバ手技：
 - ・息こらえ
 - ・氷を皮膚につける。
 - ・冷水を飲む。

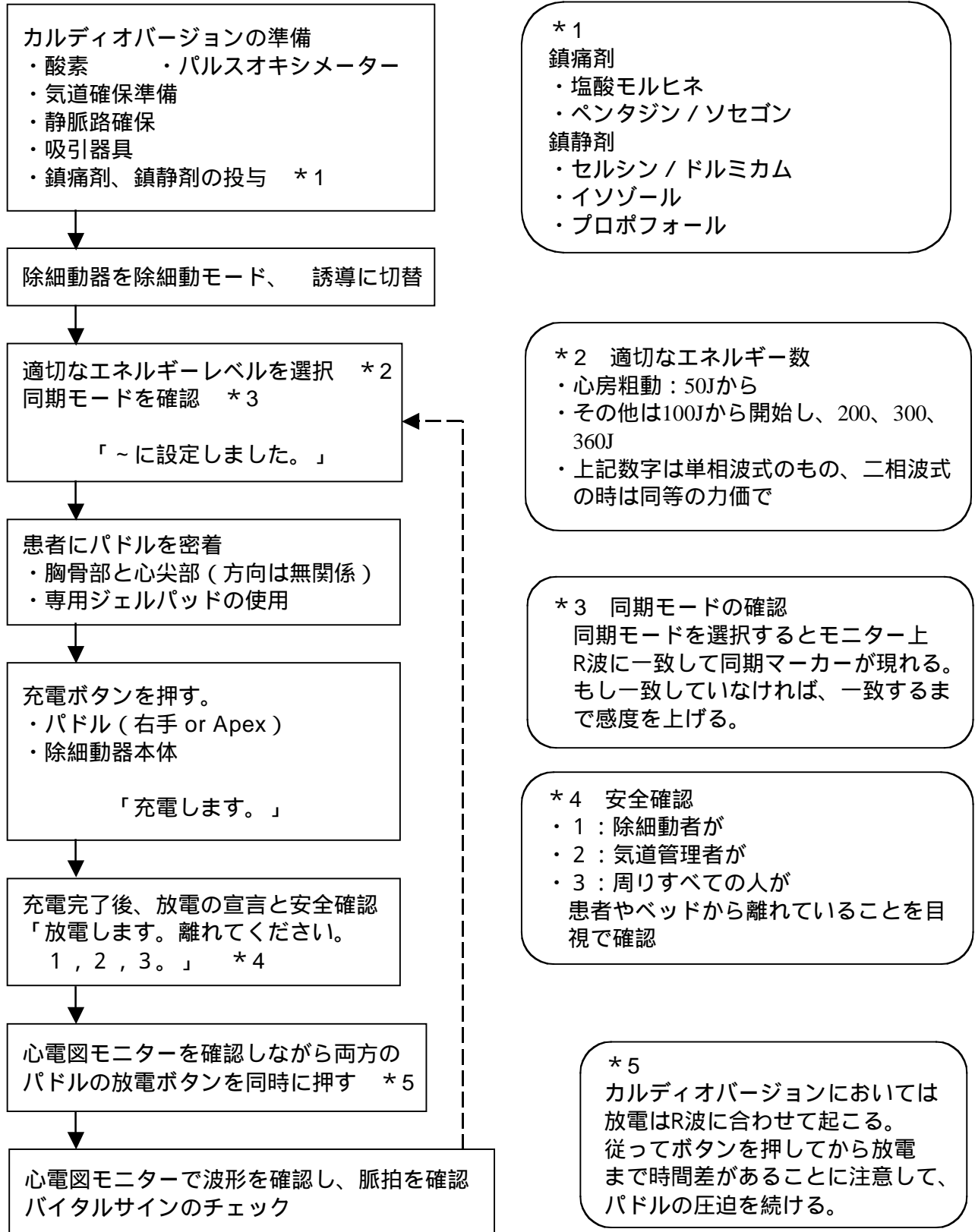
頻脈(Tachycardia)のアルゴリズム







カルディオバージョンのアルゴリズム



倫理的問題

リーダーが配慮すべきことは3つある！

Patient、Team、そしてFamilyのマネジメント！

DNAR (Do Not Attempt Resuscitation)

・「終末期医療の基本方針」 富山医科薬科大学倫理委員会承認、平成9年5月6日

・終末期の患者が過剰な延命治療の拒否を申し出ているときには、これを尊重して治療を実施する。治療方法の選択に当たっては、チーム内で十分な協議を行い、患者および家族の同意を得た上で、最も自然と思われる方法を選択する。なお、蘇生術を行わない(DNR)方針についての取り決めは、事前に明確にし、診療録に記載しておく。治療方法の選択および蘇生術を行わない方針についての責任者は、主治医とする。

・終末期医療における蘇生術は過剰な延命治療の一つです。(中略)蘇生術とは、一般的に気道狭窄・閉塞に対する気道の確保、呼吸停止に対する用手・機械的人工呼吸及び心臓マッサージを指します。血圧を維持するための過度な輸液や強心剤の投与、形式的な心腔内への強心薬の注入も終末期の蘇生術に当たります。(後略)

(<http://www.toyama-mpu.ac.jp/hp/hospital/TERMA.HTML>)

リビング・ウィル

日本尊厳死協会 <http://www.alpha-web.ne.jp/songensi/index.htm>

日本尊厳死協会は、治る見込みのない病気にかかり、死期が迫ったときに「尊厳死の宣言書」(リビング・ウィル)を医師に提示して、人間らしく安らかに、自然な死をとげる権利を確立する運動を展開している。

リビング・ウィルとは、自然な死を求めるために自発的意志で明示した「生前発効の遺言書」である。その主な内容は

不治かつ末期になった場合、無意味な延命措置を拒否する

苦痛を最大限に和らげる治療をしてほしい

植物状態に陥った場合、生命維持措置をとりやめてください

というもの。

1992年に日本医師会、ついで1994年に日本学術会議が尊厳死を積極的に認めると公表した。

心肺蘇生で用いる薬剤

酸素	45
エピネフリン：ボスミン	46
バゾプレッシン：ピトレッシン	47
リドカイン：キシロカイン	48
アトロピン：硫酸アトロピン	49
重炭酸ナトリウム：メイロン	50
マグネシウム製剤：コンクライトMg	51
プロカインアミド：アミサリン	52
アデノシン3リン酸：アデホスL	53
ベラパミル：ワソラン	
ジルチアゼム：ヘルベッサ	54
プロプラノロール：インデラル	
ジギタリス：ジゴシン	55
イソプロテレノール：プロタノール	
ドパミン：イノバン カコージンD プレドパ	56
ドブタミン：ドブトレックス	
カルシウム製剤：カルチコール	57
ジアゼパム：セルシン	58
モルヒネ：塩酸モルヒネ	
その他日本未承認の薬剤	59

薬剤投与の注意点

- ・末梢静脈から投与する際は、薬剤投与+輸液20mlで後押し+10～20秒間腕上げで、薬剤は1～2分後に中心循環へ到達する。
- ・気道内注入の場合には末梢からの2～2.5倍は必要である。
35cm程度のカテーテルを気管チューブの中に挿入。
心マッサージを止める。
カテーテルから薬剤を2～2.5倍量、生理食塩液または蒸留水10mlに希釈して注入。
直ちに換気バックで数回強く換気。
- ・薬剤の心腔内投与は冠動脈裂傷、心タンポナーデ、気胸のリスクを増加させる。心腔内投与は開胸心マッサージの場合以外では行うべきではない。
- ・カテコラミンはアルカリ性溶液と接触することで不活性化する為、原則として同一ラインからの投与は避ける。しかし反応は遅いため临床上、ボラスで注入する場合には問題にならない事が多い。

酸素

作用機序

理想的な条件下では人間の呼気中には16～17%の酸素しか含まれていない。したがって口対口の人工呼吸では、80mmHg以上のPAO₂を得ることはできない。またCPR中は換気血流不均衡、右左シャントにより正常時の25～30%しか心拍出量が得られないので、混合静脈血を酸素化する事ができない。

つまりCPRは高濃度酸素（FiO₂ 1.0）を投与して行わねばならない。

適応

心筋虚血によると思われる胸痛を訴える患者、低酸素血症、心肺停止患者では酸素を投与すべきである。COPDの患者であっても心筋梗塞の疑いや高度呼吸困難を訴えているときにはCO₂ナルコーシスを気にして酸素投与量を控えてはいけない。頻回にバイタルサインをチェックしながら、最低限必要な投与量を設定する。

用法

患者の状態に応じて必要最低限の酸素濃度、酸素流量を設定すること。

注意

酸素を投与する際の注意点は高流量の酸素が適切に投与されていることを確認することである。酸素中毒は長期に（3～5日以上）高濃度酸素を投与されている際に生じ、蘇生に必要な数分間の100%酸素は全く危険ではない。COPDの治療の際、酸素投与でOxygen-driveが低下し、CO₂が蓄積するような場合は補助呼吸を行うこと。

換気と酸素化が適切に行われているかを、血液ガスのチェックではなくEtCO₂、SpO₂によってモニターすべきである。

流量設定による酸素濃度の推定

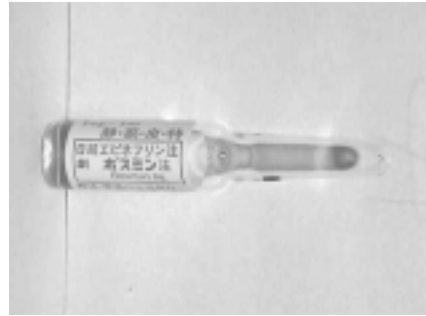
流量 方法	2l/ min	3	4	5	6	8	10	12	15
カニューラ/ カテーテル	23 28%	28 30%	32 36%	40%	44% まで	×	×	×	×
フェイスマスク	×	×	×	40%	45 50%	55 60%	×	×	×
高濃度 酸素マスク	×	×	×	×	35%	45 50%	60%	60%	60%
非再呼吸 マスク	×	×	×	×	55 60%	60 80%	80 90%	90%	90%

注意点； 患者が正常な換気を行っているときの数値である。

患者の換気量、換気回数によって変動する。

高濃度酸素マスク、非再呼吸マスクの場合はマスクを密着させ、さらにリッパが吸気時にしぼまないこと。

エピネフリン：ボスミン 1A=1mg/1ml



作用機序

- と 受容体刺激効果を持っており、心停止下では以下の循環器系応答を生じる。
 - 全身血管抵抗の増加
 - 心筋の電氣的活動の亢進
 - 自動能の亢進
 - 冠血流及び脳血流の増加

(動物実験では 効果が、VFの電氣的除細動に対して、より反応し易くするという事が示されている。CPR時には血流を末梢側から中枢循環に再分配するという好ましい効果を生じる。)

適応

- 心停止 (VF*、Pulseless VT*、PEA、Asystole)
- *注：DC (電氣的除細動) に勝るものではない。が、補助としては有効である。
- アナフィラキシー
- 気管支喘息

用法 標準=1mg/回

- 心肺蘇生時・通常量：1mg IVを3-5分おきに繰り返す。気管内投与が可能。
- 心肺蘇生時・高用量：1mgが無効な場合、0.2mg/kgまで漸増する。
- アナフィラキシー： IMで使用する場合は0.3-0.5mgを臨床所見が改善するまで5-10分毎に繰り返す
- 気管支喘息： 0.01mg/kgを3回に分けて20分間隔で皮下注。体重補正しない場合は0.3mgを20分おきに3回まで繰り返す。

* ガイドライン2000より *

- ・ 標準投与量の1mgは体重を考慮したものでなく、手術室で慣行として行われていた心腔内注射に由来するものであり、経静脈投与が同等の薬理的な反応を生じるという当初の仮説から始まっているので、今まで何度も投与量についての議論は繰り返されてきた。
- ・ 多くのstudyにおいて高用量エピネフリンは通常量エピネフリンと比較して生存率、病院退院率、神経学的転帰において有意差は認められなかった。Retrospective studyにおいて、有意差はなかったものの高用量でむしろ転帰が悪くなる可能性が示唆された。
- ・ 高用量エピネフリンはルーチンに用いるべきではないが、1mgが無効であった場合には考えても良い (Class Indeterminate) とされている。

これらのデータが再び強く主張したのは「**絶え間ないCPR治療**」「**迅速な除細動**」「**気道管理**」である。

バゾプレッシン：ピトレッシン

1A = 40U

【作用機序】

抗利尿ホルモンとして必要とされる量をはるかに上回る量で平滑筋V1受容体に作用し、non-adrenergicに末梢血管を収縮させる。冠動脈、腎動脈はほとんど収縮させず、脳血管には拡張作用がある。すなわち、心筋酸素消費量を増加させず、末梢血管抵抗を増加させることにより、冠・脳・腎血流を増加させることができる。

正常循環での半減期は10-20分。CPR中にはさらに延長すると思われる。

血管や臓器の平滑筋収縮に伴い、皮膚の蒼白、悪心、腹痛、便意、気管攣縮、子宮収縮などが出現する。

【適応】（日本では未承認）

1. 心停止症例全て(Class a)。
2. 成人の除細動後・再発性のVFに、エピネフリンの代わりに用いる(Class IIb)。
3. 血管拡張性のショック（敗血症など）。

【用量】

40U IV×1

【禁忌】

意識のある虚血性心疾患

* ガイドライン2000より *

- ・ CPRを受けた患者の中で、生存者でその血中濃度が有意に高いことが明らかにされたことから、その有用性が示唆され、ガイドライン2000よりCPRに用いる薬剤としてあげられるようになった。
- ・ アシドーシスの環境下ではエピネフリンを始めとするカテコラミンの効きは減弱するため、arrestが長時間にわたり高度のアシドーシスが存在するような場合にはバゾプレッシンの良い適応である。
- ・ ある比較試験(Lancet. 1997;349:535-537)ではエピネフリンで治療された患者よりもバゾプレッシン投与群の方が24時間の生存率は有意に高かった。ただし最終的な生命予後と退院率には有意差を認めなかった。
- ・ 蘇生後は内臓血流が低下することが多いが、低用量ドーパミンを使うと回復する。

リドカイン：キシロカイン

2%:1A=100mg/5ml

10%:1A=1000mg/10ml



作用機序

自動能を弱めることによって心室不整脈を抑制する。
心筋梗塞後の心室異所性収縮を抑制するように働く。

VF/VTで電氣的除細動効果を期待してのリドカイン投与を支持する臨床研究結果はない。

適応

VT/VFからの心停止 (Class IIa-b)
血行動態が安定しているVT (Class b)
QRS幅の広い心室性を思わせる頻拍の治療 (Class b)
PVCsの頻発により血行動態が不安定な場合 (Class Indeterminate)
電氣的除細動やエピネフリンに抵抗性のVFやunstable VT (Class Indeterminate)

用法

初回投与量: 1.0-1.5mg/kg (ただしarresでエピネフリン後の除細動が無効であったVFやpulseless VT場合には高用量である1.5mg/kgの投与が推奨されている) 無効な際や再発の際は0.5-0.75mg/kgを3-5分かけてIVする。蘇生中は5-10分毎に繰り返す。

最大投与量: 3mg/kgまたは時間で200-300mgまで。

維持量: 1-4mg/min (自発的循環が回復した後の持続点滴静注投与に関しては議論の分かれるところであるが、現時点で有害というデータはないため行って良いことになっている。)

注意点

- ・ アンプルは、2%キシロカイン (5ml)、10%キシロカイン (10ml) の2種類存在する。
- ・ リドカインは肝代謝であり、肝への直接作用により半減期が投与後24-48時間後には延長し始めるので、投与24時間後からは減量投与、血中濃度測定が必要。なお腎障害では投与量調整の必要はない。
- ・ 治療域と中毒域が近いので血中濃度測定、中毒症状の出現には十分注意する。代表的なものとしては言語不明瞭、意識レベルの変調、筋攣縮、痙攣、徐脈など。

* ガイドライン2000より *

リドカインは心室性不整脈治療薬としてはあくまで第2選択薬であり、アミオダロン、プロカインアミド、ソタロールの次に使われるべき薬剤とされている。

急性心筋梗塞においてはリドカインの予防的投与はVFの発生を減らすが、生命予後は改善しない。そのためAMIにおいてルーチンでの使用は推奨されていない。ただ、AMIの管理の際、院内に除細動器が無いときやPVCsの頻発のため循環動態が不安定な場合には使用してもよい。

蘇生時には2%キシロカインのみを用いる!

アトロピン：硫酸アトロピン

1A=0.5mg/1ml



作用機序

副交感神経遮断薬であり、その直接的な迷走神経阻害作用により洞結節の自動能を高め、房室結節（AVnode）伝導を促進する。

適応

- 症状のある徐脈
- 房室ブロック
- PEA（徐脈であるもの）
- 心静止

症状のない徐脈の場合、アトロピンは不必要であり、副作用を呈するだけかもしれない。房室ブロック患者やAsystole患者の内一部分の患者において、房室結節伝導を正常に戻す。Asystoleの患者ではアトロピンに反応したという報告はいくつもあるが、コントロールされた研究はない。Asystoleでは治療法に関係なくほとんど致死的である。このような状況下での効果について明白な証明はないが、有害であるという証拠は全くない。

用法

自己心拍のある患者（徐脈、房室ブロック）に対しては0.5-1.0mgをIVする。心拍数が60/分以上になるまで、もしくは自覚症状が軽減するまで5分おきに繰り返すことができる。自己心拍のない患者（PEA、asystole）に対しては1.0mgをIVし、自己心拍が再開しない場合3-5分毎に繰り返す。大半の患者では3.0mg（0.04mg/kg）の経静脈内投与により十分な迷走神経遮断作用が得られる。

また、虚血性心臓病（無症候性冠動脈狭窄を含む）がある患者では、アトロピン投与により心室頻拍を引き起こし、酸素需要を増加させる可能性があることを念頭に置き、総投与量を2.0～3.0mg（0.03mg～0.04mg/kg）以内に制限すべきである。静脈路が確保されていない場合、気管内投与する事ができる。

注意点

頻脈を引き起こす可能性があり、冠動脈疾患や虚血性心疾患が疑われるときには監視下の元、慎重に投与されなければならない。

過剰投与では幻覚、頻拍、昏睡、顔面紅潮、皮膚の熱感、運動失調、複視などを生じることがある。

低用量（成人で0.5mg以下）で投与すると、中枢性ないし末梢性の副交感神経刺激効果により、かえって徐脈を助長する場合がある。この結果心室細動を来す可能性がある。

* ガイドライン2000より *

・アトロピンはその作用部位が洞房結節であることを考えると、それより下部の障害で出現した房室ブロック（Mobitz II型および新たに生じたwideQRSを伴ったIII度房室ブロック）では、無効である可能性が高い。また、アトロピンでさらに症状を悪くしたという報告もあるためガイドライン2000からは原則禁忌となっている。

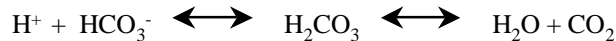
重炭酸ナトリウム：メイロン

1A=20ml/20mEq:8.4%NaHCO₃



作用機序

重炭酸ナトリウムは臨床的に最も広く用いられている緩衝剤である。NaHCO₃はNa⁺とHCO₃⁻へ解離する。H⁺の存在下ではCO₂が生じ、それは肺から排泄される。排泄が容易なCO₂を生成するNaHCO₃は以下のように、緩衝剤として有効に機能する。



換気と血流が正常であれば、過剰な水素イオンは効果的に中和されNaHCO₃の緩衝作用により生じたCO₂は肺から除去される。しかし、組織から肺へのCO₂輸送や肺からの除去はCPR中是不十分であるのでNaHCO₃の緩衝作用により生じたCO₂も十分に除去されることは不可能であろう。組織に残留しているCO₂は自由に細胞膜を通過することが出来るので、逆に、組織および細胞内の高炭酸ガス性アシドーシスを生じることがある。これにより、心筋の収縮力や蘇生の可能性を低下させることがある。

重炭酸ナトリウム投与前に確認すること 気道が確保され、十分な換気ができているか 効果的な胸骨圧迫が来ているか

心肺停止や心肺蘇生の際の組織アシドーシスやその結果として生じるアシデミアは、換気不足や酸素供給不足から生じる体組織全体の問題である。これらの問題は、心停止状態の時間やCPR中の血流に依存する。

短時間の心肺停止において、換気を十分に行い効果的な胸骨圧迫を行うことによって、心停止によるCO₂の蓄積は抑制できる。血流が十分回復すれば酸素を重要臓器に供給することが出来、高炭酸ガスによるアシデミアはCO₂除去により軽減し、代謝の過程で生じた乳酸で均衡させることが出来る。

良いICPRこそが最高の「緩衝療法」である。

注意点

paradoxical acidosis：重炭酸ナトリウムの投与後、産生されたCO₂は肺に運ばれなければ、急速に細胞内に拡散する。そのため、細胞内のアシドーシスが増悪する。細胞内のアシドーシスは心筋の収縮力を抑制する。

高浸透圧、高ナトリウム血症：蘇生率を低下させることがある

アルカリ血症：酸素解離曲線を左にシフトさせヘモグロビンからの酸素の放出を低下させる。

Class	高カリウム血症の存在が既知の場合
Class a	重炭酸に反応するアシドーシスの存在が既知の場合 三環系抗うつ薬の過量投与 薬剤の過量投与に対して尿のアルカリ化を行う場合
Class b	気管内挿管をしており、心肺停止期間が長引いている場合 長い心肺停止期間の後に、自己心拍が再開した場合
Class	低酸素に伴う乳酸アシドーシス

用法

初回投与量として1mEq/kgを静注する。その後、10分毎にこの量の半量を投与する。血液ガス分析がすぐに可能で、その時点での酸塩基状態を知ることが出来るならば、計算で求めたbase deficitが重炭酸濃度を参考にする。（完全補正を行ってはいけない。半量補正でよい）

$$\text{補正量} = 0.5 \times \text{体重 (kg)} \times (24 - \text{HCO}_3^-)$$

マグネシウム

：コンクライトMg1A=2.47g/20ml

マグネゾール1A=2g/20ml



作用機序

様々な酵素反応に関与している。特に、Na-KポンプにおけるATP活性には必須の物である。また、生理的なCaチャンネルブロッカーとして機能し、神経筋接合部における伝達をブロックする。欠乏により不整脈、心不全、それに突然の心停止を引き起こす。

適応

難治性心室細動

Torsades de pointes

低Mg血症：難治性VFを引き起こすことがある。

用法

心室頻拍患者に投与する場合は1-2gを1-2分かけてゆっくりIVする。その後0.5~1.0g/hrでDIV。急速IVは著明な血圧低下やasystoleを引き起こすため行わない。脈の触れない心室頻拍、もしくは心室細動患者に投与する場合は同量を一気にIVしてよい。

心疾患患者で明らかに低Mg血症が存在する場合には0.5-1.0gの24時間DIVを考慮すべきである。torsades de pointes患者ではさらに高用量、5-10gをIVする。

Mgの至適投与量は臨床的にはまだ確立されていない。

注意点

重症低血圧や心静止を来すことがある。急速IVにより、顔面紅潮、発汗、徐脈、低血圧を生じることがある。高Mg血症により腱反射減弱、脱力性麻痺、血管虚脱、呼吸麻痺、下痢が生じることがある。

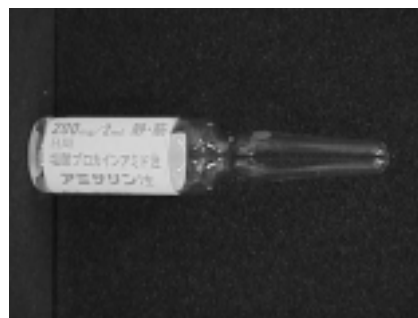
* ガイドライン2000より *

以前はAMIにおけるMg投与が心室性不整脈の減少に有効と考えられていた。しかしその根拠となっていたLIMIT-2 study (Lancet.1992;339:1553-1558) での生命予後の改善は不整脈の減少ではなく、うっ血性心不全の減少によるものと考えられ、Mgに虚血心筋保護作用がある可能性は示唆されたものの不整脈の治療効果に関して依然はっきりしていない。またISIS-4 (Lancet.1995;345:669-685) の結果では生命予後に有意差はなく、むしろわずかながら有害である可能性が示唆された。ただ、これは再灌流療法よりもかなり遅れてMgを投与したためとも考えられており、現時点では有効か有害かはっきりしていない。

以上の理由から、現在ではルーチンでのMg投与は勧められていない。

なお、現在AMI急性期（とくにハイリスク群）におけるMg投与の有効性を確認するためMAGIC trialが行われている。

プロカインアミド：アミサリン 1A=200mg/2ml



作用

プロカインアミドは正常の心室筋とプルキンエ線維において、全てのペースメーカーの自動性を抑制する。リドカインが無効な、生命の危険性のある心室性不整脈に有効である。また心室内伝導を遅延させることにより、リエントリーによる不整脈（WPWの頻拍発作など）を停止させる。

適応

- 難治性VF
- QRS幅の広い頻拍症
- リエントリーによる不整脈（WPWの頻拍発作など）
- 上室性不整脈

用法

- 以下のうちどれかがおこるまで20mg/min（難治性VFに対しては30mg/min）で 静脈内持続投与を行う。
 - 不整脈が止まるまで
 - 血圧が下がるまで
 - QRS幅が50%以上延長するまで
 - 総投与量17mg/kg（60Kgの人には約1gまで）になるまで
- * 20～30mg/minを投与する方法
 - 1A = 200mg/2mlを生食18mlに希釈（10mg/ml）し、2ml/minで静注する。
 - 5A = 1000mg/10mlを5%ブドウ糖100mlに混ぜ、ゆっくり（約一時間かけ）点滴する。
- プロカインアミドで不整脈が治まったときは維持療法を考慮する。
 - 維持量は1～4mg/min
 - （5A = 1000mg/10mlを、5%ブドウ糖250mlに混ぜて30ml/hで投与すると、2mg/min になる。）

注意点

ボース投与は著明な血圧低下をきたすため、静脈内持続投与とする。また腎臓で排泄されるため、腎不全の時には減量すること。3mg/min以上あるいは24時間以上投与する時には血中濃度をチェックすること。

QRSの延長、PR延長、QT延長をきたす。そして、房室ブロック、心静止になる危険性もある。
QRS、PR、QTが50%以上延長するときには、投与を中止する。

アデノシン 3 リン酸 : アデホス-L 1 A=20 mg/2 ml



作用機序

アデノシン 3 リン酸 2 ナトリウムは内因性のプリン誘導體で房室結節を通る刺激伝導を遅延させ、PSVT患者あるいはWPW症候群を伴ったPAVT患者の房室結節のリエンتریを阻害し、正常な洞調律に回復させる。半減期は10秒以内である。

適応

安定しているPSVT
房室結節のリエンتریによる上室性頻拍
(日本ではPSVTの治療薬として用いることは未承認)

用法

初期投与量10mgを1~3秒で急速IVし、投与後生食でフラッシュする。急速投与後には短時間(15秒以内)のasystoleがよく見られる。1~2分以内に何の反応もみられなければ、同様の方法で20mg投与する。

注意

副作用としては、1~2分間持続する一過性の顔面紅潮、呼吸困難、胸痛が多い。上室性頻拍の治療後に一過性の洞性徐脈や心室性期外収縮が見られる。テオフィリンが投与されている患者はアデノシン感受性が低く、増量が必要。ジピリダモールはアデノシンのuptakeを阻害し、効果を増強する。

ベラパミル : ワソラン 1 A=5mg/2ml



作用機序

カルシウムチャンネルブロッカーであり、特に心筋や血管平滑筋に作用し、AV nodeの不応期を延長させるため、リエンتری回路に房室結節を含んだ上室性頻拍を停止させうる。ジルチアゼムより陰性変力作用が強く、心機能低下例では使用を控える。具体的な効果は、

心筋の収縮力を弱める(陰性変力作用)
徐脈(陰性変時作用)にする
血圧を低下させる

適応

心房細動、心房粗動の頻拍コントロール
QRS波の狭い上室性頻拍の治療
WPW症候群による頻拍、上室起源ではないQRS波の広い頻拍に対する投与はclass である。

用法

初期投与量は2.5~5mgを生食10mlで希釈し、10分かけて静注。最大効果は、投与後3~5分後に見られる。もし初回投与にて効果不十分ならば、15~30分後に5~10mg投与。

注意

血圧低下に要注意。(血圧の低下が見られる患者には投与しない。)
高齢者では、特に過剰に反応することがあるため、より少量をより長い時間かけて投与する。

ジルチアゼム：ヘルベッサー 10mg, 50 mg 乾燥



作用機序

Caチャンネルブロッカーで、房室結節の不応期を延長させるが、直接的で強力な負の変時作用（徐脈にする）を示し、直接的な負の変力作用（心筋の収縮力を弱める）は軽度である。

適応

心房細動、心房粗動における頻拍のコントロール

用法

0.25mg/kgを生食に溶解して、2分以上かけて静注。効果がなければ15分後に0.35mg/kgを追加投与。

注意

末梢血管拡張による一過性の血圧低下をきたすため、高度な左室機能不全患者には注意が必要。ブロッカーとの併用では相乗的に作用するため、注意が必要。

プロプラノロール：インデラル 1 A=2 mg/2 ml



作用機序

非選択的 ブロッカーであり、内因性の交感神経刺激作用はない。負の変力作用、負の変時作用をもち、心拍数、血圧、心筋収縮力、および心筋の酸素消費量を減らす。また、房室結節での伝導を抑制するため、心房細動、心房粗動、PSVTを予防するために有用。

適応

VTやVFの再発予防、他の治療で難治性の頻拍性上室性不整脈

用法

血圧、心電図、臨床症状を注意深く観察しながら、1~3mgを2~5分かけて静注（1mg/分以下で）。総量が0.1mg/kgまで繰り返すことができる。

注意

主な副作用には低血圧、うっ血性心不全、気管支れん縮、徐脈などがある。Caチャンネルブロッカーや降圧剤、抗不整脈薬などを併用したときに副作用が助長される。

ジギタリス：ジゴシン

1A=0.25mg/1ml



作用機序

Na-KポンプATPaseの阻害により、

心筋の収縮力を増加する

AV nodeを通る電氣的興奮を抑制することにより、心房細動、心房粗動時の心室の収縮回数を減少させる。

適応

心房細動、心房粗動の頻拍コントロール

慢性の心不全に対し、長期予後の改善（急性期には効果なし）

用法

心房細動、心房粗動の頻拍コントロール時に、初回0.25～0.5mg静注、30min後に0.25mgを追加投与（一般に10～15μg/kg(除脂肪体重)の投与量は、概して毒性を最小に押さえた有効治療容量といわれている。）

注意

治療中毒域が狭いため、ジギタリス中毒に注意。（期外収縮、二段脈、心室頻拍などの不整脈、悪心、嘔吐、視力障害、精神症状etc）

特に低カリウム血症・高カルシウム血症・低マグネシウム血症時には起こりやすい。

イソプロテレノール：プロタノール

作用機序

β-receptor刺激作用を有する

適応

torsades de pointesに対するペースングまでの橋渡し（class indeterminate）

ペースングが使えない状況下でアトロピン、ドブタミンが無効の場合（class b）

β-blockerの拮抗薬として

マグネシウムに反応しないtorsades de pointesに対して

気管支喘息

用法

2～10mg/min

心拍数が上昇するまで投与

torsades de pointesが停止するまで投与

注意

心停止には使わない

心筋虚血を助長するおそれがある

エピネフリンと併には投与しない（VT/VFが生じるおそれあり）

ドパミン：

イノバン 1A=100mg/ml
カコージンD・プレドパ・
カタボン



作用機序

ノルエピネフリンの化学的前駆物質で、ドパミン受容体、 α 受容体、 β 受容体を刺激し、投与濃度によりこれらの受容体に及ぼす作用が異なる。

1~4 μ g/kg/分：ドパミン受容体作動性を示し、血圧や心拍数は増加しないが、腎・腸間膜血管を拡張し、腎血流量、糸球体濾過率、Na排泄を増加させる。

4~10 μ g/kg/分： α 受容体作動性を示し、肺動脈圧楔入圧を増やさずに心拍出量や心拍数を増加させ、動脈圧を上昇させる。

10 μ g/kg/分~： β 受容体作動性を示し、肺動脈圧楔入圧や動脈圧を増やす一方、末梢血管を収縮させ、腎血流量を低下させる。

20 μ g/kg/分~：ノルエピネフリンを投与したときと同様の効果。

適応

心筋機能不全によるショック状態（循環血液量が保たれているとき）

低心拍出状態における尿量減少

重症な徐脈でアトロピンが無効な場合

用法

1~5 μ g/kg/分で開始し、5~20 μ g/kg/分で維持する。

血圧を維持するのに20 μ g/kg/分以上要するときはノルエピネフリンを加える。蘇生中の血行動態の維持にはドパミンよりエピネフリンのほうが有効である。

注意

頻脈、心筋虚血、血管収縮が生じることがある。

ドブタミン：ドブトレックス
1A=100mg/5ml



作用機序

主に β 受容体作動性で、心筋収縮力を増強させ、末梢血管拡張作用を呈する。軽度の心拍数増加を生じることがあるが、基本的には動脈圧と心拍数はあまり変化させない。

ドパミンと異なり腎動脈を拡張させる作用はないが、心拍出量を増加させることにより結果的に腎血流量が増え尿量が増加するといわれている。

肺血管抵抗を減少させるので右心不全に有効である。ドパミンとドブタミンを中等量(5~8 μ g/kg/分)同時に投与すると肺動脈圧楔入圧を増加させずに、肺うっ血を起こしにくい状態で動脈圧を維持することができる。

適応

心不全による肺うっ血、心拍出量低下

用法

2~20 μ g/kg/分

注意

心筋収縮力を増加させるが、昇圧作用は低い。

心筋酸素消費量が増加することによる心筋虚血、不整脈

カルシウム製剤：カルチコール グルコン酸カルシウムとして 1A=8.5%注 5, 10 ml



作用機序

Ca²⁺は心筋収縮力を高める。

適応

高カリウム血症

低カルシウム血症（たとえば頻回輸血後）

Caチャンネルブロッカー中毒

心筋収縮力やインパルス生成に重大な役割を果たすが、心停止の状況下における研究において有効性は証明されていない。カルシウム投与で生じた高カルシウム血症が、有害であるという報告もある。

Caチャンネルブロッカー（ジルチアゼムやベラパミル静注）の血圧低下作用を予防するのにカルシウムが有効であると認めた臨床報告がある。

用法

10-20mlを2分で静注（直後に効果発現、30分持続）、必要に応じて繰り返す。

注意

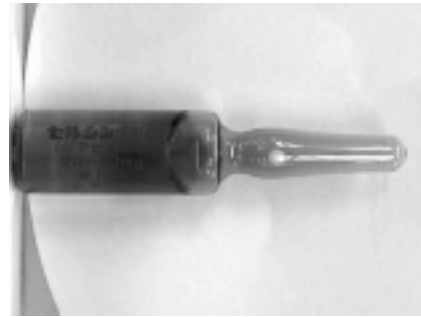
ジギタリス使用中の患者：心筋の興奮性を促進し、ジギタリス中毒の原因となることがある。

重炭酸ナトリウムと混合すると沈殿する。

冠動脈や脳動脈で血管攣縮を誘発することがある。

ジアゼパム：セルシン

1 A=10 mg/2 ml



作用機序

鎮静作用、筋弛緩・抗けいれん作用がある。

適応

意識がある患者でのCardioversion前の鎮静。

用法

2.5mg(1/4A)をゆっくり静注。効果不十分なときは同量を追加投与。

注意

呼吸抑制、血圧低下が現れるため、厳重な注意が必要。気道確保、静脈路確保などの準備もしておくこと。

モルヒネ：塩酸モルヒネ

1 A=10 mg/1 ml



作用機序

モルヒネは鎮痛作用と血行力学作用をもち、虚血による胸痛や肺水腫に対して有効な治療薬である。静脈系の容量を増加させ、全身血管抵抗を下げることにより肺うっ血を緩和する。

適応（日本では未承認）

急性心筋梗塞に伴った痛みや不安

急性心原性肺水腫

意識のある患者に対するCardioversionの際の鎮痛

用法

2.5mg (1/4A)をゆっくり静注し(1~5分かけて)、望ましい効果が出現するまで追加する。

注意

他の麻薬系鎮痛薬のように呼吸抑制作用があるが、高度な中毒にはナロキソンの静注で回復し得る。最もよくみられるのは低血圧で、体液量の不足した患者や血圧維持のために全身血管抵抗が上昇した患者には重篤な血圧低下がみられる。

その他日本未承認の薬剤 アミオダロン

作用機序

ナトリウムチャンネル、カリウムチャンネル、カルシウムチャンネルなどその作用は多岐にわたる。

適応

心房性、心室性の不整脈に効果がある。

心機能低下患者に生じた心房性の頻拍でジギタリスが無効であったに場合の心拍数のコントロール (class b)

心停止患者に対する除細動、エピネフリン投与後に使用 (class b)

stable VT (class b) 多形性VT (class b) 分類不能のQRS幅の広い頻拍 (class b)

難治性のPSVT (class a)、心房性頻拍 (class b) に対する電氣的除細同時に投与
AFに対してdrug versionを行う場合に投与 (class a)

心房性頻拍が副伝導による心室の心拍数の上昇を伴った場合の心拍数のコントロール (class b)

一般的に心機能低下を伴った患者に不整脈が生じた場合使用するのが好ましい

用法

10分かけて150mgを投与。続いて1mg/min(6Hr) その後は0.5mg/min

反復性の不整脈に対し150mgずつ投与 (ただしmax 2g/day)

心停止(pulseless VTに伴う)に対し300mg (20~30ccの生食、ブドウ糖と)を急速投与

注意

低血圧、徐脈 (予防的措置として投与速度の減速、輸液、昇圧剤の投与、ペーシング)

ソタロール (ソタコール)

作用機序

Vaughan Williams class 。アミオダロンと同様に活動電位時間を延長、b-receptorもブロックする。

適応

心室性、上室性の不整脈

用法

1~1.5mg/kgでDIV(10mg/min)

注意

低血圧、徐脈、不整脈(torsades de pointes)

参考書籍と役に立つURL

< 参考書籍 >

- Guideline 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care
American Heart Association, 2000
- ACLS Provider Manual, AHA, 2001
- ACLS Scenarios: Core Concepts for case-based learning
Richard O. Cummins, M.D., Judy Reid Graves, R.N., Mosby Lifeline
- AHA心肺蘇生法と救急心血管治療のための国際ガイドライン2000 日本語版
監修：岡田和夫、美濃部嶸、へるす出版
- ACLSマニュアル -心肺蘇生法への新しいアプローチ-
監修：沼田克雄 著：青木重憲、医学書院
- [改訂版] 救急蘇生法の指針－医師用
監修：日本救急医療財団、編著：心肺蘇生法委員会、へるす出版
- [改訂版] 指導者のための救急蘇生法の指針
監修：日本救急医療財団、編著：心肺蘇生法委員会、へるす出版
- [改訂版] 救急蘇生法の指針 一般市民のために
監修：日本救急医療財団、編著：心肺蘇生法委員会、へるす出版
- CPRとECC AHA Guideline 2000を踏まえて
救急医学2001年5月号、へるす出版
- 新しい心肺蘇生法ガイドラインは、どこが、なぜ変わった
救急・集中治療2001年7月号、総合医学社
- 心肺蘇生2000年の潮流
LiSA 2000年6月号、メディカル・サイエンス・インターナショナル (MEDSI)
- CPR：救命蘇生
監修：須崎紳一郎、MEDSI
- ICUブック 第3版
監訳：稲田英一他、MEDSI

< 役に立つURL >

- G2000関連AHAホームページ
<http://www.ace.cc/new%2000acls%20guidelines.htm>
- ILCOR (国際蘇生法統一委員会) の'97ガイドライン
<http://ghd.uic.net/99/ilcor.html>
- 院外心肺停止患者の統計処理のための国際統一書式日本語訳
<http://www.americanheart.org/utstein/j3uts0.html>
- Peter Safer著心肺脳蘇生の日本語訳一部紹介
<http://apollp.m.ehime-u.ac.jp/GHDNet/CPR/index-j.html>
- 救急医療メーリングリスト
<http://eml.amazing.co.jp/>
- ACLS研究会HP
<http://acls.umin.ac.jp/index.htm>
- 大阪医科大学救急医療部HP
<http://www.osaka-med.ac.jp/deps/emm/welcomeacls.htm>
- 金沢大学医学部救急部・集中治療部HP
<http://web.kanazawa-u.ac.jp/~med56/page6.html>
- 携帯電話公式ホームページ (ポッケの救急箱)
詳しいアクセス方法はpokke@dem.med.kyushu-u.ac.jpまで

ACLSハンドブック
第8.4版

2002年8月16日 発行
制作

ACLSを広める会

連絡先

九州大学大学院医学研究院 災害救急医学
漢那 朝雄

kanna@dem.med.kyushu-u.ac.jp