

# 包括的指示下での除細動に関する 研究会報告書

平成15年3月

総務省消防庁

## 目 次

包括的指示下での除細動に関する研究会報告書（総括）	1
報告書骨子	3
二相性波形除細動器の歴史と有効性に関する文献調査	5
包括的指示下での除細動プロトコールの策定	8
医療機関の使用実績に基づく有効性の研究	12
包括的指示下での除細動に係る講習カリキュラム	15
除細動器の分類	16
消防機関が除細動器に求める機能について	17
新型二相性除細動器の導入促進目標について	18

包括的指示下での除細動に関する研究会

座 長 山 本 保 博

【目的】

「救急救命士の業務のあり方等に関する検討会」報告において、医師の包括的指示下での除細動の実施や無脈性心室頻拍についても除細動の対象とすることが示された。また、二相性除細動器の導入促進についても指摘されたところである。

本研究会では、救急救命士の包括的指示下での除細動の実施と二相性除細動器の使用にあたり、その有効性、安全性の確認、プロトコール及び必要な講習のカリキュラム等の策定を行い、メディカルコントロール体制の下、救急救命士による早期除細動が効果的に行われるための方策を検討することを目的とした。

【方法】

二相性除細動器に関する有効性、安全性等に関する文献調査及び救命センターにおける使用実績に基づき、予後に及ぼす影響、トロポニンT・定量、CK-アイソザイム、LDH-アイソザイムの測定による心筋損傷程度について単相性との比較研究を実施した。

また、包括的指示下で除細動を行うにあたって必要なプロトコールについては、AHA ガイドライン2000等を参考に、メディカルコントロールの下、早期除細動が可能となるよう総合的に勘案し策定した。

【結果・考察】

二相性波形と単相性との比較における有効性については、文献調査、使用実績ともに、除細動効果について心拍再開等の短期的予後においては効果がある可能性が示唆されたが、社会復帰率を高めるとの結果は得られなかった。二相性波形は埋め込み型除細動器（ICD）を中心に電気生理学的には治療効果が判明しているが、今回の研究では病院外心肺停止患者に対する有効性を明らかにすることはできなかった。プレホスピタルケアでの心室細動は比較的時間が経過しているものが多いことがその一因と考えられ、今後更なる研究が必要である。心筋損傷についても今回の使用実績に基づくトロポニンT・定量等にお

いて、単相性との有意差は見られなかった。

また、現在まで二相性の厳密な定義はなく、多数の通電波形が存在しており、その至適波形・通電量については現時点では明確にはなっていない。二相性波形については AHA ガイドライン 2000 において課題は残しながらも有効性を指摘しており、また、救急救命士の業務のあり方等に関する検討会においても、その有効性、安全性について言及され、導入の促進について指摘されている。今後、除細動器の多くに二相性波形が採用されることが予測されるとともに、今回の研究においても一定の効果が示唆されることから二相性波形除細動器の導入促進を考慮すべきである。

包括的指示下で除細動を実施するため AHA ガイドライン 2000 等を参考にプロトコールを策定した。前述のとおり、至適波形、通電量については今後の課題であり、更なる検討が必要である。早期除細動の有効性は明らかであり、包括的指示下で除細動することの効果が十分発揮され、適応症例に対して可及的速やかに除細動が実施されることが重要である。その上で、プロトコールに基づいた的確な処置がなされたか十分な事後検証が必要である。

その他、除細動器については、現在救急救命士に認められている半自動式除細動器という定義が不明確であるといった指摘もあることから、救急活動上及び事後検証の観点から求められる機能とともに整理を行った。

#### 【結論】

除細動は VF / 無脈性 VT に対する最も有効な無二の処置であり、通電波形の如何を問わず早期除細動の有効性は明らかである。事後検証を中心とするメディカルコントロール体制を早急に整備し、必要な講習を実施した上で包括的指示下での救急救命士による除細動を可能な限り早期に実現させるべきである。

## 【報告書骨子】

### 1 二相性波形除細動器に関する文献調査

- ・除細動の通電波形については単相性、二相性のみならず多数の波形が存在する。
- ・二相性波形の有効性に関する研究は散見されるが、長期生存率にまで言及した報告は認められない。
- ・除細動器メーカーの出荷状況からみると、今後数年以内に二相性に移行していくと予測される。
- ・二相性通電に関する理論的解析、至適波形・通電量等については今後の課題である。

### 2 包括的指示下での除細動プロトコール

- ・包括的指示下で除細動を行うことの意義はV F / 無脈性V T に伴う心停止に対して可及的速やかに除細動を行うことであり、救急現場への除細動器の携行を徹底する。
- ・除細動の回数については、通電波形に係らず連続3回の除細動を実施後もV F / 無脈性V T が持続する場合には低酸素血症、アシドーシス、電解質異常などの改善が必要であり早期搬送を考慮すべきであることから、1分程度のC P Rを行い、更に連続3回の実施までとすべきである。
- ・循環のサイン、頸動脈拍動が触れないV T に対しては無脈性V T と判断してV F と同様の手順で除細動を実施する。

### 3 医療機関の使用実績に基づく有効性

- ・国外における、二相性の有効性を示す研究はあるが国内においては使用実績に基づく調査はされていない。
- ・日本医科大学付属病院高度救命救急センターにおいて、二相性波形による除細動器を使用し、単相性との比較による評価を実施した。
- ・結論としては、心拍再開率、蘇生率は二相性の方が高く、低エネルギーでより大きい効力をもたらす可能性が示唆されたが、両者とも社会復帰症例はなかった。
- ・心筋へのダメージについては両者に有意差は見られなかった。

- 4 包括的指示下での除細動に関する講習カリキュラム
  - ・ 包括的指示下での除細動の実施に当たっては、 早期除細動の意義と二相性波形による除細動 病態と除細動 事後検証体制等の内容について一層の理解を得るため、 4時間程度の講習を実施すべきである。
  - ・ 講習の実施方法についてはビデオ等の活用を図り、効果的に実施することが必要である。
  
- 5 除細動器の分類、消防機関が除細動器に求める機能
  - ・ 除細動器の分類については、現行の半自動式除細動器の定義が明確でなくいわゆる A E D の登場により一部混乱もあることから、救急救命士が使用する機器については自動体外式除細動器として整理すべきである。
  - ・ 消防機関が除細動器に求める機能については、救急活動上の利便性及び事後検証の観点から必要な、モニター画面、プリントアウト機能等、一定の機能を有していることが望ましい。
  - ・ また、今後、小児・低体重の傷病者に対する除細動の実施を考慮すると、自動解析機能を生かしつつ、通電量のみ任意に設定できる機能を有していることが望まれる。
  
- 6 二相性波形除細動器の導入促進
  - ・ 事後検証等に必要な機能を有する二相性波形除細動器が数種類以上認可されることを前提に計画的な導入の促進を図るべきである。

## 二相性波形除細動器の歴史と有効性に関する文献調査

慶應義塾大学医学部救急部 堀 進悟

### 1) 二相性波形の歴史

二相性波形の歴史は、1950年代に電気除細動器が初めて開発された時点からの通電波形の検討に遡る。初期の通電波形は単相性 (monophasic、図1) であり、通電により「心室細動」が除細動されること自体が驚きをもって迎えられた。製品化された除細動器の導入はCCUでの救命率の向上をもたらし、続いてプレホスピタル医療で画期的成果を収めた。このように除細動器の市場が拡大するにつれて多くのメーカーが除細動器の開発・製造に関与するようになり、通電波形の再検討も行われたが、数十年以上にわたり単相性の通電波形が採用されてきた。その理由は、心室細動の除細動の成功に関わる因子には、1) 心室細動発生からの時間、2) 心疾患の有無、の両者が大きく関与し、波形因子の関与は限定されていると考えられたためである。

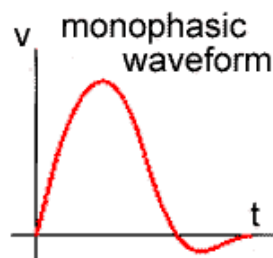


図 1

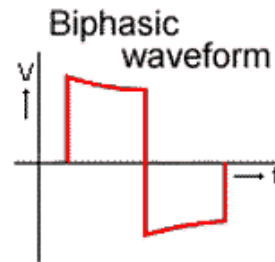


図 2

心臓突然死のリスクの高い患者に対する埋め込み型除細動器 (ICD) の開発 (1980年) は、除細動器の使用条件として課されていた上記の制限 (時間因子、心疾患の関与) を一定のものとし、通電波形の研究開発に強いインセンティブをもたらした。電気生理学的検査室 (EPラボ) での心室細動の誘発直後の通電効果の検討では、二相性の波形 (図2) がより良い治療効果を示すことが明らかとなり、さらに体外式除細動器による通電でも、二相性波形により可能となった低エネルギー通電が心筋障害を減少させることが明らかとなった。この流れを受けて、1980年代後半に総てのICD設計が二相性波形に移行した。さらにAHA (米国心臓協会) のPAD勧告 (公共スペースでの市民による除細動を推奨、1995年) による自動体外式除細動器 (以下、AED) の市場が拡大し、AEDのみならず病院内で使用する用手的操作の除細動器にも二相性通電波形が採用されるようになった。

2) 二相性波形とは

上記の図からも明らかなように、単相性波形は一方向の通電、二相性波形は二相性の通電をもたらす(図3)。

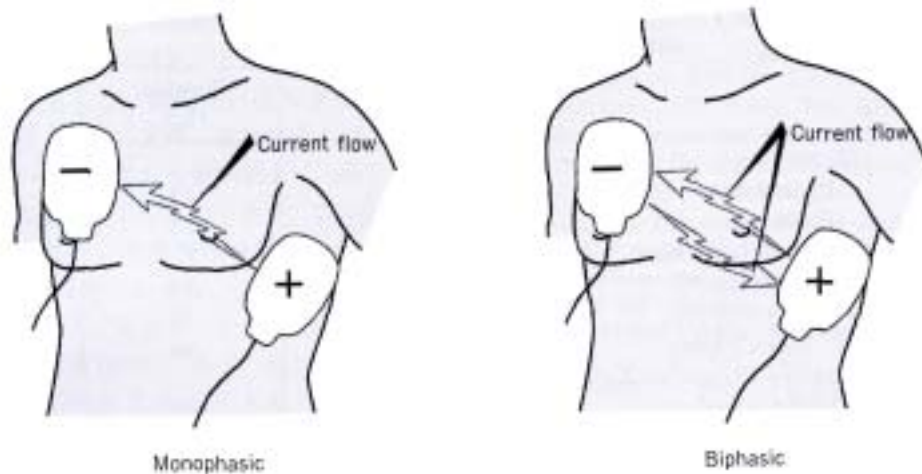


図 3

しかし現在まで、二相性の厳密な定義は存在せず、通電波形には単相性、二相性のみならず、多数の通電波形が存在することに注意が必要である(図4)。

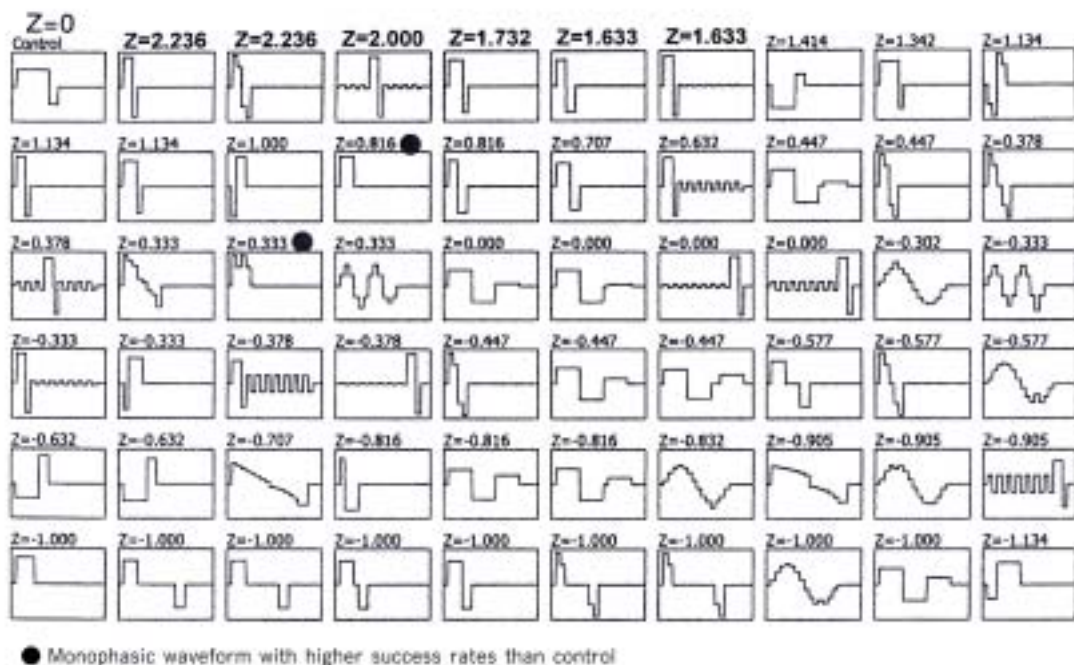


図 4 (Malkin RA: Large sample test of defibrillation waveform sensitivity J. Cardiovasc. Electrophysiol. 13:361-70, 2002)



### 3) 単相性との比較

本委員会の目的は、プレホスピタルにおける心室細動の除細動治療に対する至適な通電波形を検討することである。現在までに報告された文献調査において、二相性通電波形が病院外心肺停止の治療効果に対して検討された報告は極めて少なく、洞調律回復率や心拍再開率改善に良い影響をもたらしたとの報告は散見されるものの、病院外心肺停止患者の長期生存率（社会復帰率）の向上をもたらした報告は認められない。前向き研究、大規模研究であることを基準として、Koster R がオランダで行った臨床研究を紹介する（Alem Van AP et al: A blinded, randomized comparison of biphasic and monophasic waveform defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest. Circ 104(17): -765）。

警察のパトカーに単相性（24台）、二相性（24台）のAED（メドトロニック社製）を搭載し、病院外心肺停止に対する治療と転帰を検討した。この研究では、最初に200J、次も200J、さらに除細動されない場合に360Jの単相性と二相性の通電を行うプロトコールが採用された。AEDには単相性、二相性の表示を隠し、実施者がいずれのAEDかを分からないようにして研究を実施した。心室細動が最初の心電図波形として記録された病院外心肺停止32人の患者の中で、13人が二相性、19人が単相性の通電を受けた。心肺停止から除細動までの時間は685および565秒で、有意差を認めなかった。初回通電の除細動率は、二相性では10人（78%）、単相性では6人（32%）と有意な差を認めた（ $0.02 > p > 0.01$ ）。また、初回通電による心拍再開率は二相性では2人、単相性では1人であった。しかし、長期生存率には有意差を認めなかった。

### 4) 米国などにおける二相性波形導入の現状

除細動器メーカーからの出荷は、殆どの製品（90%）が二相性通電波形の除細動器となっている。残り10%の内容は、既存の単相性波形の除細動器に対するサポート、および二相性波形の認可が認められていない国に対する出荷である。したがって、数年以内にすべての除細動器が二相性波形となることが予測される。

### 5) 二相性波形除細動の課題

- (1) 二相性波形の通電が除細動に有用である理由の理論的解析（現在まで理論的根拠が明らかにされていない）
- (2) 二相性通電による至適波形の検討
- (3) 二相性通電による至適通電量の決定
- (4) 二相性通電による至適プロトコールの決定。

## 包括的指示下での除細動プロトコルの策定

大宮医師会市民病院院長 上嶋権兵衛

### 1) 除細動の適応と禁忌

意識がなく（JCS：300）、自発呼吸がない（あえぎ呼吸が認められることもある）状態の傷病者で、「循環のサイン」がなく頸動脈の拍動が触れない場合にはCPRを開始し、速やかに心電図モニターを装着する。心電図モニターでVFまたはVT（VF/VT）を呈する成人（8歳以上かつ体重25kg以上）の症例が除細動の適応となる。

心電図モニターでVF/VTに類似した波形を認めても十分な自発呼吸を認めたり、循環のサインや頸動脈の拍動が触れる場合は除細動の適応とならない。同様に脈なしVF/VT以外の波形では除細動の適応はない（心静止、脈なし電氣的活動）。

### 2) 早期除細動（現場への除細動器の携行）の徹底

AHAガイドライン2000に推奨されるように、心停止後のVF/VTに対する除細動による救命効果は心停止後の除細動が1分遅れる毎に10%減少することから、VF/VTに伴う心停止例の救命には発症早期に除細動を行うことが最も重要であることがEBMの面でも確認され、院外心停止のVF/VTに対しては5分以内の除細動が目標とされている。したがって、今後、わが国で行われる救急救命士による除細動も心停止後可及的速やかに行う必要があり、そのためには救急現場に除細動器を携行して救急現場で直ちに除細動を行うべきである。

### 3) プロトコールに基づき実施すべき回数等

従来、VF/VTに対する除細動は初回200J、持続する場合は300J、さらに持続する場合は360Jの連続3回を行うことが推奨されてきた。今回のAHAガイドラインでは、あらかじめ訓練された一般市民が行うBLSにAEDの使用が加えられ、VF/VTが確認できる場合には連続3回の除細動を行い、なお「循環のサイン」が認められない場合には、1分間のCPRを行ってから、再度自動解析を行い、除細動の表示がある場合には再度3回の連続的な除細動を繰り返すことが推奨されている。しかし、電気ショックが単相性、二相性の機器であれ、除細動に伴う心筋への電気ショックは回数が増加するにつれ心筋障害が発生する可能性が考えられ、心室細動の持続は、低酸素血症、アシドーシス、電解質異常などの他の因子が関係することが経験的に知られている。そのために、初回の連続3回の除細動で効果のない場合は先に挙げた種々の因子を是正してから除細動を行うべきである。救急救命士が行う除細動においても初回の除細動は連続3回とし、1～2分間のCPRを行うと共に器具を用いた気道確保などの救命処置を可及的速やかに行うことも考慮し、再度の自動解析で除細動表示がある場合には再度3回の連続した除細動に留めるべ

きである。

#### 4) プロトコールに基づき実施した後もVF/VTが持続する場合の対応

医師が行うBLSにおいては、BLSにより救命効果がみられない場合は引き続いてACLSを行うことが推奨されている。わが国の救急救命士の特定行為では、初回（連続3回）または2回目（連続3回）の除細動にも関わらずVF/VTが持続する場合は、厚生労働大臣が認めるラリングアルマスクおよび食道閉鎖式エアウェイ等で気道確保を継続して酸素化を図ると共にCPRを継続して速やかに医療機関に搬送することが推奨される。この際、特定行為の一つである静脈路確保のための乳酸リンゲル液の輸液は、心停止例の救命率を高めるとするEBMはないが、搬入医療機関における早期の薬剤投与に繋がることから、可及的速やかに静脈路確保が可能であれば行っても良いが心停止後の医療機関搬入時間を延長させることは厳に慎むべきである。

現在、関係機関で気管挿管、薬剤投与等を含めた処置拡大が検討中であり、今後、処置拡大が行われれば再検討を要すると考えられる。

#### 5) 搬送途上（救急車内）における解析・除細動実施上の留意点

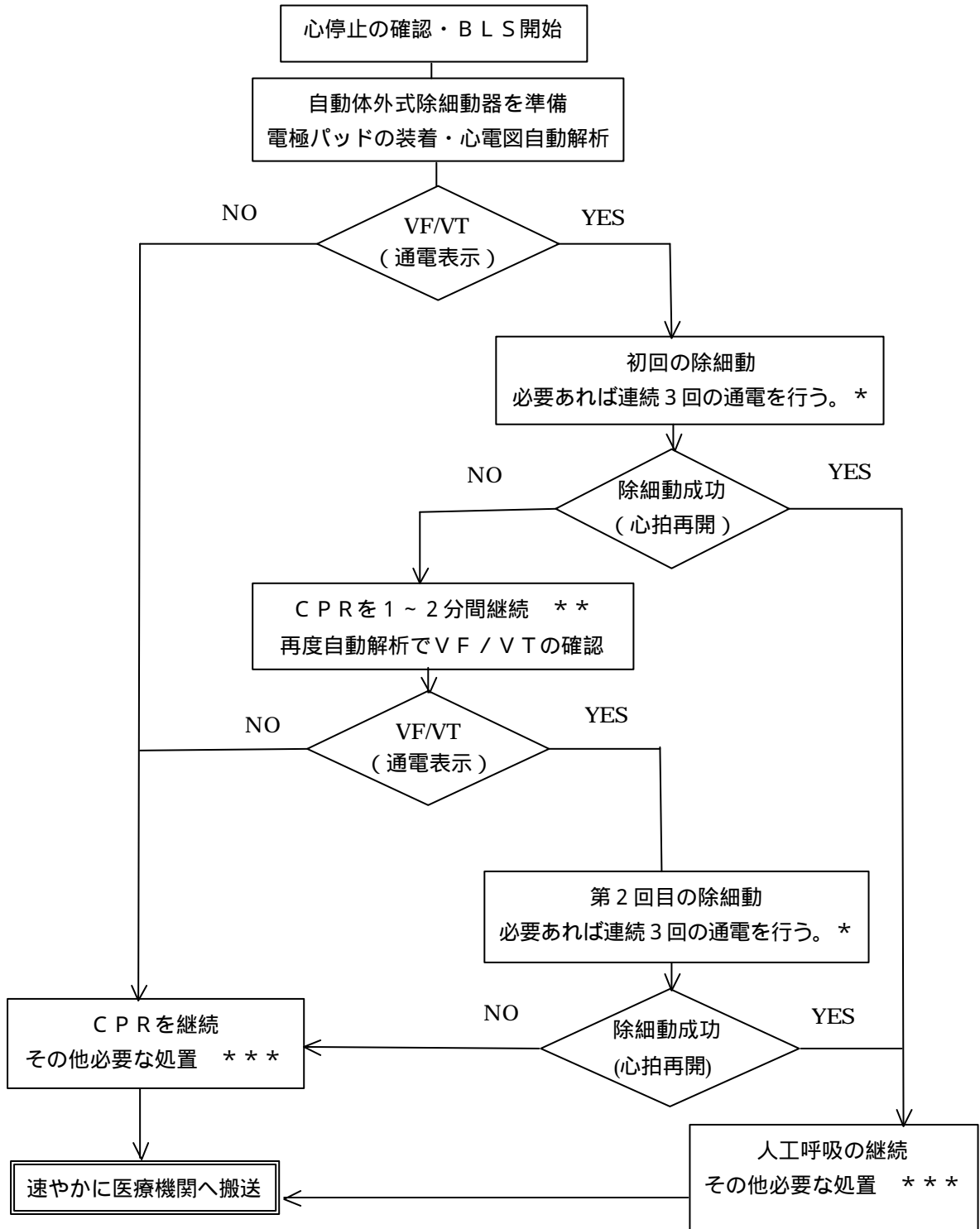
自動体外式除細動器は心電図の解析を内蔵されたコンピュータにより自動的に行い、除細動可否を判断するが、この際、最も注意すべき点は、人工産物の混入である。除細動電極を装着した傷病者の受動的な体動、自動体外式除細動器との接続コードおよび除細動器自体の揺れや振動が、心室細動様の人工産物を生ずる可能性が指摘されている。自動解析に際しては、これらのものの混入を防ぐ必要から、振動を与えない環境下で自動解析を行うべきとされている。搬送途上で自動解析を行う場合は救急車を停止させてから実施する。停車しても何らかの振動がある場合は救急車内での自動解析は行うべきでない。

#### 6) 無脈性VTに対する対応要領

意識、自発呼吸がなく、「循環のサイン」が認められず頸動脈拍動が触れない場合には、CPRを開始、直ちに心電図モニターを装着し心室頻拍が認められる場合は、無脈性VTと判断してよい。この場合は、すでに述べた心室細動と同様な手順で除細動の表示があれば除細動を行う。心電図モニター上でVF/VT様の波形を認めても、「循環のサイン」があり、頸動脈の拍動が認められる場合は無脈性VTと判定すべきではない。同様に、自動解析で除細動指示がない場合も無脈性VTと判定すべきではない。

以上述べた点を考慮し、プロトコールとして別図を策定した。

別図 救急救命士が行うVF / VTに対する除細動のプロトコール



\* : 使用する機種により設定 (推奨) される通電量

\*\* : 器具による気道確保も考慮

\*\*\* : 静脈路確保は、時間を要さず速やかに行える場合のみ実施

## 救急救命士が行うVF/VTに対する除細動のプロトコール策定内容

### 1) 心停止の確認

意識・自発呼吸なしを確認、循環のサイン・頸動脈の拍動なしを確認

BLSを行うと共に自動体外式除細動器を準備する。

自動体外式除細動器の電極を傷病者の胸につける。

自動解析を行う。

### 2) VF/VT以外及び除細動非適応の場合は、CPRの継続、その他必要な処置を行い医療機関に搬送する。

### 3) 初回の除細動の実施

VF/VTで通電表示あれば通電ボタンを押す。(除細動エネルギーは使用する機種により設定(推奨)された通電量で行う。)最初の通電で除細動されず、VF/VTが持続する場合で通電表示があれば連続3回まで通電を行う。

除細動により心拍再開し、自発呼吸がない場合は人工呼吸、その他必要な処置を行い、継続的に「循環のサイン」、頸動脈の拍動等を確認しながら速やかに医療機関に搬送する。

### 4) 初回の除細動に成功しなかった場合

初回の除細動を連続3回行っても成功しない場合は、CPRを1~2分間継続しつつ(この際、器具による気道確保も考慮)、再度心電図解析を行う。

### 5) 第二回目の除細動

通電表示あれば、初回と同様な手順で連続3回の通電を行う。

除細動に成功し心拍が再開すれば、人工呼吸、その他必要な処置を行い、速やかに医療機関に搬送する。

除細動に成功しなければ、CPRの継続、その他必要な処置を行い速やかに医療機関に搬送する。

注：特にVF/VTに対する除細動効果は1分経過する毎に救命率は10%ずつ減少するので静脈路確保により医療機関への搬送時間を延長させるべきではない。

### 6) その他

心電図装着時には除細動適応外の波形であり、処置の途中でVF/VTが出現した場合も、当プロトコールに基づき除細動を実施する。

成人以外(8歳未満ないし25kg未満)に対する除細動については、現状では標準的なプロトコールを策定することは困難であるが、特に既往症等からVFを呈する可能性が高い症例に対しては除細動が有効な場合がある。一方、現行の除細動器は、通電量を変更すると自動解析機能を失うものが多く、その場合に救急救命士が除細動を実施することについて、今後法的にも整備が望まれる。これらの傷病者への除細動の実施に際し、各地域においてメディカルコントロール協議会・主治医の意見、医師の指示等のあり方、除細動器の機能(自動解析機能を使った上で簡便にジュール数を可変可能な機種、ないし、予めジュール数を低くセットした除細動器の活用)等を踏まえ、十分な検討の上で実施されることが望ましい。

**【心肺停止症例における biphasic transthoracic method  
による除細動の有効性に関する研究】**

Comparison of truncated biphasic shocks (biphasic transthoracic method) and standard damped sine wave monophasic shocks for transthoracic ventricular defibrillation during CPR.

日本医科大学付属病院高度救命救急センター  
山本保博 上田康晴 高山泰広

**背景：**

従来から心房細動 (Af) に対する除細動において、monophasic shock と biphasic transthoracic method を比較検討した報告はなされている。そして biphasic transthoracic method の方が初回施行した際の洞調律への回復率が高いとされている。心筋へのダメージは biphasic transthoracic method の方が少ないとする報告も見られるが結論には至っていない。さらに心肺蘇生時(CPR)の VF/pulselessVT における両者の比較検討はほとんどなされていない。

**目的：**

この研究の目的は、まず第一に VF/pulselessVT から洞調律へ正常化する biphasic shock の効力と安全性を評価することにある。CPR 施行中の VF/pulselessVT に対し除細動を施行した際、biphasic transthoracic method が monophasic shock と同等以上の効果をもたらすのかどうかを確認する。

第二に両者が心筋に対してダメージを与えるかを検討する。つまり心臓の逸脱酵素等を定量することによって心筋挫傷を評価する。

**デザイン：**

Pilot study

**対象：**

2002年6月から12月にかけて日本医科大学付属病院高度救命救急センターに搬入された CPAOA 患者症例

**方法：**

CPAOA 患者 20 例で、本調査を実施した。まず下記の 2 群に分類した。

**グループ A；**

CARDIOLIFE(日本光電)による 200、300 と 360J の連続した monophasic shock を施行された群。

## グループ B ;

HEARTSTART FR2 ; Semi-Automatic Defibrillator による biphasic transthoracic method で施行された群 : 150J 固定で、器械の指示に従い施行された群。

各群における心肺蘇生時間・除細動の実施回数など詳細に蘇生内容を調査し、それらの心拍再開率、蘇生成功率、社会復帰率などを計算する。また各項目の血液検査を、下記の如く実施し評価する。

1 ; 初療室で除細動を施行する直前に採血 5ml 採取。除細動後 1 時間に再び採血。(蘇生できなければ CPR 終了時にふりかえる)

2 ; 蘇生後 ICU 入室例では、3・6・12・24 時間後に採血

3 ; 記入用紙は初療室に設置、採取時間と患者氏名等を記載する。

4 ; 採血は翌日(連休などは平常業務開始日)まで冷凍保存、検査部に提出

## 測定項目

一般採血・生化学検査・電解質検査に加え、トロポニン T, トロポニン I の定量, CK-アイソザイム, LDH-アイソザイムを提出するものとする。

## 結果 :

### 1 : 患者背景

グループ A では、男性 6 例、女性 7 例で、平均年齢は  $67.7 \pm 13.8$  歳であった。またグループ B では、男性 6 例、女性 1 例で、平均年齢は  $60.2 \pm 21.2$  歳であった。また心肺停止となった原因は、両群ともあきらかな差を認めなかった(原因不明が 60% 以上で、心筋梗塞等虚血性心疾患を疑わせるものは、2 例ずつである)。

### 2 : 心拍再開・蘇生成功、社会復帰について

	グループ A (13 例)	グループ B (7 例)
心拍再開率	6 (46.2%)	5 (71.4%) *
蘇生成功率	0 (0%)	1 (14.3%)
社会復帰率	0 (0%)	0 (0%)

\*( $p < 0.05$ )

心拍再開例はグループ A で 6/13 例、グループ B で 5/7 例。  
グループ B の方がグループ A より再開率が高かった ( $p < 0.05$ )。  
蘇生成功例はグループ A で 0/13 例、グループ B で 1/7 例。  
社会復帰症例はいずれもなかった。

### 3：血液検査結果

両群間で、各パラメーターを除細動施行前後で比較したものを下記に記す。

	グループ A	グループ B
トロポニン T	0.675 ± 0.664 vs 0.858 ± 1.362	1.089 ± 1.171 vs 0.851 ± 0.819
トロポニン I	4.223 ± 9.143 vs 8.811 ± 21.787	1.461 ± 12.581 vs 1.199 ± 1.255
FABP	449.9 ± 718.0 vs 541.5 ± 605.0	95.9 ± 192.7 vs 42.9 ± 59.8

各パラメーターともその前後値において、有意差は認められなかった。(図 1)

#### 考察：

心筋ダメージを推し量るものとして、心筋逸脱酵素 (Trop-T, Trop-I 等) の上昇が提言されている。その Trop-T, Trop-I の released time は平均 1~2 時間と言われている。本研究では、除細動施行前後の時間は平均 1 時間以上経過していたため、実測値の感度は低いながらもあると考察できた。

上記結果から、少なくとも biphasic transthoracic method を施行された群は、従来の monophasic method を施行された群と比べて同等の効果が得られることが判明した。さらに心筋へのダメージは、有意差はないものの少ない傾向にあると考えて良いのではないか。また前者が統計学上心拍再開率が高かったことから現時点で有効性を示唆するにたるものと考えられた。

今回の結果を踏まえ、今後の課題を考えてみたい。まずその症例数の少なさからくる不正確さであろう。今後 100 症例以上の経験から統計学的検討を加える必要がある。また本研究は、除細動の総施行回数すなわち心筋に加わる総エネルギー量を考慮していない。本症例の中には biphasic transthoracic method を施行された群において、10 数回の除細動を施行されながらパラメーターの変動を認めなかった症例を経験している。したがって総エネルギー量は問題にならない可能性もあるが、この点も今後検討するつもりである。さらに症例の中に虚血性心疾患が原因で CPAOA となった患者の割合を明らかにすることであろう。もともと心筋酵素の上昇を認める疾患に対して除細動を施行することで各パラメーターが、他の疾患を誘因とする CPAOA 患者と違った反応を示す可能性についても今後検討していきたい。

#### 結論：

VF/pulseless VT に対する経胸壁電氣的除細動で、biphasic なショックは monophasic なショックと比較して心拍再開率が高く、より少ないエネルギーでより大きい効力をもたらす可能性を示唆した。

ただ両群とも心臓のトロポニン T・I の変動は正常範囲内であり、心筋挫傷がないことを示した。



## 包括的指示下での除細動に係る講習カリキュラム

### 早期除細動の意義と二相性波形による除細動

- ・ 包括的指示と救急救命士の責任
- ・ 早期除細動の重要性
- ・ 二相性波形除細動の特色
- ・ 单相性波形との比較

医師講義、1時間

### 病態と除細動

- ・ 心肺停止と不整脈
- ・ 心室細動と心室頻拍
- ・ 脈のある心室頻拍と無脈性心室頻拍
- ・ 救急活動要領（プロトコール）

医師講義、2時間

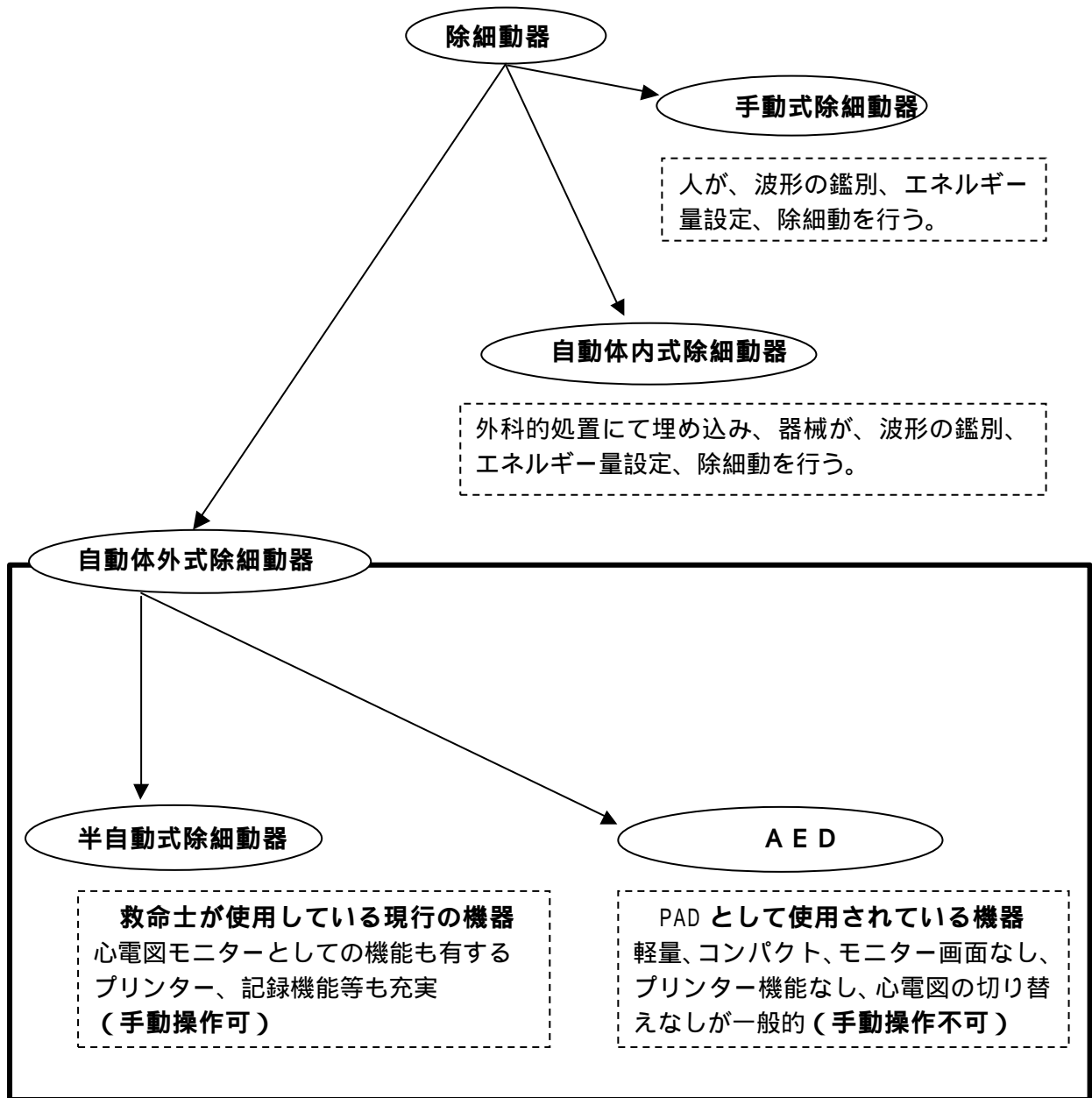
### 事後検証体制

- ・ 事後検証の意義
- ・ 基本的な事後検証票の記載要領
- ・ 検証票の取扱い

MC協議会の代表・医師講義、1時間

合 計 4 時 間

## 除細動器の分類



すべての種類の除細動器に単相性(モノフェジック)のものと同相性の(バイフェジック)ものも存在する。単相性、二相性は通電時の電流の流し方の違いであり、除細動器の分類とは関係ない。

AED(Automated External Defibrillators)

PAD(Public Access Defibrillation)AEDを利用した医療従事者以外による除細動。救急救命士の使用する機器については自動体外式除細動器とするのが適当。

## 消防機関が除細動器に求める機能について

## 救急活動における除細動器の役割

傷病者が心室細動（V F）波形を呈している場合は、医師の具体的指示の下に除細動を行う。この時に、モニター画面で波形を確認する。

傷病者に胸痛等の症状がある場合は、除細動器を心電計（モニター画面が必要）として活用し、不整脈・重症度判断等を行う。

傷病者を医師へ引継ぐ時に、プリントアウトした心電図記録紙を医師に提出する。

モニター画面のみで心電図波形がわかりにくい時は、プリントアウトし確認する。

必要な場合は、心電図伝送により医師に助言を求める。

活動終了後の救急救命処置録の作成に際しては、記憶されている心電図波形をプリントアウトして活用する。

除細動器は、常に使用できるように点検し、維持管理しておく。

## 考

## 察

## 1 半自動式除細動器について

- (1) 救急活動において恒常的な使用（反復使用）に耐えられるものであること。
- (2) 救急活動上、必要な機能を備え、かつ、コスト面も含めて効率的に活用できること。
  - ア モニター画面が必要である。
  - イ プリント機能が必要である。
  - ウ 記憶機能が必要である。 }（事後検証等メディカルコントロール体制において必要である。）
  - エ 心電図伝送が可能であること。
  - オ 今後は、V F 波形・心室頻拍（V T）波形の両方の認知が必要となる。
  - カ バッテリー充電及び交換が可能であること。{バッテリーの交換（使い捨て）は非経済である。}

## 2 A E D の機能等についての問題

- (1) 小型軽量であるが、バッテリーは充電方式でなく、ほとんどが交換（使い捨て）である。
- (2) 心電図記録をプリントアウトするには、専用ソフトによるパソコン処理が必要である。
- (3) 心電図伝送ができない。

## 3 その他

救急活動上、A E D と心電計（直ちにプリントアウト可能、心電図伝送も可能）の個々の機器を併用することも一つの方法であるが、救急車から現場までの搬送に負担となる。症状変化に伴う除細動への対応に遅延が懸念される。付属品が増え、経費的にも高価となる可能性がある。除細動時の心電計機能への電気的影響が不明である等のことが考えられる。

## 4 結論

救急活動用としては、現段階では、A E D よりも半自動式除細動器が適当である。

## 新型二相性除細動器の導入促進目標について

### 1 基本的方針

事後検証に必要な心電図記録機能等を備えた新型二相性除細動器が、少なくとも数機種認可されることを前提に、以下の基本的方針のもとその導入を促進する。

- ・ 平成17年度までに、少なくとも各消防本部に1台以上の新型二相性除細動器が導入されることを目標に取組を進める。
- ・ 平成15年度以降、高規格救急自動車の更新に当たっては、新型二相性除細動器の導入を義務付ける。
- ・ 高規格救急自動車の更新にかかわらず、新型二相性除細動器単独の導入を促進する。

### 2 導入計画

(単位：台、本部)

15～17年度	救急自動車更新	単 独	合 計	導入本部累計
合 計	900	400	1,300	871

- ・ 平成15年度～平成17度の3カ年で、高規格救急自動車の更新等に併せて約900台の新型二相性除細動器を整備。
- ・ 上記整備において、約500消防本部で導入が図れる見込み。
- ・ 全救急救命士運用消防本部での導入を図るため、残りの約400本部については、除細動器のみの更新を図るように要請。最低400台を整備。
- ・ この取組によって、871本部(救急救命士を運用する全ての消防本部)で、約1,300台(救急救命士運用隊の半分程度)の新型二相性除細動器の導入を図る方針。

## 「包括的指示下での除細動に関する研究会」委員名簿

(五十音順、 は座長)

朝日 信夫	(財)救急振興財団副理事長
上嶋 権兵衛	大宮医師会市民病院院長
羽生田 俊	日本医師会常任理事
堀 進 悟	慶應義塾大学救急部助教授
水崎 保男	東京消防庁救急部長
山本 保博	日本医科大学救急医学主任教授
オブザーバー	
渡 延 忠	厚生労働省医政局指導課長
吉崎 賢介	総務省消防庁救急救助課長