



救命蘇生と自動体外式除細動器 (AED)

札幌医科大学附属病院高度救命救急センター

浅井康文、武山佳洋、伊藤 靖、森 和久、今泉 均

はじめに

救急医療の現場でも、プレホスピタルケア・心肺蘇生・外傷初療におけるグローバルスタンダードの必要性が認識され、その研修コースが国内でもスタートした。米国では1980年代より、コストパフォーマンスを考慮した国民の健康推進・維持を目的に、政府主導で救急医療体制の強化が行われた経緯がある。その一環としてACLS（心肺蘇生法）、BTLS（病院前一次外傷処置）、ATLS（救急処置室での外傷初療）などの標準化教育コースが誕生した。2000年には、改訂版・心肺蘇生ガイドライン2000（以下G2000）が米国心臓協会から出され、一般市民の行う心肺蘇生法への自動体外式除細動器（AED）の導入が提唱された。G2000にあわせて、わが国でも心肺蘇生法の全国レベルでの統一と普及がなされている。

ACLSはBLS（一次救命処置）に引き続き行われる二次救命処置であり、心肺蘇生法を絶え間なく継続しながら、気管挿管などによる確実な気道確保と酸素化の後、薬剤投与、鑑別診断などを進めていく。実際の教育コースでは、講義の後、それぞれの項目について蘇生訓練人形および心電図モニターを用いた実習と診療algorithmの実習を行う。心室細動（VF）に対するAEDの解説、実習もある。

北海道医師会でも生涯教育として、ACLSの中で特に心停止への対応に着目したICLS（Immediate Advanced Life Support）の普及を昨年より開始した。今回はこのうち、今話題となっているAEDについて述べたい。

心臓突然死の救命率向上

米国での死亡原因の第1位は突然の心停止で、

年間20～30万人が死亡と推定されている。また本邦での突然の心停止は、年間2～3万とも、5～7万人とも推定されている。日本国内においては、突然の心停止からの救命率は現在5%以下にすぎず、突然死はVFが主因とされており、VFの最も有効な治療法は、早期の除細動である。また、少年野球の練習中にボールが胸部に当たったとき等の衝撃で致死性不整脈が起こる「心臓震盪」は、胸郭の柔らかい子供で生じやすいとされ、突然死の原因の一つとして注目されている。

不特定の場所で発生する心臓突然死を救命するには、第1にAEDをできるだけ多くの場所に配備し、第2にAEDを使える人を増やす必要がある。米国ではすでに法令により公共施設等への配置が進んでいるが、日本でも一般人のAED使用許可を機に行政の取り組みが始まっている。

AEDの位置づけ

G2000で、AEDを「救命の鎖」として強調し、BLSの一部に組み込んだ。VF・無脈性心室頻拍を起こした患者が生存退院できる確率は、発症から最初の除細動を受けるまでの時間と反比例している。すなわちVFの救命率は、除細動が1分間遅れるたびに約7～10%の割合で低下する。これを改善するには、G2000では、院外では5分以内、院内では3分以内に除細動できるように救急システムを整備するよう勧告された。勧告の背景にはAEDの性能が向上し、市民でも安全に施行可能となったことがある。

現在日本でのAEDは、フィリップス社、日本光電、メドトロニクス社の3社から発売されている。AEDはAutomated external defibrillatorの頭文字をとっており、Automatedはautomationからの造成語である。AEDは、操作が簡単で電源を

入れ、体表面にパッドをはれば、音声指示し、心電図を解析し、ボタンを押すだけになっている。また小型・軽量で、長時間使用のバッテリーを備えている。初期の除細動器は、放電タイプとして単相 (Monophasic) を採用していたが、ここ数年来2相性 (Biphasic) タイプの除細動器が開発され、少ないエネルギーで同等の除細動効果があるとされて欧米で広く採用されるようになった。最近まで日本光電のAEDは1相性であったが、2005年11月より2相性が発売された。米国ではすべて2相性であり、本邦でも心筋への損傷が少ないと言われている2相性に順次切り替わっていくと思われる。

設置場所

多数の人が集まる場所で、5年に1回程度心肺停止患者が発生するような場所にAEDは設置される。たとえば空港、駅、イベントホール、ショッピングセンターなどである。病院内では、外来・待合室・廊下・病棟 (図1)・ナースステーション、麻酔や造影など、ショックを起こす可能性のある検査室、また診療所やクリニック、各自治体の休日診療所などに設置されるようになった。



図1 札幌医大病棟のAED

AED使用の原則

倒れた人に意識がない場合は、すぐに人を呼び、119番通報し、AEDの手配を依頼する。心肺停止と判断したら絶え間ない心肺蘇生 (CPR) を

開始し、AEDを準備できしだい使う。AEDの使用者は、AEDの使用を含めたCPRについての訓練を受けた人が望ましい。

装着のための主なチェック項目

以下のごとくである。

1. 金属製アクセサリー、下着のワイヤーは外す
2. 貼付薬剤は剥がす
3. 濃い胸毛は剃る
4. 濡れた皮膚は拭く
5. PM, ICDからは2.5cm離して電極パッドを貼る
6. 外れないアクセサリーは黙認する

海外

海外でのAEDの使用者は、病院内医療従事者 (看護婦、呼吸療法士など)、警察官、警備員、ライフガード、航空機乗客乗務員、大規模施設管理者など市民の命を守る責任のある立場の人々で、CPRに遭遇する可能性のある職種である。

設置場所は、人の集まる所で、たとえば空港 (図2)・カジノ・映画館・劇場などのPublic Spaceである。シカゴオヘア国際空港のAED設置は2005年で42台である。米国のカジノでの研究報告では、VFの発生からAEDパッチ装着まで 3.5 ± 2.9 分で、除細動まで 4.4 ± 2.9 分かかっている。そしてVFの発生から3分以内に除細動が行われた場合は74%の生存、退院であるが、VFの発生から3分以上の場合は49%の生存、退院で、いかに早期除細動が有効かを示している。



図2 シカゴオヘア空港のAED

日本での早期DCへの取り組みの推移

当初、除細動が認められていたのは、医師、看護師、医師の指示を受けた救急救命士（1992年救命救急士法制定）であった。

G2000の発展を受け2001年12月19日には、飛行機内では、ドクターコールをしても医師等による速やかな対応を得ることが困難な場合は、客室乗務員がAEDを使用しても良いことを、厚生労働省が認可した。2003年4月以降は、救急救命士の包括指示下除細動が認められ、メディカルコントロール下に、まず札幌、旭川、釧路の救急救命士から開始された。そして2004年7月より、一般市民や消防職員などの非医療従事者による除細動器の使用（PAD=Public Access Defibrillation）が認められ、公共施設や企業などへのAEDの普及が全国的に始まっている。

日本でのAED設置場所は、JAL、ANAなどの国際線から、医療機関や救急車へと広がっていった。また空港への設置も進み、年間約6,200万人が利用する羽田空港には合計50台のAEDが設置されている。

このようにAEDを正しく理解し使用できる事、さらにその知識と手技を他の医療従事者や市民に教育できることが、医師・看護師・救急救命士・救急隊員、さらには一般市民に求められるようになった。

札幌市でも学校へのAEDの導入が報道されているが、8歳以下または体重が25kg以下の小児に対するAEDの使用はわが国では未だ認められていない。2003年7月に、ILCOR（国際蘇生法連絡委員会）が小児へのAED使用に関する勧告の改定を行い、1～8歳までの小児に対し、1分間心肺蘇生法（CPR）を行っても循環が回復しないことを確認した上で、AEDを使用してもよいとしている。これを踏まえて、欧米諸国では、1歳以上の小児に対し小児用パッドを使用し、AEDの使用を行っている。以上のような状況を踏まえ、本邦においても、安全性・有効性が世界的に認められているAEDの小児への適応が早急に実現できるよう、日本救急医学会や日本救急医療財団より、独立行政法人の医薬品医療機器総合機構

に要望書が出されており、AEDの小児への適応が実現するものと期待される。

北海道内AED設置状況の概算

2005年8月までの、北海道内AED設置状況の概算は、メーカーの販売台数を問い合わせ推測すると約650台程度である。内訳は医療福祉関連機関が522台、スポーツ関連施設が52台、学校が10台、イベント施設、公共施設等が10台、その他が7台、空港が20台（千歳：16台、旭川：3台、中標津：1台）などである（表1）。2005年11月30日現在の札幌市内のAED設置状況は、札幌ドーム：5台、円山球場：1台、中島体育館：1台、札幌駅：4台、札幌医科大学附属病院：4台、北海道大学病院：11台、市立札幌病院：8台、手稲溪仁会病院：3台などで、105施設、138台である（表2）。現在札幌市の専門学校にはAED3台が設置され、札幌市の予算が認められれば中学校：110校と高等学校：7校に、2006年6月からAEDが設置される予定となっている。

このようにAEDは社会的に急激な増加傾向に

表1 北海道内のAED設置状況(2005/8)

・医療福祉関連機関	522台
・スポーツ関連施設	52台
・学校	10台
・イベント施設、公共施設等	10台
・その他	7台
・空港(千歳、中標津、旭川)	20台
・その他リース会社を介した設置	詳細不明

表2 札幌市内のAED設置状況
(札幌市消防局調査2005/11/30)

区分	台数
市有施設等	57
スポーツ施設	14
スポーツ団体等	4
遊技場等	8
宿泊施設等	5
会館・集会所等	2
医療機関(施設)等	5
大学附属病院等	26
学校施設等	6
町内会等	1
建設業等	1
デパート・スーパー等	8
マンション等	1
105施設	138

あり、リース会社を介した設置の台数は不明で、全体の正確な台数の把握は困難である。

最近の話題

愛知県で昨年185日間にわたって開催された、21世紀初めての愛・地球博は、2,204万人余の観客を集めた。愛知万博ではAEDは100台設置され(図3)、期間中に5人の心室細動に対し、AEDを使用して4人が社会復帰をしており、AEDの有効性が示された。民間組織においてもAED普及の取り組みが盛んになっている。NPO(非営利団体)法人としては、「ノース・エイド」が平成17年に設立された。活動内容は、AED使用法の啓発のための講習会や講演会の開催、AED設置



図3 愛知万博のAED



図4 HS-1(フィリップス社製):心肺蘇生とAEDについて音声ガイドがついている

促進のための募金活動及びAED寄付活動、その他本会の目的を達成するために必要な活動となっている。また2005年12月より、米国でホームAEDとして販売されているHS-1(フィリップス社製)が発売されている(図4)。これは心肺蘇生とAEDについて音声ガイドがついている。

まとめ

救命の鎖:「突然の心停止」を救うには救命の鎖(Chain of survival)と言われる、4つの行動が重要である。まず救急隊への迅速な119番通報。ついでそばにいる人(bystander)の迅速な心肺蘇生法。そして迅速な除細動と、気管挿管、エピネフリン投与などの高度な救命処置である。

そのうち重要な役割を果たすAEDは、自動的に除細動が必要な心電図波形を解析・充電し、あとは通電ボタンを押せば除細動ができる全自動タイプの除細動器で、心臓突然死の救命率向上のため誰でもが簡単に操作でき早期除細動を実現することを目的とした装置である。現在は一般市民の使用も認められているが、心肺停止と判断したら絶え間ない心肺蘇生を行いながらAEDを準備できしだい使うことが重要である。そのため救急救命においてAEDの使用を含めた訓練を受けた人の育成拡大を推進していかねばならない。

文献

- 1) 森 和久、浅井康文:救急医療におけるグローバルスタンダード、北海道医報、第999号、14-16、2002
- 2) 浅井康文、豊田 馨:気道確保と、二次救命処置(ACLS)、北海道医報、第1024号、42-44、2004
- 3) ACLSプロバイダーマニュアル、Japan Resuscitation Council, American Heart Association