

<循環器内科>

①院内心停止に対しAEDを使用した症例の予後規定因子

②住居 晃太郎

③蓼原 太、三保 成正、山本 佳征、岩本 明倫、片倉 健二郎、森重 俊彦

④心臓

⑤第49巻 Supplement1 P104-109、2017

院内心停止に対し AED を使用した症例の予後規定因子

住居晃太郎¹⁾ 蓼原 太¹⁾ 三保成正¹⁾
山本佳征¹⁾ 岩本明倫¹⁾ 片倉健二郎²⁾
森重俊彦²⁾

¹⁾ マツダ株式会社マツダ病院循環器内科

²⁾ マツダ株式会社マツダ病院臨床工学室

(〒735-8585 広島県安芸郡府中町青崎南 2-15)

Automated external defibrillator and predictors of outcome after in-hospital cardiac arrest

Kotaro Sumii¹⁾ Futoshi Tadehara¹⁾,
Narimasa Miho¹⁾, Yoshiyuki Yamamoto¹⁾,
Akinori Iwamoto¹⁾, Kenjiro Katakura²⁾,
Toshihiko Morishige²⁾

¹⁾ Department of Cardiology, Mazda Motor Corporation Mazda Hospital

²⁾ Department of Clinical Engineering, Mazda Motor Corporation Mazda Hospital

Key words 院内心停止

院内心停止
AED
短期予後
心室細動

§ 抄録

背景：院内心停止では致死性不整脈が原因でないことが多く、蘇生時の AED 使用で生存率が低下する報告がある。また、AED 使用に関して心拍再開および予後を規定する因子は明らかでない。

方法および結果：当院で 2004 年から 2015 年までに AED が使用された院内心停止 123 例中 DNR が取れていた症例 19 例を除く 104 例の心拍再開および予後規定因子を検討した。AED は 30 例 (29%) で作動し、心室細動が 22 例、心室頻拍が 8 例であった。心拍再開は 27 例 (90%) に認められ、15 例 (50%) が生存退院した。AED が作動しなかった 74 例 (71%) のうち、心静止が 36 例、無脈性電気活動が 20 例、心室頻拍が 10 例、不明が 8 例であった。心拍再開は 28 例 (38%) に認められ、10 例 (14%) が生存退院した。単変量解析で心拍再開に影響する因子は年齢、寝たきり度、目撃の有無、医師による AED 使用、AED 作動であり、生存退院に影響する因子は年齢、循環器疾患、寝たきり度、目撃の有無、医師による AED 使用、AED 作動であった。多変量解析では心拍再開に影響する因子は目撃の有無とショック適応であり、生存退院は年齢と寝たきり度であった。

結論：院内心停止に対し AED を使用する場合、目撃のあるショック適応リズムに使用することが心拍再開に大切であるが、生存退院は年齢と寝たきり度によって規定される可能性がある。

§ はじめに

心停止に対する救命の連鎖では、院内、院外を問わず即時で質の高い心肺蘇生 (Cardiopulmonary resuscitation: CPR) を行い、その後は迅速な除細動を行うことが求められている¹⁾。米国では、院内心停止後の生存率が経年的に 10 年間で改善したことが報告されたが、主に心室細動 (ventricular fibrillation: Vf) と無脈性の心室頻拍 (ventricular tachycardia: VT) による心停止の生存率向上によるものであった²⁾。しかし近年、致死性不整脈に有効と思われる自動体外式除細動器 (automated external defibrillator: AED) を院内心停止で使用しても生存率を改善しないことが報告された³⁾。わが国における院内心停止に対する CPR の効果を解析した前向き多施設観察研究では心停止の直接原因が致死的不整脈の割合が 30.6% と低値であった⁴⁾。院内心停止では電気ショック非適応の心停止の割合が多いため AED 使用による有効性は限定的であるかもしれない。院内心停止のどのような状況において AED が有効かを検討した発表は少なく、今回、我々は当院において院内心停止に対し AED 使用した症例を調査し、心拍再開と予後を規定する因子を解析した。

§ 対象と方法

当院に AED が導入された 2004 年から 2015 年まで、電子カルテ記録から「AED」のキーワードで検索し、院内で発症した心停止で AED が使用された全例を電子カルテ記録から調査した。AED は 123 例に使用され、DNR (Do not resuscitation) 指示が取れていた 19 例を除く 104 例の予後を検討した。

AED 使用全例の年齢、性別、入院診療科、発症日が平日か休日か、発症時刻の勤務帯 (日勤帯、準夜帯、深夜帯)、発症時の目撃あるいは心電図モニターの装着の有無、発症時寝たきり状態 (介助ありでも車いす移乗できない状態) の有無、AED 作動の有無、AED を使用した職種、心拍再開の有無、最終転帰について調査した。心拍再開、予後に関わる因子を単変量および多変量解析で検討した。解析ソフトは JMP v4.0 を使用した。

§ 結果

平均年齢は 77 歳で男性は 62 例 59% であった。診療科は循環器内科 48 例 46%、脳外科 30 例 29%、その他が 26 例 25% であった。発症時寝たきり状態は 71 例 68% であった。発生日は平日が 64%、休日が 36% で、発症時の勤務帯は日勤帯が 36%、準夜帯が 29%、深夜帯が 35% であった。心停止の目撃ありは 71 例 68% であった。AED 使用した職種は医師が 10 例 10%、看護師 94 例 90% であった。ショックは 30 例 29% に実施された。

AED 使用した患者の予後を図 1 に示す。AED が作動したのは 30 例で、Vf 22 例、無脈性 VT 8 例であった。そのうち 27 例 (90%) で心拍再開した。心拍再開例のうち、12 例は肺炎や原因疾患の悪化により死亡し、15 例 (50%) が生存退院した。AED が作動しなかったのは 74 例で、心静止が 36 例と最も多く、無脈性電気活動 (pulseless electrical activity: PEA) 20 例、無脈性 VT 10 例、波形不明が 8 例であった。VT で AED が作動しなかった理由は、AED 作動までに心静止となった 1 症例、胸骨圧迫中に心拍再開した 2 症例、スロー VT で AED が認識しなかった 4 症例、torsades de pointes のため AED が認識しなかった 3 症例であった。AED が作動しなくても心拍再開が 28 例 (38%) あり、生存退院は 10 例 (14%) であった。

心拍再開に関連する因子を単変量解析した結果を表 1 に示す。心拍再開に有意に関連する因子は、年齢、寝たきり度が低いこと、目撃があること、医師により AED が使用されること、AED 作動しショックが実施されることであった。生存退院に関連する因子を単変量解析した結果を表 2 に示す。生存退院に有意に関連する因子は、年齢、診療科が循環器疾患の患者、寝たきり度が低いこと、目撃があること、医師により AED が使用されること、AED 作動しショックが実施されることであった。

心拍再開に関し単変量解析で有意であった因子を独立変数としてロジスティック回帰モデルによる心拍再開に関連する因子を解析した結果を表 3 に示す。目撃

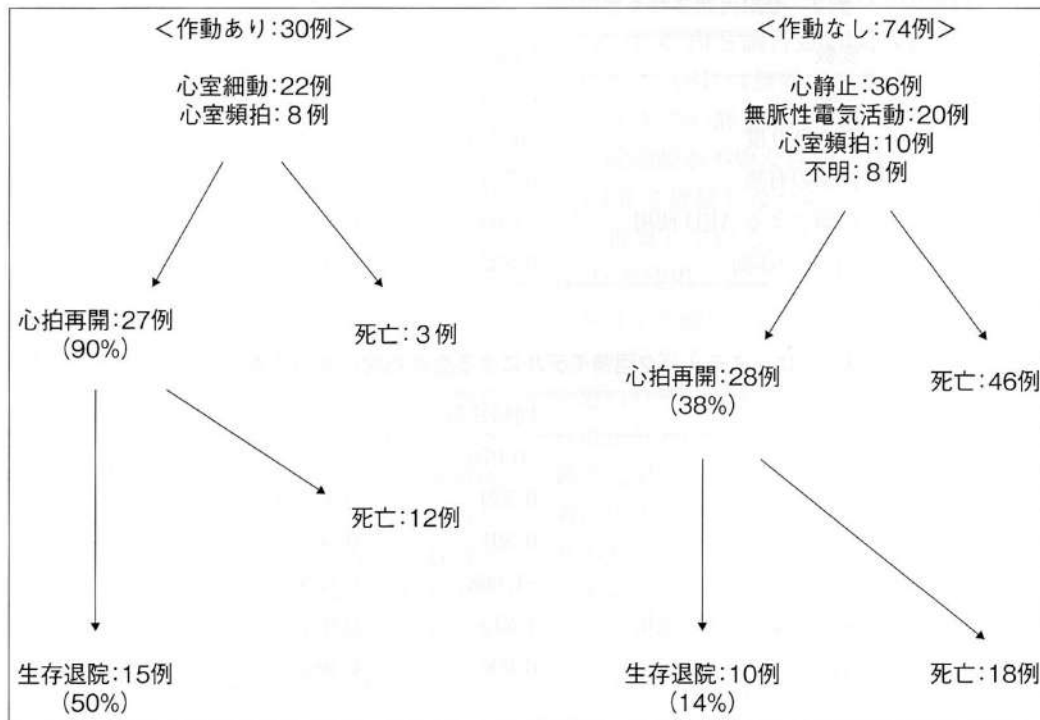


図 1 院内心停止の予後

表1 単変量解析による心拍再開に関連する因子

患者背景	心拍再開		P	
	あり	なし		
性別	男	28	34	0.054
	女	27	15	
年齢	(歳)	74	81	0.007
診療科	循環器内科	31	17	0.163
	脳外科	13	17	
	他	11	15	
勤務帯	日勤帯	16	21	0.152
	準夜帯	20	10	
	深夜帯	19	18	
休日	平日	35	32	0.859
	休日	20	17	
寝たきり度	なし	24	9	0.005
	あり	31	40	
目撃の有無	あり	47	24	<0.001
	なし	8	25	
医師による AED 使用	あり	10	0	<0.001
	なし	45	49	
AED 作動	あり	27	3	<0.001
	なし	28	46	

表2 単変量解析による生存退院に関連する因子

患者背景	生存退院		P	
	あり	なし		
性別	男	14	48	0.673
	女	11	31	
年齢	(歳)	67	80	0.002
診療科	循環器内科	18	30	0.016
	脳外科	3	27	
	他	4	22	
勤務帯	日勤帯	10	27	0.654
	準夜帯	8	22	
	深夜帯	7	30	
休日	平日	13	54	0.142
	休日	12	25	
寝たきり度	なし	19	14	<0.001
	あり	6	65	
目撃の有無	あり	24	47	<0.001
	なし	1	32	
医師による AED 使用	あり	8	2	<0.001
	なし	17	77	
AED 作動	あり	15	15	<0.001
	なし	10	64	

表3 心拍再開させる要因(ロジスティック回帰モデル)

変数	回帰係数	P
年齢	0.036	0.118
寝たきり度	-0.259	0.353
目撃の有無	0.574	0.033
医師による AED 使用	-4.893	0.903
AED の作動	0.832	0.011

表4 ロジスティック回帰モデルによる生存退院に関連する因子

変数	回帰係数	P
年齢	-0.076	0.009
診療科	0.539	0.126
寝たきり度	0.891	0.009
目撃の有無	-1.068	0.059
医師による AED 使用	1.215	0.064
AED の作動	0.006	0.987

があることと AED による除細動実施が有意に心拍再開に関連した。生存退院に関し同様にロジスティック回帰モデルによって解析した結果を表 4 に示す。年齢が若いことと寝たきりではないことが有意に生存退院に関連した。

§ 考察

当院で発生した心停止に対し AED を使用して蘇生を受けた全例の転帰を調査した。AED は PEA/心静止などショック適応でない症例にも多く用いられており、結果的に 71% で AED が作動しなかった。その中には無脈性 VT の症例で AED が作動しなかった事例もあった。心拍再開に有意に関与する因子は単変量解析では、年齢、寝たきり度、目撃の有無、医師による AED 使用、AED 作動の有無であったが、多変量解析では、目撃の有無、AED 作動の有無であった。生存退院に有意に関与する因子は単変量解析では、年齢、診療科(循環器疾患)、寝たきり度、目撃の有無、医師による AED 使用、AED 作動の有無であったが、多変量解析では、年齢、寝たきり度であった。

ICU 以外の病棟で院内心停止に対し AED を使用したオーストリアの報告では、多変量解析における有意な心拍再開しない要素は Vf・VT 以外の波形、65 歳以上の高齢者、医師の非存在下での AED 使用、目撃のないことであった⁵⁾。本研究では心拍再開に単変量解析で有意に関連する因子はほぼ同じであった。さらに、本研究では多変量解析の結果からは、目撃があること、AED 作動しショックが実施されることが有意な心拍再開の要因であった。

生存退院のためにはまず心拍再開する必要があるが、院内心停止では蘇生時に AED を使用すると生存率が低下する報告がある。米国での大規模コホート研究³⁾では、院内突然死の 11,965 例中、致死性不整脈による心停止は 2,079 例(17.8%)であった。AED は 4,515 例(全症例の 38.6%)に使用され、AED 使用した場合の生存率は 16.3%で、AED 使用しない場合(19.3%)より低く、心静止・PEA による心停止患者 9,616 名では AED 施行と無施行の生存率の差はさらに大きくなった(10.4%対 15.4%)。また、オーストラリアからの報告では、AED 配置前 3 年と AED 配置後 3 年を比較して生存退院に関わる因子を多変量解析したところ、AED が配備された後半の生存率が有意に上昇したということはなく、AED を使用したかどうかも有意ではなく、有意な因子は外科病棟、目撃ある心停止、ショック適応初期心電図波形であった⁶⁾。

本研究では生存退院に単変量解析で有意に関連する因子は、年齢、循環器疾患の患者、寝たきり度が低い

こと、目撃があること、医師により AED が使用されること、AED 作動しショックが実施されることであった。診療科については心疾患による心停止後予後が比較的良好であった。循環器疾患では急性心筋梗塞、心筋炎、電解質異常などで Vf を起こすことがあるが、AED で心拍再開することが生存退院につながったと思われる。また当院では脳梗塞後の患者において敗血症などの合併症で心停止を起こしても AED を使って蘇生されることが多く、これらの患者は心拍再開しても最終的に生存退院できなかった。そのため診療科による生存退院の差が生まれたと考えられる。多変量解析の結果からは、年齢が若いことと寝たきりではないことのみが有意な心拍再開の要因であった。医師により AED が使用されること、AED 作動しショックが実施されることは、本研究においても単変量解析で心拍再開および生存退院に関わる要素であった。心拍再開すれば生存退院に結びつくため、AED の使用は院内心停止でも有用であるはずだが、多変量解析では有意な要素とならなかった。入院患者の心停止の原因で最も多い PEA は呼吸状態の悪化が多いことを考えると、心拍再開後のケアとして原疾患および全身臓器障害に対する治療が必要であり、年齢が若いことと寝たきりではないことが重要な要因になったと思われる。

致死性不整脈以外に AED を使用しても作動しないため、このような症例には AED は使用しないほうが良い。また、致死性不整脈であっても、本研究では無脈性 VT のうち 7 例で AED が作動しなかった。当院で行われる BLS 講習会では、Vf/無脈性 VT 以外での心停止に AED は無効であることを強調するようになり、PEA や心静止に対する AED 使用は減少傾向にある。除細動が不要な症例には AED を使用せず質の高い CPR を継続しながら、二次救命処置へ移行することを推奨している。本研究では、院内心停止に対し AED を使用する場合、心拍再開に関しては目撃のあるショック適応心リズムに使用することが大切であるという結果であり、BLS 講習会の指導通りで問題ないと思われる。しかし生存退院を考えると高齢と寝たきり度が患者の予後に大きくかかわっていた。急変時の蘇生に関しては、AED 使用如何に関わらず、年齢や患者の状態を考慮して蘇生開始および継続を考慮する必要がある。

本研究の限界として電子カルテから AED のキーワードで検索しほぼ全例を把握したが、若干の症例の脱落があるかもしれない。また、心停止発生時刻の記載があっても、CPR 開始時刻、AED 使用時刻が記載されていないことが多かったため、いかに迅速に蘇生

が開始されたかという大切な要素が解析できなかった。現在、救急蘇生委員会を立ち上げ、予期せぬ突然死に対する患者データを集めて予後改善を目指している。

§ 文献

- 1) American Heart Association 心肺蘇生と救急心血管治療のためのガイドラインアップデート 2015 ハイライト. 2015 : American Heart Association.
- 2) Girotra, S., et al: Trends in Survival after In-Hospital Cardiac Arrest. *New England Journal of Medicine*, 2012. **367**(20) : p. 1912-1920
- 3) Chan, P.S., et al: Automated external defibrillators and survival after in-hospital cardiac arrest. *JAMA*, 2010. **304**(19) : p. 2129-36
- 4) Yokoyama, H., et al: Report From the Japanese Registry of CPR for In-Hospital Cardiac Arrest (J-RCPR). *Circulation Journal*, 2011. **75**(4) : p. 815-822
- 5) Gombotz, H., et al: In-hospital cardiac resuscitation outside the ICU by nursing staff equipped with automated external defibrillators—the first 500 cases. *Resuscitation*, 2006. **70**(3) : p. 416-422
- 6) Smith, R.J., B.B. Hickey, and J.D. Santamaria, Automated external defibrillators and in-hospital cardiac arrest: patient survival and device performance at an Australian teaching hospital. *Resuscitation*, 2011. **82**(12) : p. 1537-1542

§ 質疑応答

- 座長：鎌倉 史郎（真星病院）
西崎 光弘（関東学院大学保健センター）

西崎(座長) はい、非常に詳細な検討をしていただきましたありがとうございます。院内でもAEDがあるとこれだけ救命率が上がるということでもよろしいですね。そうしますと院内でAEDがあつて、当然目撃があるほうが早く患者さんに到達できますし、そういう要因が一番大きかったということでもよろしいですか。

住居(演者) VF, VTに関してはすぐ使えるということが一番大事だと思いますので、院内にAEDが配備されていることは大切であるということと、PEAや心静止ではAEDは作動しないので、AEDを使うよりむしろ胸骨圧

迫を一生懸命やってドクターを待つということのほうが大事だと考えます。今はBLSの講習会ではこういった点を指導して、PEAや心静止でのAEDの使用は少し減ってきている傾向になっております。

三田村 立川病院の三田村です。入院中の患者の場合、目撃が一番もちろん重要なんですけれどもモニターが付いてるかどうかっていうことが、そもそもあると思うんですね。モニターがあれば目撃以上の効果があるぐらいに思うので、その部分の解析がどうだったかということが1点、それからやはり目撃と関連するんですけども、先生のおっしゃる寝たきり度というのも、患者さんが寝た状態ですと、もうすでに気づかれない可能性が高いだろうということが想像されるので、そういう例では目撃度が低くなるだろうということ。そして、あともう1点、大部屋と個室で違うかどうかという点。おそらく個室だと見つからないケースが高くなるので、その点も含めてお答えいただきたいと思います。

住居 大部屋、個室に関しては検討しておりません。カルテを調べる中で個室でAEDを使用したということはほとんどなかったと思います。三田村先生のご指摘の通り個室では発見が遅れてAEDが張られなかった可能性は否定できません。2つ目の質問ですが心停止症例のほとんどの症例にモニターがついていました。目撃があつて家族からもしくは看護師さんが気が付いて顔色が悪いからというものは10%ぐらいであつたと思います。モニターがある状態ということももうすでに状態が悪いということの意味している可能性があると思います。ですからそれは寝たきり度とも非常に交絡因子としてはかかわってきているだろうと思いました。それで多変量解析では目撃ありが消えて、寝たきり度のほうが有意になった可能性はあると考えます。

目撃のほとんどはモニター付きの状態で見られてますので、PEAや心静止であれば張らずに済んだ症例も今回の解析には含まれております。

三田村 よく大部屋ですと、隣の同じ部屋の患者さんがその音で気づくとかそういうケースが時々あるように思ったものですから、いろんなファクターが関係してるかなと思ったのです。

住居 ありがとうございます。

西崎 先生、せっかくですから、当然医師のほうが蘇生はスムーズにできると思うんですが、医師と医師以外、そして医師のなかにも科にかかわらず同じような蘇生の有意差が出ないよ

うな方向で普及していただければと思います。どうもありがとうございます。

それではこのセッション終わりにしたいと思います。