

AED ist nicht gleich AED: Extreme Variationen von No-Flow-Fraktion, Zeit bis zur 1. Schockabgabe und Perischock-Pause bei Public Access Defibrillatoren (PAD) verschiedener Hersteller

C. Poenicke, M. Kurth, T. Neidel, B. Lauterwald, T. Koch, T. Richter, C. Eisold, A. Pfützler, A.R. Heller, M.P. Müller (Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Dresden)

Universitätsklinikum
Carl Gustav Carus
DIE DRESDNER.



Fragestellung

Außerklinische Herz-Kreislauf-Stillstände erfordern ein unmittelbares Eingreifen in Form von Herzdruckmassage und frühzeitiger Defibrillation. Die aktuellen Leitlinien der American Heart Association (AHA) empfehlen dem Ein Helfer, nach Aktivierung des Rettungsdienstes einen (nahe gelegenen) AED zu holen, danach zum Patienten zurückzukehren, den AED anzubringen und zu benutzen [1]. Immer mehr verbreitet finden sich daher in vielen Ländern öffentlich zugängliche Defibrillatoren (PAD), welche auch durch Laienhelfer im Notfall einfach und sicher anzuwenden sein sollen. Hier konnten bereits 2004 durch Fleischhackl et al. große Unterschiede bei der Benutzung verschiedener PAD durch Laien gezeigt werden [2].

Ziel der Studie

Ziel der vorliegenden Untersuchung war die Erfassung der Qualität des BLS bei Benutzung eines PAD mit besonderem Fokus auf die Parameter No-Flow-Fraktion (NFF), Zeit bis zum 1. Schock sowie Dauer der Perischock-Pause.

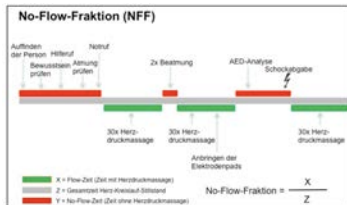


Abbildung 1: Definition der No-Flow-Fraktion.

Methodik

Insgesamt wurden acht PAD untersucht (Heartsave PAD, Metrax/Germany; Heartstart HS1, Philips/The Netherlands; Lifeline VIEW AED, defibtech/USA; Powerheart G5 AED, Cardiac Science/USA; FRED easy Life, Schiller/Schweizland; AED plus, Zoll/USA; LIFEPAK CR Plus, Physio Control/USA; Cardiolife AED 2100, Nihon Kohden/Japan).

Jedes der Geräte wurde in standardisierten 5-minütigen simulierten BLS-Szenarien mit persistierendem Kammerflimmern (VF, Szenario 1) oder Asystolie (Szenario 2) getestet. Für beide Szenarien erfolgten jeweils drei Durchläufe pro PAD. Dabei erhielt ein BLS-Instruktor die Anweisung, alle Sprachanweisungen des Gerätes bis zum Ende abzuwarten und diese exakt zu befolgen. In einem zweiten Durchgang der beschriebenen sechs Szenarien lautete die Anweisung an den BLS-Instruktor, gemäß den aktuellen Leitlinien zu handeln sowie die Maßnahmen so schnell wie möglich auszuführen, ohne dabei das Ende der Sprachanweisungen abzuwarten (optimierter Handlungsablauf). Ein zusätzliches Szenario ohne PAD diente zur Kontrolle.

Erhoben wurden u.a. die Qualitätsparameter Zeit bis zur 1. Herzdruckmassage, Zeit bis zur 1. Schockabgabe, Perischock-Pause und No-Flow-Fraktion (Zeit ohne Herzdruckmassage geteilt durch die Gesamtzeit des Herz-Kreislauf-Stillstandes). Für alle Parameter wurden Mittelwerte und Standardabweichungen ermittelt und mit dem Szenario ohne PAD verglichen. Zusätzlich wurden T-Tests zum Vergleich der PAD untereinander durchgeführt.



Abb. 2: Sechs der acht verwendeten PAD-Geräte (v.l.n.r.: Philips, Nihon Kohden, Physio Control (oben); Metrax, Defibtech, Schiller (unten)). Bereits auf den ersten Blick sind Unterschiede in der Gestaltung deutlich, auch hinsichtlich der Sprachanweisungen und Benutzerführung ergeben sich Abweichungen, deren Einfluss auf die Anwenderfreundlichkeit untersucht werden soll.

Tabelle 1: BLS mit AED in Szenarien mit persistierendem Kammerflimmern (VF)

	Zeit bis zur 1. Herzdruckmassage [Sekunden]	Zeit bis zum Ergebnis der 1. Rhythmusanalyse [Sekunden]	Dauer der Rhythmusanalyse [Sekunden]	Zeit bis zur 1. Schockabgabe [Sekunden]	Intervall zwischen dem 1. Schock und der 2. Rhythmusanalyse [Sekunden]	Perischock-Pause [Sekunden]	No-Flow-Fraktion
(A) Heartsave PAD	50 ± 3*	47 ± 3**	13 ± 3 ^{0,66}	63 ± 4*	138 ± 0*	12 ± 0*	51 ± 0 ^{1,66}
(B) Philips HS1	125 ± 2	77 ± 3 ^{0,68}	13 ± 2 ^{0,66}	80 ± 2*	194 ± 3	44 ± 4*	72 ± 0 ¹
(C) Philips HS1	103 ± 1 ⁰	77 ± 3 ^{0,68}	10 ± 2 ^{0,66}	90 ± 2*	140 ± 1*	29 ± 1 ^{0,68}	52 ± 0 ^{1,66}
(D) Lifeline VIEW	68 ± 3*	48 ± 2 ^{0,68}	11 ± 1 ^{0,66}	56 ± 3 ^{0,68}	153 ± 3	34 ± 2 ^{0,68}	61 ± 0 ⁰
(E) Lifepak CR Plus	81 ± 1*	63 ± 1*	10 ± 1 ^{0,66}	75 ± 1 ^{0,68}	125 ± 1 ^{0,68}	31 ± 1 ^{0,68}	48 ± 0 ^{0,68}
(F) Powerheart G5	147 ± 1*	93 ± 1*	11 ± 1 ^{0,66}	101 ± 1*	183 ± 1	38 ± 1*	71 ± 0*
(G) Fred Easy Life	105 ± 1 ⁰	74 ± 1 ^{0,68}	15 ± 0 ⁰	80 ± 1 ^{0,68}	124 ± 1 ^{0,68}	46 ± 0*	50 ± 0 ^{0,68}
(H) AED Plus	81 ± 3*	71 ± 2 ^{0,68}	9 ± 1 ^{0,66}	77 ± 2 ^{0,68}	121 ± 1 ^{0,68}	25 ± 1 ^{0,68}	45 ± 0 ¹
(I) Cardiolife AED 2100	55 ± 1*	41 ± 2 ^{0,68}	7 ± 1 ^{0,66}	48 ± 2*	126 ± 1 ^{0,68}	21 ± 2*	37 ± 0 ¹
(K) BLS ohne AED	25 ± 2						26 ± 0 ¹

Die Dauer der Szenarien betrug 300 Sekunden. Die Werte sind Mittelwert ± Standardabweichung. Der Philips HS1 bietet nach jedem Schock die Möglichkeit an, eine Infotaste für detailliertere Informationen zu Herzdruckmassage und Beatmung zu drücken. Das Szenario wurde drei Mal mit Infotaste¹ und drei Mal ohne² getestet. Fehlende Signifikanz (p>.01) im Vergleich mit einem spezifischen PAD-Gerät ist gekennzeichnet durch den zugehörigen Buchstaben (A) – (I). *p<.01 im direkten Vergleich zum entsprechenden Parameter in Szenarien mit optimiertem Ablauf.

Ergebnis

Im Ergebnis zeigten sich deutliche Unterschiede der erhobenen Parameter zwischen den einzelnen Geräten (siehe Tabelle 1 und 2).

Der Beginn der 1. Herzdruckmassage bei Nutzung eines AED lag im Mittel bei 50 ± 3 Sekunden bis 148 ± 13 verglichen mit 16 ± 2 to 41 ± 1 Sekunden bei optimiertem Ablauf sowie 25 ± 2 Sekunden ohne AED. Die durchschnittliche Dauer der Perischock-Pausen reichte von 12 ± 0 Sekunden bis 46 ± 0 Sekunden gegenüber 1 ± 1 bis 19 ± 1 bei optimiertem Handlungsablauf.

Insbesondere hervorzuheben ist die extreme Variation der NFF zwischen .37 ± .01 und .72 ± .01 (VF) gegenüber .40 ± .01 und .72 ± 0 (Asystolie) und .26 ± .01. (ohne AED). Im zweiten Durchlauf (optimierter Handlungsablauf) reduzierte sich die NFF und reichte im Mittel zwischen .32 ± .01 und .37 ± .02 (VF) sowie .33 ± .01 – .41 ± .01 (Asystolie). Die NFF erwies sich bei allen Geräten als signifikant höher gegenüber dem Szenario ohne AED (p<.01).

Tabelle 2: BLS mit AED in Szenarien mit persistierendem Kammerflimmern (VF): optimierter Ablauf

	Zeit bis zur 1. Herzdruckmassage [Sekunden]	Zeit bis zum Ergebnis der 1. Rhythmusanalyse [Sekunden]	Dauer der Rhythmusanalyse [Sekunden]	Zeit bis zur 1. Schockabgabe [Sekunden]	Intervall zwischen dem 1. Schock und der 2. Rhythmusanalyse [Sekunden]	Perischock-Pause [Sekunden]	No-Flow-Fraktion
(A) Heartsave PAD	35 ± 2 ^{0,66}	34 ± 2 ^{0,68}	14 ± 1 ^{0,66}	47 ± 2*	137 ± 1*	3 ± 1 ⁰	36 ± 0 ^{1,66}
(B) Philips HS1	31 ± 2 ^{0,66}	28 ± 2 ^{0,68}	14 ± 2 ^{0,66}	30 ± 2 ^{0,68}	140 ± 0*	10 ± 1 ^{0,68}	34 ± 0 ^{1,66}
(C) Lifeline VIEW	41 ± 1*	35 ± 1 ^{0,68}	11 ± 2 ^{0,66}	39 ± 1 ⁰	154 ± 1	18 ± 1 ^{0,68}	36 ± 0 ^{1,66}
(D) Lifepak CR Plus	28 ± 2 ^{0,66}	27 ± 2 ^{0,68}	10 ± 1 ^{0,66}	38 ± 3 ^{0,68}	125 ± 1 ^{0,68}	1 ± 1*	32 ± 0 ^{1,66}
(E) Powerheart G5	34 ± 1 ^{0,66}	30 ± 2 ^{0,68}	12 ± 1 ^{0,66}	32 ± 1 ^{0,68}	185 ± 2	13 ± 2 ^{0,68}	33 ± 0 ^{1,66}
(F) Fred Easy Life	17 ± 2*	49 ± 1*	15 ± 1 ^{0,68}	51 ± 2*	124 ± 1 ^{0,68}	19 ± 1 ^{0,68}	35 ± 0 ^{1,66}
(G) AED Plus	33 ± 2 ^{0,66}	27 ± 2 ^{0,68}	10 ± 1 ^{0,66}	31 ± 2 ^{0,68}	125 ± 1 ^{0,68}	18 ± 1 ^{0,68}	35 ± 0 ^{1,66}
(H) Cardiolife AED 2100	27 ± 1 ^{0,66}	23 ± 0 ^{0,68}	8 ± 1 ^{0,66}	26 ± 1 ^{0,68}	127 ± 2 ^{0,68}	11 ± 1 ^{0,68}	35 ± 0 ^{1,66}
(K) BLS ohne AED	25 ± 2 ^{0,68}						26 ± 0 ¹

Die Dauer der Szenarien betrug 300 Sekunden. Die Werte sind Mittelwert ± Standardabweichung. Fehlende Signifikanz (p>.01) im Vergleich mit einem spezifischen PAD-Gerät ist gekennzeichnet durch den zugehörigen Buchstaben (A) – (I). *p<.01 im direkten Vergleich zum entsprechenden Parameter in Szenarien mit optimiertem Ablauf.

Schlussfolgerung

Obwohl die verschiedenen PAD ein gemeinsames Ziel verfolgen, ergeben sich große Unterschiede in ihrer Anwendung. Die Benutzung eines PAD durch einen ungeschulten Laien kann zu erheblichen Defiziten der Qualität des BLS führen. Aufgabe weiterer Forschung ist es herauszufinden, durch welche Gerätemerkmale (Sprachanweisung, Bedieneroberfläche, etc.) diese entstehen. Dazu müssen sowohl der Behandlungsalgorithmus überdacht sowie die Bedienerfreundlichkeit näher analysiert werden, damit Unterbrechungen der Herzdruckmassage vermieden und eine geringere NFF erzielt werden kann.

[1] Berg RA, Hemphill R, Abella BS, et al. Part 5: Adult Basic Life Support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation 2010;122(18_suppl_3):S685–S705.

[2] Fleischhackl R, Losert H, Haugk M, et al. Differing operational outcomes with six commercially available automated external defibrillators. Resuscitation 2004;62(2):167–74.