

KAZUISTIKA

Selhání analýzy rytmu automatizovaným externím defibrilátorem u mimonemocniční náhlé zástavy oběhu

Cmorej P. Ch.¹, Smržová E.^{1,2}, Mach J.³¹Zdravotnická záchranná služba Ústeckého kraje, Ústí nad Labem²Klinika anesteziologie, perioperační a intenzivní medicíny, Fakulta zdravotnických studií, Univerzita J. E.

Purkyně a Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem

³Časopis Urgentní medicína*Anest intenziv Med. 2018;29:135–138*

SOUHRN

Prezentována je kazuistika mimonemocniční náhlé zástavy oběhu s fibrilací komor, u které došlo k selhání analýzy rytmu automatizovaným externím defibrilátorem (AED). Defibrilace byla provedena až výjezdovou skupinou zdravotnické záchranné služby. Autoři v práci dále diskutují nad možnými příčinami selhání AED a jejich systémovými dopady na Projekt časně defibrilace v Ústeckém kraji.

KLÍČOVÁ SLOVA

analýza rytmu – automatizovaný externí defibrilátor – neodkladná resuscitace – selhání

ABSTRACT

Cmorej P. Ch., Smržová E., Mach J.: Failure of cardiac rhythm analysis by automated external defibrillator in an out-of-hospital cardiac arrest

We present a case study of out-of-hospital ventricular fibrillation, in which analysis by the automated external defibrillator (AED) failed. Defibrillation was performed by the emergency medical service. The authors further discuss the causes of AED failure and its implications for the early defibrillation project in the Ústí Region.

KEYWORDS

automated external defibrillator – cardiac rhythm analysis – failure – resuscitation

ÚVOD

Význam časně defibrilace pro úspěšné přežití náhlé zástavy oběhu je v oficiálních světových i evropských doporučených postupech pro resuscitaci zmiňován již od roku 1998. Programy zaměřené na plošné zpřístupnění defibrilace, které jsou založené na použití automatizovaných externích defibrilátorů (AED) neprofesionály, zažívají v posledních letech v České republice značný rozmach. Jejich hlavními organizačními články jsou obvykle místně příslušné zdravotnické záchranné služby, pro něž je zajištění kvalitního fungování těchto programů velkou organizační výzvou. Pro jejich dokonalou funkčnost je nutné aktivně ovlivňovat a řídit celou řadu modalit – nových článků záchranného řetězce: vytvoření racionální sítě veřejně přístupných i „mobilních“ AED, výběr vhodných

first responderů a jejich periodické i zpětnovazebné proškolení v problematice první pomoci a neodkladné resuscitace, zajišťování bezchybné „provozní schopnosti“ AED, implementace registru AED do softwarového prostředí zdravotnického operačního střediska (ZOS) a umožnění co nejrychlejší a nejúčelnější „aktivace AED“ operátorem ZOS, stejně jako zajištění hladké návaznosti péče o resuscitovaného pacienta po příjezdu profesionálních záchrannářských posádek atd.

Na základě konkrétní kazuistiky s prokazatelným selháním automatizovaného externího defibrilátoru (přístroj nedoporučil podání defibrilačního výboje u pacienta s hrubovlnnou komorovou fibrilací) se trochu překvapivě objevil pro nás nový problém – faktor technické spolehlivosti AED. Spolehlivost automatizovaných externích defib-

KAZUISTIKA

rilátorů byla předmětem několika zahraničních výzkumů, které identifikovaly příčiny selhání jak na straně přístroje, tak na straně obsluhy.

Cílem této kazuistiky je prezentace selhání analýzy rytmu automatizovaným externím defibrilátorem u pacienta s mimonemocniční náhlou zástavou oběhu s komorovou fibrilací. Selhání analýzy rytmu AED je z pohledu uživatele zcela neovlivnitelným selháním, kterému nelze předejít preventivními opatřeními.

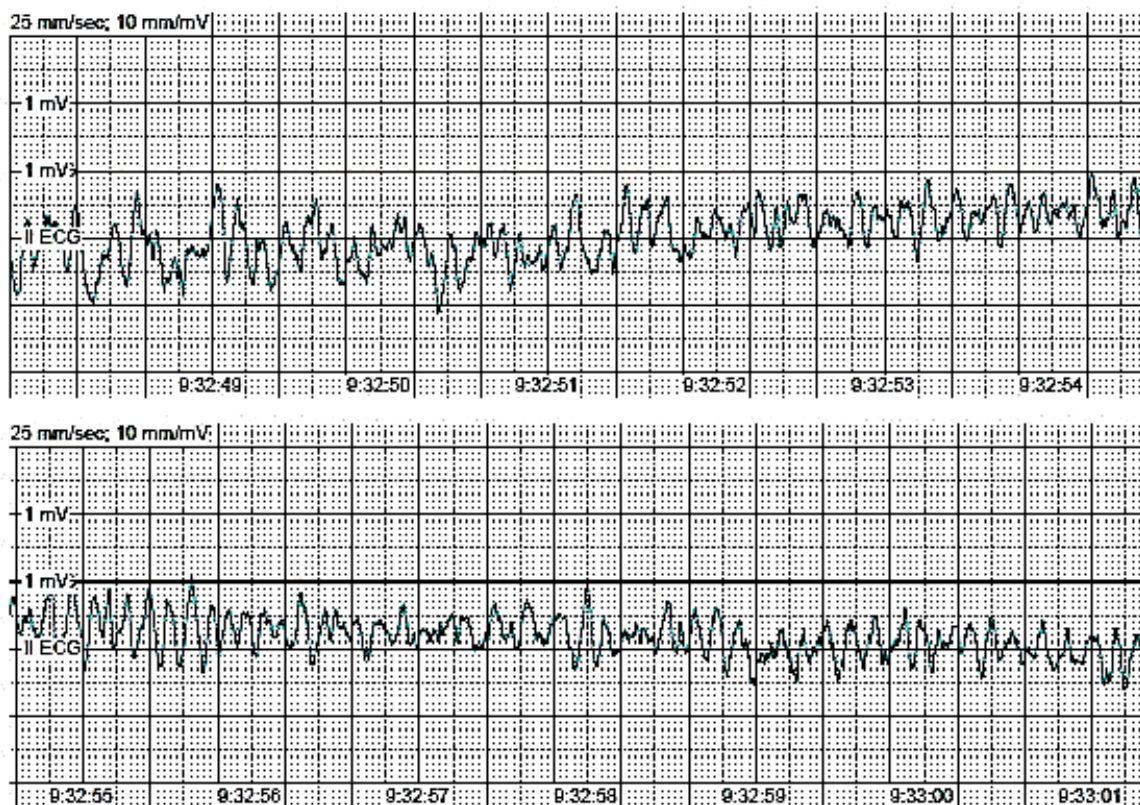
KAZUISTIKA

Popisujeme případ 80letého pacienta s náhlou zástavou oběhu v ambulantním zdravotnickém zařízení. Bezprostředně po kolapsu byla personálem zdravotnického zařízení zahájena kardiopulmonální resuscitace kompresemi hrudníku s ventilací ručním resuscitačním vakem přes obličejovou masku technikou držení masky dvěma rukama. Při neodkladné resuscitaci byl použit automatizovaný externí defibrilátor značky Primedic (informaci

o typu přístroje poskytne korespondující autor na vyžádání).

Na místo události byla zdravotnickým operačním střediskem vyslána výjezdová skupina rychlé lékařské pomoci (RLP), která dorazila k pacientovi za osm minut od příjmu tísňové výzvy operátorem zdravotnického operačního střediska. Posádka zdravotnické záchranné služby na místě události našla osobu ležící v čekárně ambulantního zdravotnického zařízení v péči zdravotnického personálu, který prováděl neodkladnou resuscitaci. Resuscitující lékař informoval lékaře ZZS, že AED nedoporučilo po analýzách rytmu výboj, ačkoliv na monitoru byla zjevně komorová fibrilace (obr. 1). Výjezdová skupina RLP převzala neodkladnou resuscitaci a pokračovala v ní v souladu s Guidelines ERC 2015. Ihned nalepila defibrilační elektrody profesionálního monitoru/defibrilátoru s následnou verifikací komorové fibrilace (obr. 2). Bezprostředně byl aplikován defibrilační výboj 200 J. Následně byly lékařem výjezdové skupiny RLP zajištěny dýchací cesty orotracheální intubací. Auskultací hrudníku bylo zjištěno oslabené

PrimedicEcgViewer 03.01.2018 9:32:47



Obr. 1 Analýza vstupního rytmu automatizovaným externím defibrilátorem



Obr. 2 Analýza rytmu výjezdovou skupinou rychlé lékařské pomoci

dýchání vlevo, a to i po následné úpravě a kontrole hloubky inserce endotracheální kanyly. Z důvodu suspektu fraktury žeber a tenzního pneumothoraxu byla provedena punkce hrudníku ve 3. mezižebří v levé medioklavikulární čáře intravenózní kanylou G14 bez patrného odchodu vzduchu. Z kanyly následně vytékala tmavá krev, která se ihned srazila. Periferní venózní vstup byl zajištěný cestou vena jugularis externa. Při následné kontrole rytmu byla na monitoru přítomna bezpulsová elektrická aktivita s frekvencí 35 QRS komplexů aberantního tvaru za minutu. Po intravenózní aplikaci Adrenalinu 1 mg došlo ke skokovému zvýšení EtCO_2 k 40 mm Hg s následnou hmatnou pulsací na magistralních tepnách. Výjezdovou skupinou byl proveden záznam 12svodového EKG, na kterém byla identifikována fibrilace síní s rychlou odpovědí komor se známkami globální ischemie. Stav pacienta byl konzultován s intervenčním kardiologem katetrizační laboratoře. Pacient byl následně transportován na koronární jednotku krajské nemocnice. V následujících dnech došlo k rozvoji otoku mozku, multiorgánovému selhání a exitu.

DISKUSE

Článek prezentuje případ selhání analýzy rytmu automatizovaným externím defibrilátorem u pacienta stíženého náhlou zástavou oběhu s fibrilací komor. Dosud jsme k AED přistupovali jako k bezchybnému analytickému zařízení, u něhož může nastat pouze selhání lidského faktoru při jeho obsluze, případně selhání jeho hardwarových komponentů (vybitá baterie, rozlepené a vyschlé elektrody atp.). Po konfrontaci se selháním analýzy rytmu AED přístrojem jsme se zaměřili na publikovaná data o počtech a důvodech selhání AED ve světě i v České republice. Z dostupných dat je zřejmé, že se nejedná o selhání ojedinělé.

Ve Spojených státech amerických publikovali autoři Deluca et al. výsledky retrospektivní analýzy selhání automatizovaného externího defibrilátoru uvedených v databázi The Manufacturer and User Device Experience (MAUDE). V období od 1993 do 2008 bylo hlášeno 1150 selhání defibrilačního výboje. Selhání kompletní analýzy rytmu bylo Delucou et al. identifikováno ve 252 případech. V 524 případech nebyl výboj dodán, ačkoliv byl doporučen. Avšak z této práce nelze jednoznačně identifikovat, zda příčina nedodání výboje byla způsobena chybným softwarem nebo lidským faktorem (záměna tlačítka SHOCK za tlačítko ON/OFF, odstranění elektrod před výbojem atd.) [1]. Precizní identifikaci chybovosti analýzy rytmu AED publikovali holandští autoři Zijlstra et al. v časopise Resuscitation. V období od ledna 2012 do prosince 2014 analyzovali záznamy z 1114 automatizovaných externích defibrilátorů. Celkem se jednalo o 3310 analýz rytmu, z nichž v 1091 případech byl výboj doporučen a v 2219 případech výboj doporučen nebyl. Senzitivita detekce komorové fibrilace činila 99 % a specifita pro detekci nedefibrilovatelného rytmu činila 98 %. Z výsledků jejich práce je patrné, že AED ve 44 případech z 1091 neadekvátně doporučil podání elektrického výboje. Ve 26 případech z 2219 nebyl výboj doporučen, ačkoliv se jednalo o situaci, kdy měl být výboj aplikován. Celkově podle autorů došlo k chybě při použití AED u 129/331 analýz rytmů (4 %). V 72 % se jedná o selhání lidského faktoru, resp. obsluhy [2]. V České republice bylo za posledních deset let nahlášeno Státnímu ústavu pro kontrolu léčiv deset nežádoucích příhod souvisejících s použitím AED. Vzhledem k povinné mlčenlivosti osob zabezpečujících a provádějících šetření nežádoucích příhod zdravotnických prostředků jsme nebyli schopni získat přesnější informace o příčině selhání. Ve vztahu k výše uvedenému selhání automatizovaného externího defibrilátoru jsme kontaktovali

jak distributora, tak Státní ústav pro kontrolu léčiv. V době tvorby rukopisu článku jsme neměli k dispozici vyjádření distributora, resp. výrobce o příčině selhání. Taktéž nebyla dosud zveřejněna bezpečnostní nápravná opatření Státním ústavem pro kontrolu léčiv.

Na základě uvedené kazuistiky jsme vyvolali diskusi s některými distributory AED přístrojů v České republice, při níž jsme byli konfrontováni s tvrzením, že AED software je primárně nastavený tak, aby jeho použitím nemohlo dojít k poškození pacienta. Za to je výrobcí přístrojů považováno dodání výboje v situaci, kdy není indikováno (přístroj defibriluje nedefibrilovatelný rytmus), nikoliv pak situace nedodání výboje v případě, je-li indikován (přístroj nedefibriluje defibrilovatelný rytmus). To znamená, že přístroj při jakémkoliv „pochybnosti“ o přítomnosti defibrilovatelné poruchy rytmu raději výboj nepodá. Výrobci AED přístrojů deklarují senzitivitu pro rozeznání nedefibrilovatelného rytmu 90–99 % a senzitivitu pro defibrilovatelný rytmus 75 %. Tyto informace korespondují s výsledky Zijlstry et al., kteří v ojedinělých případech zaznamenali defibrilaci pacienta se sinusovým rytmem. Shodnou zkušenost formou kazuistiky publikovali také Brian Cross a Mark Link v časopise HeartRhythm Case Reports [3].

Uvedená kazuistika má praktický dopad na organizaci péče v rámci projektu Časné defibrilace v Ústeckém kraji. Nově budou výjezdové skupiny u pacientů resuscitovaných AED přístroji nalepovat defibrilační elektrody vozového defibrilátoru bezprostředně po převzetí neodkladné resuscitace. Dosud byla praxe založena na akceptování AED až do následné analýzy rytmu.

LITERATURA

1. DeLuca L, Simpson A, Beskind, D, et al. Analysis of Automated External Defibrillator Device Failures Reported to the Food

and Drug Administration. Annals of Emergency Medicine. 2012;29:103–111.

2. Zijlstra D, Bekkers L, Hulleman M, et al. Automated external defibrillator and operator performance in out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation. 2017;18:140–146.
3. Cross B, Link M. Erroneous shock by an AED: Importance of obtaining AED tracing to prevent inappropriate ICD implantation. HeartRhythm Case Rep. 2015;1:62–63.

Práce je původní, nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. Část kazuistiky byla součástí prezentace přednášky o selhání AED na 17. brněnských dnech urgentní medicíny (18.–20. dubna 2018, Mikulov).

Autoři prohlašují, že nemají střet zájmů v souvislosti s tématem práce.

Všichni autoři rukopis četli, souhlasí s jeho zněním a zasláním do redakce časopisu Anesteziologie a intenzivní medicína.

Podíl autorů na vytvoření článku:

CPCh: tvorba rukopisu, příprava materiálu ze zahraničních publikací.

SE: autorka myšlenky, spolupřevorba rukopisu, autorka části kazuistiky.

MJ: spolupráce na tvorbě rukopisu.

Poděkování: Ing. Dagmar Šlégrové, CSc., ze Státního ústavu pro kontrolu léčiv za podnětné informace.

Do redakce došlo dne 6. 5. 2018.

Do tisku přijato dne 27. 5. 2018.

Adresa pro korespondenci:

PhDr. Patrik Christian Cmorej, Ph.D., MHA
cmorej.patrik@zzsuk.cz