

ORIGINALNI RAD/ORIGINAL PAPERS*ABC časopis urgentne medicine, vol. XIV, godina 2014, broj 1*UDK BROJEVI: 16.12-008.315-083.98 ; 615.816/.817
ID BROJ: 211143180

ISSN 1451-1053 (2014) br.1, p. 21-26

KAD ZAKAŽU PROTOKOLI – MOŽEMO LI JOŠ NEŠTO URADITI ?**- pregled literature****WHEN RECOMMENDED GUIDELINES ARE NOT ENOUGH – IS THERE SOMETHING MORE TO TRY ?****- review article***Snežana Holcer Vukelić, Bogdan Nikolić, Tonka Periškić, Ana Kasap*

DOM ZDRAVLJA “DR ĐORĐE LAZIĆ”, SLUŽBA HITNE MEDICINSKE POMOĆI, SOMBOR

Sažetak: **Uvod:** Prehospitalni srčani zastoj je problem svih zemalja i podaci svedoče da se procenat preživljavanja nije značajnije menjao skoro tri decenije. Protokoli ne obuhvataju sve moguće intervencije koje spasavaju život pojedinca, odnosno preporučene su samo one za koje imamo sigurne dokaze o koristi. Ali šta ako pojedinac koji doživi srčani zastoj ne da adekvatan odgovor na preporučene intervencije i ne odreaguje kako očekujemo? Možemo li još nešto pokušati? Možemo li još nešto uraditi? **Cilj rada:** razmatranje intervencija koje nisu u važećim preporukama za kardiopulmocerebralnu reanimaciju [KPCR] poput ILCOR ili nacionalnim vodičima, ali da i o njima treba razmišljati kada zakažu sve preporučene intervencije, kao i primeniti ih kada za to postoje uslovi. **Materijal i metode:** korišćen je materijal do koga smo došli pregledom dostupne literature na internetu [Cochrane library, MEDLINE, Pub Med i dr], sa posebnim naglaskom na domaću literaturu i prikaze slučajeva. **Rezultati:** u radu će biti prikazani nekoliko slučajeva kada su primenjene intervencije poput tanskutanog pejsinga [TCP], trombolitičke terapije ili aminofilina, i koje su dovele do uspešnog ishoda KPCR pacijenata. I pored obeshrabrujućih podataka o preživljavanju u u slučaju asistolije i upotrebe TCP [neke studije daju podatke o preživljavanju u 4-8%], sem u slučajevima bradiastolijskog srčanog zastoja, kada se pri upotrebi TCP preživljavanje kreće od 50% do 100%, ima pojedinačnih prikaza slučajeva kada je ova intervencija bila spasonosna za pacijenta. Takođe i kad je reč o aminofilinu nema značajnih podataka o njegovoj upotrebi tokom KPCR i povećanom preživljavanju, iako se zna da deluje kao antagonist adenozijskih A1/A2 receptora. Adenozin je endogeni purinski nukleozid, pa deprimira sinoatrijalni švor, dovodi do blokade na nivou AV čvora, inhibira pejsmekersku aktivnost His-Purkinjeovog sistema i slabi efekat kateholamina. Adenozin proizvodi i oslobađaju infarktne ćelije zbog ishemije i hipoksije. Zato upotreba aminofilina može biti korisna svojim efektom inhibicije adenozijskih receptora, kod bradiastolijskog srčanog zastoja usled infarkta miokarda, koji je i najčešći uzročnik istog. Što se tiče trombolitičke terapije tokom KPCR urađeno je veći broj randomizovanih studija ali su i tu rezultati bez jasnih dokaza o koristi i povećanom procentu preživljavanja. Ovde je prikazan slučaj gde je trombolitička terapija aplicirana tokom KPCR, te je uspostavljena spontana cirkulacija. **Zaključak:** postoje intervencije koje nisu u važećim preporukama za KPCR koje smo dužni poštovati i primeniti. Ali ponekad, kad reanimirajući po preporukama ne dobijamo tako željenu spontanu cirkulaciju, treba razmisliti i o intervencijama za koje nemamo sigurnih dokaza, kako se ne bismo pitali da smo mogli još nešto uraditi.

Ključne reči: kardiopulmocerebralna reanimacija, preporuke, intervencije, transkutani pejsing, aminofilin i trombolitička terapija

KORESPONDENCIJA/CORRESPONDENCE*Snežana Holcer Vukelić*

Dom zdravlja “Dr Đorđe Lazić”, Služba hitne medicinske pomoći, Sombor, Kneza Miloša 5

Telefon: 064 153 53 30, E-pošta: zokiswim@gmail.com

UVOD

Prehospitalni srčani zastoj je problem svih zemalja i podaci svedoče da se procenat preživljavanja nije značajnije menjao skoro tri decenije. Tako jedna meta analiza koja je obuhvatila 79 studija i oko 142740 pacijenata daje podatke da je stopa preživljavanja na prijemu u bolnici bila oko 23,8%, a pri otpuštanju iz bolnice 7,6%, kao i da je na ovaj procenat preživljavanja imao velik uticaj prisustvo svedoka, prisustva stručnih lica [EMS], započinjanja BLS od strane očevidca, početnog arestnog ritma, primenjenih preporučenih intervencije itd. [1]. Utisak je da reanimacija po protokolima ne predstavlja problem lekarima i njihovim saradnicima na prehospitalnom nivou. Česti razgovori sa kolegama, kao i pisani radovi, ukazuju da se i u našoj državi, iako ne postoje zvanično prihvaćeni protokoli za Srbiju, KPR radi po uvek najnovijim preporukama. Međutim protokoli ne obuhvataju sve moguće intervencije koje spasavaju život pojedinca, odnosno preporučene su samo one za koje imamo sigurne dokaze o koristi. Ali šta ako pojedinac koji doživi srčani zastoj ne da adekvatan odgovor na preporučene intervencije i ne odreaguje kako očekujemo? Možemo li još nešto pokušati? Možemo li još nešto uraditi?

CILJ RADA

Cilj rada je bio da se ukaže da postoje intervencije koje nisu u preporukama za kardiopulmonalnocerebralnu reanimaciju (KPCR) svetskih udruženja za reanimaciju, poput ILCOR, AHA, ERC, ali da i o njima treba razmišljati kada zakažu sve preporučene intervencije, kao i primeniti ih kada za to postoje uslovi.

MATERIJAL I METODE

korišćen je materijal do koga smo došli pregledom dostupne literature na internetu [Cohrane library, MEDLINE, Pub Med i dr], sa posebnim naglaskom na domaću literaturu i prikaze slučajeva.

REZULTATI

Prva intervencija koja nije u preporukama jeste transkutani pejsing tokom reanimacije.

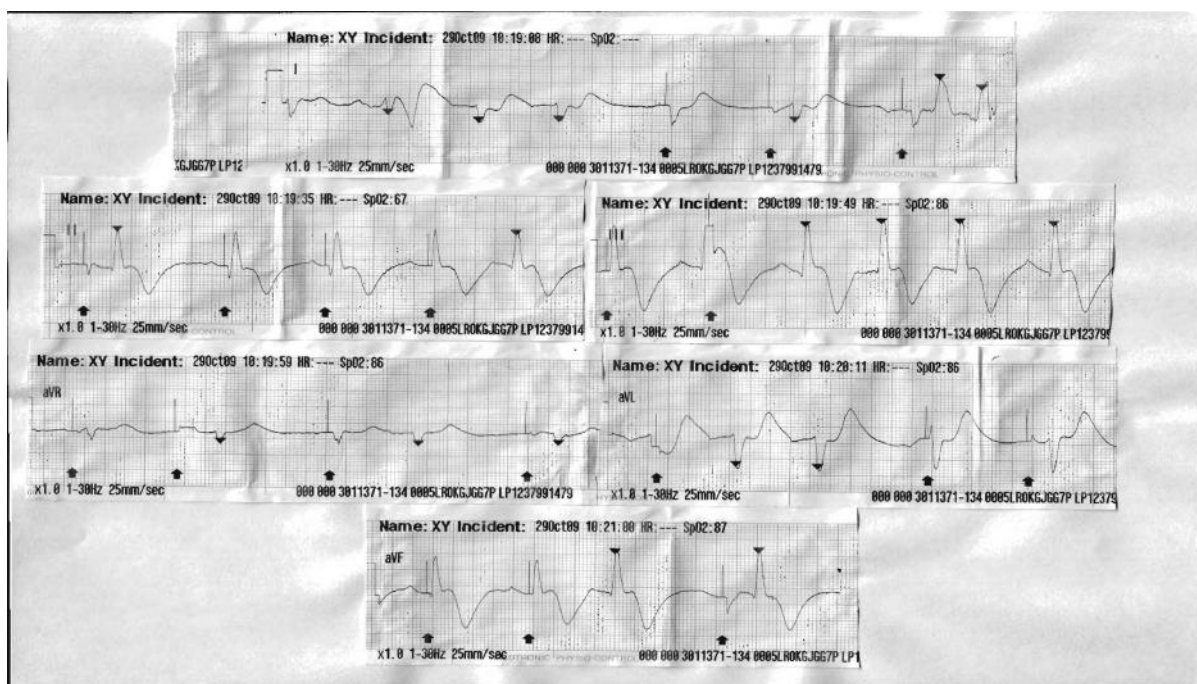
Prikaz slučaja: Poziv je usledio od lekara iz sela udaljenog oko 24 km od SHMP da ima pacijenta starog 49 godina, koji je doživeo srčani zastoj, kome je prethodio bol u grudima i povraćanje. Lekar i sestra su započeli kompresije grudnog koša. Po dolasku ekipe HMP za oko 12 min

nailaze na apnoičnog pacijenta sa početnim ritmom ventrikularna fibrilacija, te se primenjuje protokol KPR po navedenom ritmu uz ETI i ventilaciju sa O₂, aplikaciju adrenalina i amiodarona po preporučenim dozama kao i defibrilacije, ali se nakon pete defibrilacije pojavljuje asistolija, te se ordinira i atropin. Nakon ukupno 25 minuta donese se odluka da se aplicira transkutani pejsing (TCP). Na jačinu od 60A, frekvencu 100/ min, svaki spajk se nastavlja odgovorom širokog QRS kompleksa i pojavljuje se puls, koji je palpabilan čak i na a. radialis. Tada se pacijent transportuje u bolnicu sa istim tretmanom. U bolnici nakon 50 minuta se isključuje sa TCP, uradi se EKG konstatuje infarkt miokarda donjeg zida, te se uključi trombolitička terapija. Nakon 24 sata ekstubiran, svestan bez neuroloških posledica [10].

Diskusija za prvu intervenciju: Iako je preporuka za transkutani pejsing klasa I kod hemodinamski nestabilnih bradikardija koje su refrakterne na atropin [12], većina prehospitalnih studija pokazuje da nema preživljavanja u slučajevima asistolije i primene TCP. Međutim neke studije opet dokazuju preživljavanje 4-8% kada je rano primenjen. Literatura takođe dokazuje da je preživljavanje kod bradiasistolijskog srčanog zastoja i primene TCP čak i 50-100%. TCP nije često opisivana intervencija u KPR, ali postoje još neki slučajevi sem opisanog npr kada je srčanom zastoj prethodila hiperkalemija usled bubrežne insuficijencije [11]. Odnosno istraživanja dokazuju da TCP u KPR može dati pozitivan ishod u slučajevima kratkotrajne asistolije ili ako je asistoliji prethodila ventrikularna fibrilacija [14,15,16]

Druga intervencija jeste upotreba aminofilina tokom reanimacije.

Prikaz slučaja: Pacijent star 64 godine, od ranije srčani bolesnik, naglo je izgubio svest, prestao da diše zbog čega je i usledio poziv SHMP. Očevidac koji je i zvao SHMP, započeo je BLS, a ekipa SHMP dolazi za oko 3 minuta na lice mesta, gde se zatiče početni ritam asistolija, pa se pristupi KPR po preporukama za taj ritam. Nakon 30 minuta trajanja KPR konstatuje se i dalje uporna asistolija, pa se aplikuje amp Aminofilina 250mg, što je odgovaralo preporučenoj dozi od 6 mg/kg telesne mase. Odmah potom se konstatuje električna aktivnost srca, nažalost koja nije praćena pulsom (BEA). I pored svih napora da se uspostavi spontana cirkulacija, nije dobijen odgovor, pacijent je egzistirao



Diskusija za drugu intervenciju: Početni ritam srčanog zastoja u prehospitalnim uslovima jeste u oko 60% slučajeva asistolija. Taj procenat je verovatno manji, nego ventrikularna fibrilacija i tahikardija zbog vremena dolaska ekipa HMP i verifikovanja početnog srčanog ritma, prelazi u asistoliju ili bezpulsnu električnu aktivnost. Asistolija je skoro pa nerešiv problem u KPR i danas. Miokardna ishemija zbog akumulacije intersticijalnog adenozina može dovesti ne samo do poremećaja ritma nego i do refrakterne asistolije. Sa obzirom na činjenicu da je aminofilin deluje kao antagonist adenozijskih A1/A2 receptora, moglo bi se očekivati efekat od istog u srčanim zastojima ishemijskog miokardnog porekla. Adenozin je endogeni purinski nukleozid, pa deprimira sinoatrijalni čvor, dovodi do blokade na nivou AV čvora, inhibira pejsmekersku aktivnost His-Purkinjeovog sistema i slabi efekat kateholamina. Takođe adenozin reguliše potrošnju kiseonika i smanjuje efekat i egzogenih kateholamina – adrenalina. Adenozin proizvodi i oslobađaju infarktne ćelije zbog ishemije i hipoksije. Zato upotreba aminofilina bi mogla biti korisna svojim efektom inhibicije adenozijskih receptora, kod bradiasistoličnog srčanog zastoja usled infarkta miokarda, koji je i najčešći uzročnik istog. Na žalost mnoga literatura ovu hipotezu o ulozi aminofilina u asistoliji ne dokazuje uspehom, odnosno nema sigurnih dokaza o koristi [20]. Čak pojedine studije [Abu Laban i kolege, BART-2 i BART-3] u

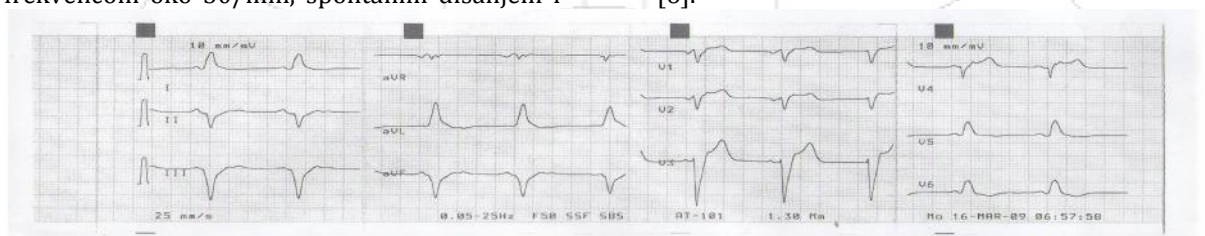
pogledu na dobijene ROSC pacijente ili dobijenu električnu aktivnost nisu našli značajnu statističku značajnu razliku kod datog aminofilina ili placebo [21]. Ipak navode da je bilo potrebno prosečno 13 min od srčanog zastoja do aplikacije aminofilina, pa ne znaju da li bi efekat, ukoliko bi se aminofilin ranije aplicirao, dao i bolje rezultate u pogledu dobijanja ROSC ili električne aktivnosti [22]. Tako jedna dvostruko slepa proba na 112 srčanih zastojima daje podatke da se spontana cirkulacija, ROSC, nakon upotrebe aminofilina uspostavlja tj, ide u korist aminofilina u odnosu na placebo u 22,7% : 15,6 %, kao i da se preokret asistolije u električnu srčanu aktivnost češće dešava nakon upotrebe aminofilina u odnosu na placebo 40,9 % : 26,7% [19]. Pojedini prikazi slučajeva sa pozitivnim ishodom KPR nakon aplikacije aminofilina usled uporne asistolije. a kao uzrok navode infarkt miokarda donjeg zida.

Treća intervencija jeste upotreba trombolitičke terapije tokom KPR.

Prikaz slučaja: 15.3.2009. godine oko 18h i 50min. usledio je poziv od sina pacijenta, da je otac pao u kupatilu i da je sada bez svesti i da ne diše. Iako su mu date instrukcije, on nije započeo mere BLS-a. Poziv je primljen kao poziv prvog reda hitnosti, te se na licu mesta ekipa SHMP nalazi za oko 3 min. gde se zatičemo osoba koja je bezsvesna, apnoična, sa početnim ritmom asistolija. Započeta je KPR po protokolu za asistoliju, nakon koje se dobija VF, te se primenjuje protokol za isti ritam. Nakon

izvesnog vremena, tj. nakon defibrilacije 200J, 300J, potom amp. Adrenalin a 1 mg i još jedne defibrilacije a 360 J bifazne struje uspostavlja se sinus ritam, sa prisutnim pulsom i spontanim disanjem, te se uradi EKG, gde se dijagnostikuje blok leve grane. Sin ne zna da je otac imao poremećaj ritma, ali zna da je otac srčani bolesnik i da čeka termin za koronarografiju u Institutu u Sremskoj Kamenici. Odmah potom pacijent ponovo ulazi u VF, koja sad postaje refrakтерна i na defibrilaciju [6 x 360 J] i na Amiodaron [a 300 + 150 mg], te se donosi odluka o uključenju streptokinaze tokom reanimacije. Nakon oko desetak minuta uspostavlja se spor ventrikularni ritam sa frekvencom oko 50/min, spontanim disanjem i

TA=160/100 mmHg, te se transportuje na odeljenje Intenzivne terapije i reanimacije u Somborskoj bolnici. Po prijemu na ITA se nastavlja sa trombolitičkom terapijom, antiaritmičkom terapijom, antikoagulantnom terapijom, mehaničkom ventilacijom, da bi se potom konvertovao u sinus ritam sa BLG [sl. 1.], koji nakon nekoliko sati nestaje, ali se konstatuju elevacije u anteroseptalnim odvodima [sl. 2.]. Laboratorijski nalazi na prijemu bili su Ery=4,59 x 10¹²/l, Hmg=128g/l, Htc=0,41, CK-MB=100 mkat/l, CPK=120 mkat/l, a drugog dana lab. nalazi: urea=13 mmol/l, kreatinin=260mmol/l, CK-MB=494 mkat/l, CPK=5549 mkat/l, LDH=2126 mkat/l, EKG- ožiljak prednjeg zida [6].



Slika 1.



Slika 2.

Diskusija za tre u intervenciju: Kao naj eš i uzrok akutnog sr anog zastoja navodi se primarni sr ani zastoj, tj bolesti srca, iako se beleži njegov pad, što je verovatno posledica bolje primarne i sekundarne prevencije sr anih bolesti [3,4]. Glavni uzrok akutnog sr anog zastoja jeste akutni infarkt miokarda i plu na tromboembolija u ak 70% slu ajeva [dokazano na obdukciji], a ove bolesti su definitivno povezane sa aktivacijom koagulacione kaskade bez kompenzatorno aktivirane unutrašnje fibrinolize. Ova neravnoteža dovodi do formiranja i rasprostiranja mikrotrombova ak i posle 5-10 min od KPR [5]. Ova injenica ukazuje na pozitivan efekat primene trombolize u KPR, a isto je dokazano da KPR ne pove ava rizik od životno opasnih krvarenja, i naj eš a su bila gastrointestinalna krvarenja koja su kontrolisana [5]. Smatra se ak da je upotreba trombolitika u sr anom zastouju u sprezi sa ve im procentom uspostavljanja spontane cirkulacije (ROSC) i prose no vreme uspostavljanja spontane cirkulacije nakon upotrebe tenekteplaze jeste 7 minuta [3-12 minuta] [5]. Tako e je u mnogim studijama prikazan je i blagotvoran efekat na neurološke sekvele reanimiranih pacijenata. Sem tenekteplaze u KPR se koriste alteplaza, reteplaza, pa i streptokinaza, kao u prikazanom slu aju. Naravno da postoje i kontra razlozi za upotrebu trombolize tokom KPR, a to su zna ajne prospektivne studije koje ne donose jasne zaklju ke o koristi u odnosu na placebo, kao i pitanje šta je sa onih 30 % pacijenata kod kojih nije tromboza ili tromboembolija uzrok akutnog sr anog zastoja. Ipak mogu a prednost trombolitike terapije nadmašuje potencijalne rizike u KPR a efekat trombolize u morbiditetu i mortalitetu ne treba zanemariti [8]. Sigurno je da za primenu trombolize treba birati pacijentne koji e imati ve u korist [mla i pacijenti, anamnesti ki podaci o bolu u grudima pre sr anog zastoja, saznanje o ranijoj koronarnoj bolesti-klasa IIa i tada je treba dati najkasnije 60-90 min pre prekida reanimacijskih postupaka], odnosno ne treba je rutinski koristiti u sr anom zastouju (klasa III) [9].

ZAKLJUČAK

Od otkrivanja efikasnosti spoljašnje kompresije grudnog koša 1960. godine pa do danas KPR se smatra najčešće izvođena medicinska intervencija u svetu. Organizacije poput AHA, ERC, Heart and Stroke Foundation of Canada, Australian Resuscitation Council i Resuscitation Councils of Southern Africa, a koje objedinjuje ILCOR napravile su vodiče za KPR u cilju većeg preživljavanja srčanog zastoja [2]. Pošto se

počeo pratiti efekat reanimacijskih protokola tj vodiča [krajem 1980-tih i početkom 1990-tih] kao i postavljanje vodiča sa naučne strane [radeći na životinjama i ljudima] smatra se da se izbegao efekat subjektivnosti izvođača KPR. [2] Ipak postoje niz prikaza slučajeva kao i retrospektivnih studija, koje pokazuju upornost i napore lekara širom sveta pri KPR u borbi za svaki život. Jedan od njih jeste i prikaz slučaja pacijenta kojeg su reanimirali čak tri i po sata [7]. Treba imati na umu da borba za život pacijenta uvek započinje primenom važećih protokola, ali se time i ne završava. Zašto onda i mi da ne upotrebimo svo znanje i veštine u spašavanju života i shodno tome upotrebimo i intervencije koje nisu u protokolima ako za to imamo indikacije i uslove.

LITERATURA

1. Sasson C, Rogers MA, Dahl J, Kellermann AL: Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis; *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2010, 3:63-81
2. Chamberlain D, Cummins RO, Abramson N: Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: The Utstein style. *Resuscitation* 1991, 22[1]:1-26.
3. Cobb LA, Fahrenbruch CE, Olsufka M, Copass MK. *Changing incidence of out-of-hospital ventricular fibrillation, 1980-2000. JAMA.* 2002; 288: 3008-3013.
4. Rea TD, Pearce RM, Raghunathan TE, Lemaitre RN, Sotoodehnia N, Jouven X, Siscovick DS. *Incidence of out-of-hospital cardiac arrest. Am J Cardiol.* 2004;93: 1455-1460.
5. <http://www.ashp.org/DocLibrary/MemberCenter/Webinars/Thrombolytics-in-Cardiac-Arrest-2010-9-15.aspx>
6. Holcer Vukelić Snežana, Nikolić Bogdan: Primena trombolitičke terapije u kardiopulmonalnoj reanimaciji, ABC, 2010, vol 10, br 1, str 50-54
7. Derek M. Nusbaum, Scott T. Bassett, Igor D. Gregoric, and Biswajit Kar [2014] A Case of Survival after Cardiac Arrest and 3½ Hours of Resuscitation. *Texas Heart Institute Journal*: April 2014, Vol. 41, No. 2; 222-226.
8. Xin Li, Qing-ling Fu, Xiao-li Jing, Yu-jie Li, Hong Zhan, Zhong-fu Ma, Xiao-xing Liao; A meta-analysis of cardiopulmonary resuscitation with and without the administration of thrombolytic agents; *Restitution* 2006, vol 70, 31-36
9. Andry Papastylianou and S. Mentzelopoulos: Current Pharmacological Advances in the Treatment of Cardiac Arrest, Review Article; *Emergency Medicine International*; Volume 2012 [2012], Article ID 815857, 9 pages
10. Bogdan Nikolić, Veljko Veljković, Marija Živić: Transcutaneous pacing in CPR-A case report; *Resuscitation* 2010, vol 81, issue 2, Supplement, Page S74
11. H. S. Dash, Smitha Padhy; Hypekalemic Cardiac Arrest reversed by Prolong CPR and Transcutaneous Pacing; *Medical Science* 2004, vol 4, issue 3
12. John M. Field, Peter J. Kudenchuk, Robert E. O Connor, TerryL. Vanden Hoek et al: *The Textbook of Emergency Care and CPR*, 345-346

13. Cummins RO, Graves JR, Larsen MP, Hallstrom AP, Hearne TR, Ciliberti J, Nicola RM, Horan S. Out-of-hospital transcutaneous pacing by emergency medical technicians in patients with asystolic cardiac arrest. *N Engl J Med.* 1993; 328: 1377–1382.
14. Hedges JR, Syverud SA, Dalsey WC, Feero S, Easter R, Shultz B. Prehospital trial of emergency transcutaneous cardiac pacing. *Circulation.* 1987; 76:1337–1343.
15. Sherbino J, Verbeek PR, MacDonald RD, Sawadsky BV, McDonald AC, Morrison LJ. Prehospital transcutaneous cardiac pacing for symptomatic bradycardia or bradysystolic cardiac arrest: a systematic review; *Resuscitation.* 2006 Aug;70[2]:193–200. Epub 2006 Jun 30.
16. Jonathan Sherbino, P. Richard Verbeek, Russell D. MacDonalda, Bruce V. Sawadsky, Andrew C. MacDonalda, Laurie J. Morrison, Prehospital transcutaneous cardiac pacing for symptomatic bradycardia or bradysystolic cardiac arrest: A systematic review; *Resuscitation* [2006] 70, 193–200
17. Hurley KF, Magee K, Green R; Aminophylline dans un arrêt cardiaque, 2013, Cochrane Summaries
18. Timothy J Mader, Howard A Smithline, Patrick Gibson, Aminophylline in undifferentiated out-of-hospital asystolic cardiac arrest; *Resuscitation.* Volume 41, Issue 1, June 1999, Pages 39–45
19. Mader TJ, Smithline HA, Durkin L, Scriver G.: A randomized controlled trial of intravenous aminophylline for atropine-resistant out-of-hospital asystolic cardiac arrest; *Acad Emerg Med.* 2003 Mar;10[3]:192-7.
20. Katrina F. Hurley, Does the administration of intravenous aminophylline improve survival in adults with bradysystolic cardiac arrest?; *CJEM* 2007;9[1]:26-29
21. Abu-Laban RB, McIntyre CM, Christenson JM, et al. Aminophylline in bradysystolic cardiac arrest: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 2006;367: 1577-84.
22. Michael O'Riordan Aminophylline in bradysystolic cardiac arrest does not result in a return of spontaneous circulation, *Medscape*, 2006.
23. Bogdan Nikolic, Aminophylline—Still a chance in bradysystolic cardiac arrest? *Resuscitation*, Vol. 83, e77, Published in issue: October 15, 2012

WHEN RECOMMENDED GUIDELINES ARE NOT ENOUGH – IS THERE SOMETHING MORE TO TRY ?

– review article

Summary: AIM: To show that in some cases, when implementation of the recommended CPR guidelines fail, there are still useful interventions that can save lives of the cardiac arrest patients.

MATERIALS AND METHODS: Authors conducted review of the available literature, (Cochrane library, MEDLINE, Pub Med etc.), with special attention on articles published by authors in Serbia and case reports.

RESULTS: Authors' intention is to show cases when transcutaneous pacing (TCP), thrombolytic treatment and aminophylline were used after all recommended CPR methods failed, leading to positive outcome of resuscitation attempts.

In spite of discouraging results of the large studies about TCP in CPR, except in brady-asystolic cardiac arrest, there are some smaller studies and case reports where this intervention was successful and life saving for the patient.

The same situation is considering aminophylline. There is no firm evidence of its usefulness in cardiac arrest. Knowing that aminophylline is an adenosine antagonist and that adenosine is produced during ischemia and hypoxia, depressing the sinoatrial node, AV node and His-Purkinje fibers conduction, there is a potential space for aminophylline use in CPR.

Significant number of randomized trials about thrombolytic treatment during CPR did not clearly show its usefulness and increased survival rates.

CONCLUSION: Each case of cardiac arrest should be treated implementing the CPR recommendations accepted by ILCOR and national organizations. However, overall survival rate after cardiac arrest is still lower than expected. Authors are presenting the interventions used after all the protocols failed, leading to successful resuscitation in specific situations.

Key words: CPR recommendations, interventions, transcutaneous pacing, aminophylline, thrombolytic treatment