

**ZNANSTVENA PRILOGA
SCIENCE SUPPLEMENT**

UREDNIK/EDITOR:

**prim. prof. dr. Marjan Bilban,
dr. med.**

Matej Jenko, dr. med.

Skupina za izvajanje projektov
oživljanja, Medicinska fakulteta
Univerze v Ljubljani
Vrazov trg 2
1000 Ljubljana

Martina Zavratnik, dr. med.

Skupina za izvajanje projektov
oživljanja, Medicinska fakulteta
Univerze v Ljubljani
Vrazov trg 2
1000 Ljubljana

**Prim. prof. dr. Marjan Bilban,
dr. med., spec. MDPŠ**

ZVD Zavod za varstvo pri delu d. d.
Chengdujska cesta 25
1260 Ljubljana Polje
in
Katedra za javno zdravje, Medicinska
fakulteta Univerze v Ljubljani
Vrazov trg 2
1000 Ljubljana

Vsebina - Contents

AVTOMATSKI ZUNANJI DEFIBRILATOR NA DELOVNEM MESTU

POVZETEK

Srčno-žilne bolezni so poglavni vzrok smrtnosti v Sloveniji. Preživetje po srčnem zastoju zunaj bolnišnice je zaradi hitrega padanja možnosti za preživetje, slabe pomoči laične javnosti in relativno dolgega dostopnega časa ekipe nujne medicinske pomoči slabo. Srčni zastoj na delovnem mestu je sicer redke dogodek, vendar povzroči izgubo družbeno aktivnega mladega človeka, čigar možnosti za preživetje ob pravih postopkih oživljanja niso zanemarljive. Uporaba avtomatskega defibrilatorja poveča možnosti preživetja. Vedno več delodajalcev se odloča za dodatno izobraževanje zaposlenih o temeljnih postopkih oživljanja in za namestitev avtomatskega defibrilatorja. Članek prikazuje izkušnje z namestitvijo AED na delovnem mestu v tujini in Sloveniji.

Ključne besede: avtomatski zunanji defibrilator, srčni zastoj, delovno mesto

ATOMATED EXTERNAL DEFIBRILLATOR IN THE WORKPLACE

ABSTRACT

Cardiovascular diseases are the major cause of death in Slovenia. Survival rates after out of hospital cardiac arrest are low. Chances of survival are decreasing rapidly with the time, lay people provide basic life support rarely and the time of arrival of emergency medical team is long. Cardiac arrest in a workplace is a rare event, but causes a loss of young, active persons. Survival chances are significant if they receive appropriate resuscitation immediately. The use of an automatic defibrillator can significantly improve survival. The employers are becoming aware of that fact. We are noticing an increasing number of employers to extra educate their employees in basic life support. Placement of automatic external defibrillators in the workplace is also in increase. Slovenian and international experiences with an AED in the occupational setting are presented.

Keywords: automatic external defibrillator, cardiac arrest, workplace

Avtomatski zunanji defibrilator na delovnem mestu

Problematika srčnega zastoja

Srčni zastoj zunaj bolnišnice (SZZB) predstavlja veliko javnozdravstveno težavo.¹ V Združenih državah Amerike je pogostnost več kot 300.000 primerov na leto. V območjih z dobro razvitim sistemom nujne medicinske pomoči (NMP) je povprečna stopnja preživetja po srčnem zastoju do odpusta iz bolnišnice 10–20 odstotkov.² Študija, izvedena na območju Ljubljane, je med drugim pokazala, da so glavni razlog (74 odstotkov) za srčni zastoj zunaj bolnišnice srčno-žilne bolezni.³ Poročilo Svetovne zdravstvene organizacije (SZO) navaja, da je umrljivost zaradi slednjih v Sloveniji med najvišjimi v evropsko-azijski regiji. Ker sta veliko število primerov SZZB in majhno preživetje že dolgo znani dejstvi, se iščejo načini, kako izboljšati preživetje.

Razvoj avtomatskih zunanjih defibrilatorjev

Z izvajanjem zaporedja temeljnih postopkov oživljanja lahko preprečimo okvare organov, dokler ne odpravimo vzroka za zastoj srca. Na ta način lahko oživimo na videz mrtvo osebo, ki lahko pogosto živi naprej normalno življenje brez hujših zdravstvenih posledic. Ob tem je nujno hitro in pravilno izvajanje vseh postopkov oživljanja. Ti postopki sestavljajo verigo preživetja. Možnost preživetja ob srčnem zastoju brez izvajanja temeljnih postopkov oživljanja pada za približno 10 odstotkov na minuto in približno 4 odstotkov na minuto ob izvajanju temeljnih postopkov oživljanja.^{4, 5}

Ključni člen verige je čim prejšnja defibrilacija (tretji člen v verigi). Vsaj v prvih minutah po srčnem zastoju je najpogostejša motnja srčnega ritma ventrikularna fibrilacija. Defibrilacija je edini način za ponovno vzpostavitev srčnega ritma, ki je združljiv z življenjem.⁶ Najučinkovitejša je, če se izvede znotraj prvih 4–5 minut po srčnem zastoju. Smernice temeljnih postopkov oživljanja omogočajo izvedbo zgodnje defibrilacije laikov.⁷ V ta namen so bili razviti enostavni varni avtomatski zunanji defibrilatorji (AED), ki se v vse večjem številu pojavljajo tudi v Sloveniji. Prve so se z njimi opremile zdravstvene enote, v katerih se oživljanje in defibrilacija ne izvajata pogosto. S pravilnikom o opremi in sredstvih za dajanje prve pomoči je bilo določeno, da se z AED opremijo vsi bazeni v Sloveniji. Leta 2005 je bila izvedena prva donatorska akcija, s čimer so se pojavili AED tudi na javnih mestih. AED je bil nameščen npr. v Cankarjevem domu v Ljubljani.⁸ Zelo dobre izkušnje z uporabo AED in veliko število uspešnih uporab imajo tudi reševalci na motorjih.

V ZDA je bil leta 2000 sprejet zakon (Cardiac arrest survival act), ki dovoljuje uporabo AED laikom in jih pravno štiti pred odgovornostjo za morebitne poškodbe, nastale ob uporabi AED.⁹

Avtomatski zunanji defibrilator

Avtomatski zunanji defibrilatorji so kljub različni barvi in oblikovanju po principu delovanja in osnovni zgradbi enaki.¹⁰ Napravo sestavljata ohišje in samolepilni elektrodi. V ohišju sta električni akumulator in elektronski del. Na ohišju najdemo gumb za sprožitev elektrošoka in pri nekaterih modelih gumb za vklop naprave, ostali modeli se vklopijo ob odprtju pokrova ali pri potegu elektrod. Elektrodi nalepimo na gol in čim bolj suh prsni koš – eno zgoraj desno pod ključnico, drugo levo spodaj v sprednjo aksilarno linijo. Naprave ne prilepimo na osebo, ki je v stoječi ali tekoči vodi.

Naprave dajejo po vklopu zvočna navodila, ki jim reševalec sledi. Nekateri modeli navodila tudi izpišejo na manjšem zaslonu ali imajo na ohišju slikovna navodila s svetlobnim signalom, kje v postopku oživljanja je reševalec. Ob stanju srca, ki zahteva električni sunek, nas naprava na to opozori z zvočnimi navodili za varnost, gumb za sprožitev električnega sunka pa utripa, pogosto naprava oddaja tudi piskajoči zvočni signal. Če električni sunek ni svetovan, reševalec kljub pritisku na ta gumb sunka ne more sprožiti. AED samodejno ugotavlja, ali gre za ventrikularno fibrilacijo in ventrikularno tahikardijo brez pulza, ritma, ki zahtevata električni sunek. Če AED ugotovi druge srčne ritme (na primer: asistolija, elektromehanska disociacija), ki ne zahtevajo električnega sunka, se ne bo sprožil.

AED sledi enakemu protokolu, kot je prikazan v smernicah Evropskega sveta za reanimacijo za dodatne postopke oživljanja. Aparat sam glede na računalniško interpretacijo sprejme odločitev, ali gre za ritem, ki potrebuje električni sunek, ali ne. Takoj po električnem sunku svetuje nadaljevanje temeljnih postopkov oživljanja in po dveh minutah ponovno preverja ritem. Zaradi tega je zaželeno, da je napravo mogoče posodabljeni v skladu s spremembami v smernicah oživljanja.

Od začetka razvoja AED konec sedemdesetih let prejšnjega stoletja do danes so postale naprave vse manjše, bolj trpežne in varne za uporabo. Zato jih lahko uporabi tudi laik brez predhodnega znanja o njihovi uporabi.

Podatki o dvigu preživetja z uporabo AED

Uspešnost uporabe AED je odvisna od mnogih dejavnikov. Defibrilacija je učinkovita, če je nenadno oboleli v



Slika 1: Avtomatski defibrilatorji različnih proizvajalcev, ki jih lahko najdete na javnih mestih v Sloveniji.

ventrikularni fibrilaciji ali ventrikularni tahikardiji brez pulza. Delež ventrikularne fibrilacije v primerjavi z asistolijo in elektromehansko disociacijo pada. Delež se je zmanjšal na manj kot 50 odstotkov vseh SZZB.^{11–13} Delež ventrikularne fibrilacije je v primerih, ko je bil nameščen AED, večji. To posredno pomeni, da ventrikularna fibrilacija hitro preide v asistolijo. Učinkovito kardiopulmonalno oživljanje in hitra namestitvev AED omogočita defibrilacijo v fazi, ko je srce še v ventrikularni fibrilaciji.¹⁴ V študiji, ki je zajemala 21 milijonov prebivalcev v Severni Ameriki, je bilo ugotovljeno, da je bilo preživetje po SZZB do odpusta iz bolnice 7-odstotno. V skupini, v kateri so očitvidci izvajali TPO, je bilo preživetje 9-odstotno. Če je bil nameščen AED, ki ni sprožil elektrošoka, je bilo preživetje 24-odstotno (AED daje zvočna in slikovna navodila, kako pravilno izvajati kardiopulmonalno oživljanje). V skupini, v kateri je bil nameščen AED, ki je sprožil elektrošok, je bilo preživetje do odpusta iz bolnice 38-odstotno.¹⁵ Če AED takoj po SZZB namesti usposobljeno osebo, lahko preživetje do odpusta iz bolnice doseže tudi 70 odstotkov.^{16, 17}

Problematika srčnega zastoja na delovnem mestu

Pri nameščanju naprav AED na delovno mesto se srečujemo z nekaterimi pomisleki.¹⁸ Na delovnem mestu se zgodi 6 odstotkov vseh SZZB. Slednji predstavljajo 15 odstotkov vseh smrti, ki se zgodijo na delovnem mestu.¹⁰ Srčni zastoj na delovnem mestu je pogost pri moških (83 odstotkov vseh srčnih zastojev) v povprečni starosti 45 let.¹⁹

Srčni zastoj na delovnem mestu ima večji delež ventrikularne fibrilacije, pojavlja se pri mlajših osebah kot v splo-

šni populaciji in je povezan z boljšim preživetjem. Preživetje po srčnem zastoju na delovnem mestu z uporabo AED presega 60 odstotkov.^{10, 18, 19}

Smernice za nameščanje AED na delovno mesto

Leta 2002 je Ameriško združenje za medicino dela in okolja (ACOEM, The American College of Occupational and Environmental Medicine) izdalo smernice za namestitvev naprav AED na delovnem mestu.

Smernice obsegajo:

1. Potrebno je centralno vodenje nakupov, namestitvev in vzdrževanj naprav AED z jasno razdeljeno odgovornostjo.
2. Priporočljivo je, da je program pod nadzorom ustrezno usposobljenega zdravstvenega osebja. Nadzor je pomemben pri rednih izobraževanjih in ob analizi vsake posamezne uporabe AED. Sistem namestitvev AED mora biti v skladu z zakoni o namestitvi AED in omejitvi odgovornosti. V ZDA ima veliko zveznih držav zakon, ki pod določenimi pogoji nemedicinsko osebo odvezuje odgovornosti za poškodbe ob uporabi AED. V Sloveniji takega zakona ni.
3. Izobraževanje o temeljnih postopkih oživljanja in uporabi AED. Različni standardi izobraževanja so za prve odzivnike (angl.: first responder) in za ostale uslužbence. Prvi odzivniki, na primer varnostniki, se ob srčnem zastoju odzovejo in izvajajo temeljne postopke oživljanja in uporabijo AED do prihoda službe nujne medicinske pomoči. Od ostalih uslužbencev se pričakuje, da bodo aktivirali prvega odzivnika in izvajali temeljne postopke oživljanja (z morebitno uporabo AED) do njegovega prihoda. Kljub temu se za vse priporoča tečaj enkrat letno, a z različnimi zahtevami za uspešno opravljen tečaj.
4. Program AED na delovnem mestu mora biti usklajen s službo nujne medicinske pomoči. Uporaba AED mora biti v načrtih za reševanje v objektu, v katerem je nameščen.
5. Za vsak nameščen AED mora obstajati pisni dokument s podatki o nakupu, namestitvi, vzdrževanju in uporabi naprave ter izobraževanju osebja.
6. AED mora biti nameščen tako, da od srčnega zastoja do uporabe AED ne preteče več kot 5 minut.
7. Vsak AED mora biti redno vzdrževan. Za vsak AED mora biti zadolžen skrbnik, ki v rednih časovnih intervalih preverja, ali je pripravljen za uporabo (AED se dnevno ali tedensko samotestira in z zvočnimi in sve-

- tlobnimi signali opozori na napake v delovanju.)
8. Uporaba AED mora biti analizirana tako z organizacijskega vidika (ali je bil AED nameščen dovolj hitro, služba nujne medicinske pomoči obveščena z natančnimi podatki o dogodku) in medicinskega vidika (večina AED omogoča shranjevanje ritma ob namestitvi za poznejšo analizo).
 9. Vsi protokoli uporabe in vzdrževanja se morajo pregledovati in posodabljati v skladu s spremembami smernicami Ameriškega združenja za srce ali Evropskega sveta za reanimacijo.

Slovenski dodatek k priporočilom

Ta so nastala ob spremljanju namestitvev AED v Ljubljani in okolici 2009–2010.²⁰ Smiselno je nameščanje AED na delovno mesto tako, da je dostopno tudi javnosti. Hipotetični primer take namestitve je podjetje, v katerem je AED ob vratarju. V primeru srčnega zastoja pri zaposlenem lahko AED namesti vratar ali eden od zaposlenih. V primeru srčnega zastoja pri osebi, ki je v bližini podjetja, pa dispečer reševalne postaje aktivira vratarja. Ta lahko z AED pri obolelem posreduje še pred ekipo nujne medicinske pomoči.^{13, 21–24}

Za uspešno uporabo in največje možno razmerje med stroški in koristjo naprave AED je potreben protokol o uporabi AED.

Ta zajema:

- vidno označeno mesto namestitve naprave AED,
- izobraževanje zaposlenih o temeljnih postopkih oživljanja in načinu uporabe AED,
- skrbnika naprave, ki preverja ustreznost naprave in skrbi za servisiranje,
- potencialne prve odzivnike in povezavo s sistemom nujne medicinske pomoči.

Izkušnje z AED na delovnem mestu v tujini

Študij, ki se nanašajo na AED na delovnem mestu, je relativno malo.¹⁸ Tudi študije preživetja po srčnem zastoju v Sloveniji razlikujejo samo srčni zastoj doma in na javnem mestu.^{3, 25, 26} Izvedena je bila le ena večja observacijska študija, ki opazuje AED na delovnem mestu.¹⁹ AED na delovnem mestu je bil vključen tudi v statistiko nekaterih drugih študij.^{21–23, 27–30} Prav tako je bil AED na delovnem mestu vključen v študijo verjetnosti uporabe AED na določeni lokaciji.³¹

Podatki iz tujine – predvsem ZDA – o tem, kako delovne

organizacije uvajajo programe AED, so le delno primerljivi s Slovenijo. V eni izmed anket so bila zajeta večja podjetja, ki imajo do 50.000 zaposlenih.³² Izvedena je bila leta 2003, vključevala je 400 podjetij. Na vprašanja je v podjetju odgovarjal zaposleni, pristojen za vprašanja v zvezi z zdravjem zaposlenih.

Leta 2003 je imelo izdelane programe AED 78 odstotkov podjetij. Pri polovici je program obstajal že 3 leta in je bil usklajen s smernicami Ameriške zveze za srce (American Heart Association). Čeprav gre za večja podjetja, je imela le polovica več kot en AED. Tretjina je ustrezala kriteriju, da je dostopen čas od srčnega zastoja do namestitve AED manj kot 5 minut. Večinoma je bila za uporabo AED šolana ekipa za posredovanje v nesrečah (na primer tovarniška gasilska ekipa). Vsi zaposleni so bili deležni izobraževanja v 18 odstotkih sodelujočih podjetij. Študija poroča, da je bilo ob spremljanih 427 napravah AED 282 uporab. To je v primerjavi z večino študij^{27, 28, 33, 34} zelo veliko število uporab. Verjetno jo pojasnjujejo značilnosti vključenih podjetij. Ta so večinoma imela ekipo prvih odzivnikov (na primer gasilcev), ki so bili zaradi narave proizvodnega procesa izobraženi za posredovanje.

Druga študija poroča, da je bilo med 2683 podjetji, ki so sodelovali v raziskavi, 209 uporab AED.³¹ Študija tudi predvideva, da bo v industrijskih obratih v daljšem obdobju uporabljenih približno 6 odstotkov naprav AED. Največji delež uporabljenih AED je bil v podjetjih, ki imajo med 100 in 500 zaposlenih. Preživetje po srčnem zastoju z uporabo AED je bilo dobro in je doseglo 50 odstotkov.

Število uporab AED v podjetjih je manjše kot pri AED na nekaterih drugih lokacijah. Največ naprav AED je uporabljenih v nakupovalnih centrih, športnih objektih in večjih stanovanjskih soseskah.

47 odstotkov podjetij izvaja izobraževanje enkrat letno. Polovica podjetij organizira tečaj, ki traja štiri ure ali več.

Izkušnje z AED na delovnem mestu v Sloveniji

Poročila o uporabi AED na delovnem mestu v Sloveniji so zelo omejena. Leta 2010 je bila izvedena analiza 116 AED, nameščenih v Ljubljani in okolici.²⁰ 51 AED je bilo nameščenih v delovnih organizacijah, ki niso bile medicinske ustanove, gasilski domovi, policijske postaje ali druge podobne službe (v laičnih ustanovah). Vseh 51 AED je bilo javno dostopnih. S predpisano mednarodno oznako je bilo označenih 63 odstotkov AED v laičnih ustanovah.³⁵ Izobraževanje za vse zaposlene je bilo izvedeno v

80 odstotkih, od tega je v polovici primerov trajalo več kot 3 ure in je bilo skladno s smernicami Evropskega sveta za reanimacijo. Med analiziranimi AED ni bil leta 2010 uporabljen noben AED. Leta 2011 sta bili 2 uporabi AED na območju analize.

Skupina za izvajanje projektov oživljanja je v študijskem letu 2011/2012 izvedla anketo, v kateri je sodelovalo več kot 2000 vprašanih, večinoma laikov (niso gasilci, medicinsko osebje, reševalci iz vode in podobni profili). 22 odstotkov vprašanih je odgovorilo, da je na njihovem delovnem mestu nameščen AED. 19 odstotkov vprašanih je poznalo točno lokacijo AED na delovnem mestu, 15 odstotkov pa jih je odgovorilo, da je AED prosto dostopen (ni zaklenjen).

Zaključek

AED je naprava, ki kaže velik potencial za zmanjšanje smrtnosti po srčnem zastoju. Njegova namestitvev je smiselna tudi na delovnem mestu. Število uporab je nizko, vendar je stopnja preživetja ob uporabi AED visoka. Pomembno je dejstvo, da gre v primeru nameščanja AED na delovna mesta za reševanje življenj mladih ljudi in s tem preprečevanje izgube več let delovne dobe. Pri tem pa se je treba zavedati, da je ustrezen protokol s pravili o namestitvi, označevanju in izobraževanju bistven za učinkovito uporabo naprave.

Seznam uporabljenih kratic in tujk

AED – Avtomatski zunanji defibrilator (ang.: automatic external defibrillator)

SZZB – Srčni zastoj zunaj bolnišnice

Prvi odzivnik – Angl.: first responder

Ameriška zveza za srce – AHA, American heart Association

Ameriško združenje za medicino okolja in dela – ACOEM, The American College of Occupational and Environmental Medicine

Literatura

1. Stiell, I., Nichol, G., Wells, G., De Maio, V., Nesbitt, L., Blackburn, J. et al. Health-related quality of life is better for cardiac arrest survivors who received citizen cardiopulmonary resuscitation. *Circulation*. 2003; 108(16): 1939–44.
2. Kaye, W., Mancini, M. E. Teaching adult resuscitation in the United States--time for a rethink. *Resuscitation*. 1998; 37(3): 177–87.
3. Tadel, S., Horvat, M., Noc, M. Treatment of out-of-hospital cardiac arrest in Ljubljana: outcome report according to the »Utstein« style. *Resuscitation*. 1998; 38(3): 169–76.
4. Cummins, R. O., Ornato, J. P., Thies, W. H., Pepe, P. E. Improving survival from sudden cardiac arrest: the »chain of survival« concept. A statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association. *Circulation*. 1991; 83(5): 1832–47.
5. Iwami, T., Nichol, G., Hiraide, A., Hayashi, Y., Nishiuchi, T., Kajino, K. et al. Continuous improvements in "chain of survival" increased survival after out-of-hospital cardiac arrests: a large-scale population-based study. *Circulation*. 2009; 119(5): 728–34.
6. Marenco, J. P., Wang, P. J., Link, M. S., Homoud, M. K., Estes, N. A. Improving survival from sudden cardiac arrest: the role of the automated external defibrillator. *JAMA*. 2001; 285(9): 1193–200.
7. Handley, A. J., Koster, R., Monsieurs, K., Perkins, G. D., Davies, S., Bossaert, L. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 2. Adult basic life support and use of automated external defibrillators. *Resuscitation*. 2005; 67 Suppl 1: S7–23.
8. Ploj, T. Javno dostopni avtomatični defibrilatorji v Sloveniji. V: Gričar, M., Vajd, R., eds. *Urgentna medicina – izbrana poglavja 2006*. Portorož: Slovensko združenje za urgentno medicino; 2008.
9. Starr, L. M. Automated external defibrillation in the occupational setting. *J Occup Environ Med*. 2002; 44(1): 2–7.
10. Ploj, T. Temeljni postopki oživljanja z uporabo avtomatičnega defibrilatorja. *Latros*, 2006.
11. Eftestøl, T., Wik, L., Sunde, K., Steen, P. A. Effects of cardiopulmonary resuscitation on predictors of ventricular fibrillation defibrillation success during out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2004; 110(1): 10–5.
12. Nishiuchi, T., Hayashino, Y., Fukuhara, S., Iwami, T., Hayashi, Y., Hiraide, A. et al. Survival rate and factors associated with 1-month survival of witnessed out-of-hospital cardiac arrest of cardiac origin with ventricular fibrillation and pulseless ventricular tachycardia: the Utstein Osaka project. *Resuscitation*. 2008; 78(3): 307–13.
13. Kuisma, M., Castrén, M., Nurminen, K. Public access defibrillation in Helsinki -- costs and potential benefits from a community-based pilot study. *Resuscitation*.

- 2003; 56(2): 149–52.
14. Ristagno, G., Tang, W., Chang, Y-T., Jorgenson DB, Russell JK, Huang L et al. The quality of chest compressions during cardiopulmonary resuscitation overrides importance of timing of defibrillation. *Chest*. 2007; 132(1): 70–5.
 15. Weisfeldt, M. L., Sitlani, C. M., Ornato, J. P., Rea, T., Aufderheide, T. P., Davis, D. et al. Survival after application of automatic external defibrillators before arrival of the emergency medical system: evaluation in the resuscitation outcomes consortium population of 21 million. *J Am Coll Cardiol*. 2010; 55(16): 1713–20.
 16. Valenzuela, T. D., Roe, D. J., Nichol, G., Clark, L. L., Spaite DW, Hardman RG. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *New England Journal of Medicine*. 2000; 343(17): 1206–1209.
 17. Roppolo, L. P., Pepe, P. E., Campbell, L., Ohman, K., Kulkarni, H., Miller, R. et al. Prospective, randomized trial of the effectiveness and retention of 30-min layperson training for cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillators: The American Airlines Study. *Resuscitation*. 2007; 74(2): 276–85.
 18. Descatha, A., Baer, M. Automated external defibrillators in the workplace. *BMJ*. 2008; 337: a1816.
 19. Descatha, A., Frederic, M., Devere, C., Dolveck, F., Goddet, S., Baer, M. et al. Details of the initial management of cardiac arrest occurring in the workplace in a French urban area. *Resuscitation*. 2005; 65(3): 301–7.
 20. Zavratnik, M., Jenko, M. Pilotni projekt AED baza Slovenije – Ljubljana z okolico. Ministrstvo za zdravje. Ljubljana 2010.
 21. Fleischhackl, R., Roessler, B., Domanovits, H., Singer, F., Fleischhackl, S., Foitik, G. et al. Results from Austria's nationwide public access defibrillation (ANPAD) programme collected over 2 years. *Resuscitation*. 2008; 77(2): 195–200.
 22. Martens, P., Calle, P., Vanhaute, O. Theoretical calculation of maximum attainable benefit of public access defibrillation in Belgium. *Resuscitation*. 1998; 36: 161–163.
 23. Rea, T. D., Olsufka, M., Bemis, B., White, L., Yin, L., Becker, L. et al. A population-based investigation of public access defibrillation: role of emergency medical services care. *Resuscitation*. 2010; 81(2): 163–7.
 24. Atkins, D. L. Realistic expectations for public access defibrillation programs. *Curr Opin Crit Care*. 2010; 16(3): 191–5.
 25. Grmec, S., Krizmaric, M., Mally, S., Kozelj, A., Spindler, M., Lesnik, B. Utstein style analysis of out-of-hospital cardiac arrest--bystander CPR and end expired carbon dioxide. *Resuscitation*. 2007; 72(3): 404–14.
 26. Klemencic, A., Jevsenak-Persolja, M., Cvitkovic, D., Skufca Sterle, M., Stare, S. Treatment of out-of-hospital cardiac arrest in Ljubljana: Outcome report for 9 years (2001–2009). *Resuscitation*. 2010; 81(2): S36–S36.
 27. Cram, P., Vijan, S., Fendrick, M. Cost-effectiveness of automated external defibrillator deployment in selected public locations. *J Gen Intern Med*. 2003; 18(9): 745–54.
 28. Culley, L. L., Rea, T. D., Murray, J. A., Welles, B., Fahrenbruch, C. E., Olsufka, M. et al. Public access defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest: a community-based study. *Circulation*. 2004; 109(15): 1859–63.
 29. Peberdy, M. A., Ottingham, L. V., Groh, W. J., Hedges, J., Terndrup, T. E., Pirralo, R. G. et al. Adverse events associated with lay emergency response programs: the public access defibrillation trial experience. *Resuscitation*. 2006; 70(1): 59–65.
 30. Pad, T., Investigators T. The Public Access Defibrillation (PAD) Trial Study design and rationale. *Resuscitation*. 2003; 56(2): 135–147.
 31. Jorgenson, D. B., Skarr, T., Russell, J. K., Snyder, D. E., Uhrbrock, K. AED use in businesses, public facilities and homes by minimally trained first responders. *Resuscitation*. 2003; 59(2): 225–233.
 32. Toeppen-Sprigg, B., Hudson, W., Konicki, D., Dilorio, C. K., Kennedy, P. J. Utilization and Impact of AEDs in the Workplace: A Survey of Occupational Health Physicians. 2003.
 33. Bahr, J., Bossaert, L., Handley, A., Koster, R., Vissers, B., Monsieurs, K. AED in Europe. Report on a survey. *Resuscitation*. 2010; 81(2): 168–74.
 34. Woollard, M., Whitfield, R., Smith, A., Colquhoun, M., Newcombe, R. G., Vetter, N. et al. Skill acquisition and retention in automated external defibrillator (AED) use and CPR by lay responders: a prospective study. *Resuscitation*. 2004; 60(1): 17–28.
 35. Nolan, J., Vlahovič, D. (slovenski prevod). Smernice za oživljanje Evropskega sveta za reanimacijo. Ljubljana: Slovenski svet za reanimacijo, Slovensko združenje za urgentno medicino, 2010.