

DOI 10.5937/halo27-31482

UDC: 616.12-008.315-083.98
615.816/.817Emiš-Vandlik N, i sar.
KPR u prono položaju.
Halo 194. 2021;
27(1):36-41.

PREGLEDNI RAD

KARDIOPULMONALNA REANIMACIJA U POLOŽAJU NA TRBUHU

Nada EMIŠ-VANDLIK¹, Sladjana ANĐELIĆ¹, Snežana BOGUNOVIĆ¹, Vladimir SIMIĆ¹, Tanja NIKOLIĆ²¹Gradski zavod za hitnu medicinsku pomoć, Beograd, Srbija; ²Ars Medica, Beograd, Srbija

SAŽETAK

Rad primljen: 24.03.2021.

Prihvaćen: 02.04.2021.

Korespondencija:

Nada Emiš-Vandlik
Gradski zavod za hitnu
medicinsku pomoć, Beograd,
Srbija
Tel: +38164 843572
E-mail:
nada.vandlik@gmail.com

Kardiopulmonalna reanimacija (KPR), predstavlja niz životno spasavajućih postupaka za uspostavljanje i održavanje funkcije disanja i cirkulacije, kod pacijenata koji su imali kardio-respiratorični zastoj. Stare i nove smernice o KPR-u, pretpostavljaju da je pacijent u ležećem položaju na leđima, na tvrdoj i stabilnoj podlozi. Ležeći položaj na trbuhu (prono) obično se koristi u operacionoj sali da bi se olakšao hirurški pristup operativnom polju, i u jedinicama intenzivne nege (JIL), da se poboljša oksigenacija kod pacijenata sa teškom hipoksičnom respiratornom insuficijencijom. Tokom trenutne pandemije, COVID-19 pacijenti se često zbrinjavaju u prono položaju. U slučaju srčanog zastoja, potrebno je bez odlaganja započeti visokokvalitetne kompresije grudnog koša i defibrilaciju, da bi se povećale šanse za preživljavanje pacijenata. Prema aktuelnim smernicama, KPR treba započeti u zatečenom, prono položaju dok se ne steknu uslovi za okretanje pacijenta na leđa. Preporučuje se izvođenje kompresija sa rukama postavljenim preko tela u nivou T7/10 kičmenog stuba, uobičajenom dubinom i brzinom (5 do 6 cm, 2 kompresije u sekundi), a samolepljive elektrode za defibrilaciju se postavljaju u antero-posteriorni ili biaksilarni položaj. Sternalni kontrapritisak može povećati efikasnost kompresija grudnog koša. Edukacija zdravstvenih radnika o tehnički KPR-a u prono položaju, i njena primena kod odabranih pacijenata, mogu poboljšati preživljavanje.

Ključne reči: srčani zastoj, kardiopulmonalna reanimacija, prono položaj

UVOD

Kardiopulmonalna reanimacija (KPR), kao niz životno spasavajućih postupaka za uspostavljanje i održavanje funkcije disanja i cirkulacije, kod novorođenčeta, deteta ili odraslih koji su imali zastoj srca ili disanja, ima za cilj da se poboljšaju šanse za preživljavanje [1]. U slučaju nastanka kardiorespiratoričnog zastoja treba slediti važeće smernice osnovne (BLS) i više životne potpore (ALS) [2]. Tokom poslednje dve decenije, došlo je do napretka u preživljavanju nakon srčanog zastoja. Taj uspeh se zasniva, na ranom započinjanju visokokvalitetnih kompresija grudnog koša i ranoj defibrilaciji [3]. Karakteristike kompresija grudnog koša su dubina, frekvenca i stepen relaksacije zida grudnog koša. Dubina kompresija, kod prosečne odrasle osobe treba da bude 5-6cm, frekvencija 100-120/min, a kompletna relaksacija zida grudnog koša posle kompresije, je neophodna jer dovodi do stvaranja negativnog pritiska u grudnom košu, povratka venske krvi u srce, i povećanja efikasnosti KPR [4]. Prema preporukama za osnovno održavanje života iz 2021. bolji hemodinamski odgovor se postiže kada se kompresije grudnog koša izvode na donjoj polovini sternuma [5]. Defibrilacija čini sastavni deo BLS i ALS za one pacijente sa inicijalnim ritmom kardijalnog aresta koji se može defibrilirati [4]. Primena KPR definisana je jedinstvenim smernicama [6]. Za uspešan ishod ili povratak spontane cirkulacije (ROSC)

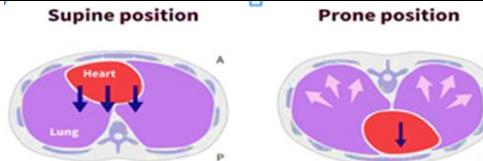
akcentuju se efikasna kompresija grudnog koša, odgovarajuća ventilacija i rana defibrilacija. U najvećem broju kliničkih vodiča o KPR, se pretpostavlja da je pacijent u ležećem položaju na leđima, na tvrdoj i stabilnoj podlozi [1].

Prono položaj

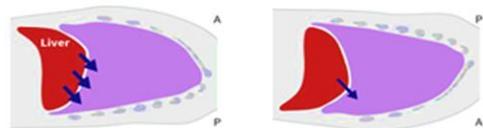
Iako se ležeći položaj na trbuhu (prono), koristi u operacionoj sali, (da bi se olakšao hirurški pristup operativnom polju), kao i u jedinicama intenzivne nege (JIL), da se poboljša oksigenacija kod pacijenata sa teškom hipoksičnom respiratornom insuficijencijom [7], položaj supinacije je ugodniji za pacijente, omogućava im bolju interakciju sa okolinom, a u JIL, olakšava izvođenje KPR [8].

Efekat položaja tela na disanje

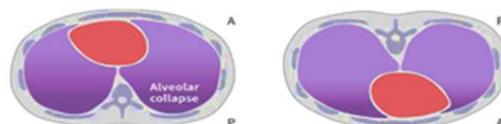
U položaju supinacije, usled kompresije na plućno tkivo, od strane srca i trbušnih organa, često u dorzalnim partijama pluća, dolazi do kolapsa alveola. Budući da ove regije sadrže više plućnog tkiva, položaj na trbuhu (pronacija), omogućava homogeniju raspodelu pritiska na alveole, i poboljšava ventilaciju. Perfuzija i ventilacija ovih regija je takođe poboljšana, čijom kombinacijom se postiže bolji ventilaciono/perfuzioni odnos i koriguje hipoksemiju [9].



Gravitacioni pritisak srca i medijastinuma na pluća.



Kompresivni efekat abdominalnih organa na pluća.



Komplijansa zida grudnog koša je homogenija.

Izvor: Venus K, Munshi L, Fralick M. Prone positioning for patients with hypoxic respiratory failure related to COVID-19. CMAJ, 2020 192 (47) E1532-E1537; DOI: <https://doi.org/10.1503/cmaj.201201>

COVID-19 pacijenti

Pacijenti oboleli od bolesti COVID-19 (CoronaVirus Disease-19) često se zbrinjavaju u prono položaju [10]. Bolest je izazvana novim koronavirusom (SARS-CoV-2), koji može da izazove potencijalno smrtonosne oblike bolesti. Nekoliko studija je pokazalo da ovaj virus, može oštetiti srčani mišić, direktnim uticajem na njega, ili putem migracije zaraženih makrofaga iz pluća [11]. Takođe, moguće je razvoj teške pneumonije, kao i sindroma akutnog respiratornog distresa (ARDS) [10]. ARDS se definiše kao akutno, difuzno inflamatorno oštećenje pluća, koje dovodi do povećane plućne vaskularne propustljivosti, povećanja težine pluća i gubitka vazdušnih prostora plućnog parenhima. Glavna klinička obeležja su hipoksemija i prisustvo bilateralnih plućnih zasenčenja, udruženih sa mešanjem venske krvi, povećanim mrtvim prostorom i smanjenom plućnom komplijansom. Morfološka karakteristika akutne faze je difuzno oštećenje alveola (edem, inflamacija, hemoragija i prisustvo hijalinih membrana) [12].

Prono položaj u lečenju pacijenata sa ARDS-om prvi put je opisan 1976. godine. Tokom trenutne pandemije COVID-19, ovaj položaj je u širokoj upotrebi kod pacijenata sa akutnom respiratornom insuficijencijom (ARI) koji spontano dišu i onih koji su na mehaničkoj ventiliraciji [13]. ARI je po život opasno, hitno stanje, koje se karakteriše brzim pogoršanjem razmene gasova (kiseonika i ugljen dioksida), između spoljašnje sredine i cirkulišuće krvi. Zbog akutno poremećene funkcije pluća nastaje teška hipoksemija [14]. Već je navedeno da više različitih mehanizama poboljšava oksigenaciju, postavljanjem pacijenta u prono položaj: rekrutment ili otvaranje alveola, redistribucija ventilacije, bolji ventilaciono-perfuzioni odnos, kao i izbegavanje kompresije pluća, sрcem i drugim medijastinalnim strukturama [12].

KPR u prono položaju

Ideju o KPR u prono položaju je izneo McNeil davne 1989. godine [15]. Prvi izveštaj o uspešnoj KPR u prono položaju, priredili su Sun i saradnici 1992. godine, kod dva neurohirurška bolesnika. Oba su reanimirana tehnikom koju je autor nazvao „manevrom obrnute prekordijalne kompresije“: jedna ruka postavljena na leđa pacijenta, a druga na donju trećinu grudne kosti (kontrapritisak) [16]. Miranda i sar. opisali su uspešnu defibrilaciju, kod pacijenta u prono poziciji tokom operacije kičme [16]. Gomes i saradnici prikazali su uspešnu KPR kod neurohirurškog pacijenta u prono položaju, kompresijama, u nivou srednjeg dela torakalne kičme, ali bez sternalnog kontrapritisaka [15]. Kvon i saradnici smatrali su da kod najmanje 86% pacijenata u prono položaju, površina poprečnog preseka leve komore, iznosi 0-2 vertebralna segmenta, ispod inferiornog ugla lopatice [17].

U slučaju srčanog zastoja u prono položaju malo je vremena za donošenje odluke, da pacijenta okrene na leđa pre započinjanja KPR-a. Okretanje pacijenta u položaj supinacije iziskuje vreme, zahteva prisustvo više medicinskih radnika (3-4), može da izazove pomeranje endotrahealnog tubusa i ispadanje arterijskih i venskih katetera [17]. Problemi koji se mogu javiti u toku KPR u prono položaju, su prisustvo otvorenog hirurškog polja, ograničena površina za izvođenje kompresija, potreba za primenom kontrapritisaka na sternum, i rizik od oštećenja kičme. Međutim, manja je verovatnoća da kompresije u ovom položaju prouzrokuju prelome rebra, povredu srca i aspiracionu pneumoniju [13].

S druge strane, zbog nedostatka obuke i znanja iz ove oblasti, zdravstveni radnici mogu izbegavati KPR u prono položaju [13]. U edukaciji zdravstvenih radnika, korisna je medicinska simulacija koja uključuje, arteficijelne i realne prezentacije stvarnih kliničkih situacija, gde se koriste lutke za KPR trening, pacijenti-glumci i ili računari [18].

Preporuke za KPR

Prema smernicama Američkog udruženja za srce (AHA) iz 2010 godine, KPR se može sprovoditi u položaju na trbuhu, kod pacijenta koji se ne može okrenuti na leđa, što se prvenstveno odnosi na hospitalizovane osobe, kojima je disajni put prethodno obezbeđen naprednim tehnikama (klasa IIb, nivo dokaza C) [19]. Međutim, ova preporuka nije ponovljena u smernicama iz 2015. godine [20]. U smernicama za KPR kod pacijenata sa sumnjom ili potvrđenom COVID-19 infekcijom iz 2020. preporučuje se da pacijente koji su u položaju na trbuhu, a disajni put nije obezbeđen naprednim tehnikama, treba, radi izvođenja KPR-a postaviti na leđa. Ukoliko je disajni put obezbeđen naprednim tehnikama, treba izbegavati okretanje na leđa, osim ako se to može uraditi, bez rizika od diskonekcije opreme i rasprskavanja aerosola [3]. Slične preporuke podržava i Evropski savet za reanimaciju (ERC) u smernicama za KPR kod COVID-19 pacijenata iz 2020 godine [10]. U slučaju zastoja srca, kod intubiranog pacijenta koji je u prono položaju, moguće je vršiti kompresije pritiskom na leđa pacijenta, čime se može obezbediti perfuzija vitalnih organa, dok se medicinski tim pripremi za okretanje bolesnika na leđa. Sugeriše se okretanje pacijenta u položaj na leđa u slučaju: neefikasnih kompresija, problema sa disajnim putevima ili nemogućnosti brzog uspostavljanja cirkulacije [10]. Preporuke Brazilskog udruženja za intenzivnu medicinu, podržavaju stav da KPR treba započeti dok je pacijent još uvek u prono položaju, ako je intubiran i na mehaničkoj ventilaciji [21]. Bamford i saradnici su 2019. priredili ALS algoritam kod odraslih u prono položaju (algoritam 1).

Tehnika izvođenja kompresija grudnog koša i defibrilacije u prono položaju

Kako bi pacijenti imali najveće šanse da prežive srčani zastoj, potrebno je bez odlaganja započeti visokokvalitetne kompresije grudnog koša, i defibrilaciju [22]. Kompresije u prono položaju mogu se izvoditi sa jednom ili dve ruke spasioca. Kod kompresija sa dve ruke, obe su položene preko srednjeg dela torakalne kičme, ili se dlanovi spasioca mogu staviti preko bolesnikovih lopatica, sa obe strane eventualnog hirurškog reza u srednjem torakalnom nivou. Tehnika jednom rukom, izvodi se pritiskom jedne ruke na torakalnu kičmu, a druge (ispružene ili stisnute u pesnicu) na donju trećinu grudne kosti kao kontrapritisak [13] (slika 1). Ispod pacijenta je potrebno staviti i tvrdu podlogu, kako bi se obezbedila ujednačena sila pritiska, i sternalni kontrapritisak [1].



Udruženje za intenzivno lečenje Velike Britanije u vodiču iz 2019. godine preporučuje izvođenje kompresija tehnikom sa dve ruke i dva spasioca, pri čemu jedan spasilac vrši kompresije rukama položenim preko srednjeg dela torakalne kičme, između lopatica, a druga osoba primenjuje kontrapritisak [15].

Prema smernicama ERC-a kompresije se izvode između lopatica uobičajenom dubinom i brzinom (5 do 6 cm, 2 kompresije u sekundi), a samolepljive elektrode za defibrilaciju postavljaju se u antero-posteriorni ili biaksilarni položaj [10].

Uspešna defibrilacija se može postići postavljanjem elektroda, i u postero-lateralni položaj (jedna elektroda u levoj, srednjoj aksilarnoj liniji, a druga preko desne lopatice) [15] (slika 2).

Nedavno objavljene AHA smernice za KPR kod pacijenata, sa sumnjom ili potvrđenom COVID-19 infekcijom, preporučuju, da se pacijentu koji ne može bezbedno da se okreće na leđa, započe KPR u prono položaju sa rukama postavljenim u nivou Th7 - Th10 kičmenog stuba, a samolepljive elektrode za defibrilaciju postave u prednje-zadnji položaj [3].

Sternalni kontrapritisak (vrećice sa peskom ili tečnošću zapremine od 1 litra ili jastučići sa gelom postavljeni ispod grudi pacijenta), može povećati efikasnost kompresija grudnog koša [13].



Slika 1.Položaj ruku: u srednjoj liniji; preko lopatica; jedna ruka sa kontrapritiskom



Slika 2.Položaj samolepljivih elektroda: anteroposteriorno; biaksilarno; posterolateralno

ZAKLJUČAK

Kada se srčani zastoj dogodi u prono položaju, razumno je KPR započeti u zatečenom položaju dok se ne steknu uslovi za okretanje pacijenta na leđa. Tako se kupuje dragoceno vreme, sprečava kašnjenje u započinjanju KPR i poboljšava efikasnost primenjenih reanimacioni mera. Tehnika KPR kod pacijenta na trbuhu može poboljšati preživljavanje, ako je primenjuju edukovani zdravstveni radnici kod selektovanih pacijenata.

Sukob interesa: autori izjavljuju da nemaju sukob interesa.

Literatura:

- Bhatnagar V, Jinjal K, Dwivedi D, Verma R, Tandon U. Cardiopulmonary Resuscitation: Unusual Techniques for Unusual Situations. *J Emerg Trauma Shock.* 2018; 11(1): 31–37. doi: 10.4103/JETS.JETS_58_17. PMID: 29628666; PMCID: PMC5852913.
- Emiš-Vandlik N, Čolaković G, Petrović Glamočlija R, Andelić S, Stefanović I. Značaj pravovremene dijagnoze i lečenja anafilakse. *ABC časopis urgentne medicine.*2014;14 (1): p. 42.
- Edelson DP, Sasson C, Chan PS, Atkins DL, Aziz K, Becker LB, et al. American Heart Association ECC. Interim COVID Guidance Authors. Interim Guidance for Basic and Advanced Life Support in Adults, Children, and Neonates With Suspected or Confirmed COVID-19: From the Emergency Cardiovascular Care Committee and Get With The Guidelines-Resuscitation Adult and Pediatric Task Forces of the American Heart Association. *Circulation.* 2020;141(25):e933-e943.doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047463PMID: 32270695; PMCID: PMC7302067.
- Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, Swor RA, Terry M, Bobrow BJ, et al. Part 5: Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality, 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2015;132(18 Suppl 2): S414-35. doi: 10.1161/CIR.0000000000000259.PMID: 26472993.
- Olasveengen TM, Semereraro F, Ristagno G, Castren M, Handley A, Kuzovlec A, et al., European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support., *Resuscitation.* 2021. 161:98-114. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.009. PMID: 33773835.
- Andelić S, Ivančević N, Emiš-Vandlik N, Bogunović S, Lešjanin N. Experience of Belgrade's Emergency Medical Service in the implementation of cardiopulmonary resuscitation guidelines issued in 2010. *Signa Vitae.* 2013. 8(1); 40-47. DOI: 10.22514/SV81.052013.7.
- Anez C, Becerra-Bolaños Á, Vives-Lopez A, Rodríguez-Pérez A. Cardiopulmonary Resuscitation in the Prone Position in the Operating Room or in the Intensive Care Unit: A Systematic Review. *Anesth Analg.* 2021; 132(2): 285-292. doi: 10.1213/ANE.0000000000005289. PMID: 33086246; PMCID: PMC7785711.
- Bloomfield R, Noble DW, Sudlow A. Prone position for acute respiratory failure in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015, 11: CD008095. DOI: 10.1002/14651858.CD008095.pub2. PMID: 26561745.

9. McGurk K, Riveros T, Johnson N, Dyer S. A primer on proning in the emergency department. *Journal of the American College of Emergency Physicians Open.* 2020; 1(6): 1703 doi: 10.1002/emp2.12175
10. Nolan JP, Monsieurs KG, Bossaert L, Böttiger BW, Greif R, Lott C, et al; European Resuscitation Council COVID-Guideline Writing Groups. European Resuscitation Council COVID-19 guidelines executive summary. *Resuscitation.* 2020; 153: 45-55. doi: 10.1016/j.resuscitation.2020.06.001. PMID: 32525022.
11. Andelić S, Čolaković G, Emiš-Vandlik N, Đikić Andelić I, Veličković N, Jeremić M et al. Prehospital detection of an acute myocardial infarction with ST segment elevation in a COVID-19 positive patient. *NČ UM HALO 194.* 2020; 26(2): 62-68. DOI: 10.5937/halo26-26665
12. Nešković V. Akutni respiratorni distres sindrom odraslih i mehanička ventilacija. *Srpski časopis anestezija i intenzivna terapija.* 2014; 36: 117-126
13. Moscarelli A, Iozzo P, Ippolito M, Catalisano G, Gregoretti C, Giarratano A, et al. Cardiopulmonary resuscitation in prone position: A scoping review. *Am J Emerg Med.* 2020; 38(11): 2416-2424. doi: 10.1016/j.ajem.2020.08.097. PMID: 33046293; PMCID: PMC7481259.
14. Andelić S, Emiš-Vandlik N, Bogunović S, Čolaković G, Kojić G, Nikolić T et al. Kratak vodič za prehospitalno zbrinjavanje akutne respiratorne insuficijencije. *NČ UM HALO 194.* 2018; 24(3): 216-225. DOI: 10.5937/Halo1803216A.
15. Bamford P, Bentley A, Dean J, Whitmore D, and Wilson-Baig N. Guidance For: Prone Positioning in Adult Critical Care, 2019. Available from: https://www.ics.ac.uk/ICS/ICS/Pdfs/Prone_Position_Guidance_in_Adult_Critical_Care.aspx.
16. Bersot CDA, Pereira JEG, Aslanidis T. Cardiopulmonary resuscitation in prone position in critically ill patients with Sars-cov-2 infection. *The Greek E-Journal of Perioperative Medicine.* 2020;19(b): 13-20.
17. Ludwin K, Szarpak L, Ruetzler K, Smereka J, Böttiger BW, Jaguszewski M, et al. Cardiopulmonary Resuscitation in the Prone Position: A Good Option for Patients With COVID-19. *Anesth Analg.* 2020; 131(3): e172-e173. doi: 10.1213/ANE.0000000000005049. PMID: 32516166; PMCID: PMC7302098.
18. Čolakovic G, Andjelic S, Stefanovic I, Bogunovic S, Emis-Vandlik N, Stojanovic S. Assessment of basic life support skills among medical doctors and technicians in Belgrade emergency medical services. *Signa vitae.* 2018; 14 (1), 38-42. DOI: 10.22514/SV141.052018.6
19. Cave DM, Gazmuri RJ, Otto CW, Nadkarni VM, Cheng A, Brooks SC, et al. Part 7: CPR techniques and devices: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2010;122(3):S720–S728. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.970970. PMID: 20956223; PMCID: PMC3741663.
20. Brooks SC, Anderson ML, Bruder E, Daya MR, Gaffney A, Otto CW, et al: Part 6: Alternative Techniques and Ancillary Devices for Cardiopulmonary Resuscitation: 2015 for American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation;* 2015, 132: S436 - S443. DOI:10.1161/CIR.0000000000000260. PMID: 26472994.
21. Timerman S, Guimarães HP, Rodrigues RDR, Corrêa TD, Schubert DUC, Freitas AP, et al. Recommendations for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) of patients with suspected or confirmed COVID-19. *Braz J Anesthesiol.* 2020. doi: 10.1016/j.bjane.2020.06.007. PMID: 32836520; PMCID: PMC7293473.
22. Zhan L, Yang LJ, Huang Y, He Q, Liu GJ. Continuous chest compression versus interrupted chest compression for cardiopulmonary resuscitation of non-asphyxial out-of-hospital cardiac arrest. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;3(3): CD010134. doi: 10.1002/14651858. CD010134.pub2.PMID: 28349529.

REVIEW ARTICLE

CARDIOPULMONARY RESUSCITATION IN THE PRONE POSITION*Nada EMIŠ-VANDLIK¹, Sladana ANDELIĆ¹, Snežana BOGUNOVIĆ¹, Vladimir SIMIĆ¹, Tanja NIKOLIĆ²*¹City Institute for Emergency Medical Aid, Belgrade, Serbia; ²Ars Medica, Belgrade, Serbia**Abstract**

Cardiopulmonary resuscitation (CPR) is a series of life-saving procedures aimed at restoring and maintaining the functions of breathing and circulation in patients suffering from cardio-respiratory arrest. Old and new CPR guidelines assume that the patient is lying on the back, on a hard and stable surface. The prone position where the patient is lying on the stomach is often used in the operating room to enable an easier approach to the operative field and in intensive care units (ICU) to enable better oxygenation for patients in advanced stages of hypoxic respiratory insufficiency. During the COVID-19 pandemic, patients suffering from the infection are often treated in the prone position. Should cardiac arrest occur, it is necessary to initiate high-quality chest compressions and early defibrillation as soon as possible for the patient to have the best chance of survival. Current guidelines stipulate that CPR should be initiated immediately, even in the prone position, and kept up until conditions are met for the patient to be turned over onto the back. It is recommended to place hands on the patient's back at the level of the T7-T10 vertebrae and perform chest compressions with the usual strength and velocity (5-6 cm deep, 2 compressions per second). For defibrillation, self-adhesive disposable electrodes should be placed in an anterior-posterior or a bi-axillary position. Sternal counterpressure could increase the efficacy of chest compressions. Educating health workers to perform this CPR technique and using it in selected patients can increase survival.

Keywords: cardiac arrest, cardiopulmonary resuscitations, prone position