

RANA DEFIBRILACIJA – KLJUČ ZA USPEŠAN ISHOD VANHOSPITALNOG LEČENJA SRČANOG ZASTOJA

Vuk Niković¹, Slađana Vujačić¹, Vladimir Gajić^{2,6}, Dušan Milenković³, Ranka Bulajić⁴, Mersiha Demeć⁵

¹Zavod za hitnu medicinsku pomoć Crne Gore, Podgorica, Crna Gora

²Zavod za hitnu medicinsku pomoć, Kragujevac, Srbija

³Zavod za hitnu medicinsku pomoć, Niš, Srbija

⁴Sunnybrook bolnica, Toronto, Kanada

⁵Dom zdravlja Podgorica, Centar za laboratorijsku dijagnostiku, Podgorica, Crna Gora

⁶Fakultet za sport, Univerzitet Union, Beograd, Srbija

EARLY DEFIBRILLATION – A KEY FOR SUCCESSFUL OUTCOME OF OUT-OF-HOSPITAL CARDIAC ARREST TREATMENT

Vuk Nikovic¹, Slađana Vujacic¹, Vladimir Gajic^{2,6}, Dušan Milenkovic³, Ranka Bulajic⁴, Mersiha Demic⁵

¹Institute for Emergency medical care of Montenegro, Podgorica, Montenegro

²Institute for Emergency Medical Care Kragujevac, Kragujevac, Serbia

³Institute for Emergency Medical Care Nis, Nis, Serbia

⁴Sunnybrook Hospital, Toronto, Canada

⁵Health Center Podgorica, Center for Laboratory Diagnostics, Podgorica, Montenegro

⁶Faculty of Sport, Union University, Belgrade, Serbia

SAŽETAK

Cilj. Defibrilacija je deo kardiopulmonalne reanimacije koji podrazumeva isporuku električne energije, preko elektroda plasiranih na grudni koš. Defibrilatori generišu i zatim ispuštaju električnu struju preko dvije elektrode. Rezultirajući šok istovremeno depolarizuje velike delove pretkomora ili komora, čime se prekidaju povratni krugovi i ponavljajuće aritmije. Rana defibrilacija je odavno prihvaćena kao standard jer je ventrikularna fibrilacija (VF) najčešći oblik srčanog zastoja kod vanbolničkih žrtava a preživljavanje je obrnuto srazmerno vremenu izvedene defibrilacije od momenta srčanog zastoja.

Metode. Prikazan je slučaj muškarca starosti 63 godine sa akutnim infarktomiokarda. Analizirani su podaci iz ambulantnog protokola, istorija bolesti i otpusna lista sa Klinike za kardiologiju.

Rezultati. Pacijent starosti 63 godine dolazi u Hitnu pomoć zbog bola u leđima, gušenja. Na prijemu je stabilnih vitalnih parametara (pritisak je bio 140/90 mmHg, puls 75/min, pulsna oksimetrija SaO₂ 95%) Pacijent je svestan, orijentisan, dispnoičan, žali se na bol u donjem delu leđa i gušenje. Auskultatorni nalaz na plućima ukazuje na pooštren disajni šum. Urađen je EKG u kome se registuje sinusni ritam, frekvence 75/minuti sa ST depresijom u D₂, D₃, AVF, elevacija ST segmenta u AVL, V₁-V₄. Pacijentu se otvara venska linija, uspostavlja se monitoring vitalnih parametara, odiniran je Andol 300 mg per os, i pacijent se priprema za transport. Vrlo brzo pacijent je pomodrio u licu, gubi svest, grči se, pravi opistotonus i arestira. Započinje se KPCR. Na monitoru defibrilatora registruje se šokabilni ritam VF (ventrikularna fibrilacija) te se odlučuje za isporuku DC šoka 360J. Ritam srčanog zastoja je VF. Nakon jednog isporučeneog DC šoka pacijent počinje da diše, vitalni parametri se normalizuju, pacijent postaje komunikativan ali je konfuzan. Na ponovnom elektrokardiogramu registrije se

ABSTRACT

Objective. Defibrillation is a part of cardiopulmonary resuscitation that involves delivering electricity through electrodes placed on the chest. Defibrillators generate and then discharge electrical current through two electrodes. The resulting shock simultaneously depolarizes large portions of the atrium or ventricles, interrupting return circuits and recurrent/malignant arrhythmias. Early defibrillation has long been accepted as the standard because ventricular fibrillation (VF) is the most common form of cardiac arrest in outpatient victims and survival is inversely proportional to the time of defibrillation from cardiac arrest.

Methods. The case of a 63 years old man with acute myocardial infarction is presented. Outpatient protocol data, medical history, and discharge lists from the Cardiology Clinic were analyzed.

Results. A 63 years old male patient comes to the Emergency Room for back pain and dyspnea. On admission he was with stable vital parameters (pressure was 140/90 mmHg, pulse 75 / min., pulse oximetry SaO₂ 95%) The patient is aware, oriented, dyspnoic, complains of lower back pain and dyspnea. Auscultatory findings on the lungs indicate increased respiratory noise. An ECG was performed in which the sinus rhythm was recorded, with frequencies of 75 / minute with ST depression in D₂, D₃, AVF, ST segment elevation in AVL, V₁-V₄. An IV line and vital parameters monitoring were established. ASA 300 mg po was given, and patient then prepared for transport. However just prior transferring patient was bruised in the face, loses consciousness, with convulsions and true opistotonus, and then cardiac arrest occurred. CPR begins. A shock wave VF (ventricular fibrillation) is registered on the defibrillator monitor and decision was made to deliver a DC shock of 360J. The rhythm of cardiac arrest is VF. After one delivered DC shock, the patient begins to breathe, vital parameters normalize, the patient becomes communicative but confused. Sinus rhythm registers on the electrocardiogram

sinusni ritam, elevacije perzistiraju. Pacijent medikamentozno pripremljen sa PCI i stabilnih vitalnih parametara uz monitoring transportovan u Urgentni centar. Pacijent nakon prijema preveden u salu za kateterizaciju gdje je dobio stent na LAD.

Zaključak. Rana defibrilacija je efikasna u prvih nekoliko minuta te najveći značaj je u vremenskom faktoru.

***Ključne reči:** zastoaj srca; kardiopulmonalna reanimacija; elektrokonvulzivna terapija*

UVOD

Defibrilacija je deo kardiopulmonalne reanimacije koji podrazumeva isporuku električne energije, preko elektroda plasiranih na grudni koš. Defibrilatori generišu i ispuštaju električnu struju preko dve elektrode. Rezultirajući šok istovremeno depolarizuje velike delove pretkomora ili komora, čime se prekidaju povratni krugovi i ponavljajuće aritmije. Rana defibrilacija je odavno prihvaćena kao standard jer je ventrikularna fibrilacija (VF) najčešći oblik srčanog zastoja kod vanbolničkih žrtava a preživljavanje je obrnuto srazmerno vremenu izvedene defibrilacije od momenta srčanog zastoja .

Iznenadna srčana smrt (eng. *sudden cardiac death*) može da bude prva manifestacija koronarne bolesti u 23% slučajeva. Kod tih bolesnika VT bez pulsa i VF najčešći su uzroci prestanka srčanog rada (1,2). Većina preživjelih ima početni ritam VT ili VF a tretman za ovo stanje je defibrilacija. S vremenom šansa za uspješnu defibrilaciju i preživljavanje dramatično opada, a nedostatak kiseonika duži od 5 minuta dovodi do ireverzibilnog oštećenja mozga (3). Kritične aktivnosti potrebne za lečenje hitnih slučajeva koji ugrožavaju život, uključujući infarkt miokarda, srčani zastoaj, moždani udar, opstrukciju disajnih puteva vezane su unutar lanca preživljavanja (eng. *chain of survival*). Centralno mesto u ovom lancu zauzimaju rana kardiopulmonalna reanimacija (KPR) i rana defibrilacija. Svaki minut odgađanja defibrilacije smanjuje šanse za preživljavanje (4,5).

Cilj rada je bio da prikaže značaj rane defibrilacije u vanbolničkim uslovima. Prikazan je slučaj muškarca starosti 63 godine sa akutnim infarktom miokarda. Analizirani su ambulantni protokol, istorija bolesti i otpusna lista sa klinike za kardiologiju.

PRIKAZ SLUČAJA

Pacijent starosti 63 godine dolazi u Hitnu pomoć zbog bola u leđima i gušenja. Pri pregledu je stabilnih vitalnih parametara (pritisak je bio 140/90 mmHg, puls 82/min , pulsna oksimetrija SaO₂ 95%). Pacijent je svestan, orjentisan, dispnoičan , žali se na bol u donjem delu leđa i gušenje. Auskultatornim nalazom na plućima ukazuje na

again, elevations persist. Patient than was prepared for PCI with medicaments, and with stable vital parameters and monitoring transported to the Emergency Center. After admission, the patient was transferred to a catheterization room where he received a stent on the LAD.

Conclusion. Early CPR and defibrillation in first few minutes has the biggest impact in patient recovery/survival in terms of cardiac arrest due to malignant arrhythmias.

***Key words:** heart arrest; cardiopulmonary resuscitation; electric countershock.*

postojanje pooštrenog disajnog šuma. Urađen je EKG u kome se registuje sinusni ritam, frekvenca 75/minuti sa ST depresijom u D2, D3, AVF, elevacija ST segmenta u AVL, V1-V4 (slika 1). Pacijentu se otvara venska linija, ordiniran je aspirin 300 mg per os, kiseonik (O₂) 6 l/min i nitroglicerina sprej sublingvalno, i pacijent se potom priprema za transport. Ubrzo pacijent postaje modar u licu, gubi svest, grči se, pravi opistotonus i arestira. Započinje se KPCR. Na monitoru defibrilatora registruje se šokabilni ritam VF (ventrikularna fibrilacija) te se odlučuje za isporuku DC šoka 360 J (slika 2). Ritam srčanog zastoja je VF. Nakon jednog isporučenog DC šoka pacijent počinje da diše, vitalni parametri se normalizuju, postaje komunikativan ali konfuzan. Na ponovnom elektrokardiogramu registrije se sinusni ritam, elevacije perzistiraju (slike 3, 4).

Nakon stabilizacije vitalnih parametara, uz monitoring, pacijent je transportovan u Urgentni centar, a potom preveden u koronarnu jedinicu i pripremljen za primarnu PCI (7, 8).

Laboratorijski nalaz na prijemu pokazuje porast serumskih biomarkera nekroze miokarda: troponin (hsTnTnT) 30–10804 ng/L (hsZnTnT < 0,3 ng/L), LDL 471 Na 135.

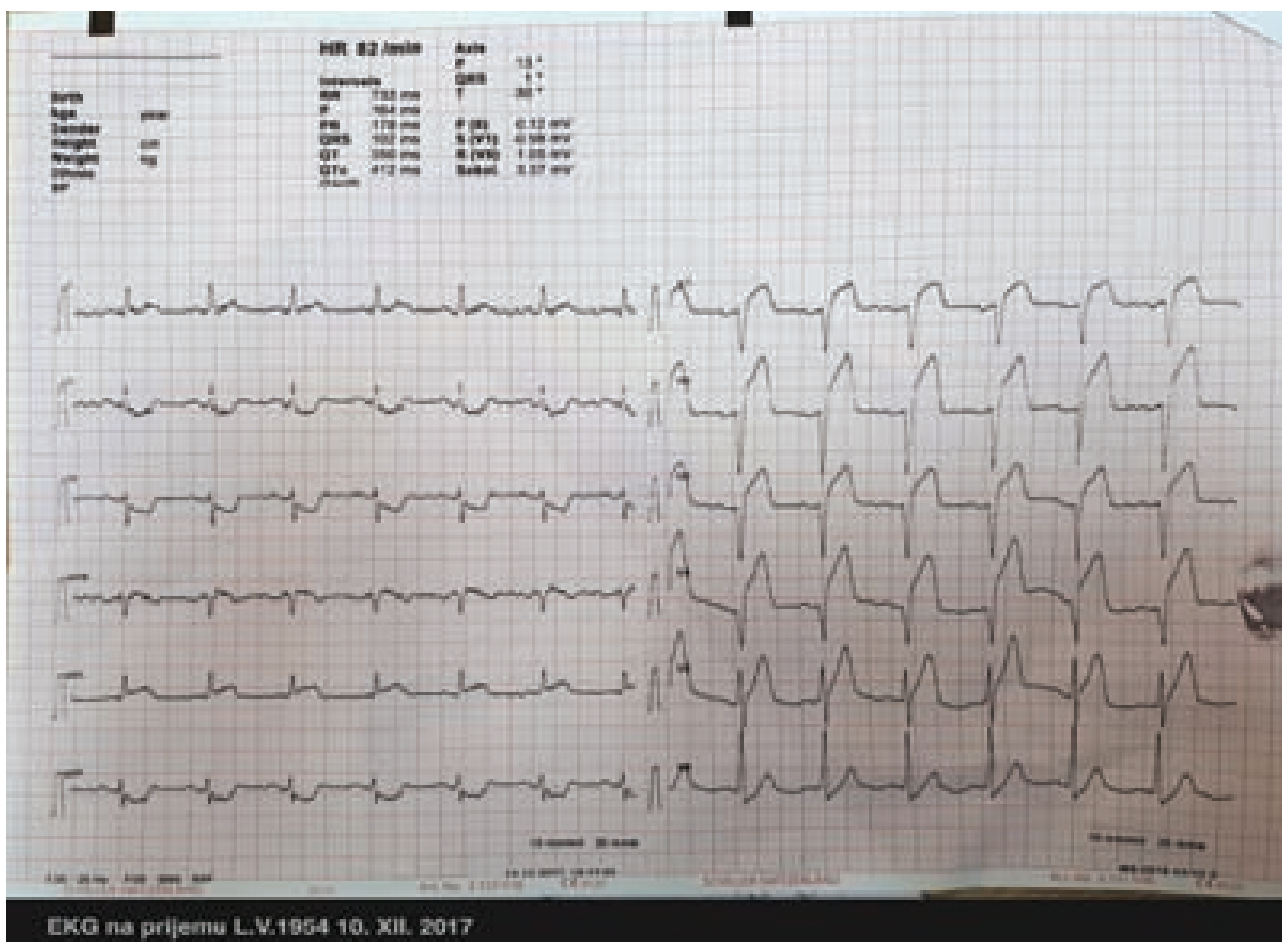
Na transtorakalnoj ehokardiografiji leva komora je graničnih dimenzija, normalne debljine zidova, redukovane globalne sistolne funkcije, akinezija septuma i prednjeg zida. Transmitralni protok ukazuje na usporenu relaksaciju leve komore EF 35%.

U koronarnoj jedinici ordinirana je analgetska terapija (morfin 4mg i. v. bolus), blokator ADP receptora (peroralna loading doza klopidogrela 600 mg), inhibitor protonske pumpe. Nakon pripreme pacijent je preveden u salu za kateterizaciju, urađena je selektivna koronarna arteriografija kojom se dijagnostikuje stanje koronarnih krvih sudova – LM nema značajnih stenoza, LAD ostijalno okludirana 100% TIMI 0,CX dominantno, difuzno ateromatozno izmenjena, bez značajnih stenoza, RCA minorna, bez značajnih stenoza (slika 5). U istom aktu urađena je primarna PCI sa primoinplantacijom stenta na LAD i uspostavljen protok TIMI 3 (slika 6). Nakon intervencije pacijent nije imao bolove i bio je hemodinamski i stabilan.

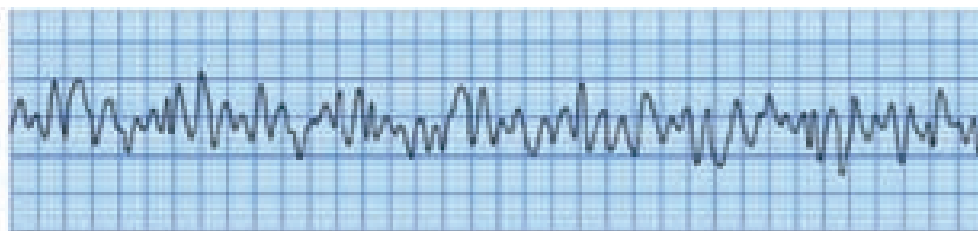
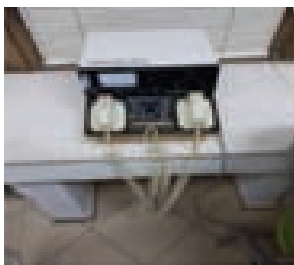
DISKUSIJA

Rana defibrilacija kao i na vreme započeta kardiopulmonalna reanimacija predstavljaju ključ za uspešan ishod vanhospitalnog srčanog zastoja. U značajnom procentu srčani zastoj nastaje kao posledica ishemijske bolesti srca. Najčešći uzroci srčanog zastoja su ventikularna fibrilacija i ventrikularna tahikardija bez pulsa, koje ujedno predstavljaju komplikacije infarkta miokarda u prvim satima njegovog nastanka. Ishemijske lezije srčanog mišića u predelu prednjeg zida najčešće daju maligne poremećaje ritma, ventrikularnu tahikardiju bez pulsa i ventrikularnu fibrilaciju te nakon dijagnostike

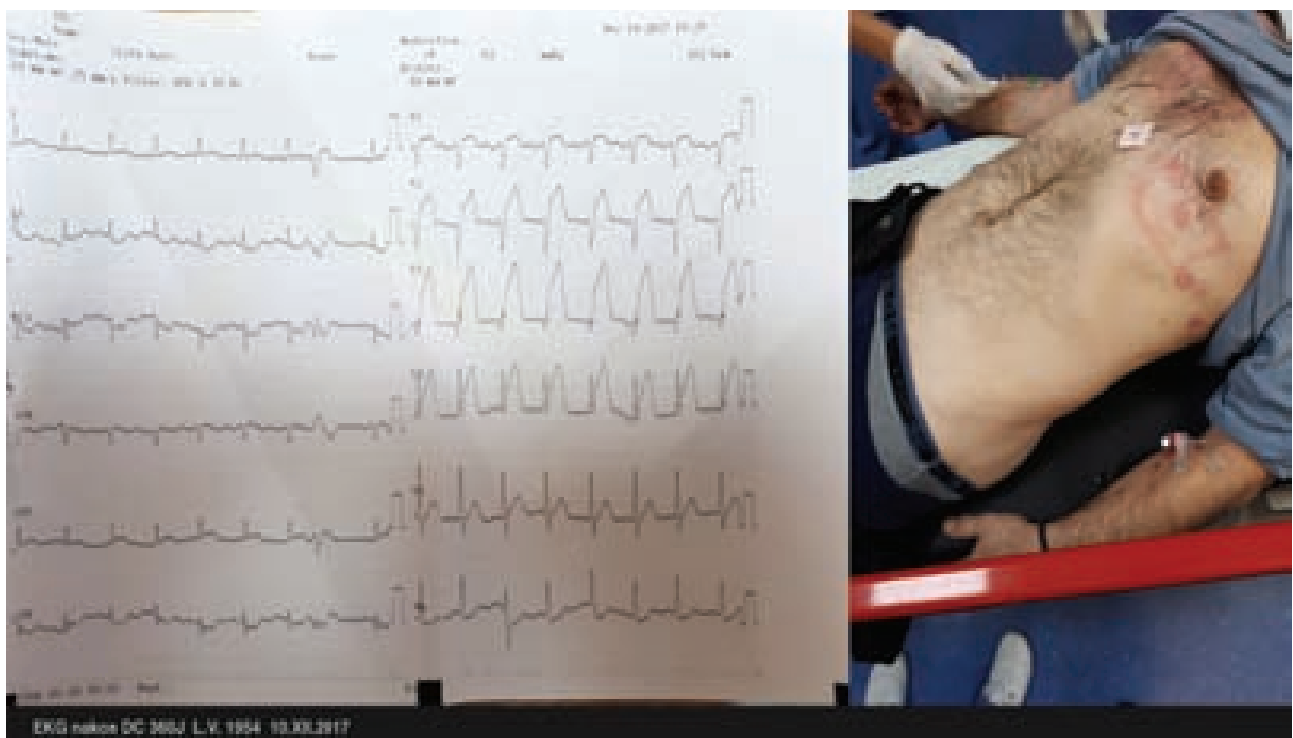
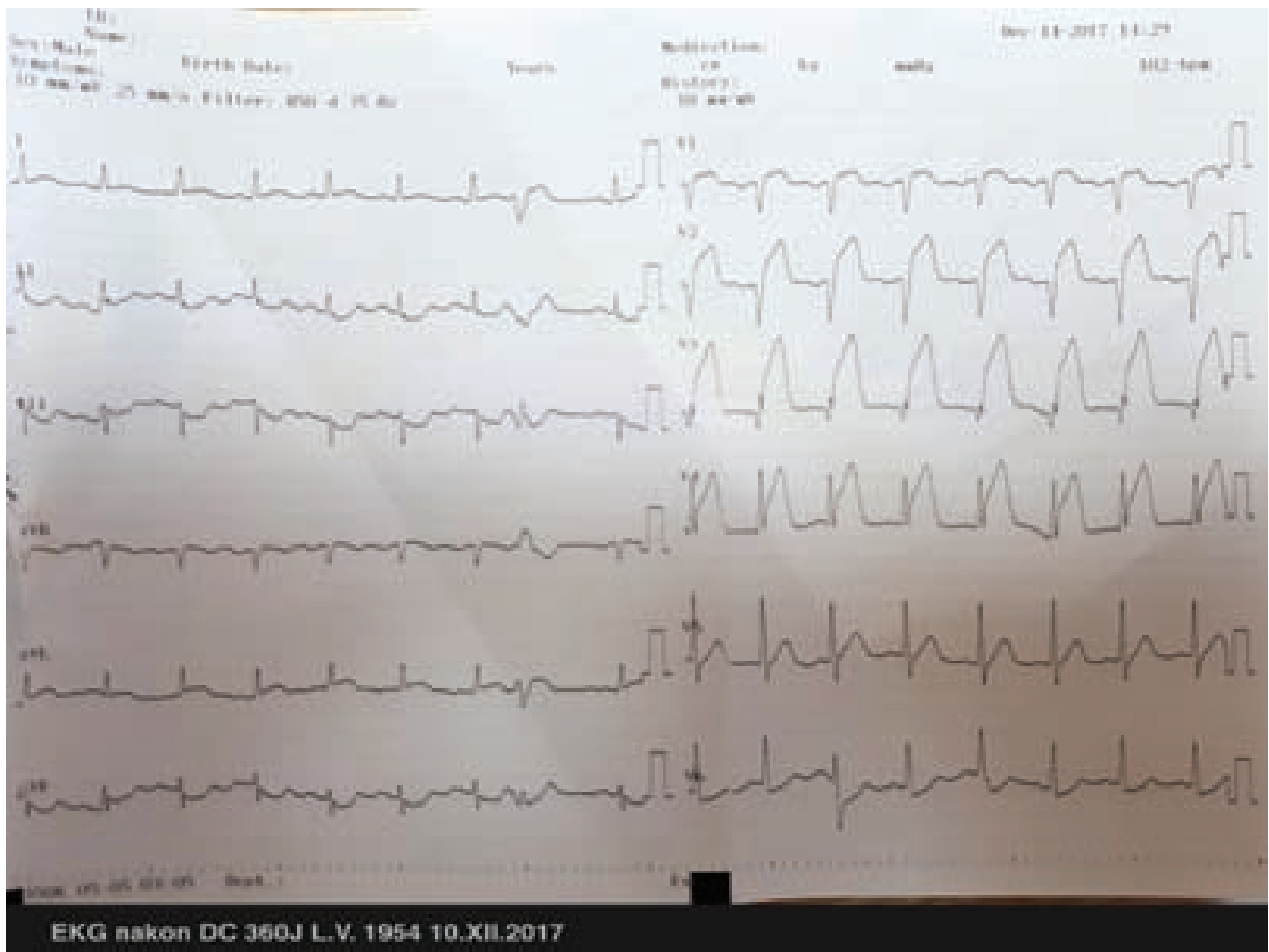
treba prevenirati poremećaje ritma, a prilikom transporta je obavezan monitoring pacijenta. Vreme je takođe bitan faktor jer svako kašnjenje sa otpočinjanjem kardiopulmonalne reanimacije, rane defibrilacije drastično smanjuje stopu preživljavanja. Brza prehospitalna dijagnostika akutnog koronarnog sindroma kao i bezbedan transport veoma su značajni za preživljavanje pacijenta. Ukoliko se pacijent duže transportuje i ako je sala za PCI udaljena, hitna pomoć mora da ima kompletnu terapiju za prehospitalni tretman ACS. Kad pacijent zbog udaljenosti stigne u koronarnu jedinicu tek posle šest i više sati, najpre mu se daje trombolitička terapija da bi se hemijski razbio tromb koji je zapušio krvni sud i spasio srčani mišić.



Slika 1. EKG na prijemu u Hitnu pomoć: sinusni ritam, frekvenca 75/minuti sa ST depresijom u D2, D3, AVF, elevacija ST segmenta u AVL, V1–V4.



Slika 2. VF (ventrikularna fibrilacija)



Slike 3 i 4. EKG nakon isporučenog DC šoka 360 J



Slika 5. Angiografija leve koronarne arterije



Slika 6. Angiografija posle implantacije stenta na LAD

Prema evropskim standardima, hitna medicinska pomoć trebalo bi da dođe za osam minuta. Od bola do momenta kad se ubode arterija, ne bi trebalo da prođe više od 90 do 120 minuta. Preporuka je da se oformi što više mreža za STEMI gde lekari hitne pomoći korišćenjem mobilne telefonije i virtuelne mreže šalju EKG svojim kolegama i time skrate put do najbliže sale za koronarografiju. Trebalo bi razmotriti postavljanje automatskih eksternih defibrilatora u sportskim centrima, na javnim mestima kako bi se pre dolaska ekipe hitne pomoći već započela reanimacija i eventualno uradila rana defibrilacija, što bi predstavljalo ne samo medicinski nego i kulturološki napredak jednog odgovornog društva.

LISTA SKRAĆENICA

VF – ventrikularna fibrilacija
 VT – ventrikularna tahikardija
 DC – kardioverzija – defibrilacija sa direktnom strujom
 KPCR – kardiopulmonalna cerebralna reanimacija
 PCI – perkutana koronarna intervencija
 LAD – leva prednja silazna arterija
 CX – arterija cirkumfleska
 RCA – desna koronarna arterija
 TIMI – TIMI Grade Flow – brzina protoka kroz koronarne arterije (TIMI 0,1,2,3)
 EF – ejekciona frakcija
 STENT – cevčica od metalne mrežice koja se postavlja u suženi ili zatvoreni dio koronarne arterije s ciljem otvaranja i uspostavljanja normalnog protoka krvi

LITERATURA

- Ostojić M, ur. Protokol za prehospitnu dijagnostiku i terapiju AKS. Beograd: Narodna biblioteka Srbije, 2010.
- Niković V, Kojić D, Milenković D, Bulajić R, Hodžić E, Boljević A. Srčani zastoj u akutnom infarktu miokarda sa ST elevacijom na terenu rana kardiopulmonalna reanimacija - vreme je miokard. ABC časopis urgentne medicine 2016; 3: 22-9.
- Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, et al.; ERC Guidelines 2015 Writing Group. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015; Section 1. Executive summary Resuscitation 2015;95:1-80.
- Neumar RW, Shuster M, Callaway CW, et al. Part 1: Executive Summary: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation 2015;132(18 Suppl 2):S315-67.
- Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 6: advanced cardiovascular life support: section 1: Introduction to ACLS 2000: overview of recommended changes in ACLS from the guidelines 2000 conference. The American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation. Circulation 2000;102(8 Suppl):I86-9.
- Part 7: Adult Advanced Cardiovascular Life Support. Web-based Integrated 2010, 2015 & 2018 American Heart Association Guidelines for CPR and ECC. Dallas: American Heart Association, 2019. (<https://eccguidelines.heart.org/circulation/cpr-ecc-guidelines/part-7-adult-advanced-cardiovascular-life-support/>).
- Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J 2018;39:119-77.
- Windecker S, Kolh P, Alfonso F, et al. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on myocardial revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). Eur Heart J 2014 35:2541-619.