

Originalni naučni rad

Rezolucija ST segmenta kao prognostički marker pojave ranih neželjenih kardiovaskularnih događaja poslije infarkta miokarda

Srđan Lozo

Medicinski fakultet Foča, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Foča, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

Klinika za interne bolesti, Univerzitetska bolnica Foča, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

Kratak sadržaj

Uvod. Na osnovu prisustva elevacije ST segmenta na EKG-u tokom akutnog infarkta miokarda izvršena je podjela na akutni infarkt miokarda sa ST elevacijom (STEMI) i akutni infarkt miokarda bez ST elevacije (NSTEMI). Jedna od metoda kojom je moguće odrediti uspješnost reperfuzione terapije nakon STEMI je određivanje rezolucije ST segmenta. Rezolucija ST segmenta se prema rezultatima dosadašnjih studija može koristiti kao prognostički parametar koji predviđa ishode nakon STEMI. Cilj rada je da utvrdi povezanost stepena rezolucije ST segmenta i pojave neželjenih kardiovaskularnih događaja 30 dana nakon STEMI.

Metode. U studiju je bilo uključeno ukupno 156 bolesnika, od kojih 134 liječeno primarnom perkutanom koronarnom intervencijom (PPCI) i 22 bolesnika liječena fibrinolitičkom terapijom. Na osnovu 12-kanalnog EKG registrovanog pri prijemu bolesnika i EKG poslije 90 ± 15 min nakon završetka reperfuzione terapije određivan je stepen rezolucije ST segmenta po metodologiji Schrodera i saradnika. Bolesnici su podijeljeni u 3 grupe prema veličini rezolucije ST segmenta: kompletna rezolucija ST segmenta ($>70\%$), parcijalna rezolucija ($30-70\%$), bez rezolucije ST segmenta ($<30\%$). Kao neželjeni kardiovaskularni događaji su smatrani: smrtni ishod, reinfarkt, rekurentna angina, ponovna revaskularizacija miokarda. Kontrolni pregled je bio baziran na intervjuu sa bolesnikom, te na uvidu u medicinsku dokumentaciju.

Rezultati. Nije utvrđena statistički značajna razlika u učestalosti prisustva bilo kojeg neželjenog kardiovaskularnog događaja 30 dana nakon STEMI među podgrupama bolesnika sa kompletnom, parcijalno uspješnom i neuspješnom reperfuzijom (smrt $p=0,97$; reinfarkt $p=0,094$; reishemija $p=0,430$; naknadna revaskularizacija $p=0,117$).

Zaključak. Rezolucija ST segmenta ne može da posluži kao prognostički parametar pojave ranih neželjenih kardiovaskularnih događaja.

Ključne riječi: rezolucija ST segmenta, neželjeni kardiovaskularni događaji

*Adresa autora:
Asist. dr Srđan Lozo
Ull. Svetosavka bb. 73300 Foča
srdjanlozo@yahoo.com*

Uvod

Akutni infarkt miokarda predstavlja oblik ispoljavanja ishemijske bolesti srca praćen nekrozom miokarda koja je prouzrokovana djelimičnom ili potpunom opstrukcijom koronarnih krvnih sudova. Nekroza se javlja kao posljedica disbalansa između ponude i potražnje srčanog mišića sa kiseonikom. Akutni infarkt miokarda se može elektrokardiografski karakterisati pojavom ili odsustvom elevacije ST segmenta. U odnosu na to svojstvo, izvršena je podjela na akutni infarkt miokarda sa ST elevacijom (STEMI) i akutni infarkt miokarda bez ST elevacije (NSTEMI) [1]. U patofiziološkom smislu STEMI je praćen potpunom opstrukcijom koronarnih krvnih sudova, trombom ili embolusom čiji je daleko najčešći i najvažniji mehanizam ruptura nestabilnog aterosklerotskog plaka. NSTEMI je, za razliku od njega, praćen prolaznom potpunom opstrukcijom ili djelimičnom opstrukcijom koronarnog krvnog suda čija prolaznost nije u mogućnosti da zadovolji bazalne potrebe miokarda za kiseonikom i drugim hranjivim materijama.

Posljednjih tridesetak godina se u svakodnevnoj kliničkoj praksi kao najvažniji oblik terapije STEMI primjenjuje reperfuziona terapija. Reperfuziona terapija akutnog infarkta podrazumjeva dva oblika: trombolitičku terapiju i PPCI. PPCI obuhvata dvije osnovne procedure: balon dilataciju i plasiranje stenta [1].

Procjena uspješnosti reperfuzione terapije je postupak koji je neophodan sa aspekta daljeg odlučivanja o liječenju bolesnika, kao i u pogledu procjene prognoze bolesti. U praksi se za ovu procjenu koriste: određivanje Thrombolysis In Myocardial Infarction (TIMI) protoka, određivanje stepena rezolucije ST segmenta, pojava reperfuzionih aritmija te rana pojava maksimalnih vrijednosti srčanih enzima. Iako je TIMI 3 koronarni protok tradicionalno smatran najpouzdanijim surogatom uspješne reperfuzije, pokazano je da je to neadekvatna mjera miokardne perfuzije kod mnogih bolesnika bez obzira kako je perfuzija postignuta [2,3].

Najdostupnije, i u isto vrijeme veoma korisno kliničko sredstvo za određivanje uspjeha reperfuzione terapije nakon STEMI je stepen rezolucije ST segmenta u odnosu na ST segment pri prijemu. Smatra se da je ST rezolucija ogledalo tkivne i mikrovaskularne perfuzije i da zbog toga može biti bolji marker uspješne

reperfuzije nego TIMI 3 [4]. U tom pravcu govori i podatak da je nedostatak rezolucije ST segmenta usprkos postignutom TIMI 3 protoku u epikardijalnim arterijama udružen sa povećanim rizikom od smrtnog ishoda [5]. Ipak još uvijek nije sasvim jasno kako i da li vrsta reperfuzione terapije utiče na stepen rezolucije ST segmenta.

Rezolucija ST segmenta se koristi istovremeno i kao prognostički faktor koji predviđa kratkotrajni i dugotrajni ishod pacijenata nakon STEMI [6]. Podaci o značaju rezolucije ST segmenta kao markera 30-dnevnog mortaliteta su kontradiktorni. U Danish trial in acute myocardial infarction-2 (DANAMI 2) studiji, ST rezolucija predviđa niži 30 dnevni i dugotrajni mortalitet nakon fibrinolize, ali ne i nakon PPCI, dok u studiji Controlled Abciximab and Device Investigation to Lower Late Angioplasty Complications (CADILLAC) ona to predviđa i nakon PPCI [7,8].

U svakodnevnoj praksi koristi se pet različitih metoda da bi se odredio nivo rezolucije ST segmenta: (1) zbirni procenat rezolucije ST segmenta preko više odvođa, (2) rezolucija ST segmenta u pojedinačnom odvodu sa maksimalnom bazičnom elevacijom ST segmenta, (3) apsolutni maksimum ST elevacije prije procedure, (4) apsolutni maksimum ST elevacije nakon procedure, (5) kategorijalna varijabla bazirana nasparam maksimalne ST elevacije postproceduralno [9].

U većini studija rezolucija zbira elevacija ST segmenta nakon reperfuzione terapije, bilo PPCI ili trombolitičke, je korištena da predvidi veličinu infarkta, funkciju lijeve komore, shemu rasporeda epikardijalnih krvnih sudova i mortalitet [10-13].

Optimalne odsječne vrijednosti, odnosno granične vrijednosti procenta rezolucije ST segmenta, koje se koriste za definisanje grupa sa različitim stepenom smrtnosti, određene su odgovarajućim statističkim metodama [11-16]. Primjena dvije odsječne tačke omogućava definiciju grupa sa visokom i niskom stopom mortaliteta. Suma ST rezolucija se konvencionalno kategorizuje kao kompletna ($\geq 70\%$), parcijalna (30%-70%), i bez rezolucije ST segmenta ($< 30\%$) [17].

Cilj rada je bio da se utvrdi povezanost stepena rezolucije ST segmenta i pojave neželjenih kardiovaskularnih događaja (NKVD) 30 dana nakon STEMI infarkta.

Metode rada

Istraživanje predstavlja prospektivnu kliničku studiju u kojoj su obrađeni bolesnici liječeni u koronarnoj jedinici Klinike za kardiologiju Kliničkog centra Srbije u Beogradu i Univerzitetske bolnice u Foči u vremenskom periodu od januara 2011. godine do aprila 2012. godine.

U istraživanje su uključeni bolesnici sa STEMI liječeni fibrinolitičkom terapijom ili PPCI. Od ukupno 156 bolesnika, 134 bolesnika je liječeno PPCI u koronarnoj jedinici Klinike za kardiologiju KCS u Beogradu, a 22 bolesnika je liječeno fibrinolitičkom terapijom u intenzivnoj njezi Internog odjeljenja Univerzitetske bolnice Foča. Od 22 bolesnika koji su liječeni fibrinolitičkom terapijom 17 bolesnika je liječeno tkivnim aktivatorom plazminogena (T-PA), a 5 bolesnika streptokinazom (STK). Od ukupne populacije bolesnika 115 (73,72%) su bili muškarci, a 41 žene (26,28%). Raspon starosti bolesnika je bio od 36 do 95 godina, a prosječna starost $61 \pm 11,27$ godina.

Kriterijumi za uključivanje u studiju su bili:

- Dijagnostikovan STEMI. Inicijalna dijagnoza STEMI je postavljena na osnovu podatka o prisustvu anginoznog bola praćenog elektrokardiografskim promjenama. EKG promjene su podrazumjevale novonastalu perzistentnu elevaciju ST segmenta u J tački u najmanje dva susjedna odvoda, pri čemu je elevacija u odvodima V2 i V3 kod muškaraca morala biti veća od 0,2 mV i 0,15 mV kod žena, i/ili veća od 0,1 mV u drugim odvodima. Definitivna dijagnoza infarkta je postavljena prisustvom povećanja koncentracije biohemijskih markera oštećenja miokarda u serumu bolesnika. Biohemijski markeri koji su korišteni za definitivno postavljanje dijagnoze STEMI su bili: troponin T, CK MB, kreatin fosfokinaza [14].
- Primjenjena reperfuziona terapija PPCI ili fibrinolitička terapija.

Kriterijumi za isključivanje iz studije su bili:

- Blok lijeve grane
- Započeta, ali ne i završena primjena fibrinolitičke terapije zbog pojave komplikacija
- Nezabilježen EKG 90 minuta nakon početka reperfuzione terapije.

Stepen rezolucije ST segmenta određivan

je po metodologiji Schrodera i sar. [11] na osnovu standardnog 12-kanalnog EKG-a registrovanog pri prijemu bolesnika i EKG poslije 90 ± 15 min nakon završetka reperfuzione terapije. Devijacija ST segmenta je mjerena ručno u J tački kao zbir elevacija i depresija ST segmenta do izoelektrične ravni (izraženo u mV, gdje je $1 \text{ mV} = 1 \text{ mm}$) u svim odvodima, izuzev aVR odvoda. Rezolucija ST segmenta je izračunata po sljedećoj formuli: $(\Sigma \text{ elevacija i depresija ST segmenta pri prijemu} - \Sigma \text{ elevacija i depresija ST segmenta poslije 90 min}) / \Sigma \text{ elevacija i depresija ST segmenta pri prijemu} \times 100$, izraženo u procentima (%). Za infarkt prednjeg zida, ukupna devijacija ST segmenta je suma ST elevacija u odvodima I, aVL i V1-V6 kojoj je dodata suma ST depresija u odvodima II, III, aVF. Za infarkt donjeg zida ukupna ST devijacija je suma ST elevacija u odvodima II, III i aVF kojoj je dodata suma depresija u odvodima V1-V4 [11].

Bolesnici su bili podijeljeni u 3 grupe prema veličini rezolucije ST segmenta: bolesnici sa kompletnom rezolucijom ST segmenta (>70%), sa parcijalnom rezolucijom ST segmenta (30-70%) i bez rezolucije ST segmenta (<30%). Bolesnici su 30 dana nakon otpusta iz bolnice bili podvrgnuti kontrolnom pregledu radi procjene učestalosti novih koronarnih događaja. NKVD su smatrani: smrtni ishod, reinfarkt, rekurentna angina, ponovna revaskularizacija miokarda. Kontrolni pregled je prethodno telefonski zakazivan i bio je baziran na intervjuu i pregledu pacijenta. U slučajevima smrtnog ishoda podaci su se dobijali heteroanamnestički ili pak registrovanjem smrtnog ishoda u toku same hospitalizacije. Posebna pažnja je obraćana na pitanja vezana za kriterijume za definisanje prisustva rekurentne ishemijske. Uvidom u medicinsku dokumentaciju koja je bila dostupna na kontrolnom pregledu, kao i praćenjem pacijenta tokom prvobitne hospitalizacije dobijeni su podaci o preboljelom reinfarktu miokarda nakon primarnog događaja. Reinfarkt miokarda je dijagnostikovan na taj način što je kod pacijenata kod kojih su simptomi i klinički znaci ukazivali na sumnju reinfarkcije urađeno ponovno snimanje EKG i određivanje troponina T. Elektrokardiografski znaci reinfarkta su bili ponovna pojava ST elevacije veća za 0,1 mV u odnosu na prethodni nivo ST elevacije ili pak pojava novih patognomoničnih Q zubaca. Nakon utvrđivanja znak-

ova na EKG koji ukazuju na sumnju pojave reinfarkta urađeno je inicijalno određivanje troponina, a potom i naknadni uzorak troponina određen nakon 3-6 časova. Porast troponina veći od 20% u odnosu na inicijalni uzorak je potvrđivao dijagnozu reinfarkta.

Prisustvo rekurentne angine je utvrđeno na osnovu registrovanja prisustva anginoznog sindroma klase III i IV na osnovu kriterijuma Kanadskog kardiološkog udruženja (CCS). Klasa III CCS podrazumjeva: značajno ograničenje uobičajenih aktivnosti, odnosno pojavu anginoznih tegoba pri pješaćenju 1-2 bloka po ravnom ili penjanje uz stepenice do jednog sprata pri normalnom hodu. Klasa IV CCS označava nemogućnost obavljanja bilo kakve fizičke aktivnosti bez anginoznih bolova ili pak pojava angine u nizu [16].

Od statističkih testova korišten je χ^2 test.

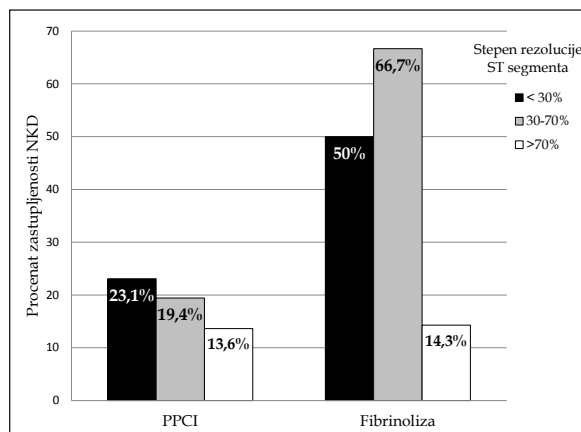
Rezultati

Kod najvećeg broja pacijenata liječenih PPCI registrovana je kompletna rezolucija ST segmenta, dok u grupi pacijenata liječenih fibrinolitičkom terapijom većina je imala parcijalno uspješnu reperfuziju odnosno rezoluciju ST segmenta (Tabela 1).

Tabela 1. Procenat uspješnosti reperfuzionih procedura mjereno na osnovu metode rezolucije ST segmenta

| Intervencija | Stepen uspješnosti perfuzije | | | Ukupno |
|--------------------------|------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | > 70% | 30-70% | < 30% | |
| PPCI, broj (%) | 68 (50,7%) | 39 (29,1%) | 27 (20,1%) | 134 (100%) |
| Fibrinoliza, broj (%) | 7 (31,8%) | 9 (40,9%) | 6 (27,3%) | 22 (100%) |
| Ukupno, broj (%) | 75 (48,1%) | 48 (30,8%) | 33 (21,2%) | 156 (100%) |

PPCI-primarna perkutana koronarna intervencija



Grafikon 1. Procenat učestalosti novih kardiovaskularnih događaja mjesec dana nakon STEMI u zavisnosti od stepena rezolucije ST segmenta nakon primarne perkutane koronarne intervencije i fibrinolize

Učestalost novih neželjenih koronarnih događaja 30 dana nakon akutnog infarkta prikazana je u tabeli 2.

U grupi bolesnika liječenih PPCI učestalost NKVD 30 dana nakon STEMI bila je manja u odnosu na grupu pacijenata liječenih fibrinolitičkom terapijom. Najčešći zabilježeni NKVD u obje grupe bolesnika, bez obzira na način reperfuzije, je rekurentna angina pektoris.

U grupi bolesnika liječenih PPCI najveća učestalost NKVD se sreće u podgrupi sa odsustvom rezolucije ST segmenta, a najmanja u podgrupi bolesnika sa kompletnom rezolucijom ST segmenta. U grupi bolesnika liječenih fibrinolitičkom terapijom najveća učestalost NKVD se sreće u podgrupi bolesnika sa parcijalnom rezolucijom ST segmenta, a najmanja u podgrupi pacijenata sa kompletnom rezolucijom ST segmenta. Iako naizgled postoji razlika učestalosti NKVD među podgrupama sa različitim stepenom rezolucije ST segmenta kod bolesnika liječenih PPCI, ipak ta razlika nije statistički značajna ($\chi^2=0,299$; $p=0,861$).

Tabela 2. Učestalost novih neželjenih koronarnih događaja 30 dana nakon akutnog infarkta

| Vrsta terapije | Smrt | Reinfarkt | Rekurentna angina pektoris | Revaskularizacija | Ukupno bolesnika sa NKVD |
|--------------------------|-------------|-------------|----------------------------|-------------------|--------------------------|
| PPCI, broj (%) | 4 (3,1%) | 2 (1,6%) | 13 (10,15%) | 3 (2,3%) | 20/128 (15,62%) |
| Fibrinoliza, broj (%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 5 (22,72%) | 5 (22,7%) | 9/22 (40,9%) |

PPCI-primarna perkutana koronarna intervencija; NKVD-novi neželjeni kardiovaskularni događaji

Tabela 3. Povezanost stepena rezolucije ST segmenta nakon reperfuzione terapije i učestalosti novih neželjenih kardiovaskularnih događaja

| Vrsta NKVD | Stepen rezolucije ST segmenta | | | χ^2 |
|-------------------|-------------------------------|----------------|--------------|-----------------------------|
| | >70% n=73 | 30-70% n=45 | <30% n=32 | |
| Smrt | 2 | 1 | 1 | $\chi^2=0,06$ $p=0,97$ |
| Reinfarkt | 0 | 2 | 0 | $\chi^2=4,73$ $p=0,094$ |
| Reishemija | 7 | 8 | 4 | $\chi^2=1,689$ $p=0,430$ |
| Revaskularizacija | 2 | 2 | 4 | $\chi^2=4,29$ $p=0,117$ |

NKVD - novi neželjeni kardiovaskularni događaji
Prikazan je broj bolesnika sa navedenim NKVD

Analizirana je značajnost razlike u učestalosti pojedinih NKVD u zavisnosti od stepena rezolucije ST segmenta bez obzira o kojoj se reperfuzionoj metodi radilo. Nije utvrđeno da postoji statistički značajna razlika u učestalosti NKVD među podgrupama bolesnika sa različitim stepenom rezolucije ST segmenta.

Diskusija

Prema rezultatima naše studije uspješnost reperfuzije, procjenjivana samo na osnovu rezolucije ST segmenta, kod najvećeg broja bolesnika liječenih PPCI bila je kompletna, dok je relativno najveći broj bolesnika liječenih fibrinolizom imao samo djelimično uspješnu reperfuziju. NKVD su se prema ovoj studiji javljali mnogo rjeđe u grupi bolesnika liječenih PPCI. Uočava se i da u grupi bolesnika liječenih PPCI oni koji imaju odsustvo rezolucije ST segmenta imaju najveću učestalost jednog ili više NKVD. S druge strane, u grupi bolesnika liječenih fibrinolitičkom terapijom oni koji su imali samo djelimično uspješnu reperfuziju su najčešće bili podložni NKVD. S obzirom na rezultate učestalosti NKVD kod bolesnika liječenih fibrinolitičkom terapijom, a koji su imali samo djelimično uspješnu fibrinolizu, može se postaviti pitanje da li i kako djelimično uspješna fibrinolitička terapija utiče na strukturu i stabilnost aterosklerotskih plakova i koji je to razlog koji ih čini podložnijim za NKVD. Pitanje je, takođe, kako odgovoriti na potrebe ovih bolesnika u onim situacijama kada nije moguće

sljediti zvanične kardiološke preporuke i kada ne postoje mogućnosti da se bolesnik uputi na perkutanu koronarnu intervenciju nakon neuspjele fibrinolize. Analizom značajnosti razlike učestalosti NKVD u podgrupama sa različitim stepenom rezolucije ST segmenta nakon podvrgnutosti nekom od reperfuzionih procedura nije uočena značajnost razlike u učestalosti bilo kojeg od posmatranih NKVD.

Rezolucija ST segmenta se, kao što je od ranije poznato, koristi kao parametar na osnovu kojeg se procjenjuje uspješnost reperfuzione terapije, ali se koristi i kao prognostički faktor koji predviđa kratkotrajni i dugotrajni ishod pacijenata nakon STEMI [18,19]. Rezultati po pitanju značaja rezolucije ST segmenta kao markera 30 dnevnog mortaliteta su kontraditorni. U skorašnjim izveštajima iz randomizovane DANAMI 2 studije, ST rezolucija predviđa niži 30 dnevni i dugotrajni mortalitet među pacijentima koji su primili fibrinolizu, ali ne i u onih koji su tretirani PPCI [14]. To je u suprotnosti sa rezultatima CADILLAC studije koja je otkrila značajnu vezu između oporavka ST segmenta na elektrokardiogramu snimljenom 4 h od PCI i oba 30 dnevnog i jednogodišnjeg mortaliteta [9]. Takođe, u Assessment of the PEXilizumab in Acute Myocardial Infarction studiji (APEX-AMI) utvrđena je veza između ranog oporavka ST segmenta (prosječno 32 min poslije primarne PCI) i 90 dnevnog mortaliteta [20].

U našoj studiji je, s obzirom da se radi o maloj i vremenski ograničenoj studiji, postojalo ograničenje za upotrebu odgovarajućih statističkih testova za određivanje povezanosti stepena rezolucije ST segmenta i učestalosti NKVD za svaku od reperfuzionih procedura samostalno. Zbog toga je odlučeno da se zbirno za obje vrste reperfuzione terapije (PPCI i fibrinolitička) provjeri da li stepen rezolucije može da posluži kao prognostički faktor za pojavu NKVD. Takva povezanost nije utvrđena ni za jedan od neželjenih događaja koji su praćeni u našoj studiji. Za smrt kao NKVD značajnost razlike učestalosti s obzirom na stepen rezolucije ST segmenta je $p=0,97$, za reinfarkt $p=0,094$; za rekurentnu anginu pectoris $p=0,363$ i za naknadnu revaskularizaciju $p=0,117$. Rezolucija ST segmenta se nije, dakle, pokazala kao prognostički marker učestalosti NKVD nakon 30 dana. Može se pretpostaviti da bi rezultati bili drugačiji da je period praćenja pacijenata

produžen na duži vremenski period. Treba imati u vidu i da je najčešće zabilježeni NKVD i u grupi bolesnika liječenih PPCI i u grupi liječenih fibrinolitičkom terapijom rekurentna angina pectoris, te samim tim ovaj neželjeni događaj ima ogroman uticaj na rezultate studije. Kao potencijalni razlozi pojave bolova nakon obavljene reperfuzione procedure navode se: restenoza, napredovanje bolesti i nepotpuna revaskularizacija, ali postoji i čitav niz drugih stanja koja nemaju vezu sa ishemijskom miokarda [17]. Do sada u svijetu nije razvijen jedinstven dijagnostički algoritam rekurentne angine pectoris nakon obavljene reperfuzione procedure [17]. U različitim studijama su predlagani različiti dijagnostički kriterijumi, pri čemu su neki od njih prekomplikovani za upotrebu u svakodnevnoj kliničkoj praksi. To ostavlja otvorenim pitanje koliko se zaista pouzadno

može odrediti realan procenat ovog neželjenog događaja, te samim tim odrediti i realna učestalost NKVD. Kardiolozima ostaje zadatak da ovaj problem riješe i da razviju široko primjenjiv algoritam za dijagnozu rekurentne angine. Time bi se u još realnijoj mjeri mogao procijeniti značaj rezolucije ST segmenta kao prognostičkog faktora.

Zaključak

Rezolucija ST segmenta nakon sprovedenih reperfuzionih procedura PPCI i fibrinolize ne može da posluži kao prognostički parametar za pojavu neželjenih KVS događaja 30 dana nakon STEMI.

Autor izjavljuje da nema sukob interesa.
The author declares no conflicts of interest.

Literatura

- Ostojić M, Kanjuh V, Beleslin B. Kardiologija, Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva; 2011. 425-6.
- de Lemos JA, Antman EM, Gibson CM, et al. Abciximab improves both epicardial flow and myocardial reperfusion in ST elevation myocardial infarction. *Circulation* 2000;101:239-43.
- Matetzky S, Novikov M, Gruberg L, et al. The significance of persistent ST elevation versus early resolution of ST segment elevation after primary PTCA. *J Am Coll Cardiol* 1999;34:1932-8.
- De Lemos JA, Braunwald E. ST segment resolution as a tool for assessing the efficacy of reperfusion therapy. *J Am Coll Cardiol* 1998;38:1283-94.
- de Lemos JA, Antman EM, McCabe CH, et al. ST-segment resolution and infarct related artery patency and flow after thrombolytic therapy. *Am J Cardiol* 2000;85:299-304.
- Zeymer U, Schroder R, Tebbe U, Molhoek GP, Wegscheider K, Neuhaus KL. Non-invasive detection of early infarct vessel patency by resolution of ST segment elevation in patients with thrombolysis for acute myocardial infarction; results of the angiographic substudy of the Hirudin for Improvement of Thrombolysis (HIT)-4 trial. *Eur Heart J* 2001;22:769-75.
- Andersen HR, Nielsen TT, Rasmussen K, et al. A comparison of coronary angioplasty with fibrinolytic therapy in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2003;349: 733-42.
- Sejersten M, Valeur N, Grande P, Nielsen TT, Clemmensen P, DANAMI-2 Investigators. Long-term prognostic value of ST-segment resolution in patients treated with fibrinolysis or primary percutaneous coronary intervention: results from the DANAMI-2. *J Am Coll Cardiol* 2009;54:1763-9.
- McLaughlin MG, Stone GW, Aymong E, et al. Controlled Abciximab and Device Investigation to Lower Late Angioplasty Complications trial. Prognostic utility of comparative methods for assessment of ST-segment resolution after primary angioplasty for acute myocardial infarction: the Controlled Abciximab and Device Investigation to Lower Late Angioplasty Complications (CADILLAC) trial. *J Am Coll Cardiol* 2004;44(6):1215-23.
- van t'Hof AW, Liem A, de Boer MJ, et al. Clinical value of 12-lead electrocardiogram after successful reperfusion therapy for acute myocardial infarction. Zwolle Myocardial Infarction Study Group. *Lancet* 1997;350:615-9.
- Schröder R, Dissmann R, Bruggemann T, et al. Extent of early ST segment elevation resolution: a simple but strong predictor of outcome in patients with acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1994;24:384-91.
- Wegscheider K, Neuhaus KL, Dissmann R, et al. Prognostic significance of ST segment change in acute myocardial infarct [in German]. *Herz* 1999;24:378-88.
- Zeymer U, Schröder R, Machnig T, et al. Primary percutaneous transluminal coronary angioplasty accelerates early myocardial reperfusion compared to thrombolytic therapy in patients with acute myocardial infarction. *Am Heart J* 2003;146:686-91
- The GUSTO Angiographic Investigators. The comparative effects of tissue plasminogen activator, streptokinase, or both on coronary artery patency,

- ventricular function and survival after acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1993;329:1615-22.
15. Thygesen K, Alpert JS, White HD. Universal definition of myocardial infarction *Eur Heart J* 2007;28:2525-38.
 16. Schroder R, Wegscheider K, Schroder K, Dissmann R, Meyer-Salek W. Extent of early ST segment elevation resolution: a strong predictor of outcome in patients with acute myocardial infarction and a sensitive measure to compare thrombolytic regimens. A substudy of the International Joint Efficacy Comparison of Thrombolytics (INJECT) trial. *J Am Coll Cardiol* 1995;26:1657-64.
 17. Abbate A, Biondi-Zoccai GG, Agostoni P, et al. Recurrent angina after coronary revascularization: a clinical challenge. *Eur Heart J* 2007;28 (9):1057-65.
 18. Schröder K, Wegscheider K, Zeymer U, et al. Extent of ST-segment deviation in the single ECG lead of maximum deviation present 90 or 180 minutes after start of thrombolytic therapy best predicts outcome in acute myocardial infarction. *Z Kardiol* 2001;90:557-67.
 19. Zeymer U, Schröder K, Wegscheider K, et al. ST resolution in a single electrocardiographic lead: a simple and accurate predictor of cardiac mortality in patients with fibrinolytic therapy for acute ST elevation myocardial infarction. *Am Heart J* 2005;149(1):91-7.
 20. Buller CE, Fu Y, Mahaffey KW, et al. ST-segment recovery and outcome after primary percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction: insights from the assessment of pexelizumab in acute myocardial infarction (APEX-AMI) trial. *Circulation* 2008;118:1335-46.

ST segment resolution as prognostic marker of new cardiovascular events after myocardial infarction

Srdjan Lozo

Faculty of Medicine Foča, University of East Sarajevo, the Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina
Clinic for Internal Medicine, University Hospital Foča, the Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

Introduction. Based on the fact whether ST segment elevation is present on the ECG, myocardial infarction is divided into two groups: myocardial infarction with and without ST segment elevation. Determination of ST segment resolution is one of the methods by which it is possible to estimate success of reperfusion therapy. According to some studies ST segment resolution can be used as prognostic marker of short term and long term prognosis. The objective of this study was to determine connection between ST segment resolution and adverse cardiovascular events 30 days after STEMI.

Methods. 156 patients have been included in this study, 134 patients treated by PPCI and 22 patients treated by fibrinolysis. Based on the 12 channel ECG made before reperfusion and ECG made 90±15 min after finishing reperfusion therapy ST resolution level was determined using Schroder methodology. All patients have been split into three groups: complete ST resolution (>70%); partial ST resolution (30-70%), without ST resolution (<30%). Death, re-infarction, recurrent angina and new revascularisation have been viewed as new coronary events. The control examination of patients was based on an interview and view into previous medical documentation.

Results. There was no significant incidence difference between new cardiac events among the groups with the: complete, partials and without ST resolution (death p=0.97; re-infarction p=0.094; recurrent ischemia p=0.430; new revascularisation p=0.117).

Conclusion. ST segment resolution cannot be used as prognostic parameter early adverse cardiovascular events.

Keywords: ST segment resolution, new cardiovascular events