

Miokardo reperfuzijos adekvatumo po pirminės perkutaninės transliuminės vainikinių arterijų angioplastikos ir stentavimo palyginimas sergant ūminiu miokardo infarktu

Myocardial reperfusion damage after conventional percutaneous transluminal coronary angioplasty versus coronary stenting in acute myocardial infarction

Edvardas Vaicekavičius, Virgilijus Grinius, Ramūnas Navickas, Ramūnas Unikas, Arnoldas Janavičius

Kauno medicinos universiteto Kardiologijos institutas

El. paštas: invlab@kmu.lt

Kaunas University of Medicine, Institute of Cardiology

El. paštas: invlab@kmu.lt

Įvadas / tikslas

Miokardo reperfuzija gali sumažinti potencialiai gyvybingo išeminio miokardo plotą dėl galimo reperfuzinio pažeidimo ir reperfuzijos neadekvatumo. Šio darbo tikslas buvo nustatyti miokardo reperfuzijos (MR) ankstyvuosius skirtumus, gautus po skubios pirminės perkutaninės transliuminės vainikinių arterijų angioplastikos (PTVAA) arba stentavimo sergant ūminiu miokardo infarktu su ST tarpo pakilimu (STEMI).

Ligoniai ir metodai

Analizavome duomenis 119 ligonių, suskirstytų į dvi grupes – ligonių, kuriems atlikta PTVAA ir stentavimas. PTVAA ligonių grupę papildomai suskirstėme į stacionaro laikotarpį išgyvenusiųjų (1 gr.; n = 75) ir mirusiųjų (2 gr.; n = 18) grupes. Trečią grupę (n = 26) sudarė ligoniai, kuriems atliktas vainikinių arterijų (VA) stentavimas. Grupės tarpusavyje palyginome pagal EKG, echokardiografijos ir angiografijos duomenis. Pagrindinė stentavimo indikacija buvo D, E ar F tipo disekacija ir > 50% liekamoji stenozė. Periprocedūrinė TIMI tėkmė, ST pakilimo normalizacija, MI EKG stadijų evoliucija, QRS balų suma ir kairiojo skilvelio išvaromoji frakcija (KSIF) buvo panaudota miokardo reperfuzijai ir funkcijai įvertinti.

Rezultatai

Ligonių, kuriems atliktas VA stentavimas, buvo nustatyta intensyviausia TIMI tėkmė, EKG stadijų evoliucija ir Σ ST \uparrow normalizacija bei mažiausia QRS balų suma, palyginti su pirmos grupės ligoniais.

	1 gr.	3 gr.	P
TIMI tėkmė	2,28 ± 0,95	2,96 ± 0,19	0,00067
Σ ST	3,09 ± 1,9	1,65 ± 2,6	0,0071
ECG stadija	2,39 ± 0,4	3,0 ± 0,5	0,00016
QRS balai	4,04 ± 2,88	2,34 ± 2,86	0,017
KS IF	39,0 ± 8,11	41,5 ± 8,17	0,19

Mirę pacientai (2 gr.) turėjo blogesnę TIMI tėkmę ($p = 0,097472$), didesnę $\Sigma ST\uparrow$ ($p = 0,0073$) ir mažesnę IF ($p = 0,0005$), palyginti su išgyvenusiais hospitalinį laikotarpį pirmos grupės ligoniais.

Išvados

Stacionaro rezultatai parodė, kad skubus VA stentavimas turėtų būti pirmo pasirinkimo metodas sergant ūminiu STEMI, nes labiau pagerina rekanalizuotos arterijos kraujotaką, sumažina reperfuzinį pažeidimą ir reperfuzijos neadekvatumą, dėl to išvengiama vėlesnių komplikacijų.

Pagrindiniai žodžiai: miokardo infarkto zonos reperfuzija, pirminė perkutaninė transluminali vainikinių arterijų angioplastika ir stentavimas, miokardo infarkto plotas

Background / objective

Reperfusion may limit the amount of potentially salvageable ischemic but viable myocardium due to reperfusion damage and injury. The objective of this study was to compare primary percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) with stenting according myocardial reperfusion quality in early hospital period.

Methods

One hundred nineteen patients presenting with acute myocardial infarction < 12 hours were treated by primary PTCA or stenting ($n = 26$). PTCA patients ($n = 93$) were divided in to 1st group ($n = 75$) of survived and 2nd group ($n = 18$) of died patients. Stented patients consisted 3rd gr. ($n = 26$). The main indications for stenting after angioplasty were: 1) significant (type D, E, or F) dissection of coronary arteries, 2) significant elastic recoil. Peri-procedural TIMI flow, resolution of ST elevation and evolution of ECG stages were used for assessment of reperfusion quality. QRS score and left ventricle EF were used for assessment of LV function.

Results

The highest TIMI flow, the most intensive resolution of ΣST , the evolution of ECG stages and the lowest QRS score were noticed for 3rd gr. of stented patients.

	1 gr.	3 gr.	P
TIMI flow	2,28 ± 0,95	2,96 ± 0,19	0,00067
ΣST	3,09 ± 1,9	1,65 ± 2,6	0,0071
ECG stage	2,39 ± 0,4	3,0 ± 0,5	0,00016
QRS score	4,04 ± 2,88	2,34 ± 2,86	0,017
LV EF	39,0 ± 8,11	41,5 ± 8,17	0,19

The died patients (2nd gr.) had lower TIMI flow ($p = 0,097472$), higher $\Sigma ST\uparrow$ ($p = 0,0073$) and lower EF ($p = 0,0005$) in comparing with the 1st gr. of patients.

Conclusions

The procedural in-hospital outcome demonstrate that coronary stenting can be used as the primary modality for patients undergoing coronary interventions for acute myocardial infarction, increasing TIMI flow myocardial, reducing reperfusion damage and infarct size.

Key words: myocardial infarct reperfusion, myocardial infarct size, primary percutaneous transluminal coronary angioplasty and stenting.

Išvadas

Dėl ūminio miokardo infarkto (MI) sąlygoto didelio sergamumo ir mirštamumo intensyviai tiriamos ir tobulinamos naujos gydymo galimybės. Dabar pagrindiniu ST elevacinio miokardo infarkto (STEMI) gydymo principu laikoma reperfuzinė terapija (RT), pagrįsta kuo skubesniumi užsikimšusios trombu infarkto zonos arterijos (IZA) rekanalizavimu, sukeliančiu miokardo reperfuziją. Efek-

tyvus IZA rekanalizavimas labai sumažina mirtingumą, išsaugo kairiojo skilvelio (KS) funkciją ir miokardo gyvybingumą [1–5]. Tačiau, literatūros duomenimis, dėl neadekvačios miokardo reperfuzijos (MR) neišvengiama pofinfarktinio KS remodeliavimosi ir širdies nepakankamumo [6–9]. Vėliau šiuos remodeliavimosi procesus gali paveikti atkimštos IZA funkcionavimo ypatumai. Todėl vis dar tebevyksta diskusijos, kuris miokardo RT meto-

das yra geriausias – trombo tirpdymas, užakusios arterijos plėtimas ar stentavimas [1, 4, 10–12]. Dauguma tyrėjų pripažįsta, kad skubi pirminė mechaninė RT, naudojant perkutaninę transluminescencinę vainikinių arterijų angioplastiką (PTVAA) su stentavimu, yra efektyviausia [3, 4], tačiau pastaruoju metu daugėja vėlyvųjų mirčių po stentavimo. Priežastys dar galutinai neaiškios, todėl aktualu tirti ne tik vėlyvuosius stentavimo rezultatus, bet ir ankstyvuosius, nuo kurių gali priklausyti vėlyvoji ligos eiga. Artimieji stentavimo rezultatai nėra pakankamai adekvaciai iširti dėl nevienodo poreperfuzinio miokardo pažeidimo bei dažnai pasitaikančio miokardo reperfuzijos neadekvatumo [8, 13–15]. Todėl šiame darbe analizavome pirmine PTVAA ir stentavimu gydytų ligonių miokardo reperfuzijos skirtumus pagal elektrokardiografijos, echokardiografijos ir angiografijos kriterijus. Atsižvelgdami į nevienodą įvairių metodų informatyvumą, dalis autorių teikia pirmenybę radionuklidiniams tyrimams [16, 17], kiti – įprastos bei kontrastinės echokardiografijos [13, 18] ar EKG metodams [9, 17–23].

Šio darbo tikslas – EKG, echokardiografijos ir angiografijos kriterijais nustatyti, ar skubus stentavimas yra efektyvesnis už įprastinę PTVAA, sumažinant pofinfarktinio pažeidimo plotą, pagerinant KS kontrakcinę funkciją ir išvengiant grėsmingų komplikacijų jau ūminėje MI stadijoje.

Ligoniai ir metodai

Analizavome duomenis 119 pacientų, suskirstytų į dvi grupes – ligonių, kuriems atlikta PTVAA ir VA stentavimas. PTVAA ligonių grupę papildomai suskirstėme į stacionaro laikotarpį išgyvenusiujų (1 gr.; n=75) ir mirusiųjų (2 gr.; n=18) grupes. Trečiąją grupę (n=26) sudarė stentuotieji. Grupės tarpusavyje palyginome pagal EKG, echokardiografijos bei angiografijos duomenis. Pradiniai duomenys – amžius, lytis, diabetas, hipertenzija, Killip klasė ir STEMI stadija tarp pirmos ir trečios grupės ligonių nesiskyrė, tačiau mirusiųjų stacionare po PTVAA Killip klasė ($p = 0,004$), persirgtų infarktų skaičius ($p=0,01$) ir dauginis vainikinių arterijų pažeidimas buvo labiau išreikšti nei išgyvenusiujų po PTVAA.

Pirminės PTVAA ir stentavimo metodika

Koronarografija (KG) buvo atliekama įprastiniu būdu. Kiekybinę KG duomenų analizę vykdėme pagal specialų protokolą, kuriame buvo nustatomi: 1) pažeistų >50 proc. segmentų (pagal ACC/AHA) skaičius, 2) IZA ir „kaltasis“ segmentas, 3) distalinės IZA tėkmės pradinis ir po-

reperfuzinis laipsnis pagal TIMI (studijos „Thrombolysis in Myocardial Infarction“) kriterijus [24, 25].

IZA PTVAA buvo atliekama naudojant standartinius (angl. *single-operator-exchange*) balioninius kateterius su 2,0 mm, 2,5 mm, 3,0 mm, 3,5 mm, 4,0 mm skersmens ir 20 mm, 30 mm ilgio balionais, išpučiant juos 2–14 atmosferų slėgiu, tęsiant plėtimą nuo 30 s iki 5 min. ir kartojant išpūtimus, kol bus pasiektas optimalus angiografinis rezultatas.

Vainikinės arterijos stentavimo indikacijos buvo grūdžiamos angiografiniu plėtimo vietos vaizdu: 1) didelio laipsnio (D, E ar F tipų) disekacija, 2) ženklus elastinis VA siaurėjimas pirmąsias 10 minučių po PTVAA, sukeliantis ne mažesnę kaip 25% spindžio stenozę. PTVAA buvo laikoma sėkminga, kai: 1) liekamoji stenozė po angioplastikos – mažesnė nei 50%, 2) IZA susiaurėjimas sumažėja daugiau nei 20%, 3) atkuriamą IZA trečiojo laipsnio TIMI anterogradinė tėkmė.

Hospitaliniu laikotarpiu registruvome mirtis ir kitas didžiausias komplikacijas („didžiosios“ širdies ir kraujagyslių sistemos komplikacijos MACE – angl. *Major Adverse Cardiac Events*). Stacionaro laikotarpiu visi ligoniai buvo gydomi vaistais pagal ūminio MI medikamentinio gydymo algoritmą.

Elektrokardiogramų registravimo ir kiekybinio analizavimo metodika

Kiekvienam ligoniui buvo registruojamos 12-os derivacijų EKG: iki perkutaninės koronarinės intervencijos (PKI), tuoj po jos ir praėjus 1, 3 ir 7 dienoms. ST segmento poslinkis mm nuo izolinijos, praėjus 60 ms nuo J taško, buvo matuojamas kiekvienoje derivacijoje, apskaičiuojant jo vidurkį. Siekiant tiksliau išanalizuoti ST segmento kitimą, buvo naudojami ir suminis ST elevacijos rodiklis (Σ ST), apskaičiuojamas sumuojant ST pakilimą visose derivacijose, išskyrus aVR [26].

QRS kompleksas buvo vertinamas *Selvester* pasiūlyta ir *Wagner* bei *Hindman* papildyta 32 balų kiekybinės analizės sistema, apimančia 54 kriterijus (toliau tekste – QRS balai). Maksimaliai priekinės lokalizacijos MI galima įvertinti 7 balais, šoninių – 10 balų, apatinių – 7 ir užpakalinių – 8 balais. Jei MI išplitęs į gretimą zoną, balai buvo sumuojami [22, 27].

EKG stadijos buvo nustatomos pagal mūsų patobulintą *Kleiman* metodiką: 1) pirma stadija – ST segmentas pakilęs $\geq 0,1$ mV virš izolinijos be patologinio Q dantelio arba aukštas T dantelis (standartinėse derivacijose $T \geq 0,5$ mV, o krūtininėse $T \geq 1,0$ mV); 2) antra stadi-

ja – ST segmentas virš izolinijos su patologiniu Q danteliu ($Q \geq 30$ ms ar atsiradęs Q dantelis V1, V2, V3 derivacijose); 3) trečia stadija – ST segmentas virš izolinijos su patologiniu Q danteliu, bet jau invertuojantis T dantelis; 4) ketvirta stadija – ST segmentas izolinijoje, o T dantelis neigiamas. Buvo apskaičiuojamas stadijų kaitos per ≤ 48 val. po RT greitis, išreikštas porekanalizacinės ir priešrekanalizacinės stadijų aritmetiniu skirtumu [28].

Darbui taip pat buvo naudojama 12 standartinių derivacijų kompiuterizuota EKG analizavimo sistema „Kaukas-Krūvis“

Echokardiogramos registravimo ir analizavimo metodika

Echokardiogramas registravo specializuoti funkcinės diagnostikos gydytojai pagal KMUK priimtą standartizuotą protokolą. Iš jo buvo panaudota tik bendra kairiojo skilvelio (KS) išvartymo frakcija. Darbui buvo imami hospitalinių porekanalizacinių laikotarpiu užregistruotos echoskopijos duomenys.

Statistinė analizė

Duomenis apie ligonius kaupėme *Microsoft Excel 2003* lentelėse.

Ligonų grupių charakteristikos pateikiamos kaip vidurkis \pm vidutinis kvadratinis nuokrypis.

Požymių dažnis ligonių grupėse apskaičiuotas procentais.

Kiekybinėms grupių ir pogrupių charakteristikoms palyginti naudojome vidurkių lyginimo hipotezę ir t-testą. Grupės pagal kokybinių požymių dažnį lyginome pasitelkę χ^2 testą.

Skirtumas buvo statistiškai patikimas, kai reikšmingumo lygmuo mažesnis nei 0,05. Skirtumas buvo nepatikimas, bet reikšmingas, esant didesniai už 0,05, bet mažesniai už 0,1 reikšmingumo lygmeniui.

Rezultatai

Angiografiniai pirminės PTVAA ir stentavimo skirtumai

Skubios PTVAA ir stentavimo efektyvumo skirtumai, įvertinti angiografiniais TIMI tėkmės kriterijais sergantiesiems STEMI, pavaizduoti 1 lentelėje. Iš jos duomenų matyti, kad atkurta po angioplastikos IZA kraujotaka išgyvenusių ir mirusių ligonių statistiškai patikimai nesiskyrė, tačiau stentuotųjų ji buvo patikimai intensyvesnė nei išgyvenusiųjų ($p = 0,00067$) ar mirusiųjų ($p = 9,68E-07$).

1 lentelė. Pirminės PTVAA ir stentavimo efektyvumas, įvertintas IZA porekanalizacinės tėkmės TIMI kriterijais sergant STEMI

Grupės	IZA TIMI tėkmė
1 gr. gyvieji (n = 75)	2,28 \pm 0,95
2 gr. mirusieji (n = 18)	1,76 \pm 1,01
3 gr. stentuoti (n = 26)	2,96 \pm 0,19
P 1–2	0,097472
P 1–3	0,00067
P 2–3	9,68E-07

IZA – infarkto zonos arterija

TIMI – distalinės IZA tėkmės laipsnis, įvertintas tyrimo „Thrombolysis in Myocardial Infarction“ kriterijais

2 lentelė. Liekamoji poreperfuzinė Σ ST elevacija po pirminės PTVAA ar stentavimo sergant STEMI

Grupės	Σ ST \uparrow mm
1 gr. gyvieji (n = 75)	3,09 \pm 1,9
2 gr. mirusieji (n = 18)	5,44 \pm 4,1
3 gr. stentuoti (n = 26)	1,65 \pm 2,6
P 1–2	0,0073
P 1–3	0,0071
P 2–3	0,0029

Σ ST \uparrow – suminė ST dislokacija mm

Miokardo reperfuzijos skirtumai, gauti po PTVAA ir stentavimo

Miokardo reperfuzijos kokybė (adekvatumas) buvo analizuota dviem būdais: 1) ST normalizacijos išreikštumu ir 2) EKG stadijų kaita. Liekamoji po angioplastikos ir stentavimo poreperfuzinė Σ ST elevacija pateikiama 2 lentelėje. Iš jos duomenų matyti, kad miokardo reperfuzija buvo efektyviausia po stentavimo. Ryškiausiai ST elevacija regresavo stentuotųjų grupėje, palyginti su po PTVAA išgyvenusiais ($p = 0,0073$) ir mirusiais ($p = 0,0029$) ligoniais. Didžiausia Σ ST dislokacija liko mirusiųjų po PTVAA. Remiantis ST kaitos kriterijais galima teigti, kad po stentavimo MR yra neabejotinai efektyvesnė.

Elektrokardiografinių STEMI stadijų kaita pateikiama 3 lentelėje. Iš jos duomenų matyti, kad priešreperfuzinė visų trijų grupių EKG stadija statistiškai reikšmingai nesiskyrė, tačiau poreperfuzinė stadija greičiausiai evoliucionavo stentuotųjų ligonių grupėje. Taigi poreperfuzinės EKG stadijos vidurkis statistiškai reikšmingai buvo didžiausias ir smarkiai skyrėsi nuo išgyvenusiųjų

3 lentelė. Perireperfuzinė elektrokardiografinių STEMI stadijų kaita po pirminės PTVAA ir stentavimo

Grupės	Priešreperfuzinė EKG stadija	Poreperfuzinė EKG stadija	P
1 gr. gyvieji (n=75)	1,84 ± 0,44	2,39 ± 0,4	0,0001
2 gr. mirusieji (n=18)	2,0 ± 0,62	2,33 ± 0,1	0,032
3 gr. stentuotieji (n=26)	1,76 ± 0,5	3,0 ± 0,5	0,00001
P 1–2	0,49	0,77	
P 1–3	0,69	0,00016	
P 2–3	0,40	0,018	

4 lentelė. Sergančiųjų STEMI miokardo pažeidimo ploto, išreikšto QRS balais, ir kairiojo skilvelio išvaromosios frakcijos skirtumai po pirminės PTVAA ir stentavimo

Grupės	QRS balai	IFecho
1 gr. gyvieji (n=75)	4,04 ± 2,88	39,0 ± 8,11
2 gr. mirusieji (n=18)	5,27 ± 3,1	28,0 ± 9,72
3 gr. stentuotieji (n=26)	2,34 ± 2,86	41,5 ± 8,17
P 1–2	0,21	0,0005
P 1–3	0,017	0,19
P 2–3	0,0089	0,00026

($p = 0,00016$) ir mirusiųjų po pirminės PTVAA ($p = 0,018$). Ankstesniuose savo darbuose esame įrodę perirekanalizacinės EKG stadijų kaitos intensyvumo didelę prognozinę vertę, patvirtintą radionuklidinio perfuzijos tyrimo duomenimis.

Miokardo pažeidimo ir KS funkcijos skirtumai, išryškėję po PTVAA ir stentavimo

Miokardo pažeidimo ploto, išreikšto QRS balais, ir kairiojo skilvelio IF skirtumai po pirminės PTVAA ir stentavimo sergančiųjų STEMI grupėse pavaizduoti 4 lentelėje. Iš lentelės duomenų matyti, kad ligoniai, kuriems atliktas VA stentavimas, skyrėsi nuo PTVAA grupės išgyvenusiųjų ($p = 0,0089$) ir mirusiųjų ($p = 0,017$) mažesniu poreperfuziniu miokardo pažeidimo plotu, charakterizuojamu QRS balais. Šiek tiek kitokie dėsningumai būdingi kairiojo skilvelio IF tarpgrupiniams skirtumams. Žemiausia porekanalizacinė IF buvo mirusiųjų po PTVAA. Kairiojo skilvelio IF dydis išgyvenusiems po PTVAA ir po stentavimo buvo beveik vienodas. Tai paaiškinama tuo, kad išemijos priblokštas miokardas negali tuoj pat pradėti funkcionuoti, kol nepraeis prenekrozinis miokardo pažeidimas.

Apibendrinant šiuos tyrimų duomenis galima teigti, kad pirminis IZA stentavimas skubios mechaninės RT

metu yra vienas iš efektyviausių adekvačios miokardo reperfuzijos būdų.

Diskusija

Šiuo metu pasiūlyta daug įvairių farmakologinių priemonių, skirtų reperfuzijai koreguoti RT metu. Dalis farmakopreparatų gali būti suleidžiami tiesiai į IZA (diltiazemas, oksigenizuotas kraujas, tromboliziniai preparatai ir kt.), kita dalis – į veną (gliukozės, kalio, insulino mišinys, 2B/3A trombocitų receptorių antagonistai) [29–34], tačiau VA stentavimas gali būti taip pat gana veiksmingas lyginant su PTVAA ar kitais rekanalizavimo būdais. Nors mūsų medžiagoje VA stentuotos dažniausiai tada, kai nebuvo pasiekiamas optimalus rezultatas po atliktos PTVAA, tačiau ankstyvieji rezultatai ir tomis aplinkybėmis buvo geresni didinant miokardo reperfuziją ir mažinant pofinfarktinio pažeidimo plotą (PPP) [35].

Mūsų tyrimas parodė, kad QRS indeksas turi nemažą diagnostinę vertę nustatant ir ūminės stadijos MI plotą. Tik priešingai, negu tikėtasi, po sėkmingos IZA rekanalizacijos QRS indeksas ne sumažėja, o padidėja. Dėl to kai kurie autoriai suabejojo, ar QRS indeksas ūminėje MI stadijoje, ypač po IZA rekanalizacijos, gali atspindėti tikrą nekrozės plotą [8]. Neiširta, kokie MI zonos formavimosi skirtumai, išreikšti QRS balais, būna tais at-

vejais, kai po angiografiškai sėkmingos IZA rekanalizacijos elektrokardiografiniai ST poslinkiai rodo neįvykusių miokardo reperfuziją [18]. Manoma, kad tai atsitinka dėl to, kad neatsitaiso kapiliarinė kraujotaka (angl. *tissue level flow*) priblokštame miokarde. Šios kilmės išemiją dažniausiai lemia mikrovaskulinė obstrukcija trombocitų agregatais, smulkiųjų kraujagyslių spazmas ir labai išemizuotų audinių pabrinkimas, kuris paprastai dar padidėja po IZA atkimšimo dėl reaktyvios hiperemijos [36]. Dėl to skubiai atkimšus IZA tam tikra dalis raumens gali sparčiau nekrozuoti, ir tai rodo mūsų pastebėtas QRS indekso staigus pablogėjimas. Visa tai vadinama reperfuziniu miokardo pažeidimu [37]. Analizuodami priklausomybę tarp miokardo reperfuzijos efektyvumo ir poinfarktinio bei reperfuzinio pažeidimo dydžio pastebėjome, kad lėtesnė stadijų kaita ir blogesnė miokardo reperfuzija buvo ligonių, kuriems pagal ST elevacijos ir QRS dydžius nustatytas didesnis pradinis miokardo pažeidimas. Be to, pastebėta, kad per dvi stadijas EKG pakito tik tiems ligoniams, kuriems rekanalizacija buvo pradėta anksti, 1-oje EKG stadijoje ir esant mažesniems ST ir QRS pradiniams poslinkiams. Todėl gauti duomenys leidžia daryti prielaidą, kad bloga miokardo perfuzija po IZA atkimšimo vyksta tiems ligoniams, kuriems IZA rekanalizacija pradeda per vėlai, kai MI zona jau susiformavusi.

Dar vienas kriterijus, daug geriau atspindintis MR, yra mūsų šiame darbe nagrinėta perireperfuzinė EKG stadijų kaita per dvi paras. Angiografiniai atnaujintos TIMI tėkmės kriterijai nenurodo MR atsinaujinimo, nes miokardo perfuzijos defektai priklauso nuo daugelio kitų veiksnių. Vieni autoriai mano, kad miokardo perfuzija gali atsinaujinti gana ilgai ir užtrukti iki trijų mėnesių, kiti – kad šis procesas gali trukti dar ilgiau [1, 18]. Tai sietina su lėtu miokardo hibernacijos arba pribloškimo (angl. *stunning*) išnykimu. Šiuos procesus ir prenekrozinių miokardo pažeidimą galima sumažinti tik sėkmingai atlikta reperfuzija, o tai rodo greitai besikeičiančios EKG MI stadijos. Tokį procesą esame stebėję ne tik po PTVAA ar stentavimo, bet kartais ir po savaiminės IZA rekanalizacijos ir paskesnės labai greitos EKG MI stadijų raidos

iki 4-osios. Jei tai įvyksta per dvi paras po RT, vėlyvieji rezultatai, nulemti miokardo perfuzijos atsinaujinimo, dažniausiai būna geri. Todėl šis EKG metodas yra labai parankus praktiniam naudojimui ir vien juo remiantis galima neblogai prognozuoti adekvačios miokardo perfuzijos atsinaujinimą ligoniams po RT. Dauguma autorių [15, 19–21, 38, 39] tuo tikslu prognozei naudoja ST normalizavimosi po RT kriterijų ir yra įsitikinę jo informatyvumu, tačiau EKG stadijos suteikia dar daugiau galimybių. *Birbaum* [8] parodė, kad QRS papildomai tiksliai nurodo PPP, ypač kai ST jau yra nusileidęs, o T dantelis neigiamas. *Lancellotti* ir kt. įrodo, kad ilgalaikis T neigiamumas vis dėlto nėra geras vėlesnio miokardo funkcijos atsinaujinimo simptomas, todėl T dantelio greitesnis teigiamėjimas pranašauja, kad miokardo perfuzija atsikurs geriausiai. Mes savo darbe taip pat pastebėjome tuos dėsningumus.

Analizuodami duomenis išsiaiškinome, kad reperfuzijos rodikliai gali priklausyti ne vien nuo rekanalizavimo metodo. Pacientų, kurie mirė stacionare po atliktos PTVAA, poreperfuzinė TIMI tėkmė buvo blogesnė, o ST normalizacija lėtesnė nei išgyvenusųjų po tokios pat procedūros, atliktos be stentavimo. Šiuos skirtumus galėjo lemti pradinė sunkesnė ligonių būklė ir nevienodo išreikštumo rizikos veiksniai. Pagrindinių lyginamųjų grupių (išgyvenusųjų po PTVAA ir stentavimo) pradinės būklės ir rizikos veiksnių vienodumas leido daryti išvadas, kad stentavimas pranašesnis už angioplastiką.

Žinoma, siekiant detaliau įrodyti kitus stentavimo pranašumus gerinant reperfuziją ir mažinant miokardo infarkto plotą, reikėtų sudaryti didesnes ligonių grupes ir naudoti tikslesnius metodus – kontrastinę echokardiografiją ir magnetinį rezonansą, tačiau šie metodai dar sunkiai prieinami kasdienėje klinikinėje praktikoje.

Išvados

Pirminis infarkto zonos arterijos stentavimas atliekant skubią mechaninę reperfuzinę terapiją yra vienas iš veiksmingiausių būdų gerinti miokardo reperfuziją ir sudaryti daug geresnes sąlygas miokardo funkcijai atnaujinti po persirgto ST elevacinio miokardo infarkto.

LITERATŪRA

1. Baks T, van Geuns RJ, Biagini E, Wielopolski P, Mollet NR, Cademartiri F, van der Giessen WJ, Krestin GP, Serruys PW, Duncker DJ, de Feyter PJ. Effects of primary angioplasty for acute myocardial infarction on early and late infarct size and left ventricular wall characteristics. *J Am Coll Cardiol* 2006; 47: 40–4.
2. Clemmensen P, Ohman EM, Sevilla DC, Wagner NB, Quigley PS, Grande P, Wagner GS. Importance of early and complete reperfusion to achieve myocardial salvage after thrombolysis in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1992; 70: 1391–6.
3. Koneru S, Monsen CE, Pucillo A, Cohen MB, McClung J, Weiss MB. Percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) combined with stenting improves clinical outcomes compared with PTCA alone in acute myocardial infarction. *Heart Dis* 2000; 2: 282–6.
4. Mehta RH, Harjai KJ, Cox DA, Stone GW, Brodie BR, Boura J, Grines L, O'Neill W, Grines CL. Comparison of coronary stenting versus conventional balloon angioplasty on five-year mortality in patients with acute myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol* 2005; 96: 901–6.
5. Vogt A, von Essen R, Tebbe U, Feuerer W, Appel KF, Neuhaus KL. Impact of early perfusion status of the infarct-related artery on short-term mortality after thrombolysis for acute myocardial infarction: retrospective analysis of four German multicenter studies. *J Am Coll Cardiol* 1993; 21: 1391–5.
6. Aboufakher R, Riba A, Jani SM, Goswami R, Schwartz S, Lins S, Gardin J, Smith DE, Kline-Rogers E, Share D, Moscucci M. Incidence, risk factors, and prognosis of in-hospital heart failure after percutaneous coronary intervention: insight from the Blue Cross Blue Shield of Michigan Cardiovascular Consortium (BMC2). *Am Heart J* 2005; 150: 455–8.
7. Altun A, Ozcelik F, Ozkan B, Ozbay G. Heart failure during first inferior acute myocardial infarction. *Coron Artery Dis* 1999; 10: 455–8.
8. Birnbaum Y, Criger DA, Wagner GS, Strasberg B, Mager A, Gates K, Granger CB, Ross AM, Barbash GI. Prediction of the extent and severity of left ventricular dysfunction in anterior acute myocardial infarction by the admission electrocardiogram. *Am Heart J* 2001; 141: 915–24.
9. Bosimini E, Giannuzzi P, Temporelli PL, Gentile F, Lucci D, Maggioni AP, Tavazzi L, Badano L, Stoian I, Piazza R, Heyman I, Levantesi G, Cervesato E, Geraci E, Nicolosi GL. Electrocardiographic evolutionary changes and left ventricular remodeling after acute myocardial infarction: results of the GISSI-3 Echo substudy. *J Am Coll Cardiol* 2000; 35: 127–35.
10. Halkin A, Stone GW, Dixon SR, Grines CL, Tchong JE, Cox DA, Garcia E, Brodie B, Stuckey TD, Mehran R, Lansky AJ. Impact and determinants of left ventricular function in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 2005; 96: 325–31.
11. Nakamura S, Takehana K, Sugiura T, Hatada K, Hamada S, Asada J, Yuyama R, Mimura J, Imuro Y, Kurihara H, Fukui M, Baden M, Iwasaka T. Quantitative estimation of myocardial salvage after primary percutaneous transluminal coronary angioplasty in patients with angiographic no reflow. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2003; 30: 383–9.
12. Roe MT. Treatment strategies for microvascular dysfunction following acute myocardial infarction. *Curr Cardiol Rep* 2000; 2: 405–10.
13. Greaves K, Dixon SR, Fejka M, O'Neill WW, Redwood SR, Marber MS, Senior R. Myocardial contrast echocardiography is superior to other known modalities for assessing myocardial reperfusion after acute myocardial infarction. *Heart* 2003; 89: 139–44.
14. Richardson K, Engel G, Yamazaki T, Chun S, Froelicher VF. Electrocardiographic damage scores and cardiovascular mortality. *Am Heart J* 2005; 149: 458–63.
15. Matetzky S, Novikov M, Gruberg L, Freimark D, Feinberg M, Elian D, Novikov I, Di Segni E, Agranat O, Har-Zahav Y, Rabinowitz B, Kaplinsky E, Hod H. The significance of persistent ST elevation versus early resolution of ST segment elevation after primary PTCA. *J Am Coll Cardiol* 1999; 34: 1932–8.
16. Kurihara H, Nakamura S, Takehana K, Fukui M, Sawanishi T, Maeba H, Ueyama T, Hatada K, Sugiura T, Iwasaka T. Scintigraphic prediction of left ventricular functional recovery early after primary coronary angioplasty using single-injection quantitative electrocardiographic gated SPECT. *Nucl Med Commun* 2005; 26: 505–11.
17. Marcassa C, Galli M, Paino A, Campini R, Giubbini R, Giannuzzi P. Electrocardiographic evolution after Q-wave anterior myocardial infarction: correlations between QRS score and changes in left ventricular perfusion and function. *J Nucl Cardiol* 2001; 8: 561–7.
18. Feldman LJ, Coste P, Furber A, Dupouy P, Slama MS, Monassier JP, Tron C, Lafont A, Faraggi M, Le Guludec D, Dubois-Rande JL, Steg PG. Incomplete resolution of ST-segment elevation is a marker of transient microcirculatory dysfunction after stenting for acute myocardial infarction. *Circulation* 2003; 107: 2684–9.
19. Asfour W, Bell S, Amkieh AM, Sgarbossa EB, Azzam RK, Clemmensen P, Cohen M, Eisenstein E, Goodman S, Grinfeld L, Holmvang L, Maynard C, Pahlm O, Selvester RH, Heden B, Shah A, Vaught C, Warner RA, Glancy DL, Wagner GS, Barbagelata A. The correlation between presenting ST-segment depression and the final size of acute myocardial infarcts in patients with acute coronary syndromes. *J ElectroCardiol* 2000; 33:61–3.

20. Birnbaum Y, Maynard C, Wolfe S, Mager A, Strasberg B, Rechavia E, Gates K, Wagner GS. Terminal QRS distortion on admission is better than ST-segment measurements in predicting final infarct size and assessing the Potential effect of thrombolytic therapy in anterior wall acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1999; 84: 530–4.
21. Claeys MJ, Bosmans J, Veenstra L, Jorens P, De Raedt H, Vrints CJ. Determinants and prognostic implications of persistent ST-segment elevation after primary angioplasty for acute myocardial infarction: importance of microvascular reperfusion injury on clinical outcome. *Circulation* 1999; 99: 1972–7.
22. De Sutter J, Van de Wiele C, Gheeraert P, De Buyzere M, Gevaert S, Taeymans Y, Dierckx R, De Backer G, Clement D. The Selvester 32-point QRS score for evaluation of myocardial infarct size after primary coronary angioplasty. *Am J Cardiol* 1999; 83: 255–7, A5.
23. Lee SG, Cheong JP, Shin JK, Kim JW, Park JH. Persistent ST-segment elevation after primary stenting for acute myocardial infarction: its relation to left ventricular recovery. *Clin Cardiol* 2002; 25: 372–7.
24. Vaicekavičius E, Janavičius A. The important quantitative and qualitative criteria of coronarangiography in assessment of diagnosis and treatment strategy for patients with ischemic heart disease. *Kardiologų žinios* 1995; 3–4: 2–4.
25. van 't Hof AW, Liem A, Suryapranata H, Hoorntje JC, de Boer MJ, Zijlstra F. Angiographic assessment of myocardial reperfusion in patients treated with primary angioplasty for acute myocardial infarction: myocardial blush grade. *Zwolle Myocardial Infarction Study Group. Circulation* 1998; 97: 2302–6.
26. Janavičius A, Vaicekavičius E, Kalinauskienė E. [Early results of primary percutaneous transluminal coronary angioplasty: evaluation of myocardial reperfusion]. *Medicina (Kaunas)* 2004; 40 Suppl 1: 111–4.
27. Vaicekavičius E, Sakalnikas G. Zones injured by an acute myocardial infarction and a new electrocardiographic coding system of its stages: methods and use in clinic practice. *Medicina* 1994; 30: 196–202.
28. Kalinauskienė E, Vaicekavičius E, Kulakienė I. Prediction of decrease in myocardial perfusion defect size and severity during a 3-month follow-up by the degree of acute resolution of electrocardiographic changes. *J ElectroCardiol* 2005; 38: 100–5.
29. Bartorelli AL. Hyperoxemic perfusion for treatment of reperfusion microvascular ischemia in patients with myocardial infarction. *Am J Cardiovasc Drugs* 2003; 3: 253–63.
30. Mukherjee D, Moliterno DJ. Achieving tissue-level perfusion in the setting of acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 2000; 85: 39C–46C.
31. Petronio AS, Rovai D, Musumeci G, Baglini R, Nardi C, Limbruno U, Palagi C, Volterrani D, Mariani M. Effects of abciximab on microvascular integrity and left ventricular functional recovery in patients with acute infarction treated by primary coronary angioplasty. *Eur Heart J* 2003; 24: 67–76.
32. Pizzetti G, Mailhac A, Li Volsi L, Di Marco F, Lu C, Margonato A, Chierchia SL. Beneficial effects of diltiazem during myocardial reperfusion: a randomized trial in acute myocardial infarction. *Ital Heart J* 2001; 2: 757–65.
33. Saito K, Nonogi H, Goto Y, Itoh A, Daikoku S, Miyazaki S, Haze K. Antiischemic effect of intracoronary diltiazem on myocardial ischemia during PTCA. *Heart Vessels* 1996; 11: 92–9.
34. Taniyama Y, Ito H, Morishita R, Ogihara T. Potential of microvascular reperfusion with adjunctive pharmacological intervention: its impact on myocardial perfusion and functional outcomes in patients with acute myocardial infarction. *Drugs* 2001; 61: 437–41.
35. Vaicekavičius E, Navickas R, Unikas R, Janavičius A, Jaruševičius G, Kalinauskienė E, Statkevicienė A, Audickas D. [Percutaneous revascularization of myocardium: extent, application and treatment strategy of acute coronary syndromes]. *Medicina (Kaunas)* 2004; 40 Suppl 1: 106–10.
36. Michaels AD, Gibson CM, Barron HV. Microvascular dysfunction in acute myocardial infarction: focus on the roles of platelet and inflammatory mediators in the no-reflow phenomenon. *Am J Cardiol* 2000; 85: 50B–60B.
37. Herrmann J. Peri-procedural myocardial injury: 2005 update. *Eur Heart J* 2005; 26: 2493–519.
38. Adler Y, Zafir N, Ben-Gal T, Lulu OB, Maynard C, Sclarovsky S, Balicer R, Mager A, Strasberg B, Solodky A, Wagner GS, Birnbaum Y. Relation between evolutionary ST segment and T-wave direction and electrocardiographic prediction of myocardial infarct size and left ventricular function among patients with anterior wall Q-wave acute myocardial infarction who received reperfusion therapy. *Am J Cardiol* 2000; 85: 927–33.
39. Poli A, Fetiveau R, Vandoni P, del Rosso G, D'Urbano M, Seveso G, Cafiero F, De Servi S. Integrated analysis of myocardial blush and ST-segment elevation recovery after successful primary angioplasty: Real-time grading of microvascular reperfusion and prediction of early and late recovery of left ventricular function. *Circulation* 2002; 106: 313–8.