

KLINIKINIAI TYRIMAI

Pakartotinių aortos vainikinių arterijų jungčių suformavimo operacijų su (be) dirbtine kraujo apytaka vėlyvieji pooperaciniai rezultatai

Loreta Ivaškevičienė, Giedrė Nogienė, Irena Butkuvienė, Gintaras Kalinauskas, Arūnas Valaika, Jurgis Verižnikovas¹, Giedrius Uždavins

Vilniaus universiteto Širdies chirurgijos centras,

¹Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų Širdies chirurgijos centras

Raktažodžiai: išeminė širdies liga, pakartotinė aortos vainikinių arterijų jungčių suformavimo operacija, vėlyvieji rezultatai.

Santrauka. Tyrimo tikslas. Palyginti ligonių po pakartotinės aortos vainikinių arterijų jungčių suformavimo operacijos su (be) dirbtine kraujo apytaka (DKA) vėlyvuosius rezultatus.

Tirtųjų kontingentas ir tyrimo metodai. Palygintos dvi grupės ligonių: 34 pakartotinai operuoti be DKA ligoniai ir 160 pakartotinai operuotų su DKA ligonių. Ligoniai operuoti tuo pačiu laiku ir tu pačių chirurgų. Grupės nesiskyrė pagal amžių, lytį, funkcines klases, persirgto infarkto dažnį, KS būklę. Ligoniu, operuotų be DKA grupėje, daugiau buvo ligonių su pirmine arterine hipertenzija. Patikimai daugiau vainikinių jungčių buvo suformuota ligoniams su DKA. Operuoti ligoniai buvo tiriami vėlyvuju pooperaciniu laikotarpiu vertinant išgyvenamumą, krūtinės anginos buvimą, MI pasikartojimą, angioplastikos būtinybę. Be DKA operuotų ligonių stebėjimo trukmė $3,37 \pm 2,15$ metų, su DKA – $3,27 \pm 2,36$ metų ($p > 0,05$).

Rezultatai. Pakartotinai operuotų be DKA ligonių išgyvenamumas po šešerių metų buvo 85,3 proc., su DKA – 83,6 ($p = 0,758$). Po penkerių metų stenokardijos neturėjo 54,9 proc. ligonių, operuotų be DKA, ir 69,3 proc. – su DKA ($p = 0,17$). Po šešerių metų be įvykių (PTKA, mirčių, miokardo infarkto) operuotų be DKA grupėje buvo 69,7 proc. ligonių, su DKA – 76,9 proc. ligonių, ($p = 0,343$). Atskirai vertinta PTKA vėlyvuju pooperaciniu laikotarpiu. Po penkerių metų PTKA nedaryta 79,4 proc. ligonių, operuotų be DKA, ir 91,9 proc. ligonių, operuotų su DKA ($p < 0,02$).

Išvados. 1. Pakartotinai operuotų su (be) DKA ligonių išgyvenamumo rodikliai nesiskiria, nors ligoniams, operuotiems be DKA, suformuota mažiau jungčių. 2. Vėlyvuju pooperaciniu laikotarpiu krūtinės anginos atsinaujinimo dažnis ir su širdimi susijusių įvykių skaičius buvo panašus tiek su, tiek be DKA operuotiems ligoniams. 3. Pakartotinai operuotiems be DKA ligoniams vėlyvuju laikotarpiu reikėjo dažniau atlikti PTKA.

Įvadas

Pakartotinių operacijų po pirminės aortos vainikinių arterijų jungčių suformavimo operacijos poreikis didėja. Taip yra dėl to, kad auga ligonių, kuriems atlikta pirminė aortos vainikinių jungčių suformavimo operacija, skaičius. Nepaisant prevencijos metodų, da- liai ligonių toliau progresuoja aterosklerozė natyvi- nės kraujagyslėsė bei veninės jungtyse (1). Hospi- talinis mirštamumas po pakartotinių operacijų yra di- desnis nei po pirminių aortos vainikinių jungčių su- formavimo operacijų (2–4). Palyginus su pirminėmis, pakartotinės operacijos atliekamos vyresnio amžiaus

žmonėms, ligoniams, kurių bloga kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija (KS IF), sergantiems keliomis gre- tutinėmis ligomis. Pakartotinės operacijos be dirbtinės kraujo apytakos (DKA), gydant išeminę ligą (IŠL), išlieka diskusijų objektu (5). Aortos vainikinių jungčių suformavimo operacijos be DKA metu mažiau nei operacijų su DKA metu pažeidžiamas miokardas, tai patvirtina fermentų tyrimai (6). Po aortos vainikinių jungčių suformavimo operacijos be DKA mažesnis operacinis mirštamumas (7–10). Nedaug yra poope- racinio stebėjimo rezultatų, lyginančių pakartotines operacijas su (be) DKA, todėl mūsų tikslas – palyginti

šių reoperuotų ligonių vėlyvojo laikotarpio stebėjimo rezultatus ir įvertinti reoperacijos be DKA saugumą ir patikimumą.

Tirtųjų kontingentas ir tyrimo metodai

Mes palyginome dvi grupes ligonių, operuotų tuo pačiu laikotarpiu (nuo 2000 m. gruodžio iki 2007 m. rugsėjo) tų pačių chirurgų. Be DKA pakartotinai operuoti 34 ligoniai, su DKA pakartotinai operuota 160 ligonių. Visi ligoniai pirmą kartą buvo operuoti Vilniaus universiteto Širdies chirurgijos centre. Visi ligoniai operuoti atliekant vidurinę sternotomiją.

Ligonių klinikinė charakteristika pateikiama lentelėje. Ligonių grupės nesiskyrė pagal amžių, lytį, funkcinę klasę, persirgto miokardo infarkto dažnį, kairiojo skilvelio būklę, pažeistų kraujagyslių skaičių. Grupėje ligonių, operuotų be DKA, buvo reikšmingai daugiau su pirmine arterine hipertenzija. Grupės skyrėsi pagal atliktų jungčių skaičių – žymiai daugiau jungčių buvo atliekama ligoniams, operuotiems su DKA. Visiška revaskulizacija taip pat dažniau atlikta grupėje su DKA. *A. thoracica* operacijų be DKA metu naudota 73,5 proc., su DKA – 65 proc. ligonių. Hospitalinį laikotarpį išgyvenę 33 pacientai grupėje be DKA ir 149 grupėje su DKA buvo stebimi vėlyvuju pooperaciniu laikotarpiu. Stebėjimo trukmė grupėje be DKA – 3,37±2,15 metų, grupėje su DKA – 3,27±2,36 metų (p>0,05).

Ligoniai buvo tikrinami širdies chirurgijos centre pirmaisiais metais po operacijos kas 3 mėnesius, vė-

liau – vieną kartą per metus. Informacija iš neatvykusių pasitikrinti ligonių surinkta telefonu.

Statistinė analizė

Tyrimo kiekybiniai rodikliai pateikiami jų vidurkiu ir standartiniu nuokrypiu (SD), kokybiniai pateikiami dažniais (n) bei procentais (proc.). Dviejų tam tikro kiekybinio rodiklio vidurkių palyginimui tarp skirtingų grupių, priklausomai nuo galiojančių prielaidų, taikomas Stjudento (t) testas arba neparametrinis Mann-Whitney U testas nepriklausomoms imtims. Priklausomoms imtims palyginti taikomas neparametrinis Wilcoxon Signed Rank testas. Dviejų grupių skirtumai pagal kokybinį požymį įvertinami chi kvadratu (χ^2) arba Fisherio testu. Kaplan Meierio išgyvenamumo kreivės ir log-rank testas naudojamas įvertinti skirtumams tarp grupių pagal pacientų išgyvenamumą, stenokardijos atsiradimą, tokių įvykių kaip angioplastika, MI, reoperacijų, mirtis. Reikšmingumo lygmuo pasirinktas p=0,05. Tyrimo statistinė analizė atlikta naudojant SPSS 13.

Rezultatai

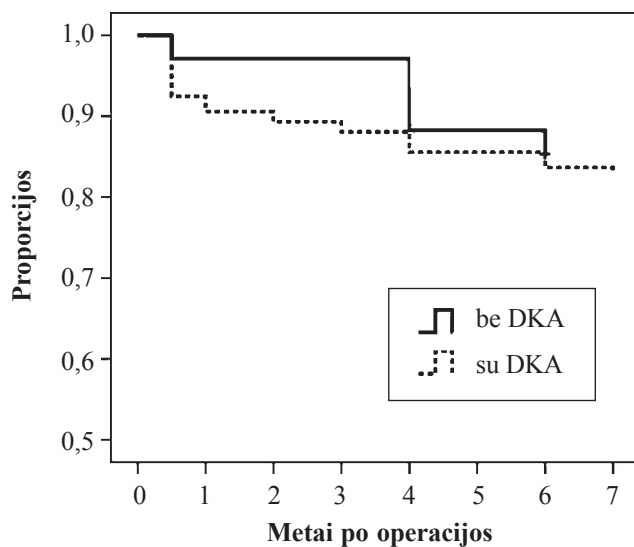
Operacinis mirštamumas po pakartotinių operacijų su DKA – 6,8 proc., be DKA – 2,9 proc. (p=0,69).

Abiejų grupių ligonių išgyvenamumas vėlyvuju pooperaciniu laikotarpiu statistiškai nesiskyrė (1 pav.). Kaip matyti iš kreivės, išgyvenamumas po pusės metų, ketverių metų, šešerių metų buvo 87,1, 88,2, 85,3 proc. ligonių, operuotų be DKA, ir 92,5, 85,5 ir 83,6 proc.

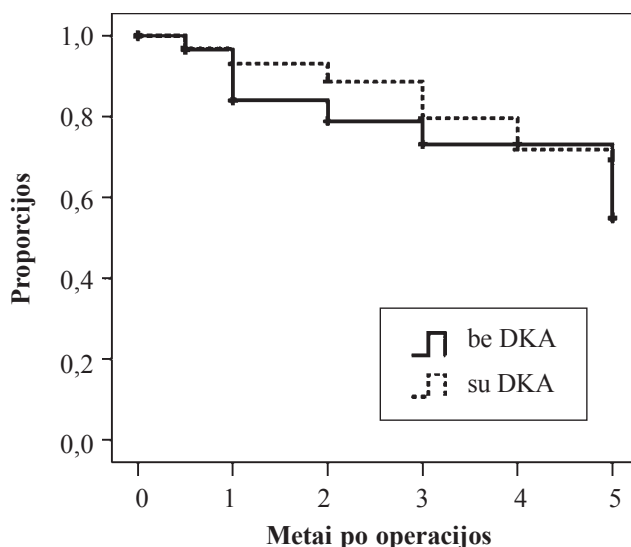
Lentelė. Ligonių charakteristika prieš pakartotinę operaciją

Požymiai	Be DKA	Su DKA	p
	n=34	n=160	
Amžius, m.	65,15±6,96	64,03±8,67	0,48
Vyrai	91,17 proc.	89,3 proc.	0,75
Cukrinis diabetas	14,7 proc.	9,38 proc.	0,35
Pirminė arterinė hipertenzija	79,41 proc.	60 proc.	0,032
Kanados stenokardijos klasė	3,15±0,43	3,09±0,33	0,40
NYHA klasė	3,26±0,44	3,21±0,421	0,47
Sirgo MI	70,59 proc.	67,5 proc.	0,23
KS IF	45,06±9,5 proc.	45,38±10,2 proc.	0,86
Pažeistų kraujagyslių skaičius	2,76±0,89	2,74±0,833	0,87
Kamieno pažeidimas	26,5 proc.	33,8 proc.	0,38
Jungčių skaičius	1,47±0,66	2,77±1,04	<0,0001
<i>A. thoracica</i> jungtis	73,5 proc.	60,6 proc.	0,039
Operacinis mirštamumas	2,94 proc.	6,875 proc.	0,69
Pakartotinė korekcija, visiška	61,8 proc.	83,1 proc.	0,0029

MI – miokardo infarktas, KS IF – kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija.



1 pav. Ligonių, pakartotinai operuotų su DKA ir be DKA, aktuarinis išgyvenamumas vėlyvuju pooperaciniu laikotarpiu



2 pav. Ligonių, pakartotinai operuotų su DKA ir be DKA, aktuarinės stenokardijos kreivės vėlyvuju pooperaciniu laikotarpiu

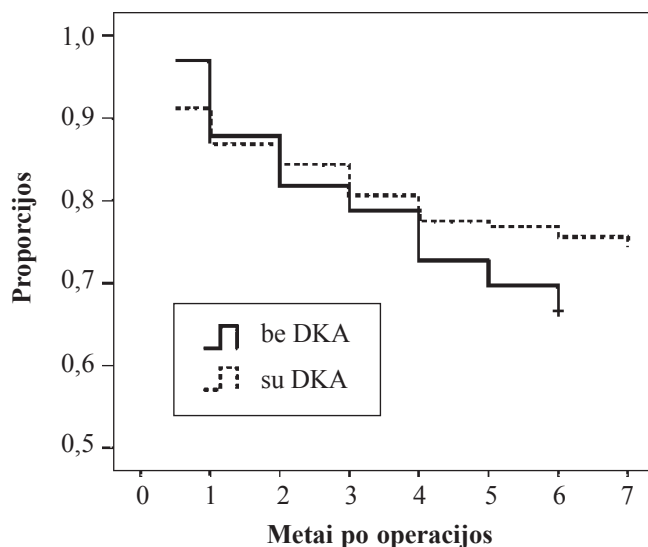
ligonių, operuotų su DKA. Palyginus grupes, išgyvenamumas nesiskyrė ($p=0,758$).

Stenokardijos atsinaujinimas (2 pav.). Be DKA operuoti ligoniai vėlyvuju pooperaciniu laikotarpiu: po vienerių, dvejų, trejų ir penkerių metų stenokardija neatsinaujino 84,1, 78,8, 73,2, 54,9 proc. ligonių, atitinkamai. Operuotų su DKA, atitinkamai – 93,1, 88,6, 79,6, 69,3 proc. ligonių. Lyginant grupes pagal stenokardijos atsinaujinimą po operacijos, jos statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p=0,174$).

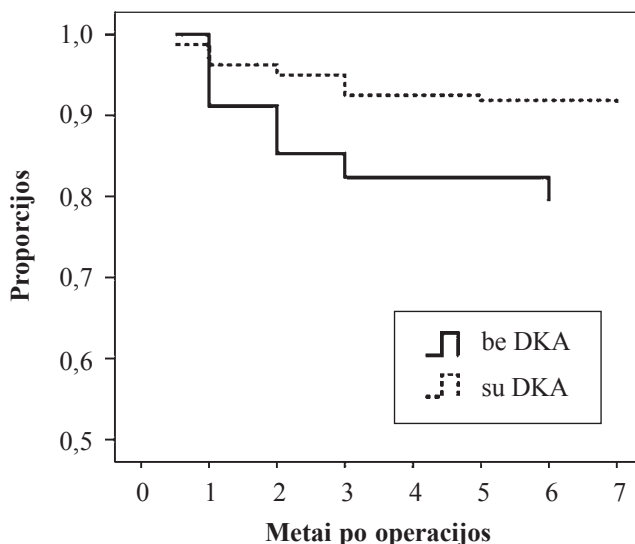
Su širdimi susiję įvykiai (3 pav.). Be DKA operuoti ligoniai vėlyvuju pooperaciniu laikotarpiu: po vienerių, dvejų, trejų, ketverių ir penkerių metų nepatyrė

su širdimi susijusių įvykių (angioplastikos, mirčių, miokardo infarkto, reoperacijos) atitinkamai – 87,9, 81,8, 78,8, 72,7, 69,7 proc., o operuotų su DKA atitinkamai – 86,9, 84,4, 80,6, 77,5, 76,9 proc. (3 pav.). Palyginus grupes, jos statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p=0,343$).

Vėlyvuju laikotarpiu (4 pav.) ligonių, operuotų be DKA, grupėje po dvejų, trejų, šešerių metų, kuriems nereikėjo atlikti PTKA, buvo atitinkamai – 85,3, 82,4, 79,4 proc., ligonių, operuotų su DKA – 95,0, 92,5, 91,9 proc. ($p=0,02$). Vėlyvuju pooperaciniu laikotarpiu ligoniams, kurie buvo operuoti be DKA, dažniau reikėjo atlikti PTKA.



3 pav. Aktuarinės ligonių, pakartotinai operuotų su DKA ir be DKA ir vėlyvuojų pooperaciniu laikotarpiu esančių be įvykių (angioplastika, mirtis, miokardo infarktas), kreivės



4 pav. Aktuarinės ligonių, pakartotinai operuotų su DKA ir be DKA ir vėlyvuojų pooperaciniu laikotarpiu esančių be angioplastikų, kreivės

Aptarimas

Aortos vainikinių arterijų jungčių suformavimo operacijos tikslas – kaip galima daugiau atkurti miokardo kraujotaką ir užtikrinti kaip galima geresnius vėlyvuosius rezultatus. Operacinis mirštamumas – svarbiausias chirurginio gydymo rodiklis. Buvusi operacija yra svarbiausias rizikos veiksnys operaciniam mirštamumui. Dažniausiai nurodomas mirštamumas po pakartotinių operacijų be DKA yra 2–3 proc. (7, 8, 11). Tačiau yra širdies chirurgijos klinikų, kuriose, pakartotinai be DKA operuojant ligonius, išvengta hospitalinių mirčių: Y. Tomisawa ir kt. (9) – 20 ligonių grupėje, M. Czerny ir kt. (10) – 16 ligonių grupėje,

H. Hirose ir kt. (12) – 27 ligonių grupėje. Mūsų ligonių operacinis mirštamumas po pakartotinių operacijų be DKA – 2,9 proc. – tai atitinka aukščiau minėtus duomenis (7, 8, 11). Nors mes neradome statistinio operacinio mirštamumo skirtumo tarp grupių ligonių, operuotų su DKA ir be DKA, tačiau mirštamumo tendencija yra didesnė grupėje ligonių su DKA – 6,8 proc. (2,9 proc. be DKA) ($p=0,69$). Jeigu būtų didesnis operuotų ligonių skaičius, galbūt būtų galima tiksliau įvertinti reoperacijų be DKA saugumą. Aukščiau minėtų autorių duomenimis, didesnis mirštamumas grupėse ligonių, operuotų su DKA: 6,9 proc. (7), 3,8 proc. (8), 5,6 proc. (9), 6,45 proc. (10).

Literatūroje radome mažai aprašytų tyrimų, nagrinėjančių ligonių po pakartotinių aortos vainikinių arterijų jungčių suformavimo operacijų be DKA vėlyvojo pooperacinio laikotarpio išgyvenamumą (5, 7–12), dažniau vertinami vėlyvieji reoperacijų su DKA rezultatai (1, 4, 7–10, 13). Skirtingi autoriai pateikia gana panašų išgyvenamumą po reoperacijos su DKA ir be DKA. Y. Tomisawa ir kt. (9) nagrinėjo 142 ligonių, operuotų su DKA, 20 ligonių, operuotų be DKA, reoperacijų rezultatus. Penkerių metų išgyvenamumas po operacijos su DKA – 80,8 proc., be DKA – 100 proc. ($p=0,096$). S. M. Tugtekin ir kt. (8) pateikia duomenis 110 ligonių, reoperuotų su DKA, ir 35 ligonių, reoperuotų be DKA. Penkerių metų išgyvenamumas ligonių, operuotų su DKA – 83,8 proc., be DKA – 88,6 proc. ($p=0,92$). D. L. Ngaage ir kt. (5) pateikia duomenis, kad be DKA operuotų ligonių penkerius metus išgyvena 77 proc. Kiti autoriai – L. Noyez ir kt. (13) penkerių metų išgyvenamumą po pakartotinės operacijos su DKA nurodo 91,0 proc., E. S. Akl ir kt. (1) – 90,4 proc., J. T. Christenson ir kt. (4) – 89 proc. S. C. Stamou ir kt. (11) 138 reoperuotų be DKA pacientų 2,5 metų išgyvenamumas – 83 proc. H. A. Vohra ir kt. (7) ištyrė 110 ligonių pakartotines operacijas: 50 ligonių, operuotų su DKA, ir 60 ligonių, operuotų be DKA. Aktuarinis penkerių metų išgyvenamumas ligonių, operuotų su DKA – 87 proc., be DKA – 95 proc. ($p=0,17$). Mūsų tyrimo duomenys panašūs į aukščiau minėtų autorių analogiškus duomenis: penkerių metų išgyvenamumas ligonių, operuotų su DKA – 85 proc., be DKA – 88,2 proc. ($p=0,758$). Literatūros ir mūsų tyrimo duomenys po pakartotinių miokardo revaskulizavimo operacijų su DKA ir be DKA vėlyvojo pooperacinio laikotarpio išgyvenamumo požiūriu nesiskyrė. Kadangi operacinis mirštamumas mažesnis ligonių, operuotų be DKA, grupėje, tai galima teigti, kad operacija be DKA yra saugi ir patikima išgyvenamumo požiūriu.

M. Czerny ir kt. (2003) (14) nurodo, kad reoperacijos, atliktos be DKA, dėl nevisiškos revaskulizacijos sąlygoja didesnę stenokardijos atsinaujinimą ir dažnesnę pakartotinių intervencijų būtinybę. Mūsų duomenimis, reoperacijų be DKA grupėje dažniau buvo atliekama nevisiška revaskulizacija: reoperuotų be DKA ligonių grupėje 61,8 proc. buvo atliekama visiška revaskulizacija, ligonių reoperuotų su DKA grupėje – 81,1 proc. ($p=0,0028$). Teigiama, kad, atliekant operacijas su DKA, jungčių praeinamumas sudaro 85–95 proc. (15). Mes negalime komentuoti jungčių praeinamumo vėlyvuojau laikotarpiu, nes ne visiems ligoniams po pakartotinės operacijos buvo atliekama koronarografija. Reoperacinius rezultatus vertinome remdamiesi šiais klinikiniais rodikliais: krūvio mėginu

įrodytas stenokardijos atkrytis, širdies įvykių dažnis vėlyvuojau laikotarpiu po operacijos. E. S. Akl (1) duomenimis, iš 115 reoperuotų su DKA ligonių po penkerių metų stenokardija nesikartojė 66,6 proc. ligonių. S. A. Tugtekin (8) duomenimis, vėlyvuojau pooperaciniu laikotarpiu – po penkerių metų stenokardija atsinaujina 12,5 proc. operuotų su DKA ligonių ir 25,7 proc. ligonių, kurie buvo operuoti be DKA ($p=0,06$). Mūsų duomenimis, po penkerių metų stenokardija neatsinaujino 69,3 proc. su DKA reoperuotų ligonių ir 54,9 proc. – be DKA reoperuotų ligonių ($p=0,174$). Statistiškai reikšmingo krūtinės anginos atsinaujinimo skirtumo tarp grupių nerasta, tačiau krūtinės anginos atsinaujinimo tendencija didesnė be DKA operuotiems ligoniams – tai patvirtina duomenys, kad angioplastikos vėlyvuojau pooperaciniu laikotarpiu dažniau prireikė ligoniams, operuotiems be DKA. Be angioplastikos po penkerių metų buvo 82,4 proc. ligonių, reoperuotų be DKA, 92,5 proc. ligonių, reoperuotų su DKA, po šešerių metų skirtumas dar didesnis, atitinkamai – 79,4. ir 91,9 proc. ($p=0,02$).

S. C. Stamou ir kt. (11) iš 138 ligonių, operuotų be DKA, 2,5 metų laikotarpiu 67 proc. buvo be įvykių. J. T. Christenson ir kt. (4) duomenimis, 594 ligonių, reoperacijų su DKA, po penkerių metų be įvykių buvo 79 proc. ligonių. H. A. Vohra ir kt. (7) duomenimis, per penkerius metus 71 proc. ligonių be įvykių su DKA operuotų ligonių ir 78 proc. ligonių, operuotų be DKA ($p=0,32$). Mūsų duomenys artimi po penkerių metų su DKA operuotų ligonių be įvykių buvo 76,9 proc., be DKA operuotų ligonių – 69,7 proc. ($p=0,343$).

Mūsų tyrimas parodė, kad pakartotinės operacijos be DKA yra saugios ir patikimos, jos ypač tinka pakartotinai operuojant ligonius. Dažnai gausios pooperacinės sąaugos mažina galimybę atlikti visišką revaskulizaciją, todėl priekinės tarpšilvelinės šakos revaskulizaciją panaudojant *a. thoracica interna sin.* be DKA mažiau rizikingos ir saugesnės ligoniui. Pakartotinės operacijos be DKA metu ji buvo panaudota 73,5 proc. reoperuotų ligonių. Neatlikus visiškios revaskulizacijos vėlyvuojau laikotarpiu galima angioplastika arba stentavimas.

Išvados

1. Pakartotinai operuotų su (be) DKA ligonių vėlyvasis išgyvenamumas nesiskiria, nors ligoniams, operuotiems be DKA, suformuota mažiau jungčių.
2. Vėlyvuojau pooperaciniu laikotarpiu krūtinės anginos atsinaujinimo dažnis ir su širdimi susijusių įvykių skaičius buvo panašus tiek su, tiek be DKA operuotiems ligoniams.
3. Pakartotinai operuotiems be DKA ligoniams vėlyvuojau laikotarpiu reikėjo dažniau atlikti PTKA.

Late outcomes of on-pump and off-pump redo coronary artery bypass grafting

Loreta Ivaškevičienė, Giedrė Nogienė, Irena Butkuvienė, Gintaras Kalinauskas, Arūnas Valaika, Jurgis Verižnikovas¹, Giedrius Uždavins

Center of Cardiac Surgery, Vilnius University,

¹Center of Cardiac Surgery, Vilnius University Hospital Santariškių Klinikos, Lithuania

Key words: coronary artery disease; redo coronary artery bypass grafting; late results.

Summary. Benefits of off-pump surgery are still widely debated in the literature comparing with conventional coronary artery bypass grafting. *The aim of our study* was to compare the late outcomes of patients who underwent on-pump redo coronary artery bypass surgery with those who had off-pump redo coronary artery bypass surgery.

Material and methods. Two groups of patients were compared. Group 1 consisted of 34 patients who underwent off-pump redo coronary artery bypass surgery, and Group 2 included 160 patients who underwent on-pump redo coronary artery bypass surgery. Both groups of patients were operated on by the same team of surgeons at the same time period. Groups did not differ by age, gender, functional class, preoperative myocardial infarction rate, and left ventricular function. More patients with hypertension were in the off-pump group. Significantly more grafts were performed in the on-pump group. Survival, presence of angina, reoccurrence of postoperative myocardial infarction, necessity of percutaneous transluminal coronary angioplasty and reoperations were evaluated in late follow-up period. The duration of follow-up was 3.37±2.15 years in the off-pump group and 3.27±2.36 years in the on-pump group.

Results. Survival after 6 years in the off-pump and on-pump redo coronary artery bypass surgery groups was 85.3% and 83.6%, respectively ($P=0.758$). Five years after redo operation, 54.9% of patients who underwent off-pump coronary artery bypass surgery and 69.3% of patients who underwent on-pump coronary artery bypass surgery had no angina ($P=0.174$). There were no major cardiac events (percutaneous transluminal coronary angioplasty, death, myocardial infarction, and reoperations) after 6 years in 69.7% of patients in the off-pump group and 76.9% of patients in the on-pump group ($P=0.343$). Five years after redo surgery, 79.4% of patients in the off-pump group and 91.9% in the on-pump group were free of percutaneous transluminal coronary angioplasty ($P<0.02$).

Conclusions. There was no difference in survival despite the fact that patients in the on-pump group received more grafts than those in the off-pump group. Recurrence of angina and incidence of major cardiac events were almost equal in both the groups. Percutaneous transluminal coronary angioplasty was more frequently performed in the patients of off-pump group at late follow-up.

Correspondence to L. Ivaškevičienė, Center of Cardiac Surgery, Vilnius University Hospital Santariškių Klinikos, Santariškių 2, 08661 Vilnius, Lithuania. E-mail: giedre.nogiene@santa.lt

Literatūra

1. Akl ES, Ozdogan E, Ohri SK, Barbir M, Kiti-Chei J, Gaer AR, et al. Early and long term results of re-operation for coronary artery disease. *Br Heart J* 1992;68:176-80.
2. The Society of Thoracic Surgeons (STS) National Cardiac Surgery database, 2002. Available from: URL: <http://www.ctsnet.org/sections/stsdatabase>.
3. Kinduris Š, Benetis R, Budrikis A. Pakartotinių aortos vainikinių jungčių suformavimo operacijų ypatybės. (Coronary reoperations: recurrence of angina and clinical outcome.) *Medicina (Kaunas)* 2005;41(9):727-32.
4. Christenson JT, Schmuziger M, Simonet F. Reoperative coronary artery bypass procedures: risk factors for early mortality and late survival. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997;11:129-33
5. Ngaage DL, Zeghr KZ, Daly RC, Sundt TM III, Mullany CJ, Dearani JA, et al. Off-pump strategy in high-risk coronary artery bypass reoperations. *Mayo Clin Proc* 2007;82(5):567-71.
6. Ascione R, Lloyd CT, Gomes WJ, Caputo M, Bryan AJ, Angelini GD. Beating versus arrested heart revascularisation: evaluation of myocardial function in a prospective randomized study. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;15:685-90.
7. Vohra HA, Bahrami T, Farid S, Mafi A, Dreyfus G, Amrani M, et al. Propensity score analysis of early and late outcome after redo off-pump and on-pump coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;33:209-14.
8. Tugtekin SM, Alexiou K, Kappert U, Esche H, Joskowiak D, Knaut M, et al. Coronary reoperation with and without cardiopulmonary bypass. *Clin Res Cardiol* 2006;95:93-8.
9. Tomisawa Y, Endo M, Kihara S, Saito S, Ishitoya H, Yamasaki

- K, et al. (Off-pump versus standard on-pump reoperative coronary artery bypass grafting). *Kyobu Geka* 2003;56(8 Suppl): 688-93.
10. Czerny M, Zimpfer D, Kilo J, Gottardi R, Wolner E, Grimm M. Redo coronary artery bypass grafting with and without cardiopulmonary bypass in elderly. *Heart Surg Forum* 2003; 6(4):210-5.
 11. Stamou SC, Pfister AJ, Dillum MK, Boyce SW, Bafi AS, Lomax T, et al. Late outcome of reoperative coronary revascularization on the beating heart. *Heart Surg Forum* 2001;4(1): 69-73.
 12. Hirose H, Amano A, Ruzheng L, Xiang Z. Routine reoperative off-pump coronary artery bypass grafting via midline sternotomy: is it feasible? *Angiology* 2005;56(3):243-8.
 13. Noyez L, van Eck FM. Long-term cardiac survival after reoperative coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothoracic Surg* 2004;25:59-64.
 14. Czerny M, Zimpfer D, Kilo J, Gottardi R, Dunkler D, Wolner E, et al. Coronary reoperations: recurrence of angina and clinical outcome with and without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 2003;75:847-52.
 15. Calafiore AM, Angelini GD, Bergsland J, Salerno TA. Minimally invasive coronary artery bypasses grafting. *Ann Thorac Surg* 1996;62:1545-8.

*Straipsnis gautas 2009 03 01, priimtas 2009 11 06
Received 1 March 2009, accepted 6 November 2009*