

# Balioninė plaučių arterijos valvuloplastika – tiesioginiai, tarpiniai ir vėlyvieji rezultatai: 20 metų patirtis

## Balloon pulmonary artery valvuloplasty – immediate, mid-term and long-term follow-up results: 20-year experience

Sigitas Čibiras, Eugenijus Kosinskas

*Vilniaus universiteto Širdies ir kraujagyslių ligų klinika, Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikos, Santariškių g. 2, LT-08661 Vilnius*

*El. paštas: sigitas.cibiras@santa.lt*

*Vilnius University Clinic of Heart and Vascular Medicine, Vilnius University Hospital Santariškių Klinikos, Santariškių str. 2, LT-08661 Vilnius, Lithuania*

*E-mail: sigitas.cibiras@santa.lt*

---

### Įvadas

Darbo tikslas – apibendrinti 20 metų patirtį ir įvertinti įgimtos plaučių arterijos (PA) stenozės balioninės valvuloplastikos (BPV) tiesioginius, tarpinius ir vėlyvuosius rezultatus.

### Ligoniai ir metodai

1987–2007 metais Vilniaus širdies ligų klinikoje buvo atlikta 101 BPV, ligonių amžius nuo 1 paros iki – 39 metų. BPV atlikta esant spaudimo per PA vožtuvą skirtumui > 30 mm Hg. Ligoniai prieš BPV suskirstyti į dvi grupes pagal tai, ar pradinis spaudimo per PA vožtuvą skirtumas <50 mm Hg (1 grupė), ar > 50 mm Hg (2 grupė). Analizuotas duomenų kitimas tiesiogiai po BPV, tarpiniu laikotarpiu (iki dvejų metų po BVP), vėlyvuju laikotarpiu (praėjus daugiau kaip dvejiems metams). Ligoniai po BPV buvo suskirstyti į dvi grupes: turintys liekamąjį spaudimo skirtumą iki 36 mm Hg ir daugiau kaip 36 mm Hg.

### Rezultatai

BPV atlikta 18 pacientų, kurių spaudimo per PA vožtuvą skirtumas < 50 mm Hg. Iškart po BVP spaudimo skirtumas per PA vožtuvą sumažėjo nuo  $39,5 \pm 5$  iki  $15,83 \pm 8,37$  mm Hg, tarpiniu laikotarpiu – iki  $20 \pm 6$  mm Hg, vėlyvuju – iki  $21,5 \pm 5$  mm Hg. BPV atliktos 83 pacientams, kurių spaudimo per PA vožtuvą skirtumas > 50 mm Hg. Tiesiogiai po BVP vidutinis spaudimo skirtumas sumažėjo nuo  $81,31 \pm 21,28$  iki  $31,32 \pm 13,82$  mm Hg, tarpiniu laikotarpiu – iki  $27,56 \pm 12,71$  mm Hg, vėlyvuju – iki  $19,89 \pm 10,12$  mm Hg. Esant liekamajam spaudimo skirtumui po BPV < 36 mm Hg (58 ligoniai), tarpiniu laikotarpiu vidutinis spaudimo skirtumas  $23,66 \pm 9,29$  mm Hg, vėlyvuju –  $16,85 \pm 7,98$  mm Hg. Esant liekamajam spaudimo skirtumui po BPV > 36 mm Hg (21 ligonis), tarpiniu laikotarpiu vidutinis spaudimo skirtumas  $51,99 \pm 20,61$  mm Hg, vėlyvuju –  $35,7 \pm 16$  mm Hg. Vėlyvuju laikotarpiu spaudimo skirtumas mažėja, bet didėja PA nesandarumas. Tuoj po BPV nesandarumas nustatytas 7 %, tarpiniu laikotarpiu – 53 %, vėlyvuju – 81,7 % ligonių.

## Išvados

BPV yra gerai toleruojamas ir veiksmingas nechirurginis gydymo būdas. Daugumai ligonių išryškėja vėlyvasis nedidelis plaučių arterijos nesandarumas, kurį retai prireikia gydyti chirurginiu būdu. Mūsų studija rodo, kad tinkama ligonių atranka leidžia pasiekti gerų tiesioginių, tarpinių ir vėlyvųjų rezultatų.

**Reikšminiai žodžiai:** įgimtos širdies ydos, įgimta plaučių arterijos vožtuvo stenozė, balioninė valvuloplastika.

## Background

To analyze immediate, mid-term and long-term follow-up results after percutaneous balloon pulmonary valvuloplasty (BPV) of congenital pulmonary artery (PA) stenosis for a 20-year period.

## Patients and methods

During 1987–2007, in the Vilnius Clinic of Heart Diseases 101 BPV were performed, the patients' age range being 1 day – 39 years. BPV was performed with the primary PA valvular pressure gradient > 30 mm Hg. Patients before BPV had been divided into two groups: (1) with primary PA pressure gradient < 50 mm Hg; (2) with primary PA pressure gradient > 50 mm Hg. Data were analyzed immediately after BPV, in a mid-term (2 years) and a long-term (more than 2 years) follow-up. The same patients after BPV were divided into two groups: with residual pressure gradient < 36 mmHg and > 36 mmHg.

## Results

Eighteen BPV were performed with the primary PA pressure gradient < 50 mm Hg: the immediate mean pressure gradient decreased from  $39.5 \pm 5$  to  $15.83 \pm 8.37$  mm Hg, in the mid-term period to  $20 \pm 6$  mm Hg, and in the long-term to  $21.5 \pm 5$  mm Hg. Eighty-three BPV were performed with the primary PA pressure gradient > 50 mm Hg; the immediate mean pressure gradient decreased from  $81.31 \pm 21.28$  mm Hg to  $31.32 \pm 13.82$  mm Hg, in the mid-term period to  $20 \pm 6$  mm Hg and in the long-term period to mm Hg. With the residual pressure gradient after BPV < 36 mm Hg (58 patients), in the mid-term period the pressure gradient decreased to  $23.66 \pm 9.29$  mm Hg and in the long-term period to  $16.85 \pm 7.98$  mm Hg. With the residual pressure gradient after BPV > 36 mm Hg (21 patients), in the mid-term period the pressure gradient decreased to  $51.99 \pm 20.61$  mm Hg and in the long-term period to  $35.7 \pm 16$  mm Hg. In the long-term follow-up, the pressure gradient decreased, but PA regurgitation (PAR) was progressive. Immediately after BPV, PAR was seen in 7%, in mid-term follow-up in 53 %, and in long-term follow-up in 81.7 % patients.

## Conclusions

BPV is a well tolerated and effective non-surgical treatment method. Late trivial PAR develops in the majority of cases, but rarely requires surgical treatment. Our study has demonstrated that the appropriate patient selection enables achieving good immediate, mid-term and long-term follow-up results.

**Keywords:** congenital heart defects, congenital pulmonary artery stenosis, balloon valvuloplasty.

Įgimta plaučių arterijos (PA) vožtuvo stenozė sudaro nuo 7,5 % iki 9 % visų įgimtų širdies ydų. Pirmą kartą ydą aprašė 1761 m. Morgagni. Iki 1980 m. šios ydos korekcijai taikytas tik chirurginis gydymas (PA valvulotomija arba aortopulmoninė jungtis). Pirmieji PA vožtuvo obstrukcijos perkuteterinio gydymo žingsniai žengti 1950 m., kai Rubio-Alvarezas panaudojo šlaplės kateterį su viela, įpjaudamas susiaurėjusį PA vožtuvą, o 1979 m. Sembas panaudojo išpūstą Bermano balioninį angiografinį kateterį traukdamas jį per susiaurėjusį PA vožtuvą. 1982 m. Kan [1], naudodamas Gruntzigo techniką, pirmą kartą aprašė perkutaninės PA balioninės valvuloplastikos (BPV) metodą, kuris dėl mažos traumos, trumpo gulėjimo ligoninėje laiko ir procedūros efektyvumo paplito visame pasaulyje, gerokai sumažindamas

chirurginio gydymo indikacijas [2]. Nuo 1987 m. šis gydymo metodas taikomas mūsų klinikoje. Straipsnyje apžvelgiame ir įvertiname mūsų tiesioginius ir vėlyvuosius 1987–2007 m. laikotarpio BPV rezultatus ir juos palyginame su kitų klinikų laimėjimais.

## Ligoniai ir metodai

Nuo 1987 m. iki 2007 m. Vilniaus universiteto Širdies ligų klinikoje 105 ligoniams buvo daryta BPV (2 ligoniams pakartotinai). Procedūra neatlikta 4 ligoniams, nepavykus prakišti balioninio kateterio per susiaurėjusį vožtuvą. Procedūra atlikta 101 pacientui, kurių amžius svyravo nuo 1 paros iki 39 metų (vidurkis  $7,23 \pm 5,69$  metai), svoris nuo 2,9 iki 84 kg (vidurkis  $23,19 \pm 13,64$  kg). Iki 2 m. amžiaus buvo

33 (32,7 %) pacientai, iki 10 kg svorį turėjo 20 pacientų (20 %). Procedūra atlikta 47 (46,5 %) moteriškosios ir 54 (53,5 %) vyriškosios lyties pacientams. Gretutinė širdies patologija diagnozuota 10 (10 %) pacientų: prieširdžių pertvaros defektas (PPD) – 5, PPD ir atviras arterinis latakas (AAL) – 1, PPD ir skilvelių pertvaros defektas (SPD) – 1, Ebšteino anomalija – 1, Fallot tetrada – 1, veikianti Blallocko–Taussing jungtis – 1 ligoniui. Viena procedūra atlikta ligoniui po chirurginės PA vožtuvo stenozės korekcijos. Prieš procedūrą visi ligoniai buvo kliniškai ištirti, atlikta EKG, priekinė krūtinės ląstos rentgenograma, širdies echoskopija, įvertinant pervožtuvinį PA spaudimo skirtumą. Esant PA vožtuvo ir kamieno ryškiai hipoplazijai, infundibulinei PA stenozei, BPV nebuvo atliekama. Ligoniai prieš BPV pagal hemodinamikos duomenis buvo suskirstyti taip:

- 1 grupė – ligoniai, kurių spaudimo per PA vožtuvą skirtumas < 50 mm Hg.
- 2 grupė – ligoniai, kurių spaudimo per PA vožtuvą skirtumas > 50 mm Hg.

Siekiant įvertinti veiksnius, lemiančius BPV sėkmę, antros grupės ligoniai po BPV buvo suskirstyti į du pogrupius: liekamasis spaudimo skirtumas iki 36 mm Hg (1 pogrupis) ir daugiau kaip 36 mm Hg (2 pogrupis). Echoskopiškai buvo analizuotas duomenų (spaudimo per PA vožtuvą skirtumas, PA vožtuvo nesandarumo laipsnis) kitimas iš karto po BPV, tarpiniu laikotarpiu (po BVP iki 2 metų) ir vėlyvuojū laikotarpiu (po daugiau kaip 2 metų). BVP buvo atliekama remiantis Kan ir kt. [1–3] aprašyta metodika. Visiems taikyta bendroji nejautra, intraveniškai skiriami antibiotikų – heparino 100 vv/kg. Punktuojamos poraktikaulinė ir šlaunies venos, šlaunies arterija punktuojama spaudimui stebėti. Per poraktikaulinę veną įkišamas daugiafunkcinis 5F kateteris, atliekama dešinės širdies manometrija ir oksimetrija, įvertinamas spaudimo per PA vožtuvą skirtumas, atliekama dešinė ventrikulografija priekinėje 20° kaudalinėje ir šoninėje pozicijose (įvertinamas PA vožtuvo žiedo skersmuo). Per šlaunies veną daugiafunkciu kateteriu kateterizuojama dešinė PA šaka, į kurią įkišama 0,38 Cook tipo 260 cm viela, o per ją į susiaurėjusio PA vožtuvo vietą įstumimas 2–4 cm ilgio balioninis kateteris (Boston Scientific, Cook, Cordis), baliono skersmuo 1,2–1,4 karto didesnis už PA vožtuvo žiedą. Kelis kartus 3 sekundėms balioninis kateteris iš-

pučiamas. Subliūškintas kateteris per vielą ištraukiamas į dešinę skilvelį, per poraktikaulinę veną įkištu kateteriu matuojamas spaudimo per PA vožtuvą skirtumas. BVP kartojama, naudojami du balionai arba imamas 2 mm didesnio skersmens balionas, kol pasiekiamas norimas rezultatas.

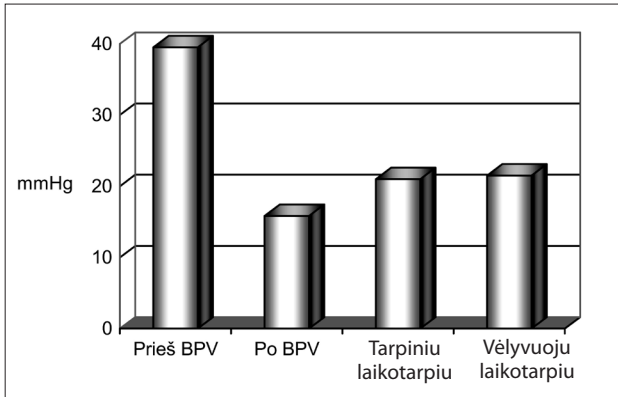
### Statistinė analizė

Duomenys buvo kaupti *Microsoft Excel 2003* lentelėse, apskaičiuoti duomenų vidurkiai ir standartinės paklaidos, duomenų statistinis reikšmingumas tikrintas pagal Stjudento (t) kriterijų. Duomenys buvo laikomi statistiškai reikšmingais, kai  $p < 0,05$ .

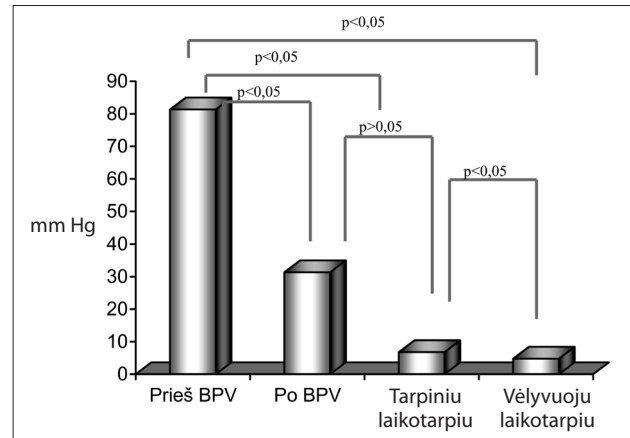
### Rezultatai

Atlikta 101 BPV. Spaudimas dešiniajame skilvelyje (DS) sumažėjo nuo  $99,14 \pm 29,91$  (45–245 mm Hg) iki  $47,56 \pm 17,64$  mm Hg (19–155 mm Hg). Spaudimo per PA vožtuvą skirtumas sumažėjo nuo  $79,19 \pm 29,63$  mm Hg (30–221 mm Hg) iki  $28,02 \pm 16,6$  mm Hg (4–134 mm Hg). Tiriant echoskopiškai spaudimo skirtumo sumažėjimas buvo panašus – nuo  $76,51 \pm 20,52$  mm Hg (30–147 mm Hg) iki  $29,26 \pm 12,44$  mm Hg (5–80 mm Hg). Kateterio baliono ir PA vožtuvo žiedo skersmenų santykis svyravo nuo 0,66 iki 1,8 ( $1,24 \pm 0,15$ ). Dviem balionais PA valvuloplastika atlikta 8 (8 %) ligoniams.

Pirmoje grupėje buvo 18 ligonių, kurių amžius nuo 1 iki 23 metų ( $8,44 \pm 5,65$  m.). Spaudimas DS sumažėjo nuo  $59,89 \pm 5,48$  mm Hg (45–75 mm Hg) iki  $38,39 \pm 7,48$  mm Hg (25–73 mm Hg), spaudimo per PA vožtuvą skirtumas sumažėjo nuo  $39,5 \pm 5$  mm Hg (30–48 mm Hg) iki  $15,83 \pm 8,37$  mm Hg (4–47 mm Hg). Arterinio spaudimo kitimas šlaunies arterijoje buvo nereikšmingas ( $121,8 \pm 7,8$  ir  $115 \pm 13,3$  mm Hg). DS-AO spaudimų santykis 0,49 ir 0,33. Kateterio baliono ir PA vožtuvo žiedo skersmenų santykis svyravo nuo 0,8 iki 1,53 ( $1,21 \pm 0,17$ ). Vienam ligoniui PA valvuloplastika atlikta dviem balionais. 6–24 mėn. ( $16 \pm 6,46$  mėn.) laikotarpiu tirta 13 ligonių. Spaudimo per PA vožtuvą skirtumas 10–35 mm Hg ( $20 \pm 6$  mm Hg). Po 2–16 metų ( $8,36 \pm 3,6$  m.) tirta 12 ligonių. Spaudimų skirtumas 11,8–35 mm Hg ( $21,5 \pm 5$  mm Hg). Šios ligonių grupės



**1 pav.** Spaudimo per PA vožtuvą skirtumas – tiesioginiai, tarpiniai ir vėlyvieji rezultatai (kai pradinis skirtumas < 50 mm Hg)



**2 pav.** Spaudimo per PA vožtuvą skirtumas – tiesioginiai, tarpiniai ir vėlyvieji rezultatai (kai pradinis skirtumas > 50 mm Hg)

spaudimo per PA vožtuvą skirtumo kitimo rezultatai pateikiami 1 paveiksle.

Antroje grupėje atliktos 83 BPV (2 ligoniams pakartotinai). Pacientų amžius buvo nuo 1 dienos iki 39 metų ( $6,95 \pm 5,68$  m.). Ligonisvoris  $2,9\text{--}75$  kg ( $21,17 \pm 11,53$  kg). PA žiedo skersmuo  $15,5 \pm 4$  (7–30 mm). Spaudimas dešiniame skilvelyje (DS) sumažėjo nuo  $107,77 \pm 29,75$  mm Hg (64–245 mm Hg) iki  $49,69 \pm 18,95$  mm Hg (19–155 mm Hg). Nebuvo reikšmingo PA spaudimo pakitimo prieš ir po BPV –  $19,3 \pm 4,5$  ir  $18,9 \pm 5$  mm Hg. Arterinio spaudimo kitimas šlaunies arterijoje buvo nereikšmingas –  $125,3 \pm 18,5$  ir  $118,6 \pm 5$  mm Hg. DS-AO spaudimų santykio 0,86 ir 0,42 bei spaudimo per PA vožtuvą skirtumo sumažėjimas nuo  $88,57 \pm 29,49$  mm Hg (50–221 mm Hg) iki  $31 \pm 17,65$  mm Hg (4–134 mm Hg) po BPV buvo reikšmingas. Kateterio baliono ir PA vožtuvo žiedo skersmenų santykis svyravo nuo 0,66 iki 1,8 ( $1,24 \pm 0,15$ ). Tiriant echoskopiskai spaudimo per PA vožtuvą skirtumas sumažėjo nuo  $81,31 \pm 21,28$  (30–147 mm Hg) iki  $31,32 \pm 13,82$  mm Hg (5–80 mm Hg). Spaudimo per PA vožtuvą skirtumas tarpiniu 1–24 mėn. ( $15,35 \pm 7,47$  mėn.) laikotarpiu buvo nustatytas 51 ligoniui (63,7 %), jo svyravimas buvo 6–80 mm Hg ( $27,56 \pm 12,71$  mm Hg), reikšmingai nesiskyrė nuo tuoj po BPV gauto spaudimo skirtumo vidurkio. Per dvejų metų laikotarpį 17 pacientų toliau nesilankė, o vėlyvuojų laikotarpiu nesilankė 19 ligonių. Kitiems 48 (60 %) ligoniams vėlyvuojų 2–18 metų laikotarpiu (vidurkis  $7,73 \pm 3,58$  m.) spaudimo per PA vožtuvą skirtumas buvo 4,84–74 mm Hg ( $19,89 \pm 10,12$  mm Hg).

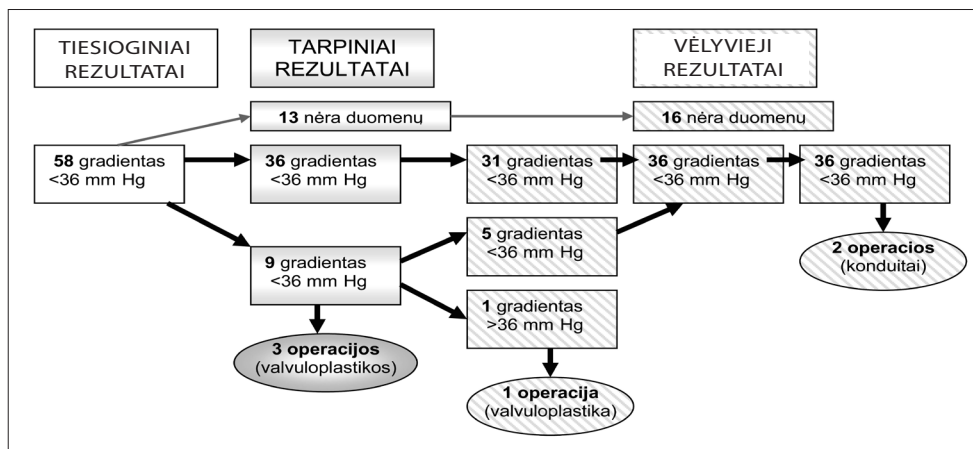
Antros grupės ligonių spaudimo per PA vožtuvą skirtumo kitimo rezultatai pateikiami 2 paveiksle. Šios grupės ligoniai pagal liekamąjį spaudimo skirtumą buvo suskirstyti į du pogrupius: iki 36 mm Hg ir daugiau kaip 36 mm Hg. Pirmame pogrupyje (liekamasis spaudimo skirtumas < 36 mm Hg), kurį sudarė 58 (72,5 %) ligoniai, PA spaudimo skirtumas sumažėjo nuo  $79,2 \pm 22,5$  mm Hg iki  $19,46 \pm 8,18$  mm Hg, DS-AO spaudimo santykis sumažėjo nuo 0,78 iki 0,32. Kateterio baliono ir PA vožtuvo žiedo skersmenų santykis svyravo nuo 0,66 iki 1,67 ( $1,23 \pm 0,15$ ). Dviem balionais BPV atlikta 6 ligoniams, didinant baliono skersmenį (pakeičiant kitu balionu) BPV atlikta 4 ligoniams.

Tarpiniu laikotarpiu pirmame pogrupyje echoskopiskai tirta 44 (76 %) ligoniai. Vidutinis PA spaudimo skirtumas  $23,66 \pm 9,29$  mm Hg; 36 ligoniams spaudimo skirtumas < 36 mm Hg. Trylika ligonių šiuo laikotarpiu nesilankė (jų pradinis spaudimo skirtumas po BPV buvo 5–35 mm Hg (vidurkis  $20,19 \pm 9,19$  mm Hg)). Vėlyvuojų laikotarpiu tirti 37 (63,8 %) pirmo pogrupio ligoniai, 1 ligoniui rastas 80 mm Hg spaudimo skirtumas. Kitų ligonių spaudimo skirtumas 4,84–32 mm Hg ( $16,85 \pm 7,98$  mm Hg). Penkiems ligoniams iš devynių, kuriems tarpiniu laikotarpiu spaudimo skirtumas buvo > 36 mm Hg, šis skirtumas sumažėjo < 36 mm Hg. Nesilankė 17 pacientų (jų pradinis gradientas po BPV buvo 5–35 mm Hg ( $20,24 \pm 8,48$  mm Hg)).

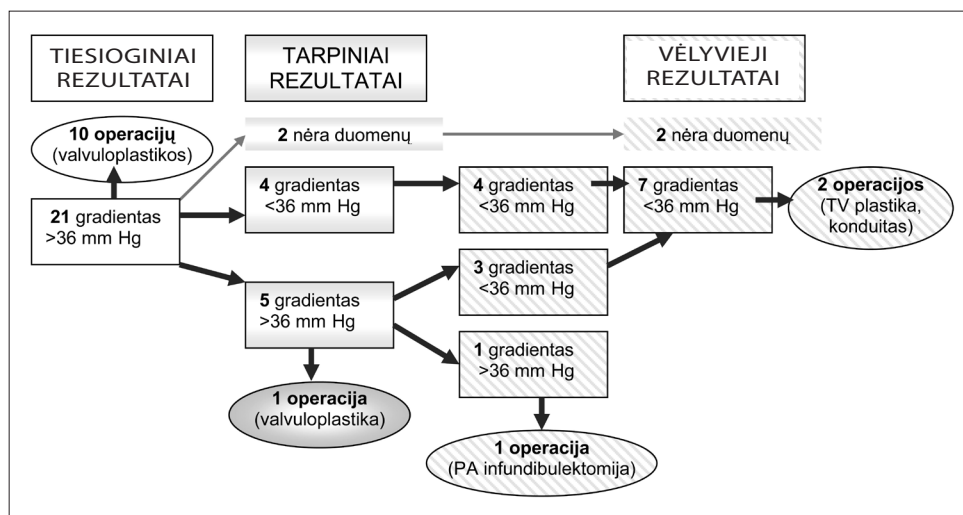
Antrame pogrupyje (liekamasis spaudimo skirtumas  $\geq 36$  mm Hg), kurį sudarė 21 (27,5 %) ligonis, PA

spaudimo skirtumas sumažėjo nuo  $113 \pm 38,45$  mm Hg iki  $64,3 \pm 17,5$  mm Hg, DS-AO spaudimo santykis sumažėjo nuo 1,08 iki 0,67. Kateterio baliono ir PA vožtuvo žiedo skersmenų santykis svyravo nuo 0,94 iki 1,81 ( $1,29 \pm 0,15$ ). Dviem balionais BPV atlikta 1 ligoniui; didinant baliono skersmenį (pakeičiant kitu balionu) BPV atlikta 4 ligoniams. Pažymėtina, kad pirmo pogrupio ligoniai turėjo mažesnę spaudimo skirtumą ir DS-AO spaudimo santykį prieš BPV. Šios grupės reikšmingai nesiskyrė pagal PA vožtuvo žiedo sersmenį bei baliono ir PA vožtuvo žiedo skersmens santykį. Tarpiniu laikotarpiu tirti 9 (42,86 %) antro pogrupio

ligoniai. PA spaudimo skirtumas 16–80 mm Hg ( $51,99 \pm 20,61$  mm Hg). Keturiems (44,4 %) ligoniams PA spaudimo skirtumas sumažėjo  $<36$  mm Hg ( $16,24 \pm 30,9$  mm Hg). Du ligoniai nesilankė, jų likimas neaiškus. Vėlyvuojų laikotarpiu tirti 8 (38,1 %) antro pogrupio ligoniai. PA spaudimo skirtumas 10–74 mm Hg ( $35,7 \pm 16$  mm Hg). Trims ligoniams spaudimo skirtumas sumažėjo  $<36$  mm Hg. Tik vienam ligoniui gautas PA spaudimo skirtumas  $>36$  mm Hg, dėl žemos infundibulinės PAS jam atlikta infundibulektomija. Du pacientai nesilankė nuo pat BPV. Šių dvejų pogrupių rezultatai pateikiami 3 ir 4 paveiksluose.



3 pav. Tiesioginiai, tarpiniai ir vėlyvieji rezultatai (kai spaudimo po BPV skirtumas  $< 36$  mm Hg)



4 pav. Tiesioginiai, tarpiniai ir vėlyvieji rezultatai (kai spaudimo po BPV skirtumas  $> 36$  mm Hg)

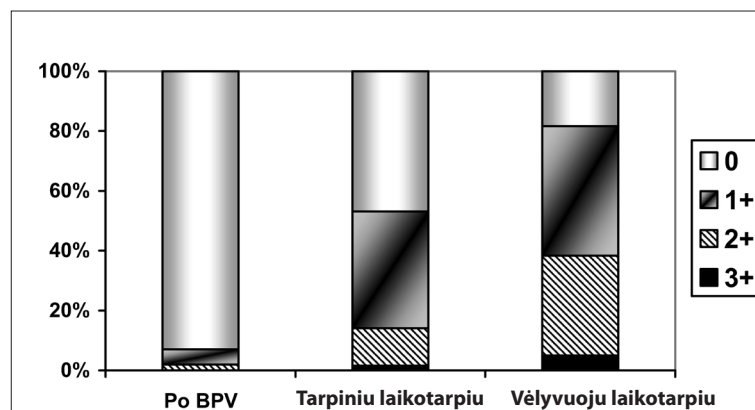
### Komplikacijos

PA nesandarumas (PAN) po BPV registruotas 2 (11 %) pirmos grupės ligoniams. Tarpiniu laikotarpiu pirmo laipsnio PAN nustatytas 4 (22 %) ligoniams. Vėlyvuju laikotarpiu PAN buvo 12 (100%) ligonių (6 – 1°, 6 – 2°). Antroje grupėje įvyko dvi (1,9 % visų ligonių) širdies perforacijos. Vienos paros naujagimis su PA vožtuvo atrezija po sėkmingos BPV, mėginant kitą parą į PA vožtuvo vietą įstatyti stentą, mirė nuo širdies perforacijos. Dėl procedūros metu įvykusios perforacijos vienas penkių parų naujagimis buvo operuotas. Po BPV PAN registruotas 5 (6 %) ligoniams (3 – 1°, 2 – 2°). Dešimčiai (17,2 %) ligonių procedūra buvo neveiksminga – spaudimo skirtumas sumažėjo nuo  $109 \pm 27,6$  iki  $64,1 \pm 25,92$  mm Hg, toliau jie gydyti chirurgiškai (valvuloplastika). Tarpiniu laikotarpiu PAN registruotas 30 (58,8 %) ligonių (21 – 1°, 8 – 2°, 1 – 3°). Trims ligoniams, kurių spaudimo skirtumas buvo 66 mm Hg, 74 mm Hg ir 80 mm Hg, atliktos chirurginės valvuloplastikos. Pažymėtina, kad vienam ligoniui buvo atliktos dvi BPV ir jiems liekamas spaudimo skirtumas buvo 35 ir 46 mm Hg, bet po dvejų metų spaudimo skirtumas buvo 80 mm Hg. Vėlyvuju laikotarpiu PAN registruotas 37 (77 %) ligoniams (20 – 1°, 14 – 2°, 3 – 3°). Pastariesiems 3 ligoniams, turintiems 3° PAN, buvo gautas geras pradinis efektas – po BPV spaudimo skirtumas sumažėjo  $161 \rightarrow 24$  mm Hg,  $175 \rightarrow 40$  mm Hg,  $133 \rightarrow 15$  mm Hg. Šiems ligoniams numatyta atlikti chirurginę korekciją biologiniu konduitu. Vienam ligoniui po BPV spaudimo skirtumas sumažėjo  $170 \rightarrow 30$  mm Hg, po dvejų metų gautas

80 mm Hg gradientas – atlikta infundibulektomija. Dvejų metų pacientei, turinčiai didelio laipsnio triburio vožtuvo nesandarumą (Ebšteino anomaliją), atlikta triburio vožtuvo plastika.

Ligonių, kurių pradinis spaudimo skirtumas  $> 30$  mm Hg, grupės PAN augimo dinamika parodyta 5 paveiksle. Pirmame pogrupyje po BPV PAN registruotas 5 (8,6 %) ligoniams (3 – 1°, 2 – 2°). Tarpiniu laikotarpiu 9 ligoniams rastas spaudimo skirtumas  $> 36$  mm Hg, iš jų trims atliktos chirurginės valvuloplastikos. PAN registruotas 28 (63,6 %) ligoniams (20 ligonių 1°, 5 – 2°, 3 – 3°). Vėlyvuju laikotarpiu 1 ligoniui rastas 80 mm Hg spaudimo skirtumas, numatyta operacija. PAN registruotas 32 (88,9 %) ligoniams (20 – 1°, 10 – 2°, 2 – 3°). Pastariesiems 2 ligoniams numatyta biologinio konduito operacija.

Antro pogrupio 10 ligonių (45,4%), sumažėjus spaudimo skirtumui po BPV nuo  $108,55 \pm 27,83$  iki  $67,63 \pm 15,94$  mm Hg, atlikta chirurginė ydos korekcija. Tarpiniu laikotarpiu 1 ligoniui, kuriam spaudimo skirtumas buvo 74 mm Hg, atlikta chirurginė valvuloplastika. PAN buvo 2 (20 %) ligoniams (1 – 1°, 1 – 2°). Vėlyvuju laikotarpiu 3 ligoniai numatomi toliau gydyti operaciniu būdu (vienam iš jų spaudimo skirtumas 60 mm Hg ir ryškus PA vožtuvo nesandarumas, jam ketinama atlikti biologinio konduito operaciją, antram skirtumas 74 mm Hg ir ryški PA infundibulinė stenozė, trečiam spaudimo skirtumas 33 mm Hg ir ryškus triburio vožtuvo nesandarumas). PAN registruotas 5 (62,5 %) ligoniams (1 – 1°, 3 – 2°, 1 – 3°). Po BPV tolesnio intervencinio gydymo nereikė-



5 pav. Plaučių arterijos nesandarumas tiesioginiu, tarpiniu ir vėlyvuju periodu (pradinis spaudimo skirtumas  $> 30$  mm Hg)

jo 54 (93 %) pirmo pogrupio ligoniams ir 7 (31,8 %) antro pogrupio ligoniams.

## Diskusija

PA vožtuvo stenozė yra viena iš dažniausių įgimtų širdies ydų. Dažniausiai ši yda diagnozuojama ir gydoma vaikams, retai – paaugliams ir suaugusiesiems. Vilniuje Širdies ligų klinikoje BPV pradėta po 5 metų, kai Kan pirmą kartą atliko BPV. Indikacijos nebuvo iki galo apibrėžtos, todėl BPV buvo atliekama esant spaudimo skirtumui  $> 30$  mm Hg. Bonow ir kt. [4] kaip indikaciją atlikti BPV procedūrą nurodo asimptominius ligonius, kuriems spaudimo gradientas  $\geq 30$  mm Hg. Mendelsohn ir kt. [5] rekomenduoja atlikti BPV esant spaudimo skirtumui  $> 40$  mm Hg arba net  $\leq 30$  mm Hg, kai yra subpulmoninės skilvelio disfunkcijos simptomų arba nuosruvis, lemiantis cianozę [6]. Dauguma autorių nurodo, kad BPV indikacija yra spaudimo skirtumas  $> 50$  mm Hg. Tyrėjai nurodo, kad stenozės, kai spaudimo skirtumas  $< 50$  mm Hg, linkusios nedidėti vėlyvuojau laikotarpiu; tik didėjant echoskopiniam spaudimo skirtumui, indikuojama BPV [2, 3]. Mūsų gauti rezultatai taip pat leidžia abejoti BPV tikslingumu, kai spaudimo gradientas  $< 50$  mm Hg.

Ryški PA vožtuvo stenozė vaikams ir suaugusiesiems, esant sistoliniam spaudimui DS  $>$  AO, PA vožtuvo displazija nėra kontraindikacija atlikti BPV. PA vožtuvo stenozė yra reikšminga, kai DS-AO spaudimo santykis 0,75. Mūsų studijoje 2 grupėje šis santykis buvo 0,86. Bendroji anestezija su endotrachėjine ventilacija indikuojama jaunesniems kaip 3 mėn. kūdikiams. Heparino skiriama 100 vv/kg į veną tik esant intrakardinėms jungtims (*foramen ovale*, PPD) [2]. Mes skyrėme heparino visiems ligoniams, endotrachėjinės ventilacijos nenaudojome tik vyresniems vaikams. Naujagimiams rekomenduojamas baliono ilgis 2 cm, vaikams – 3 cm, suaugusiesiems – 4 cm [2]. Daug reikšmės BPV sėkmei, ypač PAN išvengti turi balioninio kateterio skersmens pasirinkimas. Remiantis naujausių studijų duomenimis rekomenduojamas baliono ir PA žiedo santykis 1,2: 1,25 [2, 3], 1:1,3 [7]. Displazinio PA vožtuvo atveju tikslingas baliono ir PA žiedo santykis 1,4:1,5 [2, 8]. Mūsų studijoje PA vožtuvo displazijos atvejų nebuvo. Mūsų klinikoje atliekant BPV baliono ir PA žiedo santykio vidurkis buvo 1,23. Kai kurie autoriai, ypač suaugu-

siems ligoniams, rekomenduoja naudoti du balionus [9]. Esant nepakankamam BPV poveikiui (spaudimo skirtumui  $> 50$  mm Hg), rekomenduojama imti 2 mm didesnį balioną [3].

Mūsų ligonių populiacija buvo panaši į daugelio kitų institucijų atliktų studijų, kuriose aprašyti tiesioginiai, tarpiniai ir vėlyvieji BPV rezultatai. BPV, lemianti tarpinius ir vėlyvuosius rezultatus, mūsų studijoje buvo laikoma sėkminga sumažėjus spaudimo gradientui  $< 36$  mm Hg [10–15], ir tai mūsų klinikoje sudarė 72,5 % atvejų; kitų autorių duomenimis – 75 % [11], 80 % [6] atvejų. Pažymėtina, kad mūsų studijoje po BPV, esant spaudimo skirtumui  $> 36$  mm Hg ( $64,3 \pm 17,5$  mm Hg), 10 ligonių buvo operuoti, o literatūroje nurodoma, kad sėkmingos pakartotinės BPV sudaro iki 8–10 % [2, 7, 16]. Mūsų duomenimis, dėl restenozės buvo dvi pakartotinės BPV, pasibaigusios chirurginiu gydymu. Mes gavome reikšmingą spaudimo sumažėjimą DS, DS-AO spaudimų santykio sumažėjimą bei spaudimo gradiento sumažėjimą – tai skelbia ir daugybė publikacijų [2, 3, 6–8, 10, 12, 16–19]. Tarpiniu laikotarpiu 4 (4,82 %) ligoniams, radus spaudimo skirtumą  $> 50$  mm Hg, buvo atlikta chirurginė valvuloplastika. Literatūroje nurodoma, kad restenozės galimybę nulemia du pagrindiniai rizikos veiksniai: baliono / PA vožtuvo žiedo santykis  $< 1,2$  ir spaudimo skirtumas tuoj po BPV  $\geq 36$  mm Hg [2, 10, 13, 20]. Tai ir patvirtino mūsų darbas: ligonių, kurių pradinis gradientas po BPV  $> 36$  mm Hg, tiesioginiai ir vėlyvieji rezultatai gerokai blogesni. Paminėtina, kad šiuo laikotarpiu trims antros grupės pacientams spaudimo gradientas sumažėjo  $< 36$  mm Hg ir tai aiškintina infundibulinės hipertrofijos regresavimu [5], ypač dažnai pasitaikančiu suaugusiesiems ligoniams [2, 21]. Tarpiniu laikotarpiu, matuojant echoskopiškai, vidutinis spaudimo skirtumas reikšmingai nesiskyrė nuo tuoj po BPV gauto spaudimo skirtumo [10, 16–18].

Vėlyvuojau laikotarpiu iš 47 tirtų antros grupės ligonių tik vienam spaudimo gradientas buvo  $> 36$  mm Hg. Mūsų studijos duomenys rodo spaudimo skirtumo mažėjimą tuoj po BVP ( $31 \pm 17,65$  mm Hg), tarpiniu ( $27,56 \pm 12,71$  mm Hg) ir vėlyvuojau laikotarpiu ( $19,89 \pm 10,12$  mm Hg). Garty ir kt. [7] pateikia 150 BPV tiesioginių, tarpinių ( $0,9 \pm 1,1$  m), vėlyvųjų ( $11,9 \pm 3,1$  m) spaudimo skirtumo kitimų analizę ( $23 \pm 20$  mm Hg  $\rightarrow$   $26 \pm 19$  mm Hg  $\rightarrow$   $17 \pm 11$  mm

Hg). Rao ir kt. [16] pateikia 10 metų laikotarpio rezultatus (tuoj po BVD spaudimo skirtumas krito nuo  $87 \pm 38$  iki  $26 \pm 22$  mm Hg, vidutiniškai po 2 metų jis buvo  $29 \pm 17$  mm Hg, po 2–10 metų  $17 \pm 15$  mm Hg). Jarrar ir kt. [22] pateikia 62 ligonių echoskopinius duomenis po 1 metų ( $18 \pm 9$  mm Hg) ir po 10 metų ( $6,4 \pm 3,4$  mm Hg). Visos šios studijos patvirtina mūsų gautą rezultatą, kad liekamasis spaudimo skirtumas vėlyvučiu laikotarpiu linkęs mažėti.

Didelė problema po BPV yra PAN didėjimas. Mažėjant spaudimo skirtumui vėlyvučiu laikotarpiu, echoskopiniai tyrimai rodo PAN atvejų ir laipsnio didėjimą. Mūsų studijoje tuoj po BPV nesandarumas buvo 7 (7 %) ligoniams ( $5 - 1^\circ$ ,  $2 - 2^\circ$ ), tarpiniu laikotarpiu 43 (53 %) ligoniams ( $25 - 1^\circ$ ,  $8 - 2^\circ$ ,  $1 - 3^\circ$ ), vėlyvučiu – 49 (81,67 %) ligoniams ( $26 - 1^\circ$ ,  $20 - 2^\circ$ ,  $3 - 3^\circ$ ). Tarpiniu laikotarpiu 9 (14%) ligoniams, vėlyvučiu 23 (38%) ligoniams registruotas 2–3° PAN. Garty ir kt. [7] duomenimis, tarpiniu laikotarpiu PAN buvo 24 % ( $1 - 2^\circ - 22$  %,  $3^\circ - 2$  %), vėlyvučiu – iki 57 % ( $1 - 2^\circ - 40$  %,  $3^\circ - 17$  %). Jarrar ir kt. [22] nurodo 39 % atvejų vidutinį ar ryškų PAN vėlyvučiu laikotarpiu. Rao [2, 3, 16, 18] studijose pabrėžiamas ryškus PAN padažnėjimas iki 70–80 (88 %) ir laipsnio padidėjimas vėlyvučiu laikotarpiu. Berman ir kt. [2] aprašo net 6 % atvejų, kai dėl ryškaus PAN būtina atlikti PA vožtuvo implantaciją. Mūsų studijos duomenimis, vėlyvučiu laikotarpiu, esant ryškiam PAN, 3 ligoniams (5 %) buvo atlikta biologinio konduito operacija. Berman [7, 23] konstatuoja, kad vėlyvąjį PAN vystymąsi lemia jaunas ligonių amžius, didelio laipsnio stenozė, didelis baliono ir PA žiedo

santykis, mažas postdilatacinis spaudimo skirtumas. Daugelis tyrėjų nurodo, kad jaunesnis amžius, mažas paviršiaus plotas BPV metu ir asimptominė eiga siejasi su vėlyvučiu PAN vystymusi [2, 13, 18]. Naujausiose studijose [2, 3, 18] nurodoma, kad geriausi rezultatai pasiekiami naudojant balioną, didesnę už PA vožtuvo žiedą ne daugiau kaip 1,2–1,25 karto.

Lyginant PA vožtuvinės stenozės chirurginio ir BPV vėlyvuosius 5–10 metų rezultatus, literatūroje [24] skelbiama, kad po chirurginio gydymo spaudimo gradiento sumažėjimas yra didesnis, retesnės restenozės, bet dažnesni didelio laipsnio PAN atvejai (44 %). Ilgalaikio 22–33 metų trukmės tyrimo duomenimis [20, 25], vidutinis ar didelio laipsnio PAN buvo 37 % ligonių, 9 % dėl PAN reikėjo pakartotinės operacijos. Mūsų duomenimis, 2 naujagimiams procedūros metu įvyko širdies perforacija, 1 (1 %) ligonis mirė. VACA (angl. *Valvuloplasty and Angioplasty of Congenital Anomalies*) registro 26 institutų duomenimis, po 822 procedūrų pasitaikė 0,24 % mirčių ir 0,35 % kitų sunkių komplikacijų [2].

## Išvados

BPV yra gerai toleruojamas ir efektyvus nechirurginio gydymo būdas, po procedūros nelieka randų. Daugumai ligonių išryškėja vėlyvasis nedidelis plaučių arterijos nesandarumas, kurį retai prireikia gydyti chirurginiu būdu. Mūsų studija rodo, kad tinkama ligonių atranka leidžia pasiekti gerus tiesioginius, tarpinius ir vėlyvuosius rezultatus.

## LITERATŪRA

1. Kan JS, White RJ Jr, Mitchell SE, Gardner TJ. Percutaneous balloon valvuloplasty: A new method for treating congenital pulmonary valve stenosis. *N Engl J Med* 1982; 307: 540–542.
2. Rao PS. Percutaneous Balloon Pulmonary Valvuloplasty: State of the Art. *Catheter Cardiovasc Interv* 2007; 69: 747–763.
3. Sievert H, Qureshi SA, Wilson N, Hijazi ZM. Percutaneous Interventions for Congenital Heart Disease. London: Mortimer Street 2007.
4. Bonow RO, Carabello BA, Chatterjee K, de Leon AC Jr, Faxon DP, Freed MD, Gaasch WH, Lytle BW, Nishimura RA, O’Gara PT, O’Rourke RA, Otto CM, Shah PM, Shanewise JS.

- 2008 Focused Update Incorporated Into the ACC/AHA 2006 Guidelines for the Management of Patients With Valvular Heart Disease. *J Am Coll Cardiol* 2008; 52: e1-142.

5. Mendelsohn AM, Banerjee A, Meyer RA, Schwartz DG. Predictors of successful pulmonary balloon valvuloplasty: 10-year experience. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1996; 39: 236–243.

6. Inglessis I, Landzberg MJ. Interventional Catheterization in Congenital Heart Disease. *Circulation* 2007; 115: 1622–1633.

7. Garty Y, Veldtman G, Lee K, Benson L. Interventional Pediatric Cardiology: Late Outcomes after Pulmonary Valve Balloon Dilatation in Neonates, Infants and Children. *J Invasive Cardiol* 2005; 17: 318–322.



8. Rao PS. Balloon dilatation in infants and children with dysplastic pulmonary valves: Short-term and intermediate-term results. *Am Heart J* 1988; 116: 1168–1173.
9. Pedra CA, Arrieta SR, Esteves CA, Braga SL, Neves J, Casar R, Pedra SR, Santana MV, Silva MA, J. Sousa JE, Fontes VF. Double Balloon Pulmonary Valvuloplasty: Multi-Track System Versus Conventional Technique. *Catheter Cardiovasc Interv* 2006; 68: 193–198.
10. McCrindle BW, Kan JS. Long-term results after balloon pulmonary valvuloplasty. *Circulation* 1991; 83: 1915–1922.
11. Rome JJ. Balloon Pulmonary Valvuloplasty. *Pediatr Cardiol* 1998; 19: 18–24.
12. Hatem DM, Castro I, Haertel JC, Rossi RI, Zielinsky P, Leboutte FC, Pomar N, Winckler M, Kersten RN, Cardoso CR, Gottschall CAM. Short-term and Long Results of Percutaneous Balloon Valvuloplasty in Pulmonary Valve Stenosis. *Arq Bras Cardiol* 2004; 82: 228–234.
13. McCrindle BW. Independent predictors of long-term results after balloon pulmonary valvuloplasty. *Circulation* 1994; 89: 1751–1759.
14. Silvilairat S, Pongprot Y, Sittiwangkul R, Phornphutkul Ch. Factors Determining Immediate and Medium-Term Results after Pulmonary Balloon Valvuloplasty. *J Med Assoc Thai* 2006; 89: 1404–1411.
15. Lin S-C, Hwang J-J, Hsu K-L, Lee C-M, Wang J-K, Tseng C-D, Chiang F-T, Chiau-Suong Liao C-S, Tseng Y-Z. Balloon Pulmonary Valvuloplasty in Adults with Congenital Valvular Pulmonary Stenosis. *Acta Cardiol Sin* 2004; 20: 147–153.
16. Rao PS, Galal O, Patnana M, Buck SH, Wilson AD. Results of three-to-ten-year follow-up of balloon dilatation of the pulmonary valve. *Heart* 1998; 80: 591–595.
17. Garty Y, Veldtman G, Lee K, Benson L. Late outcomes after pulmonary valve balloon dilatation in neonates, infants and children. *J Invasive Cardiol* 2005; 17: 318–322.
18. Rao PS. Balloon Pulmonary Valvuloplasty in Children. *J Invasive Cardiol* 2005; 17: 323–325.
19. Čibiras S, Kosinskas E. Intervencinė pediatriinė kardiologija Vilniuje (Interventional paediatric cardiology in Vilnius). *Medicina* 2002; 38: 184–187.
20. Earing MG, Connolly HM, Dearany JA, Ammash NM, Grogan M, Warnes CA. Long-term Follow-up of Patients after Surgical Treatment for Isolated Pulmonary Valve Stenosis. *Mayo Clin Proc* 2005; 80: 871–876.
21. Fawzy ME, Hassan W, Fadel BM, Sergani H, El Shaer F, El Widaa H, Al Sanei A. Long-term results (up to 17 years) of pulmonary balloon valvuloplasty in adults and its effects on concomitant severe infundibular stenosis and tricuspid regurgitation. *Am Heart J* 2007 Mar; 153(3): 433–438.
22. Jarrar M, Betbout F, Farhat MB, Maatouk F, Gamra H, Addad F, Hammami S, Hamda KB. Long-term invasive and non-invasive results of percutaneous balloon pulmonary valvuloplasty in children, adolescents and adults. *Am Heart J* 1999; 138: 950–954.
23. Berman WJr, Fripp RR, Raiser BD, Yabek SM. Significant pulmonary valve incompetence following oversize balloon pulmonary valvuloplasty in small infants: A long-term follow-up study. *Catheter Cardiovasc Interv* 1999; 48: 61–65.
24. Peterson C, Schilthuis JJ, Dodge-Khatami AD, Hitchcock JF, Meijboom EJ, Bennink GB. Comparative long-term results of surgery versus balloon valvuloplasty for pulmonary valve stenosis in infants and children. *Ann Thorac Surg* 2003; 76: 1078–1082.
25. Roos-Hesselink JW, Meijboom FJ, Spitaels SEC, Van Domburg RT, Van Rijen EHM, Utens EMWJ, Bogers AJJC, and Simoons ML. Long-term outcome after surgery for pulmonary stenosis (a longitudinal study of 22–33 years). *European Heart Journal* 2006; 27: 482–488.

*Gauta: 2009-03-10*

*Priimta spaudai: 2009-09-10*