

# Aortos rekoarktacijos gydymas angioplastika ir stentais

## Treatment of recurrent coarctation of the aorta employing balloon angioplasty and endovascular stents

Lina Gumbienė, Sigitas Čibiras, Alicija Dranenkienė, Živilė Katliorienė, Giedrė Nogienė, Eugenijus Kosinskas

*Vilniaus universiteto Širdies chirurgijos centras,  
Santariškių g. 2, LT-08661 Vilnius  
El. paštas: Lina.Gumbiene@santa.lt  
Vilnius University, Centre of Heart Surgery,  
Santariškių g. 2, LT-08661 Vilnius, Lithuania  
E-mail: Lina.Gumbiene@santa.lt*

---

### Įvadas / tikslas

Aprašomas naujo metodo – balioninės angioplastikos ir kraujagyslinių stentų – pritaikymas gydant aortos rekoarktaciją, atsiradusią po chirurginės ydos korekcijos.

### Ligoniai ir metodai

Atlikta retrospektyvi duomenų analizė dešimties ligonių, kuriems Vilniaus universiteto Širdies chirurgijos centre 1994–2006 metais aortos rekoarktacija buvo gydyta balionine angioplastika ar stentavimu. Aprašoma centre taikyta aortos angioplastikos ir stentų implantavimo metodika.

### Rezultatai

Aortos rekoarktacijos angioplastika atlikta keturiems ligoniams. Intraaortinis gradientas aortos koarktacijos vietoje po procedūros sumažėjo vidutiniškai 82,15%. Vėlyvuoju stebėjimo periodu (vid. 6,14 ± 5,2 metai) rekoarktacija buvo trims ligoniams. Aortos rekoarktacijos stentavimas atliktas septyniems ligoniams, vienam iš jų dėl atsinaujinusios rekoarktacijos po angioplastikos. Dviem ligoniams procedūra nepavyko. Kitiems penkiems ligoniams intraaortinis gradientas reAoCo vietoje vidutiniškai sumažėjo nuo 29,6 ± 11,6 mm Hg iki 2,6 ± 3,7 mm Hg. Stebėjimo laikotarpiu 0,58–3,75 metų po procedūros rekoarktacija nustatyta tik vienam ligoniui. Jam atliktas stento plėtimasis.

### Išvada

Perkateterinė balioninė angioplastika ir balionais išplečiami kraujagysliniai stentai veiksmingi ir saugūs aortos rekoarktacijų gydymo metodai.

**Pagrindiniai žodžiai:** aortos koarktacija, rekoarktacija, perkateterinis gydymas

## Background / objective

We present a new method of treatment – balloon angioplasty and endovascular stent – for patients with aortic re-coarctation following surgical correction.

## Patients and methods

Ten patients with re-coarctation of the aorta after surgery underwent balloon angioplasty or stent implantation at Vilnius University Heart Surgery Centre in 1994–2006.

## Results

Balloon angioplasty was performed in 4 patients. The intraaortic gradient in the site of coarctation decreased on average by 82.15% after the procedure. Re-coarctation developed in 3 patients in the late follow-up period (mean  $6.14 \pm 5.2$  years). Stents were implanted in 7 patients (one developed re-coarctation after angioplasty). The procedure failed in two. The intraaortic gradient at the site of re-coarctation decreased on average from  $29.6 \pm 11.6$  mm Hg to  $2.6 \pm 3.7$  mm Hg. Re-coarctation was diagnosed only in one patient during the follow-up (0.58–3.75 years), and stent dilatation was performed in this case.

## Conclusion

Balloon angioplasty and endovascular stents are effective and safe methods for the treatment of re-coarctation of the aorta.

**Key words:** coarctation of the aorta, recurrent coarctation, transcatheter treatment

## Įvadas

Balioninė angioplastika sėkmingai taikoma gydant aortos rekoarktacias (reAoCo) po chirurginės ydos korekcijos [1]. Dar geresnių rezultatų pasiekta pradėjus naudoti balionais išplečiamus intrakraujagyslinius stentus [2–6]. Dėl mažos traumos, trumpo gulėjimo laiko ir procedūros veiksmingumo šie metodai vis dažniau naudojami ne tik reAoCo, bet ir natyvinėms koarktacijoms gydyti [1, 3, 7–9]. Aprašoma pirmoji pacientų, kuriems atsirado aortos rekoarktacija po chirurginės korekcijos, perkaterinio gydymo patirtis.

## Ligoniai ir metodai

Atlikta retrospektyvi duomenų analizė dešimties ligonių, kuriems Vilniaus universiteto Širdies chirurgijos centre 1994–2006 metais aortos rekoarktacija buvo gydyta balionine angioplastika ar stentavimu. Ligonį apibūdinimas pateikiamas 1 lentelėje. Pacientų amžiaus vidurkis buvo  $7,09 \pm 6,2$ , svyravo nuo 1,5 mėnesio iki 16,42 metų (šeši vaikai ir keturi kūdikiai). Daugiau gydyta moteriškosios lyties (šeši iš dešimties) ligonių (1 lentelė). Visiems ligoniams reAoCo atsirado po chirurginės ydos korekcijos: šešiams po įprastos korekcijos: aortos koarktacijos rezekcijos ir susiuvimo galas su galu, dviem – po aortos susiuvimo galas su šonu, dviem – aortą išplatinus perikardo ar homotransplantato lopu. Gretima širdies patologija diagnozuota šešiams ligoniams: dviburis aortos vožtuvas –

dviem ligoniams, kitos įgimtos širdies ydos – keturiems ligoniams (dviem kūdikiams sudėtinės). Keturiems ligoniams atliktos širdies operacijos dėl gretimų ydų (mitralinio vožtuvo nesandarumo, skilvelių pertvaros pakitimo). Sudėtinės ydos koreguotos etapais, pirmiausia atlikta plaučių arterijos siaurimo procedūra.

## *Aortos angioplastikos ir stentų implantavimo metodika*

Širdies kateterizacija buvo atliekama taikant bendrąją neįautrą, punktavus vieną ar abi šlaunies arterijas ir veną. Šlaunies arterija kaniuliuota 5Fr kateteriu su hemostaziniu vožtuvu. Po arterinės kaniuliacijos buvo skiriama heparino į veną ( $50\text{--}100$  w/kg). Visiems ligoniams atliktas visas dešinės ir kairės širdies hemodinaminis ištyrimas. Retrogadiškai 5Fr „daugiafunkcinis“ kateteris buvo įleidžiamas į kylančią aortą, išmatuojamas sistolinis gradientas per rekoarktacijos vietą, atliekama nusileidžiančiosios aortos angiografija kairėje įstrižinėje projekcijoje žymeniu, kalibruotu „pigtail“ kateteriu (USCI Ins., Billerica, MA, USA), nustatyta rekoarktacijos anatomija. Nusileidžiančiosios aortos skersmuo matuotas virš, po ir ties susiaurėjimu ir diafragmos lygiu. Tada į kylančią aortą įkišama 0,035 *Amplatz* „extra-stiff“ viela, kateteris pašalinamas. Į reAoCo vietą buvo įkišamas balioninis kateteris (*Boston Scientific Corporation*, *Cordis* ar *Cook*), kurio skersmuo panašus į aortos lanko, bet neviršija

1 lentelė. Ligonių apibūdinimas

Ligoniai	Amžius reAoCo gydymo metu (m.)	Lytis	AoCo chirurginės korekcijos būdas*	Gretutinė patologija	Laikas tarp pirminės AoCo korekcijos ir reAoCo gydymo (m.)
1	13,5	m	g-g	–	3
2	8,8	m	g-g	2AoV; AoN I	3,75 ir 6,05
3	13,1	v	Homotr lopas	–	1 ir 3,75
4	9 mėn.	m	g-g	MN, koreguotas vožtuvo protezu	0,58
5	1,5 mėn.	m	g-šon	Kor SKT, SPD, PH	23 dienos
6	10 mėn.	v	g-g	–	9,8 mėn.
7	16,42	m	Perikardo lopas	SPD užlūpimas, liekamoji PH	16,2
8	10,5 mėn.	m	g-šon (dėl lanko nutrūkimo)	SPD, PA siaurinimas, SPD užlūpimas, PA platinimas	10,4 mėn.
9	5,95	v	g-g	–	5,9
10	10,5	v	g-g	2AoV	9,9

\* Visiems ligoniams buvo atlikta aortos susiaurėjusios dalies rezekcija ir aorta susiūta:

1. g-g – galas su galu; 2. g-šon – galas su šonu; 3. *Homotr* lopas įsiuvant homotransplantato lopą; 4. *perikardo lopas* – įsiuvant perikardo lopą. Kiti trumpiniai: m – moteris; v – vyras; 2AoV – dvibūris aortos vožtuvas; AoN – aortos nesandarumas; MN – mitralinis nesandarumas; kor SKT – koreguota stambiųjų kraujagyslių transpozicija; SPD – skilvelių pertvaros defektas; PH – plautinė hipertenzija.

aortos skersmens ties diafragma. Kelis kartus balioninis kateteris 5–10 sekundžių buvo išpučiamas iki leistinos ribos. Dviem atvejais buvo panaudoti du balioniniai kateteriai, įkišti per abi šlaunies arterijas. Po angioplastikos atliktos pakartotinės aortografijos kairėje įstrižinėje projekcijoje, išmatuoti spaudimų gradientai.

Rengiantis stentuoti aortos rekoarktaciją 6–12 Fr *Mullins* transeptalinis kateteris su hemostaziniu vožtuvu (*William Cook Europe*) buvo įkišamas per šlaunies arteriją ir įkištą 0,035 *Amplatz* vielą virš aortos rekoarktacijos. Susiaurėjusios vietos plėtimas prieš stentavimą nebuvo atliekamas. *Palmas* stentas (P40 14, PG29 10 P) uždedamas ant *Cordis* MAXI LD baliono (naudoti 14, 18, 23 mm balionai, parenkant, kad skersmuo būtų 1 mm didesnis nei proksimali aortos dalis, bet mažesnis už aortos skersmenį ties diafragma). Dviem atvejais naudoti stentai *Wave Max* su 6 ir 9 mm balionais. Balioninis kateteris su stentu buvo įleidžiamas į proksimalinę vedlio dalį. Atitraukiant kateterį su hemostaziniu vožtuvu, balionas su stentu buvo paliekamas aortos rekoarktacijos vietoje. Per kateterį su hemostaziniu vožtuvu leidžiama kontrastine medžiaga buvo kontroliuojama stento padėtis (neturi siekti kairės miego arterijos). Balionas buvo išpučiamas iki 3–12 atmosferų. Dviem ligoniams,

negavus norimo rezultato, stentų papildomi išplėtimai pakartoti didesniais balionais. Pašalinus balioną, ant vienos buvo įkišamas „pigtail“ angiografinis kateteris, kartojama aortografija kairėje įstrižinėje pozicijoje, matuojamas sistolinis spaudimas distaliau ir proksimaliau stento.

Antibiotikai skirti procedūros metu ir kitas dvi paras. Pablogėjus kojos kraujotakai, buvo gydoma intravenine heparino infuzija 15 W/kg/parai. Visiems ligoniams po procedūros skirtas aspirinas 3–5 mg/kg/parai šešis mėnesius.

Po procedūros ligoniai reguliariai (kartą kas trys mėnesiai – vieni metai) stebėti centre ambulatoriškai. Jiems matuota spaudimas rankose ir kojose, buvo atliekama EKG, echokardiografija, kurios metu vertinta kairiojo skilvelio būklė, buvo matuojami gradientai nusileidžiančiojoje aortoje buvusios koarktacijos vietoje.

#### Statistinė analizė

Kadangi ligonių skaičius grupėse mažas, išsami statistinė analizė negalima. Apskaičiuoti reikšmių vidurkiai ir jų vidutiniai nuokrypiai. Kai kurie dydžiai pateikti procentais.

## Rezultatai

### *Aortos rekoarktacijos angioplastika*

Iš dešimties ligonių, kuriems reAoCo buvo gydyta perkutaninės transkateterinės procedūros metu, angioplastika atlikta keturiems. Pradinis efektas pasiektas gydant visus ligonius. Intraaortinis gradientas reAoCo vietoje po procedūros sumažėjo vidutiniškai 82,15% (nuo 35–15 iki 11–0 mm Hg). Ankstyvieji gydymo rezultatai teikiami 2 lentelėje. Jauniausiai devynių mėnesių ligonei procedūra komplikavosi sutrikusia kraujotaka kairėje kojoje. Po gydymo heparinu kraujotaka atsinaujino. Ligoniai stebėti 2,5–12,1 metų, vidutiniškai  $6,14 \pm 5,2$  metų. Vėlyvuojų stebėjimo periodu rekoarktacija atsirado trims ligoniams. Vienai ligonei po 2,5 metų buvo atlikta pakartotinė procedūra – reAoCo stentavimas. Vyriausia 27 metų ligonė pakartotinės procedūros atsisakė, nuo arterinės hipertenzijos ji šiuo metu gydoma trimis medikamentais. Ketverių metų ligoniui nedidelė rekoarktacija patvirtinta kompiuterinės tomografijos metu, arterinės hipertenzijos nėra, todėl jis toliau stebimas. Jauniausios ligonės būklė labai pagerėjo, atsinaujino kairiojo skilvelio inotropija.

### *Aortos rekoarktacijos stentavimas*

Pirminės procedūros metu stentai įleisti šešiams ligoniams, vienai minėtai ligonei stentavimas atliktas atsinaujinus rekoarktacijai po angioplastikos. Procedūra pavyko penkiems iš septynių ligonių (2 lentelė). Vienu atveju įvyko stento dislokacija į nusileidžiančiąją aortą, stentas buvo išplėstas nusileidžiančiojoje aortoje virš diafragmos. Vienai 1,5 mėnesio sunkios būklės ligonei, kuri turi su-

dėtinių įgimtų ydų (koreguota stambųjų kraujagyslių transpozicija, skilvelių petvaros defektas, atlikta plaučių arterijos siaurinimo procedūra), stentavimas atliktas praėjus 23 dienoms po chirurginės aortos lanko hipoplazijos korekcijos (galas su šonu). Procedūra komplikavosi – sustojo širdis. Ligonė reanimuota, tačiau po penkių dienų mirė. Kitiems penkiems ligoniams intraaortinis gradientas reAoCo vietoje vidutiniškai sumažėjo nuo  $29,6 \pm 11,6$  mm Hg iki  $2,6 \pm 3,7$  mm Hg (2 lentelė). Kūdikio būklė po procedūros labai pagerėjo, atsinaujino kairiojo skilvelio funkcija. Vienam ligoniui susiaurėjimas buvo išplitęs į kairę poraktikaulinę arteriją, implantuotas stentas dengia jos žiotis, tačiau kraujotakos sutrikimų kompiuterinės tomografijos metu nepastebėta. Stebėjimo laikotarpiu vidutiniškai  $2,4 \pm 1,6$  (0,58–3,75) metų po procedūros rekoarktacija nustatyta tik vienam ligoniui. Šiam paaugliui po 2,75 metų atliktas stento plėtimas. Po šios pakartotinės procedūros jam tebėra arterinė hipertenzija, kuri koreguojama medikamentais, kairiojo skilvelio hipertrofija. Kitiems ligoniams kairiojo skilvelio hipertrofija regresavo.

## Diskusija

Balioninė angioplastika sėkmingai taikoma aortos rekoarktacijai (reAoCo) gydyti jau daugiau kaip dvidešimt metų. Šiuo metodu gydomos ir pirminės aortos koarktacijos [1, 7, 10]. Širdies chirurgijos centre pirma procedūra buvo atlikta prieš 12 metų, visų ligonių ankstyvieji rezultatai neblogi. Angioplastikos komplikacijų rizika panaši kaip chirurginės korekcijos, tačiau po angioplastikos dažnesni recidyvai (maždaug pusė ligonių) [7], todėl mūsų centre šis metodas pirminės aortos koarktacijai gy-

2 lentelė. Aortos rekoarktacijos intervencinio gydymo ankstyvieji rezultatai

Ligoniai	Rekoarktacijos korekcija	Rekoarktacijos korekcijos metai	Gradientas rekoarktacijos vietoje prieš / po procedūros	Komplikacijos
1	Angioplastika	1994	30/4–15	
2	Angioplastinis stentas	2001; 2003	32/0; 20/0	
3	Stentas / stento plėtimas	2003; 2005	43/8 33/5	
4	Stentas	2003	35/0	
5	Stentas	2003	Nepatikrinta	Reanimacija
6	Angioplastika	2003	35/11	
7	Stentas	2004	30/30	Stento pasislinkimas
8	Angioplastika	2005	15/0	Kojos kraujotakos sutrikimas
9	Stentas	2006	35/0	
10	Stentas	2006	15/5	

dyti netaikomas. Svarbiausi rekoarktacijos recidyvavimo rizikos veiksniai yra: reliatyvi aortos *isthmus* hipoplazija ar lanko hipoplazija, netinkamo skersmens balionų naudojimas [9, 10]. Mūsų stebėtų trijų ligonių yda atsinaujino, vienam buvo reliatyvi *isthmus* hipoplazija.

Stentai reAoCo gydyti pradėti naudoti prieš dvylika metų [2]. Ši metodika mūsų centre taikoma trejus metus, gauti geri ankstyvieji ir vidutinės trukmės stebėjimo rezultatai. Po šios procedūros būna mažiau recidyvų, stentą galima ir vėliau sėkmingai išplėsti iki reikiamo skersmens [3, 6, 11]. Stento vėlesnio plėtimo indikacijos: labai ryški, rigidiška stenozė, kuri neleidžia optimaliai išplėsti stento; stento nepakankamas išplėtimas implantacijos metu, siekiant kuo mažiau pažeisti aortos sieną; neointimos proliferacija stento viduje; vaiko augimas, lemiantis reliatyvią stenozę [11]. Pakartotinės procedūros reikėjo tik vienam mūsų ligoniui paaugliui dėl spartaus augimo. Stentais galima koreguoti ne tik vietinę, bet ir ilgą tubuliarinę aortos koarktaciją [2]. Ilgo segmento koarktacija sėkmingai koreguota vienam pacientui. Stento dislokacija yra gana reta komplikacija, aprašoma pacientams po aortos koarktaci-

jos korekcijos išplatinant lopus [2]. Mūsų centre susiaurėjusi vieta prieš stento įvedimą neplečiama. Taikant šią metodiką, mažėja stento pasislinkimo rizika [9]. Be to, iš ankstinės angioplastikos metu galima per daug išplėsti susiaurėjusią vietą, o tai gali skatinti aneurizmų formavimąsi esant vyresnio amžiaus [5].

Stentavimas yra pranašesnis nei angioplastika, nes mažesnė komplikacijų ir recidyvų rizika, yra galimybė koreguoti įvairaus ilgio susiaurėjimus, gydyti aortos aneurizmas, esančias prie susiaurėjimo [3, 12]. Tobulėjant pramonei, didėja gydymo stentais galimybės. Jau gaminami stentai švelnesniais kraštais, trumpi stentai lanko hipoplazijai, stentai augantiems vaikams, audiniu dengti stentai – stentgraftai (tinka aneurizmoms, disekacijoms) [4, 13]. Manome, kad šis metodas bus vis plačiau taikomas ir mūsų centre ne tik reAoCo, bet ir pirminėms koarktacijoms gydyti.

## Išvada

Perkateterinė balioninė angioplastika ir balionais išplečiami kraujagysliniai stentai – veiksmingas ir saugus metodas aortos rekoarktacijoms gydyti.

## LITERATŪRA

1. McCrindle BW, Jones TK, Morrow WR. Acute results of balloon angioplasty of native coarctation versus recurrent aortic obstruction are equivalent. Valvuloplasty and Angioplasty of Congenital Anomalies (VACA) Registry Investigators. *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 1810–1817.
2. Hamdan MA, Maheshwari S, Fahey JT, Hellenbrand WE. Endovascular stents for coarctation of the aorta: initial results with intermediate-term follow-up. *J Am Coll Cardiol* 2001; 38: 1518–23.
3. Carr JA. The results of catheter-based therapy compared with surgical repair of adult aortic coarctation. *J Am Coll Cardiol* 2006; 47: 1101–7.
4. Ewert P, Schubert S, Peters B, Abdul-Khaliq H, Nagdyman N, Lange PE. The CP stents – short, long, covered – for the treatment of aortic coarctation, stenosis of pulmonary arteries and caval veins, and Fontan anastomosis in children and adults: an evaluation of 60 stents in 53 patients. *Heart* 2005; 91: 948–953.
5. Magee AG, Brzezinska-Rajszys G, Qureshi SA, Rosenthal E, Zubrzycka M, Ksiazek J, Tynan M. Stent implantation for aortic coarctation and recoarctation. *Heart* 1999; 82: 600–606.
6. Marshall AC, Perry SB, Keane JF, Lock JE. Early results and medium-term follow-up of stent implantation for mild residual or recurrent aortic coarctation. *Am Heart J* 2000; 139: 1054–60.
7. Hernandez-Gonzalez M, Solorio S, Conde-Carmona I. Intraluminal aortoplasty vs. surgical aortic resection in congenital aortic coarctation. A clinical random study in pediatric patients. *Arch Med Res* 2003; 34: 305–10.
8. Ovaert C, McCrindle BW, Nykanen D, et al.: Balloon angioplasty of native coarctation: Clinical outcomes and predictors of success. *J Am Coll Cardiol* 2000; 35: 988–996.
9. Ledesma M, Alva C, Gomez FD, Sanches-Soberanis A, Diaz y Diaz E, Benitez-Perez CB, Herrera-Franco R, Arguero R, Feldman T. Results of stenting for aortic coarctation. *Am J Cardiol* 2001; 88: 460–2.
10. Kaine SF, Smith EO, Mott AR. Quantitative echocardiographic analysis of the aortic arch predicts outcome of balloon angioplasty of native coarctation of the aorta. *Circulation* 1996; 94: 1056–1062.
11. Duke C, Rosenthal E, Qureshi SA. The efficacy and safety of stent redilatation in congenital heart disease. *Heart* 2003; 89: 905–12.
12. Duggal B, Radhakrishnan S, Mathur A, Khurana A, Shrivastava S. Covered stents deployed for coarctation of aorta with aneurysm. *Indian Heart J* 2005; 57: 346–349.
13. Di Mario C, Griffiths H, Goktekin O, Peeters N, Verbist J, Bosiers M, Deloose K, Heublein B, Rohde R, Kasese V, Ilsley C, Erbel R. Drug-eluting bioabsorbable magnesium stent. *J Interv Cardiol* 2004; 17: 391–395.