

**VILNIAUS UNIVERSITETAS  
MEDICINOS FAKULTETAS**

Baigiamasis darbas

**Tinkamas pacientas perkateteriniam PV gydymui. Klinikinis atvejis ir literatūros  
apžvalga**

**Patient's Eligibility Criteria for Catheter Ablation of AF. Case Report and Review of  
Literature**

**Julija Gecaitė VI kursas, 4 gr.**

**VU MF Klinikinės medicinos instituto Širdies ir kraujagyslių ligų klinika**

Darbo vadovas

Doc. dr. Jūratė Barysienė

Klinikos vadovas

Prof. dr. Sigita Glaveckaitė

2024-05-10

julija.gecaite@mf.stud.vu.lt

## **SANTRAUKA**

Prieširdžių virpėjimas yra dažniausias ilgalaikis širdies ritmo sutrikimas, susijęs su širdies bei smegenų kraujagyslių komplikacijomis, demencija, pablogėjusia gyvenimo kokybe ir padidėjusiu mirtingumu. Pastaraisiais metais daugėja įrodymų apie prieširdžių virpėjimo gydymo perkateterine abliacija efektyvumą ir saugumą. Tinkamai atrinktiems paroksizminio ir persistuojančio prieširdžių virpėjimo pacientams ji veiksmingiau nei antiaritminiai vaistai palaiko sinusinį ritmą, sulėtina prieširdžių virpėjimo progresavimą, pagerina gyvenimo kokybę ir širdies funkciją pacientams, sergantiems širdies nepakankamumu. Ilgalaikė sinusinio ritmo kontrolė kateterine abliacija pasiekama tik 50-80% pacientų, todėl tinkama pacientų atranka šiai procedūrai yra ypač svarbi.

Šio darbo tikslas – pristatyti ir palyginti du perkateterinio prieširdžių virpėjimo gydymo atvejus ir išnagrinėti tinkamumo kriterijus šios procedūros atrankai ir geriems atokiems rezultatams. Darbe pristatomi jauno 9 metus paroksizminiu prieširdžių virpėjimu sergančio paciento be struktūrinės širdies ligos bei vyresnio 28 metus paroksizminiu prieširdžių virpėjimu ir sumažintos išstūmio frakcijos širdies nepakankamumu sergančio paciento su daugybiniais rizikos faktoriais (3 lentelė) ligos gydymo ir stebėjimo duomenys. Literatūros apžvalgoje išanalizuoti duomenys apie prieširdžių virpėjimo patofiziologiją bei perkateterinės abliacijos metodus, jų ypatybes, pranašumus ir indikacijas, paciento tinkamumo ir atrankos kriterijus bei dažniausias komplikacijas.

Pacientų atranka perkateterinės abliacijos procedūrai turėtų būti atliekama pagal gairėse ir susitarimo dokumentuose pateiktas rekomendacijas. Vertinant paciento tinkamumą, svarbu įvertinti paciento ligos ypatumus, individualius rizikos veiksnius, atlikti papildomus laboratorinius ir instrumentinius tyrimus. Perkateterinė abliacija yra saugi procedūra su maža komplikacijų rizika, todėl ją galima atlikti ir pacientams su išreikšta širdies ir kraujagyslių patologija. Pacientus, sergančius prieširdžių virpėjimu, būtina supažindinti su ligos išsivystymo ir progresavimo rizikos veiksniais, būtina griežta jų korekcija, nes tai sulėtina ligos progresavimą, ženkliai pagerina abliacijos išėitis.

Raktažodžiai: prieširdžių virpėjimas, perkateterinė abliacija, atrankos kriterijai, plaučių venų izoliacija, krioabliacija, radiodažninė abliacija

## **SUMMARY**

Atrial fibrillation is the most common sustained heart rhythm disorder and is associated with cardiovascular and cerebrovascular complications, dementia, impaired quality of life, and increased mortality. In recent years, an increasing amount of evidence has been presented

showing the efficacy and safety of catheter ablation treatment for atrial fibrillation. It is more effective than antiarrhythmic drugs in maintaining sinus rhythm in appropriately selected patients with paroxysmal and persistent atrial fibrillation. Moreover, it slows down the progression of atrial fibrillation, improves quality of life, and cardiac function in heart failure patients. Long-term control of sinus rhythm with catheter ablation is achieved in only 50-80% of patients; therefore, appropriate patient selection for this procedure is crucial.

The aim of this study is to present and compare two cases of catheter ablation treatment for atrial fibrillation and to analyze patients' eligibility criteria for this procedure and its positive outcomes. The study presents the treatment and follow-up data of a young patient with a 9-year history of paroxysmal atrial fibrillation and no structural heart disease, and an older patient with a 28-year history of paroxysmal atrial fibrillation and reduced ejection fraction heart failure with multiple risk factors (see table 3). A literature review was conducted to analyze the pathophysiology of atrial fibrillation, the method of catheter ablation, its characteristics, advantages and indications, patients' eligibility and selection criteria, and the most common complications.

Patient selection for catheter ablation should be carried out in accordance with the recommendations in the guidelines and consensus documents. When assessing patient eligibility, it is important to evaluate the patient's disease characteristics, individual risk factors, and perform additional laboratory and instrumental tests. As catheter ablation is a safe procedure with a low risk of complications, it can be performed in patients with significant cardiovascular pathology. Patients with atrial fibrillation should be made aware of the risk factors for the onset and progression of the disease and undergo rigorous correction of these risk factors, as this slows down the progression of the disease and significantly improves the outcomes of ablation.

Keywords: atrial fibrillation, catheter ablation, eligibility criteria, pulmonary vein isolation, cryoablation, radiofrequency ablation

## **ĮVADAS**

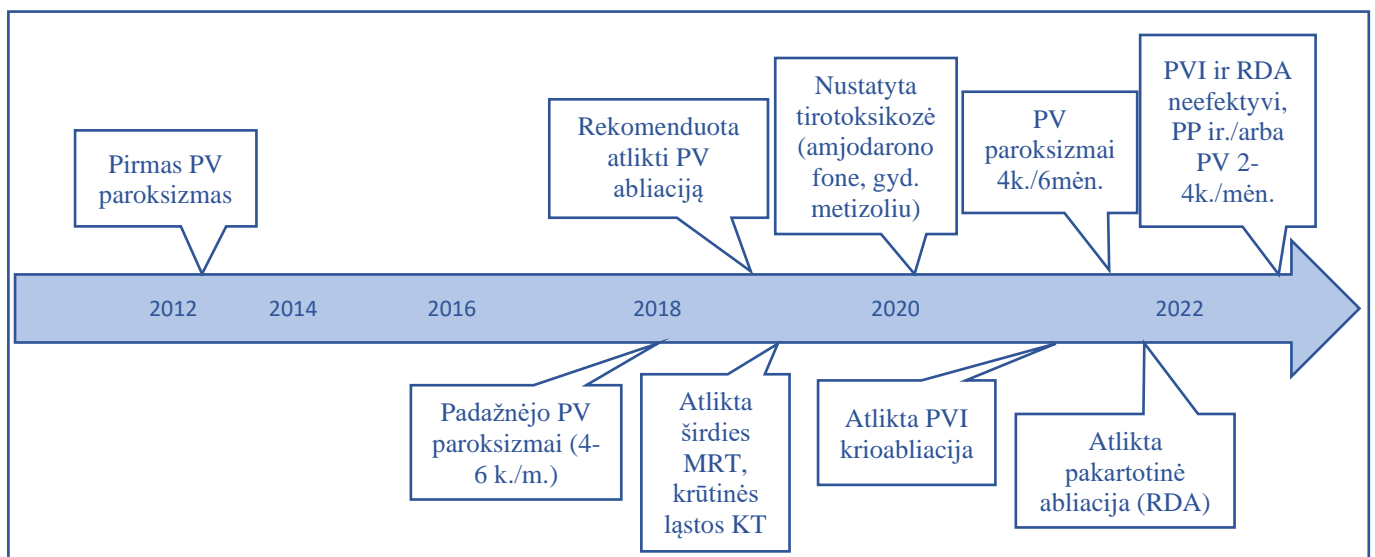
Prieširdžių virpėjimas (PV) yra dažniausias ilgalaikis širdies ritmo sutrikimas, susijęs su širdies bei smegenų kraujagyslių komplikacijomis, demencija, pablogėjusia gyvenimo kokybe ir padidėjusiu mirtingumu (1). Nors ankstesnės PV gydymo gairės kaip pirmos eilės gydymą rekomenduoja dažnio kontrolę, daugėja duomenų, kad ankstyvas ir tęstinis sinusinio ritmo (SR) palaikymas yra geresnė gydymo strategija, padedanti išvengti su PV susijusių komplikacijų rizikos bei pagerinanti pacientų kardiovaskulinių ligų išėtis (2). Perkateterinė

abliacija, kuria siekiama izoliuoti plaučių venas, yra veiksmingesnė nei antiaritminiai vaistai (AAV), siekiant sustabdyti PV pasikartojimus ir ligos progresavimą bei gerinant gyvenimo kokybę (3,4). Taigi 2023 m. Amerikos kardiologijos koledžo, Amerikos širdies asociacijos, Amerikos klinikinės farmacijos koledžo ir Širdies ritmo draugijos (ACC/AHA/ACCP/HRS) PV gydymo gairėse kateterinė abliacija jau įtraukta į pirmos eilės gydymo rekomendacijas esant tiek paroksizminiam, tiek ir persistentiniam simptominiam PV (5).

Nors abliacija yra efektyvi PV gydymo priemonė, ji atliekama tik mažai daliai (apie 4%) PV pacientų (6). Nustatyta, jog kateterinė abliacija yra efektyviausia, kai atliekama per pirmus metus po PV diagnozės nustatymo, ir jos efektyvumas, ilgėjant laikui nuo diagnozės nustatymo iki abliacijos, mažta (7). Bendri paroksizminio PV gydymo sėkmės rodikliai, priklausomai nuo abliacijos metodo, svyruoja nuo 60 iki 80 %, o persistuojančio PV atveju - nuo 50 iki 60 % (1). Taigi šiuo metu didėjant (ankstyvos) kateterinės abliacijos poreikiui ir esant per mažam prieinamumui, tinkama pacientų atranka šiai procedūrai yra ypač svarbi. Šio darbo tikslas – pristatyti ir palyginti du perkateterinio PV gydymo atvejus ir išnagrinėti tinkamumo kriterijus šios procedūros atrankai ir geriems atokiems rezultatams.

## KLINIKINIAI ATVEJAI

### PIRMASIS KLINIKINIS ATVEJIS



**1 paveikslas.** Chronologinė ligos eiga, I atvejis. PV, prieširdžių virpėjimas, MRT, magnetinio rezonanso tomografija, KT, kompiuterinė tomografija, PVI, plaučių venų izoliacija, RDA, radiodažninė abliacija, PP, prieširdžių plazdėjimas

Vyriškos lyties 37 metų pacientas M.B. 2021 m. vasarį dėl dažnų simptominio paroksizminio PV pasikartojimų atsiųstas į Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų (VUL SK) Kardiologijos ir angiologijos centro Širdies aritmijų skyrių atlikti perkateterinės plaučių venų

izoliacijos (PVI) krioabliaciją. Pacientui ritmas pradėjo trikti prieš 9 metus, iš pradžių trikdavo retai, vidutiniškai 1 kartą metuose, o paskutinius 3 metus apie 4-6 k. metuose. Provokuojančių veiksnių nestebėta, sutrikus ritmui pacientas jausdavo neritmišką širdies plakimą, nepatogumo jausmą. Kitų simptomų nebuvo, EHRA III - ritmo sutrikimas ženkliai sutrikdydavo kasdieninę veiklą. Sinusinis ritmas dažniausiai būdavo sugražinamas elektrine kardioversija, rečiau amjodarono 600 mg infuzija per 6-24h. Esant SR, įprastinį fizinį krūvį toleravo gerai. Medikamentinis gydymas amjodaronu, flekainidu ir propafenonu sinusinio ritmo palaikymui buvo neefektyvus. Dėl amjodarono vartojimo 2020 m. išsivystė tireotoksikozė, gydymui buvo skirtas metizolis. Skydliaukės veikla buvo koreguota ir metizolio vartojimas nutrauktas. Kitų lėtinių ligų ar operacijų neturėjo. CHA2DS2VASc-0. Nikotino vartojimą neigė. Tėčiui insultas 55 m. Ambulatoriškai pacientas nuo 2020-11 buvo gydomas propafenonu 150 mg x 3 k./d. ir rivaroksabanu 20 mg x 1 k./d. Atliktuose laboratoriniuose tyrimuose pataloginių pakitimų nestebėta ir stebėsenos eigoje jie kliniškai reikšmingai nekito (1 lentelė).

**1 lentelė.** Pirmojo paciento laboratorinių tyrimų rezultatai hospitalizacijos ir stebėjimo metu

Laboratorinis tyrimas	2020 11	2021 01	2021 09	2022 09	Tyrimo norma
HgB (g/l)		152	165 (↑)		Vyrams 128-160
CRB (mg/l)		0,37	0,36		<=5
K (mmol/l)		4,5	4,8	4,5	3,8-5,3
Na (mmol/l)		142	142		134-145
Kreatininas (μmol/l)		72	73		Vyr. 64-104
eGFR (mL/min/1.73 m <sup>2</sup> )		113	113		>90
Gliukozė (mmol/l)		3,87	5,03		4,2-6,1
Tirotropinas (TTH) (mU/l)	3,661		2,15	2,03	0,4-4,0
BNP (ng/l)	33,3		<10,0	<10,0	Ūminis širdies nepakankamumas mažai tikėtinas, jei BNP < 100 ng/l, Lėtinis širdies nepakankamumas mažai tikėtinas, jei BNP < 35 ng/l
Cholesterolis (mmol/l)	4,36		4,99		<5,2
Trigliceridai (mmol/l)	0,61		0,60		<=1,8
DTL-Cholesterolis (mmol/l)	1,72		1,63		Vyrams >0,91
MTL-Cholesterolis (mmol/l)	2,36		3,08		2,6-3,5

HgB, hemoglobinas, CRB, C reaktyvinis baltymas, K, kalis, Na, natris, eGFR, glomerulų filtracijos greitis, BNP, B tipo natriuretinis peptidas, DTL, didelio tankio lipoproteinai, MTL, mažo tankio lipoproteinai

Ambulatoriškai atliktuose instrumentiniuose tyrimuose:

- 2020-11 Transtorakalinė echokardiografija (TTE): Nesutrikusi sistolinė ir diastolinė kairiojo skilvelio (KS) funkcija, išstūmio frakcija (IF) >55 proc. Prieširdžiai nepadidėję. Kairysis prieširdis (KP) 5,2 × 4,5 cm; dešinysis prieširdis (DP) 4,6 × 3,9 cm. Vožtuvai normalūs.
- 2019-03 Krūtinės ląstos kompiuterinės tomografijos angiografija: plautinių venų žiočių matmenys: kairioji viršutinė plaučių vena (KVPV) 22x12 mm, kairioji apatinė plaučių vena (KAPV) 19x10 mm, dešinioji viršutinė plaučių vena (DVPV) 20x14 mm, dešinioji apatinė plaučių vena (DAPV) 15x15 mm.
- 2019-01 Širdies magnetinio rezonanso tomografija: širdies ertmės nepadidėjusios, skilvelių sistolinė f-ja gera. Miokarde be matomų židinių pakitimų.
- 2018-07 Holterio 24 valandų elektrokardiogramos monitoravimas – širdies susitraukimų dažnis (ŠSD) 45-69-125 k/min, 392 skilvelinės ekstrasistolės, 3-jų plačių QRS ekstrasistolių salvė, registruoti trumpi supraventrikulinės tachiaritmijos epizodai.

Hospitalizacijos metu pacientas sąmoningas, adekvatus. Ūgis 177 cm, svoris 55 kg. AKS 130/70mmHg. Plaučiuose alsavimas vezikulinis, be karkalų. Pilvas minkštas, palpuojant neskausmingas. Kojose edemų nėra. Elektrokardiogramoje (EKG) prieš PVI: sinusinė bradikardija, ŠSD - 56 k/min.

Antrąją hospitalizacijos dieną intraveninėje propofolio ir fentanilio sedacijoje atliktas intrakardinis elektrofiziologinis ištyrimas ir PVI krioabliacija naudojant ArcticFront II balioninį kateterį. Išvados – plaučių venos buvo izoliuotos. Komplikacijų nestebėta.

Po plaučių venų izoliavimo procedūros EKG – sinusinis ritmas, ŠSD 80 k/min. Nestebėjus komplikacijų, esant gerai savijautai ir stabiliai būklei pacientas sekančią dieną išleistas į namus, paskirtas ambulatorinis gydymas propafenonu 150 mg x 3 k./d., rivaroksabanu 20 mg x 1 k./d. bei 1 mėn. po atliktos procedūros omeprazoliu 20 mg x 2 k./d. bei rekomenduotas fizinio krūvio ir emocinio streso ribojimas vieną mėnesį. Kontrolinis vizitas pas kardiologą rekomenduotas po 3 mėn.

Per 6 mėnesius nuo procedūros PV pasikartoję 4 kartus, SR sugrąžintas elektros impulsų terapija (EIT). Kardiologo konsultacijoje 2021 m. liepos mėn., įtariant atsistačiusį laidumą plaučių venose, rekomenduota pakartotinė PVI. Ambulatoriškai 2021-09 atliktame TTE - gera sistolinė ir diastolinė KS funkcija, IF ~55 proc.

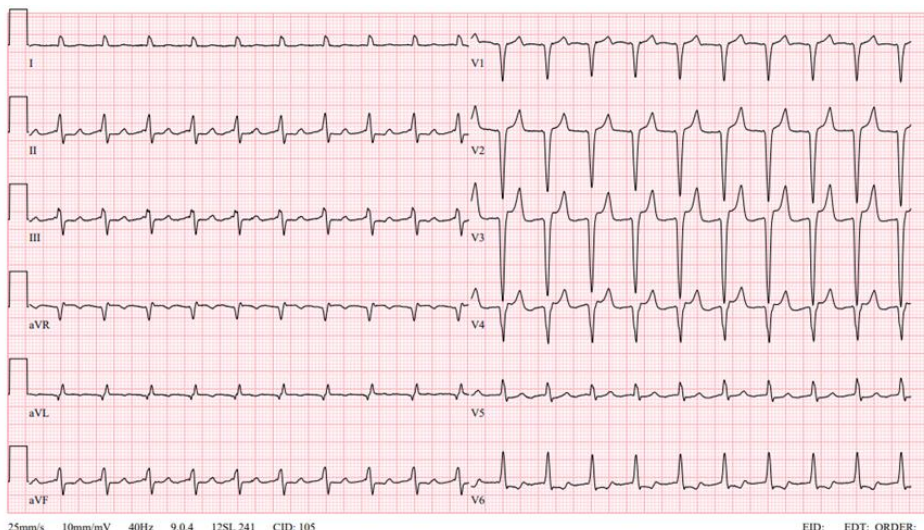
Pakartotinei kateterinei abliacijai pacientas hospitalizuotas 2021 m. rugsėjį VUL SK Kardiologijos ir angiologijos centro Širdies aritmijų skyriuje. Stacionare atliktoje EKG -

ritmas sinusinis, ŠSD 89 k/min. Transezofaginėje echokardiografijoje (TEE) - tirtose širdies ertmėse trombų nematyti.

Intraveninėje propofolio ir fentanilio bei vietinėje lidokaino nejautroje atliktas intrakardinis elektrofiziologinis ištyrimas ir perkateterinė radiodažninė intrakardinė abliacija (RDA). Buvo matoma labai išreikšta viso KP fibrozė, tačiau visos 4 plaučių venos visiškai izoliuotos po ankstesnės procedūros. Sukeltas PV stimuliuojant ir atlikta radiodažninė KP priekinės sienelės homogenizacija, mitralinės sąsmaukos linija, kelios aplikacijos KP stoge ties viršutinėmis plaučių venomis, taip pat DP apatinės dalies sąsmaukos abliacija. SR grąžintas elektrine kardioversija. Komplikacijų nestebėta. Sekančią dieną esant stabiliai būklei pacientas išleistas tolimesniam gydymui ambulatoriškai. Rekomenduota tęsti rivaroksabano 20 mg x 1 k./d. ir propafenono 150 mg x 1 k./d. vartojimą bei 1 mėn. po atliktos procedūros vartoti omeprazolį 20 mg x 2 k./d.

Jau po savaitės pacientui pradėjo kartotis dažno, ritmiško širdies plakimo epizodai (prieširdžių plazdėjimas (PP), ŠSD iki 200 k/min.) apie 2-4 k/mėn.

Pacientas pakartotinai konsultuotas kardiologo 2022 m. rugsėjį: aritmijos epizodai kartojasi kelis kartus per mėnesį, SR dažniausiai atsistato savaime per 1-2 val. arba atliekama EIT per pirmą ritmo sutrikimo parą (per metus nuo RDA atlikta 12 EIT). Pacientas fizinį krūvį toleruoja blogai – jaučia dažną širdies plakimą, silpnumą, greitą nuovargį. Antikoagulantų bei antiaritminių vaistų pacientas nevartoja, nes ritmo sutrikimai kartojasi ir nutrūksta nepriklausomai nuo antiaritminių vaistų (AAV) vartojimo.



## 2 paveikslas. Kardiologo konsultacijos 2022 09 metu užrašyta elektrokardiograma

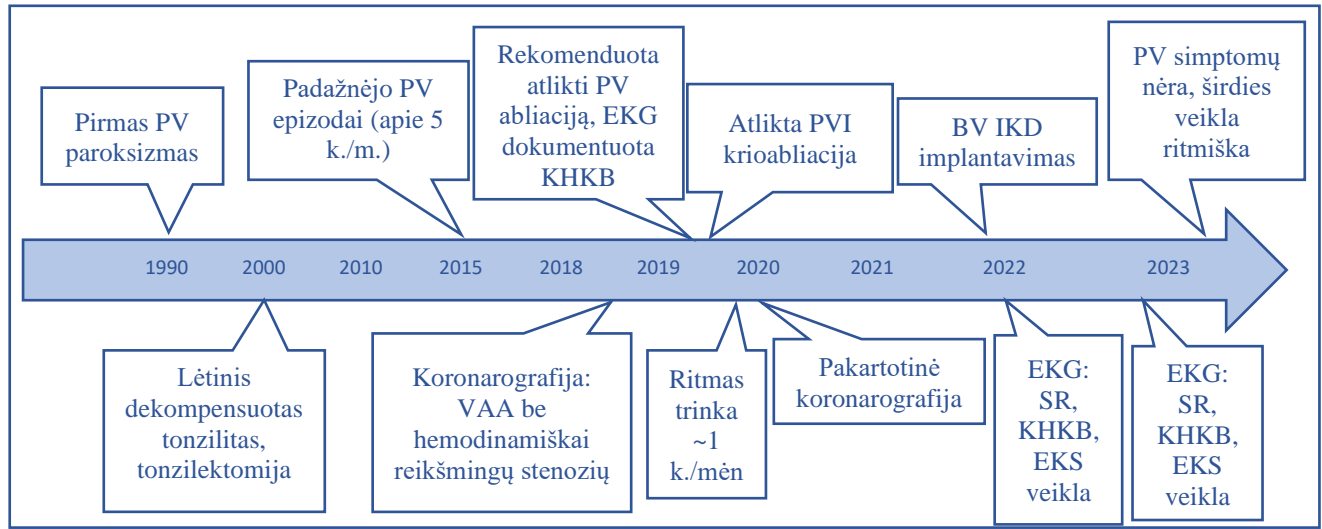
EKG (2 paveikslas): prieširdžių plazdėjimas 2:1. ŠSD 120 k/min. Ultragarsiniame širdies tyrime: KS bendroji inotropija sumažėjusi nedaug, KS IF ~ 45%. Širdies ertmės, vožtuvai

normalūs. Laboratoriniai tyrimai dinamikoje be pataloginių pakitimų (1 lentelė).

Rekomenduotas gydymas: rivaroksabanas 20 mg x 1 k./d. ir metoprololis 50 mg x 1 k./d.

Planuojama sugrąžinti SR ir PV recidyvų profilaktikai skirti sotalolio 80 mg x 2 k./d. Dėl ženklios KP fibrozė pakartotinos intrakardinės procedūros neplanuotos. Kartojantis aritmijos epizodams, nutarta palikti permanentinį PV/PP, siekiant ŠSD kontrolės vaistais.

## ANTRAS KLINIKINIS ATVEJIS



**3 paveikslas.** Chronologinė ligos eiga, II atvejis. PV, prieširdžių virpėjimas, VAA, vainikinių arterijų angiografija, EKG, elektrokardiograma, EIT, elektros impulsų terapija, KHKB, kairiosios Hiso pluošto kojų blokada, PVI, plaučių venų izoliacija, BV IKD, biventrikulinis implantuojamasis kardioverteris defibriliatorius, EKS, elektrokardiostimuliatorius

Vyriškos lyties 56 metų pacientas G.P. 2019 m. birželį dėl dažnų paroksizminio PV simptominių pasikartojimų atsiųstas į VUL SK Kardiologijos ir angiologijos centro Širdies aritmijų skyrių atlikti perkaterinę PVI krioabliaciją. Pacientui PV pirmą kartą registruotas prieš 29 metus, o paskutinius 6 mėn. padažnėjo - kartojosi apie 1-2 k./mėn., SR buvo sugrąžinamas EIT arba per kelias dienas grįždavo savaime, EHRA III - pacientas jausdavo neritmišką širdies plakimą, pablogėdavo fizinio krūvio tolerancija. CHA2DS2VASc 2 balai (hipertenzija ir antro tipo cukrinis diabetas). Medikamentinis gydymas amjodaronu sinusinio ritmo palaikymui buvo neefektyvus. Anamnezėje: 2018 m. pacientui buvo atlikta vainikinių arterijų angiografija - hemodinamiškai reikšmingų vainikinių arterijų stenozijų nestebėta. Pacientas nuo 2018 m. serga 2 tipo cukriniu diabetu, gydomu metforminu, ir apie 10 metų medikamentais koreguojama pirmine arterine hipertenzija (II laipsnio AKS padidėjimas) bei dislipidemija. Atliktos operacijos: tonzilektomija ir apendektomija. Vartojami vaistai:



rivaroksabanas 20 mg x 1 k./d., nebivololis 5 mg ryte ir 2,5 mg vakare, metforminas 1000 mg x 2 k./d. ir gliklazidas 60 mg ryte ir 30 mg vakare. Statinų pacientui išrašyta nebuvo.

Hospitalizacijos metu pacientas sąmoningas, kontaktiškas, adekvatus. Ūgis 170 cm, svoris 120 kg. AKS 130/70 mmHg. Plaučiuose alsavimas vezikulinis, be karkalų. Pilvas minkštas, neskausmingas. Periferinių edemų nėra. EKG: sinusinis ritmas, 57 k./min. Kairiosios Hiso pluošto kojų blokada (KHKB). Laboratoriniai tyrimai nurodyti 2 lentelėje.

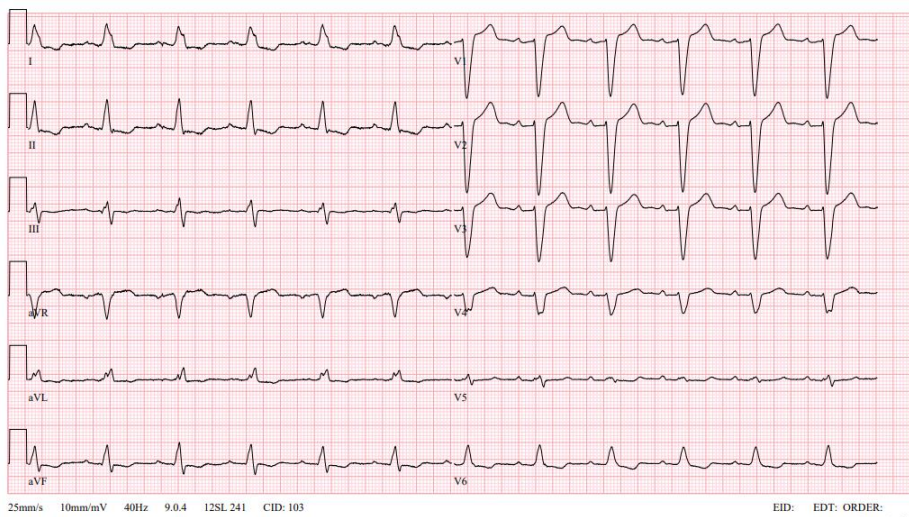
**2 lentelė.** Antrojo paciento laboratorinių tyrimų rezultatai hospitalizacijos ir stebėjimo metu

Laboratorinis tyrimas	2019 06	2019 10	2019 12	2021 10	2022 09	Tyrimo norma
HgB (g/l)	135					Vyrams 128-160
CRB (mg/l)	1,39			4,32		<=5
K (mmol/l)	4,4	4,6	4,48	4,7	4,1	3,8-5,3
Na (mmol/l)	138			141	136	134-145
Kreatininas (μmol/l)	73	68,5	67	76	63	Vyr. 64-104
eGFR (mL/min/1.73 m <sup>2</sup> )	>90			95	102	>90
Gliukozė (mmol/l)	11,47 (↑)		11,39 (↑)	6,38 (↑)		4,2-6,1
Tirotropinas (TTH) (mU/l)				0,93		0,4-4,0
BNP (ng/l)				181,8 (↑)	<10	Ūminis širdies nepakankamumas mažai tikėtinas, jei BNP < 100 ng/l, Lėtinis širdies nepakankamumas mažai tikėtinas, jei BNP < 35 ng/l
Cholesterolis (mmol/l)		5,7 (↑)		3,36		<5,2
Trigliceridai (mmol/l)		1,58		0,81		<=1,8
DTL-Cholesterolis (mmol/l)		1,05		1,0		Vyrams >0,91
MTL-Cholesterolis (mmol/l)		3,93 (↑)		1,99 (↓)		2,6-3,5

HgB, hemoglobinas, CRB, C reaktyvinis baltymas, K, kalis, Na, natris, eGFR, glomerulų filtracijos greitis, BNP, B tipo natriuretinis peptidas, DTL, didelio tankio lipoproteinai, MTL, mažo tankio lipoproteinai

Dar tą pačią dieną intraveninėje propofolio ir fentanilio sedacijoje atliktas intrakardinis elektrofiziologinis ištyrimas ir PVI krioabliacija naudojant ArcticFront II balioninį kateterį. Plaučių venų izoliavimo procedūra atlikta kairiajame prieširdyje (aplink dešiniąsias ir kairiāsias plaučių venas) - plaučių venos buvo izoliuotos. Komplikacijų nestebėta. EKG po procedūros – sinusinis ritmas, ŠSD 59 k./min. Esant stabiliai būklei pacientas išleistas tolimesniam ambulatoriniam gydymui. Rekomenduota tęsti medikamentinį gydymą bei 1 mėn. po procedūros vartoti omeprazolį 20 mg x 1k./d. ir ranitidiną 150 mg x 1k./d.

Pacientas 2019 m. spalį pakartotinai konsultuotas kardiologo: PV kartojojosi ~ 1 k./mėn, aritmija nutrūkdavo savaime per 2-3 val. Dažniausiai ritmas triko rytais, savijauta ritmo sutrikimo metu buvo ženkliai geresnė nei iki procedūros, sutrikimo pradžios pacientas nelabai jausdavo. EKG (4 paveikslas): ritmas sinusinis, ŠSD 71 k./min, KHKB (pirmą kartą dokumentuota 2019 05). TTE: KP 6,4 x 5,2 cm. KS bendroji inotropija nedaug sumažėjusi, KS IF ~ 50%. Sulėtėjusi KS relaksacija. KP tūrio indekso padidėjimas (44.4 ml/m<sup>2</sup>). Kairiojo skilvelio užpakalinės sienelės storis diastolėje (KSUSd) 1 cm. MV I° nesandarumas. Prieš tai TTE buvo atlikta 2015 m.: KP 5,82 x 4,88 cm. KS bendroji inotropija normali, KS IF 65%. Dėl naujai atsiradusios kairiosios Hiso pluošto kojų blokados atlikta miokardo perfuzijos scintigrafija. Stebėti vidutinio išplitimo, vidutinio gilumo, dalinai grįžtami KS miokardo perfuzijos sutrikimai apatinėje sienelėje – ženkli išemija.



#### **4 paveikslas.** Kardiologo konsultacijos 2019 10 metu užrašyta elektrokardiograma

Laboratoriniuose tyrimuose padidėjęs bendras cholesterolis - 5,7 mmol/l [norma < 5,2 mmol/l] bei MTL cholesterolis - 3,93 mmol/l [norma 2,6-3,5 mmol/l]. Kiti laboratoriniai tyrimai (2 lentelė) normos ribose. Koreguotas medikamentinis gydymas: naujai paskirtas rosuvastatinas 10 mg x 1 k./d., o vietoj nebivololio paskirtas perindoprilis su bisoprololiu 5/5 mg x 1k./d. ir amlodipinas 5 mg x 1k./d.

Pacientas 2019 m. gruodį planiškai hospitalizuotas koronarografijai VULSK Intervencinės kardiologijos dienos stacionaro skyriuje. Atliktoje koronarografijoje: vainikinės kraujotakos tipas ryškiai kairys, *ramus interventricularis anterior* (RIA) 6s apie 40% plokštelė, nereikalaujanti intervencinio gydymo.

2021 metų spalį pacientas pakartotinai kreipėsi dėl dažnos neritmiškos širdies veiklos, fizinio krūvio netoleravimo. Paciento nuomone, ritmas sutriko galimai prieš keletą mėn. 2020 m.

gegužę EKG dar registruotas SR. Pacientas teigė, kad porą kartų per mėn. iki 2021 07 būdavo ritmiškas širdies plakimas, be aritmijos epizodų, tada jautėsi lengviau. Sutrikus ritmui, atsirasdavo minėti simptomai. Pacientas nuolat vartojo rivaroksabaną 20 mg x 1 k./d., metforminą 1000 mg x 3 k./d., gliklazidą 60 mg 2tab.x 1 k./d., rosuvastatiną 10 mg x 1 k./d., bisoprololį 5 mg x 1 k./d., semgliutidą 1 mg x 1 k./d. EKG: prieširdžių virpėjimas, ŠSD 73 k./min, KHKB. Echokardiografijoje: KS dilatacija (KSdd 6,5 cm), KS bendroji inotropija ženkliai sumažėjusi, KS IF -25%. I° KP ir I° DP dilatacija (KP 6,8 x 4,9 cm, DP 6,3 x 4,7 cm). KP tūrio indeksas padidėjęs (45,6 ml/m<sup>2</sup>). Funkcinis I° MV nesandarumas.

Laboratoriniuose tyrimuose: BNP (ng/l) 181,8 [ūminis širdies nepakankamumas mažai tikėtinas, jei BNP < 100 ng/l, lėtinis širdies nepakankamumas mažai tikėtinas, jei BNP < 35 ng/l], hematologiniai ir kiti biocheminiai tyrimai be kliniškai reikšmingų pakitimų.

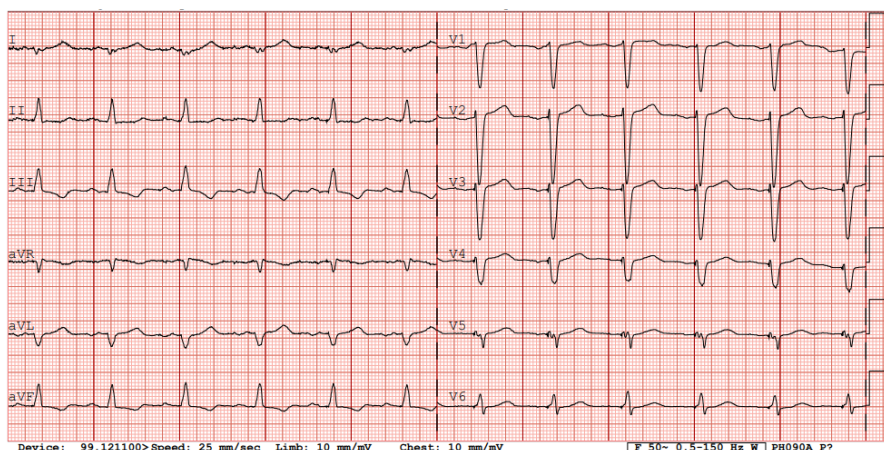
Sinusinį ritmą bandyta sugrąžinti amjodarono 600 mg infuzija, vėliau elektrine kardioversija.

SR po 3 impulsų (100J>150J>270J) sugrąžinti nepavyko. Krūtinės ląstos rentgenogramoje: staziniai pakitimai plaučiuose, kardiomiopatija. Holterio 24 val. EKG monitoravime: prieširdžių virpėjimas, platūs QRS (KHKB); ritmo dažnis 44 -132 k/min; vidutinis paros ritmo dažnis 73 k/min. ~350 skilvelinių ekstrasistolių, kelių morfologinių formų, iki 29 ventrikulinių ekstrasistolių/val.; vienas skilvelinis kupletas. 37 pauzės >2,0 sek., maksimalus R-R 2,44 sek.; reikšmingos ST dinamikos nestebėta. Nuspręsta kardioversiją kartoti po mėnesio prisotinus amjodaronu (200 mg x 2 k./d. 2 sav., po to po tęsti 200 mg x 1 k./d.). Dėl širdies nepakankamumo su sumažinta IF koreguotas medikamentinis gydymas - bisoprololio dozė sumažinta iki 2,5 mg x 1 k./d., naujai paskirtas perindoprilio argininas/indapamidas 5/1,25 mg x 1 k./d., spironolaktonas 25 mg x 1 k./d. bei torasemidas 10 mg x 1 k./d., vietoj rosuvastatino išrašytas atorvastatinas/perindoprilio argininas 20/5 mgx1 k./d.

Sekantį mėnesį (2021 11) pacientui dėl persistuojančio PV pakartota kardioversija, sinusinis ritmas atstatytas po 3 sinchronizuoto bifazio impulso (200 J->250 J->360 J). EKG po EIT - sinusinis ritmas, ŠSD 67 k/min., KHKB. Dėl aritminės kardiomiopatijos bei sumažintos KS sistolinės funkcijos resinchronizuojančiai terapijai implantuotas biventrikulinis implantuojamasis kardioverteris defibriliatorius (BV IKD).

EKG (5 paveikslas) QRS kompleksas susiaurėjo nuo 156 ms iki 136 ms (QRS komplekso susiaurėjimas 20 ms ar daugiau rodo gerą širdies resinchronizacijos terapijos (ŠRT) poveikį).

Po procedūros pacientas jautėsi gerai, buvo išleistas namo.



**5 paveikslas.** Po BV IKD implantacijos 2021 m. lapkritį užrašyta elektrokardiograma

Tolesniame paciento stebėjime, koregavus ŠN medikamentinį gydymą (padidinta bisoprololio dozė iki 5 mg x 2 k./d., pridėtas dapagliflozinas 10 mg x 1 k./d. ir nutrauktas torasemido vartojimas), kardiologo konsultacijose 2022 01, 2022 10, 2023 03 ritmo sutrikimai nesikartojo, savijauta buvo gera, pacientas įprastinį fizinį krūvį toleravo gerai. AAV (amjodarono) vartojimas, nesikartojant ritmo sutrikimams, nutrauktas 2022 04. Pacientas stebėjimo metu krūtinės anginos simptomų neturėjo. AKS koreguojamas. Kojos netino. Galvos svaigimo, sinkopių nebuvo. Atliktose EKG ritmas sinusinis, kairės Hiso pluošto kojų blokada. Dėl ŠRT-D ir ŠN medikamentinio gydymo BNP 2022 10 sumažėjo iki <10 ng/l [ūminis širdies nepakankamumas mažai tikėtinas, jei BNP < 100 ng/l, lėtinis širdies nepakankamumas mažai tikėtinas, jei BNP < 35 ng/l].

#### **APTARIMAS. KLINIKINIŲ ATVEJŲ PALYGINIMAS IR ANALIZĖ**

Šiame darbe aprašyti du klinikiniai atvejai - pirmajam pacientui be struktūrinės širdies ligos ir kt. gretutinių ligų atliktos dvi perkaterinės abliacijos procedūros, kuriomis nepavyko užtikrinti ilgalaikio sinusinio ritmo palaikymo. O antrajam pacientui su daugiau rizikos faktorių (3 lentelė), sergančiam sumažintos IF ŠN, po optimalaus medikamentinio ŠN gydymo ir ŠRT-D bei atliktos PVI krioabliacijos pavyko sėkmingai sustabdyti PV epizodų pasikartojimus.

**3 lentelė.** Pirmojo ir antrojo pacientų bazinių charakteristikų prieš PVI palyginimas

CHARAKTERISTIKA	PIRMASIS PACIENTAS	ANTRASIS PACIENTAS
AMŽIUS (METAİ)	37	56
PV TRUKMĖ (METAİ)	9	28

<b>PV TIPAS</b>	Paroksizminis	Paroksizminis
<b>KMI (KG/M<sup>2</sup>)</b>	17,6	41,5
<b>CD</b>	Ne	II tipo
<b>RŪKYMAS</b>	Ne	Taip
<b>TTH</b>	Normos ribose	Normos ribose
<b>DISLIPIDEMIJA</b>	Ne	Taip
<b>ELEKTROLITAI</b>	Normos ribose	Normos ribose
<b>KP STORIS/ KP INDEKSAS</b>	2,3cm 1,36cm/m <sup>2</sup>	4,5cm 1,98cm/m <sup>2</sup>
<b>KP TŪRIS/ KP INDEKSAS</b>	40,5ml 24,1ml/m <sup>2</sup>	101ml 44,4ml/m <sup>2</sup> (padidėjęs)
<b>KS HIPERTROFIJA</b>	KSUSd 0,7cm, norma	KSUSd 1cm, norma
<b>ŠIRDIES VOŽTUVAI</b>	Veikla nesutrikusi	I° MV nesandarumas
<b>EHRA</b>	III	III
<b>CHA2DS2VAS BALŲ SKAIČIUS</b>	0	2
<b>BASE-AF BALŲ SKAIČIUS</b>	3	5
<b>HATCH BALŲ SKAIČIUS</b>	0	1
<b>APPLE BALŲ SKAIČIUS</b>	0	2
<b>MB-LATER BALŲ SKAIČIUS</b>	2	4
<b>DR-FLASH BALŲ SKAIČIUS</b>	0	3

PV, prieširdžių virpėjimas, KMI, kūno masės indeksas, CD, cukrinis diabetas, TTH, tirotropinis hormonas, KP, kairysis prieširdis, EHRA, Europos Širdies Ritmo Asociacijos skalė, KSUSd, kairiojo skilvelio užpakalinės sienelės storis diastolėje, MV, mitralinis vožtuvas

Nuo ko priklauso ir kokie yra paciento tinkamumo perkateteriniam PV gydymui veiksniai ir atrankos kriterijai? Toliau apžvelgsime turimus duomenis apie PV patofiziologiją bei kateterinės PV abliacijos metodus, jų ypatybes, pranašumus ir indikacijas, paciento tinkamumo ir atrankos kriterijus bei dažniausias komplikacijas bei įvertinsime, ar būtų buvę galima šiems pacientams prieš PVI numatyti intervencinės procedūros rezultatus.

## PV PATOFIZIOLOGIJA

Prieširdžių virpėjimas yra širdies ritmo sutrikimas, kuriam būdinga dažna nereguliari prieširdžių veikla. Kaip pagrindiniai šio sutrikimo mechanizmai įvardijami ektopinio automatizmo židiniai ir prieširdžių *reentry* mechanizmas (8). Ektopiniai židiniai, kuriuose kyla didelio dažnio elektriniai impulsai, dažniausiai randami plaučių venose, tačiau taip pat ir kitose vietose: kairiojo prieširdžio užpakalinėje sienelėje, viršutinėje tuščiojoje venoje, *Marshall* raištyje, kairiojo prieširdžio ausytėje. Dažnai šių židinių randama daugiau nei vienas (3). Dažniausiai ektopinis aktyvumas sukelia PV veikdamas kaip trigeris *reentry*

procesų iniciacijai ir šie procesai toliau patys palaiko PV. Greita ir nepertraukiama besikartojanti ektopinio židinio elektrinė veikla taip pat gali sukelti trumpalaikius tachikardijos epizodus net ir be *reentry* mechanizmo. Tačiau ilgiau trunkančiam ar persistuojančiam PV palaikyti būtinas *reentry* mechanizmas, kuriam reikalingas pakankamas aritmijos substrato kiekis ir heterogeninis laidumas (8). Laidumo barjerų atsiradimas, sutrumpėjęs refrakterinis periodas (pagreitėjusi depoliarizacija) bei padidėjęs sužadynamumas sukuria *reentry* bangoms tinkamą substratą. Laidumo barjerai susidaro dėl struktūrinių kliūčių, pavyzdžiui, audinių fibrozės, dėl sutrikusio ląstelių tarpusavio ryšio ir dėl sumažėjusio Na<sup>+</sup> srovės (INa), atsakingos už impulso plitimą, stiprumo (9). Kuo trumpesnis refrakterinis periodas, tuo didesnis audinio gebėjimas perduoti impulsus (10). Elektrinis impulsas refrakterinio periodo metu ląstelių membranos potencialo pokyčių nesukelia, taigi prieširdžiui neplinta. Elektrinis impulsas nepakitusiame prieširdžio audinyje iš sinusinio mazgo arba ektopinio židinio keliauja tik viena kryptimi - ten, kur jis perėjo, ląstelės būna refrakterinės būsenos ir į elektrinį impulsą nereaguoja. Visgi, jei audinio refrakterinis periodas sutrumpėjęs arba prieširdyje yra sulėtėjęs impulso sklidimo greitis (šalia esančių ląstelių refrakterinis periodas spėja pasibaigti), elektrinis impulsas gali grįžti ir pradėti sukintis ratu – tai vadinamasis *reentry* elektrinio impulso sklidimo ratu mechanizmas. Prieširdyje PV metu gali būti keli dideli *reentry* ratai (*macro-reentry*) arba daug mažų (*micro-reentry*) elektrinio impulso sklidimo ratų, arba elektrinis impulsas gali plisti spirale. Jeigu prieširdyje veikia tik vienas didelis *reentry* ratas, prieširdžių veikla būna dažna, bet tvarkinga (prieširdžių plazdėjimas). Tačiau kai prieširdžiuose yra du ir daugiau didelių arba daugybė mažų *reentry* ratų, atsiranda prieširdžių virpėjimas (11). Dėl šių konkuruojančių *micro-reentry* grandinių EKG nesimato aiškios P bangos arba „pjūklo danties“ unduliacijų, o stebimi tik mažos, nevienodos amplitudės svyravimai izolinijoje.

Naujai atsiradęs PV įprastai praeina savaime, SR dažniausiai atsistato spontaniškai. Tačiau, laikui bėgant, sergančiųjų PV prieširdžiai persitvarko - išsiplečia, juose atsiranda fibrozė ir uždegimas, prieširdžių audinio elektrinės savybės pakinta, todėl paroksizminis PV gali tapti persistuojančiu (9).

Tiek paroksizminį, tiek ir persistuojantį PV galima gydyti perkateterine abliacija, elektriškai izoliuojant PV ektopinio automatizmo židinius nuo likusio prieširdžių audinio. Daugumos procedūrų, kuriomis siekiama sumažinti PV sukeltus simptomus ir padarinius, pagrindas yra plaučių venų elektrinė izoliacija, kad iš čia kylančios iškrovos nesukeltų PV.

Sergantiesiems persistuojančiu PV ir, kai kuriems pacientams, sergantiems paroksizminiu PV, perkateterinei abliacijai gali būti pasirenkamos ir papildomos sritys, esančios viename ar

abiejuose prieširdžiuose arba aplinkinėse struktūrose, nes jos taip pat gali būti PV iniciacijos ar palaikymo šaltinis (12). Tačiau pastebėta, kad papildomai prie pirminių abliacijos taikinių pridėjus KP užpakalinę sienelę, mitralinę sąsmauką, KP „stogą“ arba kitus linijinius pakitimus, papildomos naudos gaunama nedaug. Tai paaiškinama dideliu tarpasmeniniu elektrinio ir anatomicinio PV substrato variabilumu ir norint PV abliacija pasiekti optimalių rezultatų, reikia taikyti individualias gydymo strategijas (13).

## PV GYDYMAS

Prieširdžių virpėjimo gydymo tikslas – simptomų mažinimas, tachikardijos sukeltos kardiomiopatijos išsivystymo rizikos ir insulto bei kt. tromboembolinių komplikacijų rizikos mažinimas. Daugumai ligonių PV sukelti simptomai sumažėja, kai pasiekiami dažnio kontrolė (esant gerai KS funkcijai siektinas ŠSD <110/min., o išliekant simptomams arba esant KS sistolinei disfunkcijai - <80/min.). Tam skiriami beta adrenoreceptorių blokatoriai arba nedihidropiridininiai kalcio kanalų blokatoriai (14). Ligoniams, kuriems pasiekus normosistoliją išlieka simptomai, siekiama atkurti SR (ritmo kontrolė). Jaunas amžius, trumpa PV trukmė, struktūrinės širdies ligos nebuvimas – tai veiksniai, kuriais remiantis priimamas sprendimas siekti ritmo kontrolės (11). Visgi, nemažai naujų tyrimų, tokių kaip EAST AFNET 4, pabrėžia ankstyvo ir tęstinio sinusinio ritmo palaikymo svarbą siekiant išvengti su PV susijusių komplikacijų rizikos (2). Chew ir kt. atliktoje metaanalizėje nustatyta, jog per pirmus metus nuo PV diagnozės nustatymo atlikus kateterinę abliaciją, PV pasikartojimo po abliacijos rizika sumažėja net 27% lyginant su pacientais, kuriems abliacija atlikta vėliau nei po metų nuo PV diagnozės nustatymo (15).

SR sugrąžinimui gali būti taikoma elektrinė, medikamentinė arba intervencinė kardioversija (perkateterinė abliacija arba labirinto (MAZE) procedūra), o SR palaikymui gali būti skiriamas ilgalaikis antiaritminis medikamentinis gydymas. Naujausi tyrimai parodė, kad perkateterinė abliacija yra veiksmingesnė nei antiaritminiai vaistai tiek persistuojančio, tiek ir paroksizminio PV atveju tinkamai atrinktiems pacientams ir kad kuo ankstyvesnis ritmo kontrolės strategijų įgyvendinimas yra svarbus veiksnys, gerinantis PV abliacijos sėkmės rodiklius (3,16). Pagal 2023 m. ACC/AHA/ACCP/HRS PV gydymo gaires, ypač svarbi šios aritmijos gydymo dalis yra rizikos faktorių korekcija, pavyzdžiui svorio suregulavimas esant nutukimui, fizinis aktyvumas, rūkymo nutraukimas, saikingas alkoholio vartojimas, hipertenzijos gydymas (16).

## PERKATETERINĖS ABLIACIJOS ATLIKIMO TECHNIKA

Kateterinei abliacijai atlikti gali būti naudojami 4 energijos šaltiniai: radiodažninė energija (aukšta temperatūra), krioenergija (šalčio poveikis), pulsinio aukštos įtampos elektrinio lauko bei lazerinė abliacija. Dažniausiai perkateterinėje abliacijoje naudojamos krio- ir radiodažninė energijos (17). Multicentriniame randomizuotame tyrime FIRE AND ICE per 1,5 metų stebėjimo periodą buvo nustatyta, jog radiodažninė ir krioabliacija turi panašius sėkmingumo bei saugumo rodiklius (18).

Abliacijai gali būti naudojami skirtingi kateteriai: spaudimą jaučiantys kateteriai, kurie leidžia išgauti geresnį elektrodo ir audinių kontaktą ir didesnę procedūros efektyvumą; apskritimo kateteriai su keliais elektrodais, dėl to tuo pačiu kateteriu galima atlikti ir diagnostiką, ir abliaciją, bei balioniniai kateteriai. Abliacijos vietoms nustatyti yra naudojamos skirtingos navigacijos ir kartografavimo sistemos (CARTO arba NavX). Šios sistemos gali būti integruotos su trimatės (3D) kompiuterinės tomografijos, magnetinio rezonanso, intrakardinio ultragarso ar 3D rotacinės angiografijos vaizdais (11).

Pacientams, sergantiems paroksizminiu PV, kateterine abliacija siekiama pašalinti PV trigerius, kurie 80-94 % pacientų lokalizuojasi plaučių venose (19). Daugumos procedūrų tikslas yra visiška elektrinė visų 4 plaučių venų izoliacija nuo kairiojo prieširdžio, naudojant žiedinę didelio pločio PVI (9,12). Kateteriai įprastai įvedami į dešinįjį prieširdį per šlaunies veną iki klubinės venos ir tuščiosios venos. Kad patektų į KP, kur atliekama PVI, kateteris pravedamas per *foramen ovale* arba atliekama transseptalinė punkcija. Kateteriai orientuojami pasitelkiant fluoroskopiją, intrakardialinę echokardiografiją ir įvairias kartografavimo sistemas, kurios padeda nustatyti ektopinių židinių vietą, depoliarizacijos pobūdį, abliacijos kateterio padėtį ir įvertinti abliacijos rezultatus. Širdies audinio abliacija yra siekiama sukelti transmuralinę pažeidimą, kuri vėliau surandėja taip izoliuodama elektrinių impulsų sklaidimą (3,9). Atliekant radiodažninę abliaciją, priklausomai nuo panaudotos energijos ir trukmės bei spaudimo, skiriasi audinių pažeidimo dydis ir gylis. Kai kurie pažeidimai vietoj randinio audinio sukelia edemą ir dėl to abliacijos poveikis būna trumpalaikis, bėgant laikui vėl įvyksta elektrinis plaučių venų susijungimas su kairiuoju prieširdžiu. Didesnė panaudota galia, ilgesnis laikas ir didesnis spaudimas padidina procedūros efektyvumą, tačiau taip pat gali sukelti daugiau komplikacijų, kaip, pavyzdžiui, širdies perforaciją (12).

Atliekant pakartotines procedūras, kai sėkmingai atlikta ir išlikusi PVI, gali būti naudingas ne plaučių venose esančių trigerių (ektopinio aktyvumo židinių) šalinimas. Dauguma šių ne plaučių venų trigerių yra randami užpakalinėje KP sienelėje, viršutinėje tuščiojoje venoje, vainikiniame sinuse, *Marshall* venoje, *crista terminalis*, tarp prieširdinėje pertvaroje, o taip



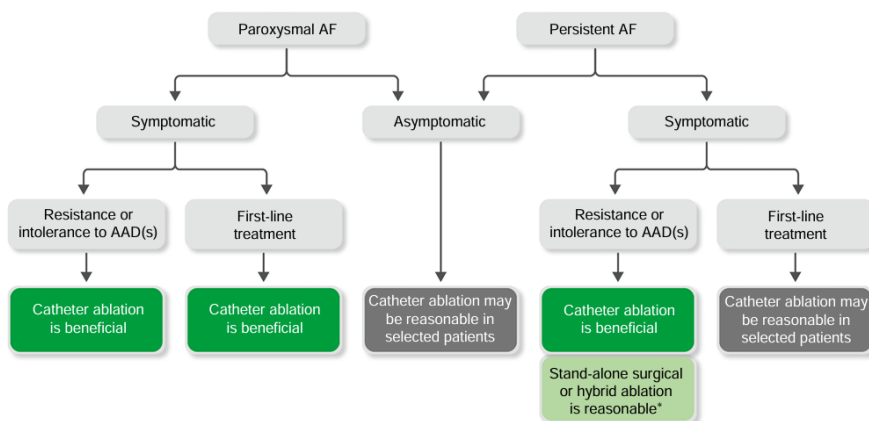
pat ir KP ausytėje (3). Tačiau nustatyta, jog platesnės apimties abliacija, ypač užpakalinėje kairiojo prieširdžio dalyje, gali padidinti komplikacijų, įskaitant KP tachikardijos ar plazdėjimo išsivystymą praėjus keliems mėnesiams ar metams po abliacijos, dažnį (12). Nustatyta, jog persistuojančiu prieširdžių virpėjimu sergantiems pacientams PVI veiksmingumas yra tik apie 50 - 60% (20). Kitaip nei paroksizminiu PV sergantys pacientai, persistuojančio PV pacientai dažnai turi keletą trigerinių zonų, esančių ne tik plaučių venose, bet ir kitose prieširdžių vietose. Manoma, kad persistuojančiam PV palaikyti yra svarbesni aritmiją palaikantys mechanizmai, o ne ją inicijuojantys ektopinio aktyvumo židiniai (12). Kad būtų išvengta PV recidyvo, šiems pacientams abliaciją atlikti rekomenduojama ir papildomose srityse. Šios zonos dažniausiai išsidėsčiusios KP užpakalinėje sienelėje ir viršuje, kairiojo prieširdžio ausytėje, vainikiniame sinuse arba dešiniajame prieširdyje. Papildomų zonų abliacija taip pat gali skatinti aritmijos atsiradimą, nes sukuriama naujos *reentry* grandinės.

Papildomos abliacijos vietos ir metodai yra šie (3,12,19):

- ne plaučių venų trigerių (vainikinio sinuso, kairiojo prieširdžio užpakalinės sienelės, *crista terminalis*, *Marshall* venos, KP ausytės ir kt.) izoliavimas;
- sudėtinės frakcionuotos prieširdžių elektrogramos abliacija (CFAE);
- linijinė abliacija (KP stogas-mitralinė sąsmauka arba mitralinė sąsmauka-dešinėsios arba kairiosios plaučių venos);
- pakopinis metodas (PVI, CFAE, linijinis, vainikinio sinuso abliacija);
- kavotrikuspidalinės sąsmaukos izoliavimas;
- kitų krūtinės ląstos venų (viršutinės tuščiosios venos, vainikinio sinuso) izoliavimas;
- užpakalinės KP sienelės izoliavimas;
- širdies autonominių nervų (ganglijų rezginių) abliacija;
- randinio audinio homogenizacija;
- židininio impulso ir rotoriaus moduliacijos (FIRM) fazės abliacija pagal žemėlapi

## INDIKACIJOS KATETERINEI ABLIACIJAI

6 paveiksle (3) ir 4 lentelėje (3,16) pateiktos 2024 m. Europos širdies ritmo asociacijos, Širdies ritmo draugijos, Azijos ir Ramiojo vandenyno širdies ritmo draugijos, Lotynų Amerikos širdies ritmo draugijos (EHRA/HRS/APHRS/LAHR) ekspertų konsensuso dėl kateterinės ir chirurginės PV abliacijos bei 2023 m. ACC/AHA/ACCP/HRS PV gydymo gairių rekomendacijos, kada naudinga atlikti PV kateterinę abliaciją.



\*In patients who prefer a surgical/hybrid approach after careful consideration of relative safety and efficacy of treatment options

## 6 paveikslas. Kateterinės abliacijos PV gydymui rekomendacijų algoritmas AAD, antiaritminiai vaistai, AF, prieširdžių virpėjimas

### 4 lentelė. Indikacijos perkaterinei abliacijai

2024 EHRA/HRS/APHRS/LAHR konsensuso I klasės rekomendacijos:	2023 ACC/AHA/ACCP/HRS gairių I klasės rekomendacijos:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kateterinė PV abliacija naudinga pacientams, sergantiems pasikartojančiu paroksizminiu arba persistuojančiu simptominiu PV, kuris yra rezistentiškas medikamentiniam gydymui bent vienu pirmos arba trečios klasės AAV arba kai medikamentinis gydymas AAV buvo netoleruotas</li> <li>• Kateterinė PV abliacija yra naudinga kaip pirmos eilės gydymas simptominiu paroksizminiu PV sergantiems pacientams</li> <li>• Kateterinė abliacija naudinga pacientams su PV ir KS sistoline disfunkcija, įtariant, kad ji susijusi su aritmijos sukelta kardiomiopatija, siekiant pagerinti KS funkciją</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacientams, sergantiems simptominiu PV, kuriems AAV buvo neveiksmingi, kontraindikuotini, netoleruojami arba nepageidaujami, o norima tęsti ritmo kontrolę, simptomams pagerinti naudinga perkaterinė abliacija.</li> <li>• Atrinktiems pacientams (paprastai jaunesniems, turintiems nedaug gretutinių ligų), sergantiems simptominiu paroksizminiu PV ir pageidaujantiems ritmo kontrolės, kateterinė abliacija yra naudinga kaip pirmos eilės gydymas, siekiant pagerinti simptomus ir sulėtinti progresavimą į persistuojantį PV</li> <li>• Pacientams, sergantiems simptominiu ar kliniškai reikšmingu PP, kateterinė abliacija naudinga siekiant sumažinti simptomus</li> </ul>

EHRA/HRS/APHRS/LAHR – Europos širdies ritmo asociacija, Širdies ritmo draugija, Azijos ir Ramiojo vandenyno širdies ritmo draugija, Lotynų Amerikos širdies ritmo draugija. ACC/AHA/ACCP/HRS - Amerikos kardiologijos koledžas, Amerikos širdies asociacija, Amerikos klinikinės farmacijos koledžas ir Širdies ritmo draugija. AAV, antiaritminiai vaistai, PV, prieširdžių virpėjimas, PP, prieširdžių plazdėjimas, KS, kairysis skilvelis.

### PACIENTO TINKAMUMO/ATRANKOS PERKATERINEI BALIACIJAI KRITERIJAI

Perkaterinės PV abliacijos sėkmingumas priklauso ne tik nuo specifinių atliekamos procedūros veiksmų, aprašytų aukščiau, bet ir nuo PV tipo ir ligos eigos bei paciento ypatumų. Procedūra laikoma sėkminga, jei po abliacijos PV nebesikartoja arba sumažėja PV pasikartojimų dažnis. Tačiau SR išlaikymas nėra vienintelė patiriama nauda – pavyzdžiui,

nustatyta, jog ŠN su sumažinta IF (ŠNsIF) pacientams pagerėja funkcinė klasė, KS funkcija bei pasiekiamos geresnės kardiovaskulinės baigtys (1,16). Šioje dalyje aptarsime su padidėjusia PV pasikartojimo rizika po kateterinės abliacijos susijusius prieš procedūrą nustatomus specifinius veiksnius, kurių įvertinimas būtų naudingas atrenkant tinkamus kandidatus kateterinės abliacijos procedūrai ir padėtų išvengti nereikalingų procedūrų bei jų komplikacijų rizikos.

**PV TIPAS.** Įrodyta, kad aritmijos pasikartojimo dažnis po procedūros mažesnis paroksizminio PV pacientams, o didesnis persistuojančio PV pacientams (3,16). Ilga persistuojančio PV epizodo trukmė bei ilga PV ligos trukmė taip pat koreliuoja su aritmijos pasikartojimais po abliacijos, tad rekomenduojama abliaciją atlikti ankstyvoje ligos stadijoje, kad būtų išvengta ligos progresavimo ir būtų paskatinta grįžtamoji prieširdžių remodeliacija (7,21).

Visgi yra tyrimų, kurie nustatė, kad nėra asociacijos tarp PV tipo ir PV pasikartojimo po abliacijos, kai koreguojama pagal kitus prognostinius veiksnius, pavyzdžiui, prieširdžių fibrozę. Todėl, nors PV tipas ir yra labiausiai įsitvirtinusi pacientų atrankos priemonė, jis išlieka gana netikslus prognostinis abliacijos išėičių rodiklis ir kiti faktoriai turėtų taip pat būti vertinami (22,23).

**PV RIZIKOS FAKTORIAI.** Literatūroje aprašyti įvairūs PV pasikartojimo po kateterinės abliacijos rizikos veiksniai, kurie apibendrinti 5 lentelėje (24). Didelė dalis rizikos veiksnių PV pasikartojimui po abliacijos sutampa su naujo PV atsiradimo bei progresavimo rizikos veiksniais.

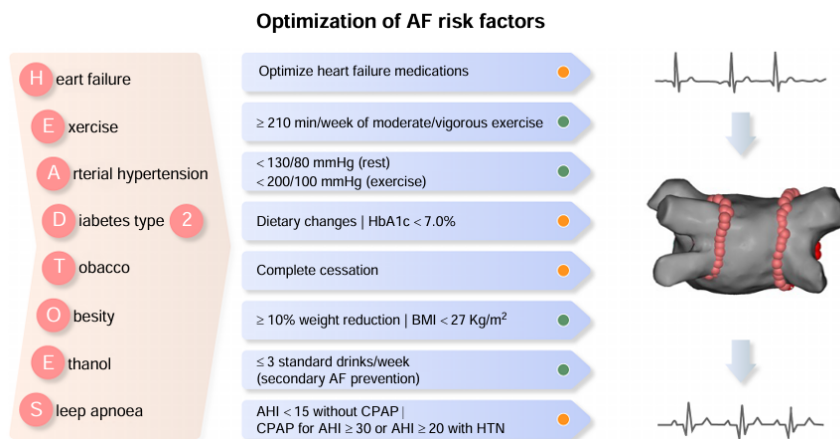
**5 lentelė.** Rizikos veiksniai aritmijos pasikartojimui po PV abliacijos pagal įrodymų lygmenį

Įrodyti rizikos veiksniai (metaanalizių ir/ar išsamios ir nuoseklios literatūros duomenys)	Tikėtini rizikos veiksniai (daug įrodymų ir maži prieštarigų duomenų)	Galimi rizikos veiksniai (prieštarigai rezultatai arba ribotas įrodymų kiekis)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PV tipas</li> <li>• Hipertenzija</li> <li>• Nutukimas</li> <li>• Metabolinis sindromas</li> <li>• Lėtinė inkstų liga</li> <li>• Obstrukcinė miego apnėja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amžius</li> <li>• Moteriška lytis</li> <li>• PV ligos trukmė</li> <li>• Esamo PV epizodo/ persistuojančio PV trukmė</li> <li>• Širdies vožtuvų liga</li> <li>• Kardiomiopatija</li> <li>• Struktūrinė širdies liga*</li> <li>• Lėtinė hemodializė</li> <li>• Alkoholio vartojimas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vyriška lytis (labai vėlyvam recidyvui)</li> <li>• Cukrinis diabetas</li> <li>• Koronarinė širdies liga</li> <li>• Stazinis ŠN</li> <li>• Dislipidemija</li> <li>• Pirminis persistuojantis PV</li> <li>• Lėtinė plaučių liga</li> <li>• Hipertirozė anamnezėje, įskaitant ir sukeltą amiodarono</li> <li>• Nerimo sutrikimai ir depresija</li> <li>• Rūkymas</li> <li>• Neefektyvių AAV skaičius</li> <li>• Insultas anamnezėje</li> <li>• Elektrokardiostimuliatorius esant sinusinio mazgo silpnumo sindromui arba AV blokui</li> </ul>

\*įvairūs KŠL (koronarinės širdies ligos), širdies vožtuvų, dilatacinės kardiomiopatijos, hipertrofinės kardiomiopatijos, hipertenzinės širdies ligos bei paveldimų širdies ligų deriniai.

PV, prieširdžių virpėjimas, ŠN, širdies nepakankamumas, AAV, antiaritminiai vaistai, AV, atrioventrikulinis

Yra nemažai įrodymų, kad rizikos veiksnių korekcija gali sumažinti PV ligos nepageidaujamas baigtis bei pagerinti SR išlaikymą po abliacijos (3). Pavyzdžiui, ARREST-AF tyrime (*Aggressive Risk factor REduction STudy for Atrial Fibrillation and Implications for the Outcome of Ablation*) daliai PV pacientų po perkaterinės abliacijos taikyta agresyvi rizikos faktorių (kraujospūdžio, svorio, lipidų, gliukozės, miego apnėjos, rūkymo ir alkoholio vartojimo) korekcija. Po vidutiniškai 42 stebėjimo mėnesių rizikos faktorių korekcija buvo susijusi su beveik 5 kartus ilgesniu laikotarpiu be aritmijos, palyginus su kontroline grupe, kuriai po abliacijos neatlikta struktūruota rizikos faktorių korekcija (25). Rizikos veiksnių korekcijai 2024 m. EHRA/HRS/APHRS/LAHRs PV abliacijos ekspertų konsensuso dokumente rekomenduojama naudoti HEAD2TOES schema (7 paveikslas) (3,16).



**7 paveikslas.** Rizikos veiksniai ir jų korekcijos tikslai pacientams, kuriems atliekama PV abliacija; AF, prieširdžių virpėjimas, AHI, apnėjų hipopnėjų indeksas, BMI, kūno masės indeksas, CPAP, nuolatinis teigiamas kvėpavimo takų slėgis, HbA1c, glikozilintas hemoglobinas, HTN, hipertenzija

Tačiau apie šių veiksnių praktinį panaudojimą pacientų atrankai kateterinei PV abliacijai duomenų yra nedaug. Gali būti verta vengti abliacijos pacientams, kurie turi daug nekoreguojamų rizikos veiksnių, tačiau prieš tai vertėtų įvertinti ir kitas PV abliacijos procedūros teikiamas naudas, kaip pavyzdžiui PV progresavimo lėtinimą bei naudas širdies nepakankamumo (ŠN) pacientams.

**ŠIRDIES NEPAKANKAMUMAS.** ŠN su išsaugota (ŠNiIF) arba sumažėjusia išstūmio frakcija (ŠNsIF) ir PV dažnai pasireiškia kartu ir skatina vienas kito progresavimą. ŠN taip pat yra ir aritmijos recidyvo po PV abliacijos prediktorius. Tačiau daug klinikinių tyrimų įrodė, jog kateterinė abliacija PV ir ŠN sergantiems pacientams pagerina KS išstūmio frakciją, gyvenimo kokybę bei padeda pasiekti ritmo kontrolę geriau nei medikamentinis

gydymas, o taip pat yra susijusi ir su sumažėjusiu mirštamumu. Daliai CABANA tyrimo dalyvių su ŠNiIF, atlikta abliacija sumažino mirštamumą net 60% lyginant su pacientais, gydytais antiaritminiais vaistais (16,26).

Labai svarbu, kad perkaterinė abliacija būtų atlikta kuo greičiau po diagnozės nustatymo ir pacientai būtų tinkamai atrinkti. Žemesnė NYHA klasė (I-II), neišeminė ŠN etiologija, persistuojantis PV tipas, siauras QRS kompleksas (<120 ms), prieširdžių bei skilvelių fibrozės nebuvimas širdies MRT su vėlyvojo gadolinio kontrastavimu, ženklūs prieširdžių dilatacijos (KP tūrio indeksas <50ml/m<sup>2</sup>) nebuvimas, IF ir NYHA klasės pagerėjimas po kardioversijos bei PV, atsiradęs po ŠN diagnozės nustatymo arba tuo pačiu metu, yra veiksniai, susiję su KS IF pagerėjimu po kateterinės abliacijos, atliktos pacientams su sutrikusia KS sistoline funkcija. Ir atitinkamai aukštesnė NYHA klasė (III/IV), išeminė ŠN etiologija, paroksizminis PV tipas, platus QRS kompleksas (>120 ms), ženklūs prieširdžių dilatacija (KP tūrio indeksas >50ml/m<sup>2</sup>) ir prieširdžių bei skilvelių fibrozė susijusi su KS IF atsistatymo trūkumu po kateterinės abliacijos procedūros pacientams, su sutrikusia KS sistoline funkcija, tad vertėtų apsvarstyti kateterinės abliacijos naudingumą šiems pacientams (3).

**KLINIKINĖS SKAIČIUOKLĖS.** Buvo sukurta ir ištirta keletas klinikiniais parametrais pagrįstų skalių, skirtų PV pasikartojimui po abliacijos prognozuoti: APPLE, ALARMEc, MB-LATER, BASE-AF2, CAAP-AF, DR-FLASH, HATCH, CHADS2, CHA2DS2-VASc, R2CHADS2. Šios daugiaveiksnių skalės yra tik vidutinio tikslumo (jų plotas po ROC kreive dažniausiai siekia 0,6-0,7), todėl jos nebuvo rekomenduotos tarptautinėse gairių gydymo strategijose (24). Mūsų pristatytuose klinikuose atvejuose šių skalių prognozės irgi nepasitvirtino, nes mažiau balų surinkęs pacientas nepatyrė naudos po abliacijos procedūros, o daug balų surinkęs pacientas po abliacijos ir tinkamo ŠN gydymo patyrė pilną PV remisiją. Pacientų surinkti taškai pateikti 3 lentelėje.

**VAIZDINIAI TYRIMAI.** Preprocedūriniai vaizdiniai tyrimai padeda įvertinti prieširdžių ir plaučių venų anatomiją ir numatyti ligos progresavimą. Prieširdžių dydis yra labiausiai pripažintas ligos progresavimo rodiklis, ir gali būti nustatytas echokardiografijos, MRT bei KT tyrimais (27). Be to, KP kardiomiopatijos įvertinimas (TTE, širdies MRT) taip pat gali būti naudingas pacientų atrankos procese.

Prieš abliacijos procedūrą svarbu įsitikinti, jog nėra susidarę trombų KP. Tam rutiniškai naudojama transezofaginė echokardiografija, arba atliekama širdies KT. Prieš numatomą procedūrą atliekamas KT tyrimas arba MRT su 3D rekonstrukcija suteikia papildomų duomenų apie KP ir plaučių venų dydį ir anatomiją (28), tačiau tai nepadidina PV abliacijos

saugumo arba efektyvumo ir žymiai padidina suminę radiologinę apšvitą (29,30). MRT bei echokardiografijos tyrimai, atlikti prieš procedūrą, suteikia papildomų duomenų apie KS sistolinę funkciją (28).

Pacientų atrankai PV abliacijai gali būti naudingas prieširdžių tūrio matavimas ir šis matmuo, kaip nustatyta Costa ir kt., yra svarbesnis nei PV tipas PV atsinaujinimui po abliacijos nustatyti (27). Njoku ir kt. atlikta metaanalizė patvirtino, kad KP tūris ir tūrio indeksas prognozuoja PV pasikartojimo riziką po *de novo* kateterinės abliacijos, nepriklausomai nuo vaizdinimo metodo. Tačiau čia nustatytas vidutinis skirtumas tarp pacientų, kuriems PV atsinaujino ir neatsinaujino, buvo tik 0,8 ml KP tūrio ir 0,6 ml/m<sup>2</sup> KP tūrio indekso (31). Prieš procedūrą atliekamas vėlyvojo gadolinio kontrastavimo širdies MRT leidžia įvertinti prieširdžių fibrozę, kuri didėja progresuojant ligai. Kurham ir kt. tyrimas parodė, kad pacientai su didesne prieširdžių fibroze dažniau patiria PV recidyvus po abliacijos (28), analogiškai ir DECAAF klinikiniame tyrime prieširdžių vėlyvo gadolinio kontrastavimo laipsnis buvo savarankiškas PV pasikartojimo po abliacijos prediktorius. Šio tyrimo autoriai pasiūlė stadijų sistemą, pagrįstą fibrozės išreikštumu, pagal kurią I-IV Utah stadijos atitinka atitinkamai <10 %, ≥10 %-<20 %, ≥20 %-<30 % ir ≥ 30 % KP sienelės tūrio. Kumuliacinis aritmijos atsinaujinimo dažnis praėjus vieneriems metams po abliacijos buvo I-IV stadijose atitinkamai 15 %, 33 %, 46 % ir 51 % (32). Po 5 metų kumuliacinis pasikartojančios aritmijos dažnis buvo atitinkamai 53 %, 66 %, 72 % ir 87 % (23).

Prieširdžių formos matavimai taip pat gali būti susiję su PV pasikartojimu. Bieging ir kt. nustatė, jog apvalesnė forma bei trumpesnis KP ir lateraliau rotuota prieširdžio ausytė taip pat susiję su PV atsinaujinimu (33).

Mūsų aprašytiems pacientams buvo atlikta keletas vaizdinių tyrimų. Pirmajam pacientui MRT su vėlyvučiu gadolinio kontrastavimu, KT ir TTE. Šiuose tyrimuose nebuvo rasta židinių fibrozinių pakitimų miokarde (nevertinta KP fibrozė), nustatyta gera sistolinė ir diastolinė KS funkcija, širdies ertmės nepadidėjusios KP tūris ir tūrio indeksas buvo normos ribose. Taigi nebuvo objektyvių kontraindikacijų atlikti PV abliaciją. Antrajam pacientui prieš PVI vaizdinių tyrimų atlikta nebuvo, tik 2015 m. atliktas TTE, kuriame stebėta ryški KS miokardo hipertrofija, gera sistolinė KS funkcija ir nesutrikusi relaksacija. Po PVI procedūros atliktame TTE KS buvo kiek suapvalintas, remodeliuotas, KS bendroji inotropija nedaug sumažėjusi, KS IF ~ 50%. Sulėtėjusi KS relaksacija. KP tūrio indekso padidėjimas. MV nesandarumas I°, o miokardo perfuzijos scintigrafijoje vidutinio išplitimo, vidutinio gilumo, dalinai grįžtami KS miokardo perfuzijos sutrikimai apatinėje sienelėje – ženkli išemija.

Nepaisant to, po PVI ir medikamentinio bei ŠRT-D šiam pacientui ritmo sutrikimai nebesikartojo.

**BIOCHEMINIAI ŽYMENYS.** Su aritmijos atsinaujinimu po PV abliacijos yra susiję įvairūs kraujo biocheminiai žymenys. Tai uždegimo, miokardo tempimo ar pažeidimo, fibrozės, lipidų profilio ir su kitomis gretutinėmis ligomis (inkstų, diabetu) susiję rodikliai. Tačiau kol kas šie žymenys nėra plačiai taikomi klinikinėje praktikoje, vertinant pacientų tinkamumą PV abliacijos procedūrai. Įvairiose metaanalizėse buvo patvirtinta, jog natriuretiniai peptidai, CRB, IL-6, LDL, TIMP (*tissue inhibitor of metalloproteinase-2*) bei Gal-3 (*galectin-3*) susiję su padidėjusia PV pasikartojimo rizika po kateterinės abliacijos ir dalį jų – natriuretinius peptidus BNP ir NT-proBNP, fibrozės markerius C1P (*carboxy-terminal telopeptide of collagen type I*) arba uždegimo rodiklius hsCRP (*high-sensitivity assays for CRP*) būtų naudinga įtraukti į pacientų atrankos kriterijus prieš PV abliaciją dėl jų stipraus ryšio su PV atsinaujinimu po procedūros.

Taip pat manoma, jog vaistai, kuriais mažinamas sisteminis uždegiminis atsakas (anti-IL-6) gali tapti alternatyva antiaritminei terapijai - neseniai nustatytas IL-6 tiesioginis poveikis prieširdžių remodeliacijai (34).

**GENETINIAI PV PASIKARTOJIMO PREDIKTORIAI.** Yra nustatyta daug genetinių polimorfizmų, susijusių su naujo PV atsiradimo rizika. Dalis jų taip pat yra susiję su didesne PV recidyvo po abliacijos rizika bei su ne plaučių venose esančiais ektopiniais židiniiais, KP randais ir KP diametru (35,36). Be to, genetiniai veiksniai, dalyvaujantys uždegimo, fibrozės ir miokardo pažeidimo procesuose, taip pat siejami su dažnesniais PV pasikartojimais po abliacijos (37–39). Nors šie duomenys suteikia vertingų žinių apie patofiziologinius PV mechanizmus, juos pritaikyti klinikinėje praktikoje pacientų atrankai būtų sudėtinga.

Mūsų aprašytiems pacientams genetiniai tyrimai atlikti nebuvo, tačiau pirmojo paciento tėvas 55 m. amžiaus mirė dėl insulto, kuris galėjo būti embolinės kilmės, taigi mūsų aprašytas pacientas galėjo turėti padidėjusią riziką PV atsinaujinimui po abliacijos. Antrojo paciento šeiminėje anamnezėje širdies ligomis sirgusių ir ankstyvame amžiuje mirusių nebuvo.

**ELEKTROKARDIOGRAFINIAI IR ELEKTROFIZIOLOGINIAI PARAMETRAI.** Paviršinės 12 derivacijų EKG ir elektrofiziologinių tyrimų parametrai suteikia svarbios informacijos apie miokardo vientisumą ir jo elektrofiziologines savybes. Išskiriami šie elektriniai prieširdžių kardiomiopatijos ir remodeliacijos žymenys, susiję su PV atsinaujinimu po abliacijos:

- tarpširdinė blokada/pailgėjusi P bangos trukmė ir P bangos trukmės indeksas;

- sumažėjęs P bangos morfologijos kintamumas;
- pailgėjęs PR intervalas ir pirmojo laipsnio atrioventrikulinė (AV) blokada;
- Hiso pluošto kojų blokada;
- elektrokardiografiniai KS hipertrofijos požymiai;
- ilgas QTc intervalas;
- KP voltažas / žemos įtampos sritys;
- ilgesnis sinusinio mazgo atsistatymo laikas (24).

Laidumo pailgėjimas prieširdžiuose (P banga  $\geq 120$  ms bet kurioje EKG derivacijoje) yra dažna būklė, paprastai atsirandanti dėl sutrikusio laidumo Bachmanno srityje arba gretimame prieširdžių miokarde. Ji yra susijusi su prieširdžių fibroze, KP padidėjimu bei PV rizikos veiksniais, ir yra metaanalizėse patvirtintas PV atsinaujinimo po abliacijos rizikos veiksnys (40). Elektroanomiškai nustatytos žemo voltažo sritys yra fibrozės požymis ir jos glaudžiai koreliuoja su vėlyvuju gadolinio kontrastavimu MRT. Žemos įtampos sritys irgi yra PV pasikartojimo po abliacijos prognostinis rodiklis. Tai patvirtina mažesnis PV atsinaujinimo dažnis po PVI su papildomu substrato modifikavimu, nukreiptu į žemos įtampos sritis (41).

PV yra būdingas chaotiškas prieširdžių elektrinis aktyvumas, kai vienu metu plinta daug aktyvių bangų. Todėl PV elektriniam aktyvumui apibūdinti naudojami rodikliai, kuriais siekiama kiekybiškai įvertinti organizuotumo laipsnį: naudojami ciklo ilgio, amplitudės, spektrinės organizacijos ir entropijos rodikliai, iš kurių keli padeda numatyti aritmijos atsinaujinimą po PV abliacijos. Nepriklausomai nuo konkretaus rodiklio, didesnis PV desorganizuotumas, pavyzdžiui, trumpas PV ciklo ilgis, aukštas dominuojantis dažnis, žema  $f$  bangos amplitudė, maža spektrinė organizacija, didelė entropija, yra blogesnių rezultatų prognozė, nes šie parametrai dažniausiai susiję su trumpesniu prieširdžių refrakteriniu periodu, didesniu vienu metu keliančių bangų skaičiumi ir prieširdžių fibroze (42). Po sėkmingos abliacijos stebimas laipsniškas PV kompleksškumo mažėjimas, tai matoma vertinant PV ciklo ilgį, dominuojantį dažnį ir spektrinės organizacijos indeksą (43). Nors klinikinėje praktikoje šie rodikliai naudojami retai, yra tyrimų, rekomenduojančių kaip pagalbinį atrankos abliacijai kriterijų esant persistuojančiam PV naudoti tokius rodiklius kaip  $f$  bangos amplitudę V1 derivacijoje bei dominuojančio dažnio matavimą I derivacijoje (44). Tačiau šie rodikliai turėtų būti įvertinti didesnėse studijose prieš juos įtraukiant į rekomendacijas.

**KITA.** Kai kuriems pacientams abliacija neturėtų būti atliekama dėl didelio aritmogeninio substrato kiekio, arba tam tikrų fiziologinių procesų, kurie apsunkina SR

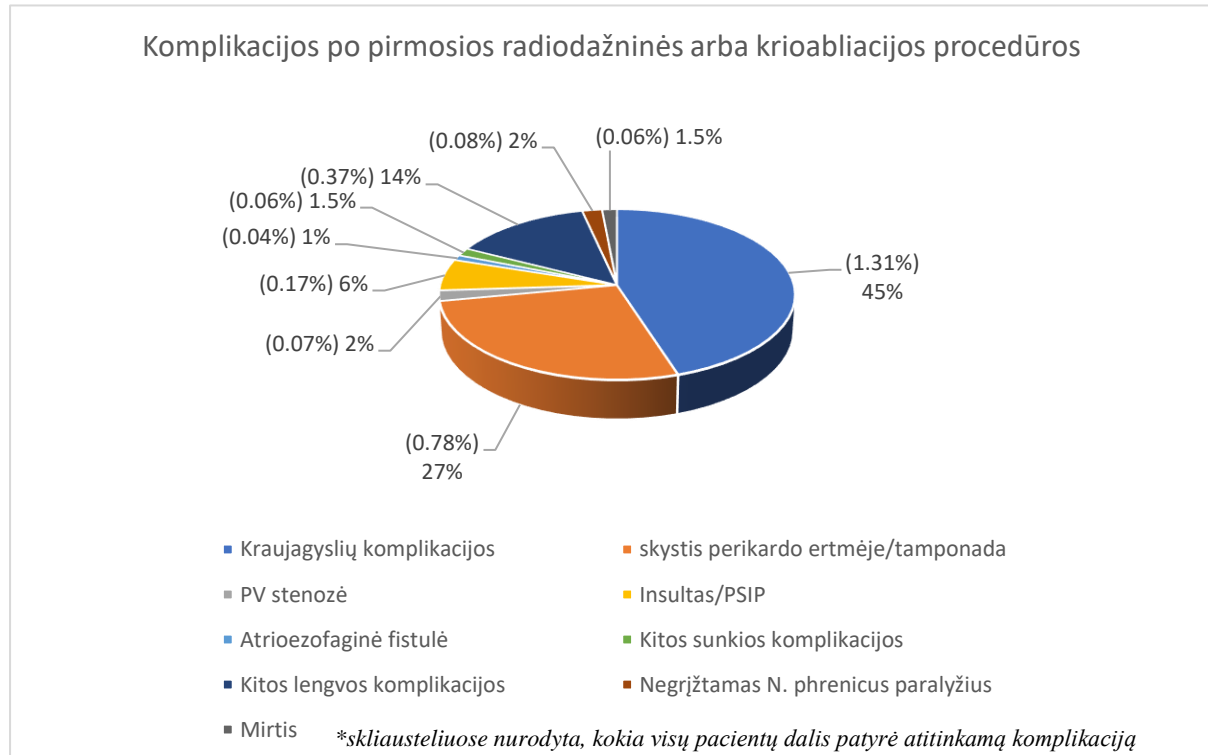


išlaikymą. Tokios situacijos galėtų būti pažengusios infiltracinės kardiomiopatijos (amiloidozė), didelio laipsnio mitralinė stenozė arba nesandarumas, *cor pulmonale*.

Pagal dabar siūlomus pacientų atrankos kriterijus PV abliacijai, pirmasis mūsų pacientas buvo vertinamas kaip tinkamas kandidatas PV abliacijai (jaunas amžius, nėra struktūrinės širdies ligos), tačiau buvo kiti veiksniai - ilga ligos trukmė iki intervencijos (9 m.) bei galimi paveldimumo veiksniai, kurie galimai nulėmė kateterinės abliacijos gydymo neefektyvumą. Antras pacientas pagal daugelį mūsų įvardytų atrankos kriterijų kateterinei abliacijai būtų netinkamas (žr. 3 lentelė), tačiau po PVI atlikus širdies resinchronizacijos terapiją (ŠRT-D) ir paskyrus širdies nepakankamumo medikamentinį gydymą buvo pasiekta ilgalaikė sinusinio ritmo kontrolė.

### KATETERINĖS ABLIACIJOS KOMPLIKACIJOS

Pasirenkant perkaterinę PV gydymo būdą, būtina kruopščiai įvertinti galimas procedūros komplikacijas ir įvertinti procedūros naudą ir riziką. Nors kateterinė abliacija yra laikoma santykinai saugia procedūra, ji siejama su reikšmingomis komplikacijomis.



**8 paveikslas.** RDA arba krioabliacijos procedūros komplikacijos. PV, plaučių venos, PSIP, praeinantis smegenų išemijos priepuolis

PV kateterinės abliacijos tyrimų sisteminė apžvalga parodė, kad bendras komplikacijų dažnis po pirmosios radiodažninės arba krioabliacijos procedūros yra apie 4,51% (95% CI: 3,76%-5,32%), o sunkių komplikacijų – 2,44% (95% CI: 1,98%-2,93%). Dažniausiai pasitaikančios buvo kraujagyslių komplikacijos (1,31 %), po to - skystis perikardo ertmėje/tamponada (0,78 %) ir insultas/praeinantis smegenų išemijos priepuolis (0,17 %) (45). Šios ir kitos priežastys pavaizduotos skritulinėje diagramoje (8 paveikslas).

Retesnės galimos komplikacijos: stemplės pažaida, tame tarpe ir atrioezofaginė fistulė, PV stenozė, *nervus phrenicus* pažaida, radiacijos sukeltas odos pažeidimas (46).

Plaučių venų stenozės simptomai pasireiškia, kai plaučių perfuzija sumažėja 20 – 25 %.

Plaučių kraujotakai vertinti gali būti naudojama kompiuterinė tomografija su kontrastine medžiaga, magnetinio rezonanso tomografija, plaučių perfuzijos tyrimas. Šiuo metu nėra apibendrintų plaučių venų stenozės diagnostinių kriterijų, todėl duomenys apie plaučių venų stenozių dažnį labai skiriasi, tikėtina, kad ji pasitaiko apie 3–8 % ligonių (11). Po procedūros taip gali atsirasti prieširdžių tachikardija, sukianti daugiau simptomų nei PV, tačiau ši aritmija gali būti laikina ir praeiti savaime (46).

Aukščiau cituotame Benali ir kt. tyrime per 2018-2022 metus su procedūra susijusių komplikacijų dažnis buvo gerokai mažesnis nei per prieš tai buvusį 5 metų laikotarpį: 3,77 % (sunkių komplikacijų tik 1,9%) lyginant su 5,31 %;  $P = 0,043$ . Apibendrintas mirtingumo rodiklis per abu laikotarpius buvo stabilus (0,06 % vs 0,05 %;  $P = 0,892$ ) (45). Apklaustos duomenimis tarp mirties priežasčių 146 centruose, kuriuose atliekamos PV abliacijos procedūros, dažniausios buvo širdies tamponada (25 % mirusių pacientų), insultas (15 % mirusių pacientų), prieširdžio - stemplės fistulė (15 % mirusių pacientų), pneumonija (6 % mirusių pacientų). Kitos mirties priežastys - miokardo infarktas, sepsis, skilvelinės polimorfines paroksizminės tachikardijos (*torsades de pointes*), kvėpavimo sustojimas, ekstraperikardinių plaučių venų perforacija, hematoraksas, plaučių venų okliuzija, trachėjos suspaudimas hematoma, ūminis respiracinio distreso sindromas, stemplės perforacija perstemplinės echoskopijos davikliu - retesnės (11). Nustatyta, jog komplikacijų dažnis reikšmingai nepriklauso nuo PV tipo, abliacijos būdo ar strategijos (45), tačiau didėja kartu su amžiumi. Jis taip pat didesnis moterims, pacientams su mažu kūno masės indeksu bei didesniu gretutinių ligų skaičiumi ir išreikštumu (47). Tyrimai taip pat parodė, jog komplikacijų skaičius statistiškai reikšmingai didesnis, kai operatoriaus patirtis yra mažesnė - atliekama mažiau nei 25 procedūras per metus ar kai ligoninėje atliekama mažiau nei 50 procedūrų per metus (11).

## IŠVADOS

1. Yra nustatyta daug veiksnių, susijusių su prieširdžių virpėjimo atsinaujinimo po abliacijos rizika, tačiau dauguma jų klinikinėje praktikoje kaip atrankos kriterijai kol kas nėra universaliai pritaikomi ir nėra sukurto vienareikšmio pacientų atrankos algoritmo.
2. Mūsų klinikinių atvejų pacientams gauti perkateterinio prieširdžių virpėjimo gydymo rezultatai rodo, kad pacientų atranka procedūrai pagal įprastinius kriterijus (prieširdžių virpėjimo tipas, simptomų buvimas, atsparumas antiaritminiams vaistams) yra svarbi atrankos dalis. Tačiau paciento ypatumų, individualių rizikos veiksnių įvertinimas bei ištyrimo ir gydymo galimybės gali tapti lemiamais faktoriais perkateterinės prieširdžių virpėjimo abliacijos procedūros sėkmei.
3. Pateiktų klinikinių atvejų pacientams procedūros sukeltų komplikacijų nebuvo. Perkateterinė prieširdžių virpėjimo abliacija yra saugi procedūra su maža komplikacijų rizika, tad ją galima taikyti ir pacientams su išreikšta širdies ir kraujagyslių patologija, siekiant sulėtinti prieširdžių virpėjimo progresavimą, sumažinti prieširdžių virpėjimo pasikartojimų dažnį po abliacijos, pagerinti širdies funkciją (ypač pacientams su širdies nepakankamumu) bei pagerinti gyvenimo kokybę.
4. Aprašytiems pacientams buvo kruopščiai įvertinti ir koreguoti kardiovaskulinės rizikos veiksniai. Agresyvi pacientų rizikos veiksnių korekcija ženkliai pagerina abliacijos išėtis.

## PASIŪLYMAI

- Pacientus atrenkant perkateteriniam prieširdžių virpėjimo gydymui reikia laikytis gairėse ir susitarimo dokumentuose pateiktų indikacijų. Nustatant paciento tinkamumą, svarbu įvertinti paciento ligos ypatumus, individualius rizikos veiksnius, atlikti papildomus laboratorinius ir instrumentinius tyrimus.
- Ypatingas dėmesys turi būti skiriamas prieširdžių virpėjimo rizikos veiksniams ir jų korekcijai. Pacientus, sergančius prieširdžių virpėjimu, būtina supažindinti su ligos atsiradimo ir progresavimo rizikos veiksniais, būtina griežta jų korekcija, nes tai sulėtina ligos progresavimą, ženkliai pagerina abliacijos išėtis.
- Pacientams po prieširdžių virpėjimo diagnozės nustatymo rekomenduojama kuo greičiau atlikti kateterinę abliaciją (geriausia per pirmus metus) ir iki tol siekti ritmo kontrolės.
- Kad būtų galima per trumpesnę laikotarpį nuo diagnozės nustatymo atlikti prieširdžių virpėjimo abliaciją, svarbu didinti šios procedūros prieinamumą.

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Garvanski I, Simova I, Angelkov L, Matveev M. Predictors of Recurrence of AF in Patients After Radiofrequency Ablation. *Eur Cardiol*. 2019;14(3):165–8. doi:10.15420/ecr.2019.30.2
2. Camm J. Why is rhythm control for atrial fibrillation becoming more popular? [Internet]. *CardioPractice* Vol. 1, N° 2; 2023 [cited 2024 Mar 02]. Available from: [https://www.esccardio.org/Councils/Council-for-Cardiology-Practice-\(CCP\)/Cardiopactice/why-is-rhythm-control-for-atrial-fibrillation-becoming-more-popular](https://www.esccardio.org/Councils/Council-for-Cardiology-Practice-(CCP)/Cardiopactice/why-is-rhythm-control-for-atrial-fibrillation-becoming-more-popular)
3. Tzeis S, Gerstenfeld EP, Kalman J, Saad EB, Sepehri Shamloo A, Andrade JG, et al. 2024 European heart rhythm association/heart rhythm society/asia pacific heart rhythm society/latin american heart rhythm society expert consensus statement on Catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. *Europace*. 2024 Mar 30;26(4). doi:10.1093/europace/euae043
4. Andrade JG. Ablation as First-line Therapy for Atrial Fibrillation. *Eur Cardiol Rev*. 2023 Jul 27;18:e46. doi:10.15420/ecr.2023.04
5. Rottner L, Bellmann B, Lin T, Reissmann B, Tönnis T, Schleberger R, et al. Catheter Ablation of Atrial Fibrillation: State of the Art and Future Perspectives. *Cardiol Ther*. 2020 Jun 1;9(1):45–58. doi:10.1007/s40119-019-00158-2
6. McCarthy PM, Cox JL, Kislitsina ON, Kruse J, Churyla A, Malaisrie SC, et al. Surgery and catheter ablation for atrial fibrillation: History, current practice, and Future Directions. *J Clin Med*. 2021 Dec 31;11(1):210. doi:10.3390/jcm11010210
7. Chew DS, Jones KA, Loring Z, Black-Maier E, Noseworthy PA, Exner DV, et al. Diagnosis-to-ablation time predicts recurrent atrial fibrillation and rehospitalization following catheter ablation. *Heart Rhythm O2*. 2022 Feb 1;3(1):23–31. doi:10.1016/j.hroo.2021.11.012
8. Vinciguerra M, Dobrev D, Nattel S. Atrial fibrillation: Pathophysiology, genetic and epigenetic mechanisms. *Lancet Reg Health Eur*. 2024 Feb;37:100785. doi:10.1016/j.lanepe.2023.100785
9. Dudley M, Cui W. Atrial fibrillation ablation (left sided)/pulmonary vein isolation (PVI) [Internet]. 2014 [cited 2024 Mar 2]. Available from: <https://anesthesia.ucsf.edu/clinical-resources/atrial-fibrillation-ablation-left-sidedpulmonary-vein-isolation-pvi>
10. Fernández-Lozano I, Toquero-Ramos J, Escudero-Vela C, Castedo-Mejuto E, Escudier-Villa JM, Alonso-Pulpón L. Left Atrial Posterior Wall and Pulmonary Vein Refractory Periods Are Associated With Atrial Fibrillation Inducibility in a Swine Model. *Rev Esp Cardiol Engl Ed*. 2006 Jul 1;59(7):653–61.
11. Janušauskas V. Chirurginių minimaliai invazyvių prieširdžių virpėjimo gydymo būdų palyginimas. Dissertation. Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Širdies ir kraujagyslių ligų klinika; 2016.

12. Passman R. Catheter ablation for the treatment of atrial fibrillation: Periprocedural issues [Internet]. 2024 [cited 2024 Mar 5]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/catheter-ablation-for-the-treatment-of-atrial-fibrillation-periprocedural-issues#H3863605468>
13. Zaman JA, Grace AA, Narayan SM. Future Directions for Mapping Atrial Fibrillation. *Arrhythm Electrophysiol Rev*. 2022 Apr;11:e08. doi: 10.15420/aer.2021.52
14. Van Gelder IC, Groenveld HF, Crijns HJGM, Tuininga YS, Tijssen JGP, Alings AM, et al. Lenient versus strict rate control in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2010 Apr 15;362(15):1363–73. doi: 10.1056/NEJMoa1001337
15. Chew DS, Black-Maier E, Loring Z, Noseworthy PA, Packer DL, Exner DV, et al. Diagnosis-to-Ablation Time and Recurrence of Atrial Fibrillation Following Catheter Ablation. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2020 Apr;13(4):e008128. doi: 10.1161/CIRCEP.119.008128
16. Joglar JA, Chung MK, Armbruster AL, Benjamin EJ, Chyou JY, Cronin EM, et al. 2023 ACC/AHA/ACCP/hrs guideline for the diagnosis and management of Atrial Fibrillation: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2024 Jan 2;149(1). doi:10.1161/cir.0000000000001193
17. Boersma L. New Energy Sources and technologies for atrial fibrillation catheter ablation. *Europace*. 2022 Jun 6;24(Suppl 2):ii44–51. doi:10.1093/europace/euab258
18. Kuck K-H, Brugada J, Fürnkranz A, Metzner A, Ouyang F, Chun KRJ, et al. Cryoballoon or radiofrequency ablation for paroxysmal atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2016 Jun 9;374(23):2235–45. doi:10.1056/nejmoa1602014
19. Hong KL, Borges J, Glover B. Catheter ablation for the management of Atrial Fibrillation: Current Technical Perspectives. *Open Heart*. 2020 May;7(1). doi:10.1136/openhrt-2019-001207
20. Terricabras M, Verma A. Is pulmonary vein isolation enough for persistent atrial fibrillation? *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2020 Feb 14;31(8):2148–53. doi:10.1111/jce.14381
21. Arana-Rueda E, Pedrote A, García-Riesco L, Arce-León A, Gómez-Pulido F, Durán-Guerrero JM, et al. Reverse Atrial Remodeling Following Pulmonary Vein Isolation: The Importance of the Body Mass Index. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2015;38(2):216–24. doi: 10.1111/pace.12560
22. Pradella M, Sticherling C, Spies F, Reichlin T, Zeljkovic I, Blum S, et al. Burden-based classification of atrial fibrillation predicts multiple-procedure success of pulmonary vein isolation. *J Cardiol*. 2019 Jul 1;74(1):53–9. doi: 10.1016/j.jjcc.2018.12.019
23. Chelu MG, King JB, Kholmovski EG, Ma J, Gal P, Marashly Q, et al. Atrial Fibrosis by Late Gadolinium Enhancement Magnetic Resonance Imaging and Catheter Ablation of Atrial Fibrillation: 5-Year Follow-Up Data. *J Am Heart Assoc*. 2018 Nov 27;7(23):e006313. doi: 10.1161/JAHA.117.006313

24. Johner N, Namdar M, Shah DC. Individualised approaches for catheter ablation of AF: Patient selection and procedural endpoints. *Arrhythm Electrophysiol Rev.* 2019 Aug 9;8(3):184–90. doi:10.15420/aer.2019.33.2
25. Pathak RK, Middeldorp ME, Lau DH, Mehta AB, Mahajan R, Twomey D, et al. Aggressive Risk Factor Reduction Study for Atrial Fibrillation and Implications for the Outcome of Ablation: The ARREST-AF Cohort Study. *J Am Coll Cardiol.* 2014 Dec 2;64(21):2222–31. doi: 10.1016/j.jacc.2014.09.028
26. Packer DL, Piccini JP, Monahan KH, Al-Khalidi HR, Silverstein AP, Noseworthy PA, et al. Ablation Versus Drug Therapy for Atrial Fibrillation in Heart Failure: Results From the CABANA Trial. *Circulation.* 2021 Apr 6;143(14):1377–90. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050991
27. Costa FM, Ferreira AM, Oliveira S, Santos PG, Durazzo A, Carmo P, et al. Left atrial volume is more important than the type of atrial fibrillation in predicting the long-term success of catheter ablation. *Int J Cardiol.* 2015 Apr 1;184:56–61. doi: 10.1016/j.ijcard.2015.01.060
28. Roney CH, Sillett C, Whitaker J, Lemus JAS, Sim I, Kotadia I, et al. Applications of multimodality imaging for left atrial catheter ablation. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2022 Jan 1;23(1):31–41. doi: 10.1093/ehjci/jeab205
29. Yokokawa M, Olgun H, Sundaram B, Chugh A, Latchamsetty R, Good E, et al. Impact of preprocedural imaging on outcomes of catheter ablation in patients with atrial fibrillation. *J Interv Card Electrophysiol Int J Arrhythm Pacing.* 2012 Sep;34(3):255–62. doi: 10.1007/s10840-011-9660-3
30. Di Cori A, Zucchelli G, Faggioni L, Segreti L, De Lucia R, Barletta V, et al. Role of pre-procedural CT imaging on catheter ablation in patients with atrial fibrillation: procedural outcomes and radiological exposure. *J Interv Card Electrophysiol.* 2021 Apr;60(3):477–84. doi: 10.1007/s10840-020-00764-4
31. Njoku A, Kannabhiran M, Arora R, Reddy P, Gopinathannair R, Lakkireddy D, et al. Left atrial volume predicts atrial fibrillation recurrence after radiofrequency ablation: a meta-analysis. *Europace.* 2018 Jan 1;20(1):33–42. doi: 10.1093/europace/eux013
32. Marrouche NF, Wilber D, Hindricks G, Jais P, Akoum N, Marchlinski F, et al. Association of Atrial Tissue Fibrosis Identified by Delayed Enhancement MRI and Atrial Fibrillation Catheter Ablation: The DECAAF Study. *JAMA.* 2014 Feb 5;311(5):498–506. doi: 10.1001/jama.2014.3
33. Biegling ET, Morris A, Wilson BD, McGann CJ, Marrouche NF, Cates J. Left atrial shape predicts recurrence after atrial fibrillation catheter ablation. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2018 Jul;29(7):966–72. doi: 10.1111/jce.13641
34. Boyalla V, Harling L, Snell A, Kralj-Hans I, Barradas-Pires A, Haldar S, et al. Biomarkers as predictors of recurrence of atrial fibrillation post ablation: an updated and expanded systematic review and meta-analysis. *Clin Res Cardiol.* 2022 Jun 1;111(6):680–91. doi: 10.1007/s00392-021-01978-w

35. Mohanty S, Hall AW, Mohanty P, Prakash S, Trivedi C, Di Biase L, et al. Novel association of polymorphic genetic variants with predictors of outcome of catheter ablation in atrial fibrillation: new directions from a prospective study (DECAF). *J Interv Card Electrophysiol Int J Arrhythm Pacing*. 2016 Jan;45(1):7–17. doi: 10.1007/s10840-015-0069-2
36. Husser D, Büttner P, Ueberham L, Dinov B, Sommer P, Arya A, et al. Genomic Contributors to Rhythm Outcome of Atrial Fibrillation Catheter Ablation – Pathway Enrichment Analysis of GWAS Data. *PLoS ONE*. 2016 Nov 21;11(11):e0167008. doi: 10.1371/journal.pone.0167008
37. Ueberham L, Bollmann A, Shoemaker MB, Arya A, Adams V, Hindricks G, et al. Genetic ACE I/D Polymorphism and Recurrence of Atrial Fibrillation After Catheter Ablation. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2013 Aug;6(4):732–7. doi: 10.1161/CIRCEP.113.000253
38. Hu YF, Lee KT, Wang HH, Ueng KC, Yeh HI, Chao TF, et al. The Association between Heme Oxygenase-1 Gene Promoter Polymorphism and the Outcomes of Catheter Ablation of Atrial Fibrillation. *PLoS ONE*. 2013 Feb 20;8(2):e56440. doi: 10.1371/journal.pone.0056440
39. Wu G, Cheng M, Huang H, Yang B, Jiang H, Huang C. A Variant of IL6R Is Associated with the Recurrence of Atrial Fibrillation after Catheter Ablation in a Chinese Han Population. *PLoS ONE*. 2014 Jun 18;9(6):e99623. doi: 10.1371/journal.pone.0099623
40. Johner N, Namdar M, Shah DC. Intra- and interatrial conduction abnormalities: hemodynamic and arrhythmic significance. *J Interv Card Electrophysiol Int J Arrhythm Pacing*. 2018 Aug;52(3):293–302. doi: 10.1007/s10840-018-0413-4
41. Blandino A, Bianchi F, Grossi S, Biondi-Zoccai G, Conte MR, Gaido L, et al. Left Atrial Substrate Modification Targeting Low-Voltage Areas for Catheter Ablation of Atrial Fibrillation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pacing Clin Electrophysiol PACE*. 2017 Feb;40(2):199–212.
42. Kim KB, Rodefeld MD, Schuessler RB, Cox JL, Boineau JP. Relationship between local atrial fibrillation interval and refractory period in the isolated canine atrium. *Circulation*. 1996 Dec 1;94(11):2961–7. doi: 10.1161/01.cir.94.11.2961
43. Takahashi Y, Sanders P, Jaïs P, Hocini M, Dubois R, Rotter M, et al. Organization of frequency spectra of atrial fibrillation: relevance to radiofrequency catheter ablation. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2006 Apr;17(4):382–8.
44. Park JI, Park SW, Kwon MJ, Lee J, Kim HJ, Lee CH, et al. Surface ECG-based complexity parameters for predicting outcomes of catheter ablation for nonparoxysmal atrial fibrillation: efficacy of fibrillatory wave amplitude. *Medicine (Baltimore)*. 2022 Aug 5;101(31):e29949.
45. Benali K, Khairy P, Hammache N, Petzl A, Da Costa A, Verma A, et al. Procedure-Related Complications of Catheter Ablation for Atrial Fibrillation. *J Am Coll Cardiol*. 2023 May 30;81(21):2089–99. doi: 10.1016/j.jacc.2023.03.418

46. Baez-Escudero JL, Valderrábano M. Atrial fibrillation [Internet]. Mosby; 2009 [cited 2024 Mar 10]. Available from:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978032304525400037X>
47. Yokoyama Y, Miyamoto K, Nakai M, Sumita Y, Ueda N, Nakajima K, et al. Complications Associated With Catheter Ablation in Patients With Atrial Fibrillation: A Report From the JROAD-DPC Study. *J Am Heart Assoc.* 2021 Jun;10(11):e019701. doi: 10.1161/JAHA.120.019701