

VILNIAUS UNIVERSITETAS  
MEDICINOS FAKULTETAS  
REABILITACIJOS, FIZINĖS IR SPORTO MEDICINOS KATEDRA

Tvirtinu:

Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto  
Reabilitacijos studijų programos komiteto  
pirmininkas prof. (HP) dr. Alvydas Juocevičius

Data:

Aistė Daunytė

**SKIRTINGŲ AEROBINIŲ TRENIRUOČIŲ POVEIKIS PACIENTŲ  
PO AORTOS KORONARINIŲ JUNGČIŲ OPERACIJOS  
FUNKCINEI BŪKLEI**

**REABILITACIJOS MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS**

Darbo vadovas:

doc. Rūta Dadelienė

Darbo priėmimo data:

Parašas

VILNIUS, 2016

## DARBO ANOTACIJA

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas „Skirtingų aerobinių treniruočių poveikis pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos funkcinei būklei“ atliktas 2015 – 2016 metais Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje bei Vilniaus Universiteto ligoninės Santariškių klinikų Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos centro IV – amė stacionarinės reabilitacijos skyriuje.

**Darbo autorius:** Aistė Daunytė, Vilniaus universiteto Reabilitacijos magistro programos 2 kurso studentė.

**Darbo vadovas:** doc. Rūta Dadelienė, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra.

Darbas apsvarstytas VU MF Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros posėdyje 2016 m. gegužės mėn. ... d., įvertintas teigiamai ir rekomenduotas viešam gynimui.

Darbo recenzentai:

1. Marija Tamulaitienė,
2. Ieva Slivovskaja.

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas „Skirtingų aerobinių treniruočių poveikis pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos funkcinei būklei“ ginamas viešame Reabilitacijos magistro baigiamųjų darbų gynimo komisijos posėdyje, kuris įvyks 2016 m. birželio mėn. 2 d. 9 val. VšĮ VUL Santariškių klinikų Konferencijų salėje.

Su darbu galima susipažinti Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje.

## TURINYS

DARBO ANOTACIJA.....	2
SANTRAUKA .....	4
SUMMARY .....	6
TEKSTE PANAUDOTŲ TRUMPINIŲ SĄRAŠAS .....	9
DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	10
DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	11
1. ĮVADAS.....	12
2. LITERATŪROS APŽVALGA .....	14
2.1. Išeminės širdies ligos epidemiologija.....	14
2.2. Aortos koronarinių jungčių operacijos ypatumai .....	15
2.3. Funkcinės būklės pokyčiai po kardiochirurginių intervencijų .....	17
2.4. Kineziterapijos po aortos koronarinių jungčių suformavimo operacijos ypatumai.....	18
2.5. Išvermės lavinimo metodikos kardiologijoje .....	22
2.5.1. Aerobinės intervalinės treniruotės taikymas kineziterapijoje.....	23
2.5.2. Pastovaus intensyvumo treniruotės taikymas kineziterapijoje .....	24
3. TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA .....	26
3.1. Tyrimo organizavimas ir tiriamųjų kontingentas .....	26
3.2. Tyrimo metodika .....	27
4. TYRIMO REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS.....	30
4.1. Širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinės būklės vertinimo rodiklių analizė.....	30
4.2. Kvėpavimo sistemos funkcinės būklės vertinimo rodiklių analizė .....	33
4.3. Fizinio pajėgumo vertinimo rodiklių analizė.....	36
4.4. Dusulio ir krūvio intensyvumo suvokimo vertinimo rodiklių analizė.....	38
4.5. Nuovargio įvertinimo rodiklių analizė .....	39
5. IŠVADOS.....	44
6. REKOMENDACIJOS .....	45
7. LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	46
PRIEDAI .....	53
1 PRIEDAS. Tyrimo protokolas.....	54
2 PRIEDAS. VNS vertinimo skalė.....	55

## SANTRAUKA

Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas  
MF Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros  
Reabilitacijos magistro programa

### SKIRTINGŲ AEROBINIŲ TRENIRUOČIŲ POVEIKIS PACIENTŲ PO AORTOS KORONARINIŲ JUNGČIŲ OPERACIJOS FUNKCINEI BŪKLEI

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas

**Darbo autorė:** Vilniaus universiteto reabilitacijos magistro programos 2 kurso studentė Aistė Daunytė.

**Darbo vadovė:** doc. Rūta Dadelienė, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra.

**Pagrindinės sąvokos (raktiniai žodžiai):** *aerobinė intervalinė treniruotė, fizinis pajėgumas, aortos koronarinių jungčių operacija.*

**Darbo tikslas** – nustatyti skirtingų kineziterapijos treniruočių poveikį pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos širdies ir kvėpavimo sistemos funkcijoms, fiziniam pajėgumui bei nuovargiui.

**Darbo uždaviniai:**

1. Įvertinti skirtingų kineziterapijos treniruočių efektyvumą pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos širdies ir kvėpavimo sistemos funkcijoms.
2. Nustatyti skirtingų kineziterapijos treniruočių poveikį pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos fiziniam pajėgumui.
3. Įvertinti skirtingų kineziterapijos treniruočių efektyvumą pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos nuovargiui.

**Tyrimo metodai.** Tyrimas buvo atliktas Vilniaus Universiteto ligoninės Santariškių klinikų Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos centre. Ištirtas 41 pacientas (amžiaus vidurkis – 59,51±4,62 metai, 30 vyrų ir 11 moterų) po aortos koronarinių jungčių operacijos. Tiriamieji buvo suskirstyti į dvi grupes: tiriamajai grupei buvo taikoma aerobinė intervalinė ėjimo treniruotė, kontrolinei grupei – pastovaus intensyvumo ėjimo treniruotė.

Tyrimui atlikti buvo panaudoti AKS, ŠSD bei krūtinės ekskursijos matavimai, Henšo ir Štangės mėginiai, 6 min. ėjimo mėginys, Borgo ir vaizdinės nuovargio skalės vertinimas. Visi tiriamieji buvo testuojami 1 ir 2 tyrimo metu.

Duomenų statistinė analizė atlikta R paketu ir Microsoft Office Excel 2003 programa.

**Rezultatai.** Ištyrus abiejų aerobinių ėjimo treniruočių poveikį AKS matavimų rodikliams, nebuvo nustatytas statistiškai patikimas skirtingų treniruočių poveikių skirtumas tarp grupių. Aerobinės intervalinės ėjimo grupės poveikis statistiškai reikšmingai labiau veikia ŠŠD matavimų rodiklius lyginant su pastovaus intensyvumo grupės poveikiu. Tiriamosios grupės krūtinės ląstos testo rezultatai padidėjo nuo  $4,59 \pm 1,19$  iki  $5,70 \pm 0,84$  cm, o kontrolinėje grupėje – nuo  $4,74 \pm 1,38$  iki  $5,61 \pm 1,10$  cm. Vertinant Štangės ir Henšo mėginių rezultatų pokyčius tyrimo metu nustatyta, kad aerobinės intervalinės grupės rodikliai statistiškai reikšmingai padidėjo  $11,68 \pm 5,97$  ir  $5,65 \pm 3,51$  sek., o pastovaus intensyvumo grupėje atitinkamai  $10,37 \pm 5,03$  ir  $4,60 \pm 2,08$  sek. Lyginant 6 min. ėjimo mėginio rezultatų pokytį tarp grupių, nustatyta, kad tiriamosios grupės rodiklis  $87,25 \pm 42,16$  m labiau padidėjo nuo  $373,00 \pm 34,24$  iki  $460,25 \pm 44,88$  m, nei kontrolinėje grupėje, kurios vertinimo rodiklis  $48,33 \pm 31,99$  m pakito nuo  $372,38 \pm 51,66$  iki  $420,71 \pm 44,20$  m. Lyginant abiejų grupių poveikį ŠSD matavimų rodiklių pokyčiams prieš ir po 6 min. ėjimo mėginį, nebuvo nustatyta statistiškai reikšmingo skirtumo tarp aerobinės intervalinės ir pastovaus intensyvumo ėjimo treniruočių poveikių. Ištyrus Borgo skalės vertinimo pokyčius grupėse, matyti, kad tiriamosios grupės rodikliai  $1,05 \pm 0,69$  balais padidėjo 1 ir  $0,55 \pm 0,76$  balais – 2 tyrimo metu, o kontrolinėje grupėje –  $1,10 \pm 0,89$  balais 1 tyrimo metu ir  $0,86 \pm 0,85$  balais 2 tyrimo metu. Aerobinės intervalinės ėjimo grupės nuovargio vertinimo vidurkių rezultatai sumažėjo  $2,15 \pm 1,39$  balais iki  $0,50 \pm 0,83$  balų, o pastovaus intensyvumo ėjimo grupėje –  $2,29 \pm 1,31$  balais ir siekė  $0,67 \pm 0,97$  balus.

#### **Išvados:**

1. Aerobinės intervalinės ėjimo treniruotės poveikis turi statistiškai patikimai didesnės įtakos pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos kraujotakos rodiklių pokyčiams negu aerobinės pastovaus intensyvumo ėjimo treniruotės poveikis ( $p < 0,05$ ).
2. Aerobinės intervalinės ir pastovaus intensyvumo ėjimo treniruotės turėjo statistiškai patikimą poveikį kvėpavimo sistemos funkinei būklei ( $p < 0,05$ ). Tačiau statistiškai reikšmingas aerobinių ėjimo treniruočių poveikių skirtumas tarp grupių nebuvo užfiksuotas ( $p > 0,5$ ).
3. Aerobinė intervalinė ėjimo treniruotė statistiškai patikimai labiau pagerina pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos fizinį pajėgumą lyginant su pastovaus intensyvumo ėjimo treniruote ( $p < 0,05$ ).
4. Abi programos turėjo teigiamą statistiškai reikšmingą poveikį pacientų nuovargio ir dusulio simptomų sumažėjimui ( $p < 0,05$ ), tačiau neįrodėme statistiškai patikimo skirtumo tarp aerobinės intervalinės ir pastovaus intensyvumo ėjimo treniruočių poveikių ( $p > 0,05$ ).

## SUMMARY

Vilnius University

Faculty of Medicine

Department of Rehabilitation, Physical and Sports Medicine

Master's degree in Rehabilitation Program

### THE INFLUENCE OF THE DIFFERENT AEROBIC TRAININGS ON PHYSICAL CAPACITY IN PATIENTS AFTER CORONARY ARTERY BYPASS SURGERY

#### Rehabilitation Master's Thesis

**The Author:** Aistė Daunytė – 2<sup>nd</sup> grade student of Master's in Rehabilitation Program in Vilnius University.

**Academic advisor:** doc. Rūta Dadelienė, Vilnius University, Department of Rehabilitation, Physical and Sports Medicine.

**Keywords:** *aerobic interval training, physical capacity, coronary artery bypass surgery.*

**The aim of research work** – to determine the influence of the different physiotherapy training on cardiorespiratory system functions, physical capacity and fatigue in patients after coronary bypass grafting.

#### **Tasks of work:**

1. To evaluate the efficiency of the different physiotherapy trainings in patients after coronary artery bypass surgery for cardiorespiratory system functions.
2. To determine the influence of the different physiotherapy trainings in patients after coronary artery bypass surgery for physical capacity
3. To evaluate the efficiency of the different physiotherapy trainings in patients after coronary artery bypass surgery for fatigue.

**Materials and methods.** The research was conducted at the Center of Rehabilitation, Physical and Sport Medicine of Vilnius University Hospital Santariškių klinikos. The sampling of the research included 41 patients (mean age was  $59,51 \pm 4,62$  years, 30 men and 11 women) after coronary artery bypass surgery. Patients for assessment were divided into two equal groups: the experimental group received physiotherapy with aerobic interval walking training; the control group received physiotherapy with aerobic continuous walking training.

Factors used in the examination were: cardiovascular system functions (blood pressure and heart rate measurement), respiratory function (measurement of chest excursion, the Stange and

Hench samples), physical capacity by 6 min walk test, dyspnoea and strain intensity perception with Borg scale, and fatigue with visual fatigue scale on the 5<sup>th</sup> and the 20<sup>th</sup> rehabilitation days.

Data analysis was performed using the statistical analysis R – project and Microsoft Office Excel 2003.

**Results.** After assessing both types of aerobic walking trainings to identify impact on measurements for blood pressure, it was found that impact of different trainings to two different groups is statistically unreliable. However, aerobic interval walking workout has more statistically significant influence for heart rate measurements than aerobic continuous walking workout. The test results of chest in the experimental group increased from  $4,59 \pm 1,19$  to  $5,70 \pm 0,84$  cm and in the control group results changed from  $4,74 \pm 1,38$  to  $5,61 \pm 1,10$  cm. Taking into account variations in the results of the Stange and Hench samples during the experiment it was identified that the results of the group who was given physiotherapy with aerobic interval walking training statistically increased from  $11,68 \pm 5,97$  to  $5,65 \pm 3,51$ s, while in the second continuous walking group results varied from  $10,37 \pm 5,03$  to  $4,60 \pm 2,08$ s. Comparing results of 6 min walking between the groups it was noticed that experimental group's indicator increased by  $87,25 \pm 42,16$  m from  $373,00 \pm 34,24$  to  $460,25 \pm 44,88$  m which is more than in the control group, where indicator increased by only  $48,33 \pm 31,99$  m from  $372,38 \pm 51,66$  to  $420,71 \pm 44,20$  m. Evaluating the impact of both groups to heart rate measurements before and after 6min walking test it was observed that there was no statistically significant difference between effects of aerobic interval walking and aerobic continuous walking trainings. Looking at movements of indicators in groups according to Borg Scale it could be seen that indicators in experimental group increased by  $1,05 \pm 0,69$  during 1st test and by  $0,55 \pm 0,76$  during 2nd test while in control group results increased by  $1,10 \pm 0,89$  and  $0,86 \pm 0,85$  during 1st and 2nd test accordingly. Furthermore, the average of fatigue results of aerobic interval walking group decreased by  $2,15 \pm 1,39$  points and were  $0,50 \pm 0,83$  points, the same happened in continuous walking group where results fell by  $2,29 \pm 1,31$  points and were  $0,67 \pm 0,97$  points.

#### Conclusions:

1. The impact of aerobic interval walking trainings is statistically more reliable and has bigger influence to the circulation of the blood of the patients after coronary artery bypass surgery than aerobic continuous walking trainings ( $p < 0,05$ ).
2. The influence of aerobic interval and continuous walking trainings to functional state of respiratory system was statistically reliable ( $p < 0,05$ ). However, there were no statistically significant difference between two types of aerobic walking trainings ( $p > 0,5$ ).

3. Aerobic interval walking training has statistically better effect on physical capacity of the patients after coronary artery bypass surgery than aerobic continuous walking training ( $p < 0,05$ ).
4. Both trainings had positive and significantly important impact on reduction of fatigue and dyspnoea symptoms of the patients ( $p < 0,05$ ). Despite that, statistically reliable difference between aerobic interval and aerobic continuous trainings was not proven ( $p > 0,5$ ).



## TEKSTE PANAUDOTŲ TRUMPINIŲ SĄRAŠAS

JAV – Jungtinės Amerikos Valstijos

ŠKL – širdies ir kraujagyslių ligos

IŠL – išeminė širdies liga

ES – Europos Sąjunga

KT – kineziterapija

ŠSD – širdies susitraukimų dažnis

ŠN – širdies nepakankamumas

VO<sub>2</sub> – deguonies sunaudojimas

AKS – arterinis kraujo spaudimas

VO<sub>2</sub> maks. – maksimalus deguonies suvartojimas

VNS – vaizdinė nuovargio skalė

## DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Dusulio ir krūvio intensyvumo suvokimo vertinimas Borgo skale.....	29
2 lentelė. Tiriamosios ir kontrolinės grupių tiriamųjų AKS matavimų rezultatai 1 ir 2 tyrimo metu.....	31
3 lentelė. Tiriamosios ir kontrolinės grupės tiriamųjų ŠSD matavimų (stovint, sėdint, gulint) rezultatai 1 ir 2 tyrimo metu.....	32
4 lentelė. Tiriamosios ir kontrolinės grupių tiriamųjų ŠSD matavimų rezultatai 1 ir 2 tyrimo metu.....	38

## DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Tiriamosios ir kontrolinės grupių tiriamųjų krūtinės ekskursijos vertinimo rezultatai 1 ir 2 tyrimo metu; * – $p < 0,05$ .....	33
2 pav. Tiriamosios ir kontrolinės grupių asmenų Štangės mėginio vertinimo rezultatai 1 ir 2 tyrimo metu; * – $p < 0,05$ .....	34
3 pav. Tiriamosios ir kontrolinės grupių asmenų Henšo mėginio vertinimo rezultatai 1 ir 2 tyrimo metu; * – $p < 0,05$ .....	35
4 pav. Tiriamosios ir kontrolinės grupių tiriamųjų 6 min. mėginio vertinimo rezultatai tyrimo metu; * – $p < 0,05$ .....	36
5 pav. Tiriamosios ir kontrolinės grupės tiriamųjų pasiskirstymas pagal nueitą atstumą (m) 1 ir 2 tyrimo metu.....	37
6 pav. Tiriamosios ir kontrolinės grupių tiriamųjų Borgo skalės vertinimo rezultatai prieš ir po 6 min. ėjimo mėginį 1 ir 2 tyrimo metu; * – $p < 0,05$ .....	39
7 pav. Tiriamosios ir kontrolinės grupių tiriamųjų nuovargio rezultatai 1 ir 2 tyrimo metu; * – $p < 0,05$ .....	40

## 1. ĮVADAS

Viena iš svarbiausių šiuolaikinių sveikatos problemų yra širdies ir kraujagyslių ligos. Išeminė širdies liga yra dažniausia gyventojų mirties priežastis, o pasak Pasaulinės sveikatos organizacijos, ši liga kasmet nulemia daugiau kaip 3,8 mln. vyrų ir 3,4 mln. moterų mirčių visame pasaulyje [1]. Lietuvoje širdies ir kraujagyslių ligos sudaro 49 proc. mirties priežasčių [2]. Kiekvienais metais pasaulyje atliekama apie 800 tūkst. aortos koronarinių jungčių suformavimo operacijų ir jų skaičius kasmet vis didėja [3]. Tačiau, epidemiologiniai tyrimai rodo, kad ekonomiškai išsivysčiusiose šalyse (JAV, Japonijoje, Australijoje, Belgijoje) mirtingumas nuo išeminės širdies ligos akivaizdžiai mažėja. Manoma, kad tokio mažėjimo priežastis yra gerai organizuota kardiologinė pagalba, leidžianti laiku nustatyti prasidėjusią ligą, racionaliai ją gydyti vaistais, o ryškių vainikinių arterijų stenozių atveju – miokardo revaskuliarizacijos operacijos, po kurių taikomos įvairios profilaktinės ir reabilitacinės priemonės [4]. Aortos vainikinių jungčių operacijos pagerina ligonių su išplitusia vainikinių arterijų patologija išgyvenamumą bei sumažina vėlyvųjų širdies komplikacijų skaičių, palyginti su medikamentiniu gydymu [5].

Kardiologinė reabilitacija skiriama asmenims sutrikus širdies ir kraujagyslių funkcijoms norint padėti atsigausti ir apsaugoti juos nuo kitų širdies ligų ar komplikacijų. Kardiologinės reabilitacijos programos paprastai vykdomos ligonius konsultuojant gydytojų, skiriant medikamentinį gydymą, taikant bei dozuojant fizinio aktyvumo pratimus [4]. Tyrėjai pateikia labai plačias pratimų skyrimo dozavimo ribas. Širdies treniravimo programos įvairuoja nuo intervalinių pratimų veloergometru ar bėgimo takeliu iki struktūrizuotų programų reabilitacijos klinikose. Fizinį pratimų taikymas suteikia ligoniams pasitikėjimą savo jėgomis ir yra visapusiškai naudingas sveikatai, be to, fiziniai pratimai atitraukia ligonius nuo kankinamų minčių, o grupinių kineziterapijos procedūrų metu yra puiki galimybė pabendrauti ir pasidalyti mintimis su likimo draugais [4, 6 – 7].

Siekdami optimalaus reabilitacijos rezultato, Wisloff su kolegomis (2007 m.) pacientams sergantiems širdies nepakankamumu taikė aerobines intervalines treniruotes, kurios sudarytos iš trumpų didelio intensyvumo pratimų ir poilsio pertraukų. Manoma, kad pagal poveikį kairiojo skilvelio funkcijai šios treniruotės yra tokios pat saugios kaip ir nuolatinio krūvio treniruotės [8]. Kito tyrimo duomenimis, intervalinės treniruotės lėmė teigiamus kairiojo skilvelio geometrijos pokyčius [9]. Pacientai dalyvavę treniruočių programose yra labiau motyvuoti tęsti treniruotes namuose, jų funkcinis pajėgumas ir gyvenimo kokybė yra geresni. Submaksimali pratimų apimtis vertinant pagal ventiliacinį slenkstį, pastovios būklės darbo krūvį bei 6 minučių ėjimo mėginio rezultatus, ypač po treniruočių programos, kurioje derinami ištvėmės ir pasipriešinimo pratimai taip pat pagerėja [10].

Tyrimų su pacientais sergančiais širdies ir kraujagyslių ligomis, kuriuose būtų vertinamas aerobinės intervalinės ėjimo treniruotės efektyvumas nebuvo atlikta arba, analizuojant mums prieinamas medicinos duomenų bazines, tokių publikacijų nerasta. Todėl išlieka aktuali naujų metodikų paieškos problema, kaip pagreitinti pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos funkcinio pajėgumo atsigavimą.

**Hipotezė.** Aerobinė intervalinė ėjimo treniruotė labiau pagerina pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo sistemos funkcijas, fizinį pajėgumą bei sumažina nuovargį, lyginant su aerobine pastovaus intensyvumo ėjimo treniruote.

**Tyrimo objektas:** aerobinė intervalinė ėjimo treniruotė.

**Tyrimo subjektas:** abiejų lyčių asmenys po aortos koronarinių jungčių operacijos.

**Tyrimo tikslas:** nustatyti skirtingų kineziterapijos treniruočių poveikį pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos širdies ir kvėpavimo sistemos funkcijoms, fiziniam pajėgumui bei nuovargiui.

**Tyrimo uždaviniai:**

1. Įvertinti skirtingų kineziterapijos treniruočių efektyvumą pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos širdies ir kvėpavimo sistemos funkcijoms.
2. Nustatyti skirtingų kineziterapijos treniruočių poveikį pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos fiziniam pajėgumui.
3. Įvertinti skirtingų kineziterapijos treniruočių efektyvumą pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos nuovargiui

**Darbo mokslinis naujumas.** Pirmą kartą pacientams po aortos koronarinių jungčių operacijos įvertintas kineziterapijos programos ir aerobinės intervalinės ėjimo treniruotės poveikis širdies ir kvėpavimo sistemos funkcijoms, fiziniam pajėgumui bei nuovargiui.

**Darbo praktinė reikšmė.** Ištirinėta aerobinė didelio intensyvumo intervalinė ėjimo treniruotė galėtų būti naudinga kineziterapeutams rengiant ir įdiegiant į darbo praktiką intervalines aerobines ėjimo treniruotes, siekiant kuo efektyvesnių pacientų, po aortos koronarinių jungčių operacijos, reabilitacijos rezultatų.

## 2. LITERATŪROS APŽVALGA

### 2.1. Išeminės širdies ligos epidemiologija

Širdies ir kraujagyslių ligos (ŠKL) Lietuvoje, kaip ir visoje Europoje, buvo ir tebėra pagrindinė mirties priežastis [1]. ŠKL apima visą intervalą ligų, susijusių su kraujotakos sistemos ligomis, įskaitant galvos smegenų kraujotakos ligas ir išeminę širdies ligą (IŠL). Dėl minėtų ligų 53 Pasaulio sveikatos organizacijos Europos regiono šalyse kasmet miršta 4,35 milijonų, Europos Sąjungos (ES) šalyse – 1,9 milijonų žmonių [11]. Šiuo metu mirtingumas nuo ŠKL Vidurio ir Rytų Europos šalyse yra vidutiniškai du kartus didesnis nei Vakarų Europos šalyse [12]. Išeminės širdies pagrindiniai klinikiniai morfologiniai sindromai pasireiškia dėl miokardo išemijos, kai aprūpinimas deguonimi per vainikines širdies arterijas neatitinka metabolinių širdies raumens poreikių. Pagrindinė ir dažniausia priežastis dėl ko atsiranda miokardo išemija yra vainikinių širdies arterijų obstrukcija [13]. IŠL dažniausiai išsivysto dėl aterosklerozės. Dėl lėtinės uždegiminės ligos vainikinės širdies arterijos spindis susiaurėja, o kraujagyslės sienelėje atsiradus vienai ar kelioms aterosklerozinėms plokštelėms atsiranda tikimybė susidaryti kraujo krešuliui, kuris gali visiškai užkimšti kraujagyslės spindį [14].

Aterosklerozė dešimtmečiais gali progresuoti neįjuntama, tačiau yra daugelio ligų, turinčių aiškius simptomus, priežastis. Širdies ir kraujagyslių ligų požymiai yra labai įvairūs. Išskiriami šie pagrindiniai simptomai [15]:

- širdies nepakankamumas (diskomfortas krūtinėje, dusinimas),
- širdies ritmo ir laidumo sutrikimai (širdies plakimas, permušimai),
- skausmas krūtinėje, plintantis į rankas, petį, nugarą.
- širdies ūžesiai.

Taip pat būtina atkreipti dėmesį ir į tokius simptomus kaip skrandžio veiklos sutrikimas, galvos svaigimas, silpnumas ar prakaito pylimas [15].

Literatūroje minima, kad 2010 metais ŠKL sudarė 36 proc., IŠL – 13 proc. visų mirčių ES šalyse [16], o mirtingumas nuo kardiologinių ligų 2020 metais sudarys 37 proc. visų mirties atvejų pasaulyje [17]. Tačiau, epidemiologiniai tyrimai rodo, kad ekonomiškai išsivysčiusiose šalyse (JAV, Japonijoje, Australijoje, Belgijoje) mirtingumas nuo išeminės širdies ligos akivaizdžiai mažėja. Manoma, kad tokio mažėjimo priežastis yra gerai organizuota kardiologinė pagalba, leidžianti laiku nustatyti prasidėjusią ligą, racionaliai ją gydyti vaistais, o ryškių vainikinių arterijų stenozių atveju laiku atliekamos miokardo revaskuliarizacijos operacijos po kurių taikomos įvairios profilaktinės ir reabilitacinės priemonės [4].

Lietuvoje nuo širdies ir kraujagyslių sistemos ligų miršta beveik dvigubai daugiau gyventojų negu vidutiniškai ES šalyse senbuvėse – Lietuvos vyrų ir moterų standartizuoti mirtingumo nuo kraujotakos sistemos ligų rodikliai yra vieni didžiausių ES. Higienos instituto sveikatos informacijos centro duomenimis [18], 2011 metais Lietuvoje kraujotakos sistemos ligos sudarė 47,7 proc. vyrų ir 65,1 proc. moterų mirties priežasčių. Ūmiu miokardo infarktu kasmet suserga daugiau kaip penki tūkstančiai asmenų. Sergamumas miokardo infarktu Lietuvoje padidėjo nuo 42 atvejų 100 tūkstančių gyventojų (1980 m.) iki 206 atvejų 100 tūkstančių gyventojų (2007 m.) [2].

Apibendrinus širdies ir kraujagyslių ligų epidemiologiją, galime matyti, kad kardiologinės ligos Lietuvoje, kaip ir visame pasaulyje, nepaisant pasiekimų medicinoje, yra dažniausia mirtingumo priežastis. Širdies ir kraujagyslių ligos žmonių iki 65 metų grupėje užima antrąją vietą pagal mirčių skaičių Europos Sąjungoje ir sukelia daugiau kaip 211 tūkst. mirčių per metus. Vidutiniškai tai sudaro 22 proc. visų mirčių nuo ŠKL. Tarp vyrų ir moterų – atitinkamai 18 ir 25 proc [1, 12].

## **2.2. Aortos koronarinių jungčių operacijos ypatumai**

Modernus medikamentinis ir ankstyvas reperfuzinis išeminės širdies ligos gydymas dažnam pacientui būna tik laikinai efektyvus, todėl kasmet Lietuvoje atliekama per 1,5 tūkst. širdies operacijų naudojant dirbtinę kraujo apytaką. Jungtinėje Karalystėje kasmet atliekama daugiau kaip 20 tūkst. aortokoronarinio šuntavimo operacijų [19]. Tobulėjant miokardo apsaugos metodikoms, anestezijos bei chirurginei technikai, pagerėjo širdies operacijų rezultatai. Pastarąjį dešimtmetį mirštamumas po kardiochirurginių operacijų sumažėjo beveik 50 proc., nepaisant didėjančios operuojamųjų rizikos [20].

Ilgainiui, progresuojant kraujagyslių patologijai ir ryškėjant simptomams, chirurginė intervencija tampa neišvengiama. Daugiau kaip prieš 35 metus, kaip vienas iš išeminės širdies ligos gydymo būdų, plačiai pradėtos taikyti vainikinių jungčių suformavimo operacijos, kurios tapo vienomis iš dažniausiai atliekamų chirurginių procedūrų [21 – 22]. Kiekvienais metais pasaulyje atliekama apie 800 tūkstančių aortokoronarinių jungčių suformavimo operacijų ir jų skaičius kasmet didėja [21].

Dėl atkurtos kraujotakos vainikinėse kraujagyslėse aortos vainikinių jungčių suformavimo operacijos metu, sunormalėja miokardo aprūpinimas deguonimi ir kitomis medžiagomis, būtinomis gerai širdies raumens funkcijai, pagerėja ligonių su išplitusia vainikinių arterijų patologija išgyvenamumas, sumažėja vėlyvųjų širdies komplikacijų skaičius, palyginti su medikamentiniu gydymu [22 – 23]. Geriausi rezultatai pasiekiami, kai atliekama visų susiaurėjusių epikardinių širdies kraujagyslių revaskuliarizacija, nes dalinis kraujotakos atkūrimas būna susijęs su didesniu pooperacinių komplikacijų skaičiumi, mažėja išgyvenamumas vėlyvuju pooperaciniu periodu [23].

Tačiau netgi po tokio radikalaus vainikinės kraujotakos atkūrimo revaskulizuojant miokardą, ligonių funkcinio pajėgumo, gyvenimo kokybės bei profesinės veiklos problemos išlieka ir šiandien, nors per šį laikotarpį žymiai patobulėjo invazinio bei medikamentinio gydymo metodai. Deja, daugelis ligonių po vainikinės kraujotakos atkūrimo negali pasigirti gera fizine ir psichologine sveikata bei profesiniu darbingumu [22].

Įvairiose klinikose visiška miokardo revaskuliarizacija skirtingai apibrėžiama, bet yra susiformavę trys pagrindiniai požiūriai: visiška anatominė (atkuriama kraujotaka visose vainikinėse arterijose, kurių skersmuo didesnis nei 1,5 mm, o susiaurėjimas didesnis nei 50 proc.), visiška funkcinė (atkuriama kraujotaka visose vainikinėse arterijose, maitinančiose gyvybingą miokardą, kurių skersmuo didesnis nei 1,5 mm) bei nevisiška funkcinė (kai įmanoma atkurti kraujotaką ne visose vainikinėse arterijose, maitinančiose gyvybingą miokardą, kurių skersmuo didesnis nei 1,5 mm) revaskuliarizacija [24].

Selmes et al. (2012 m.) teigia, kad širdies nuosrūvio suformavimas yra sergančiųjų išemine širdies liga kompleksinio gydymo dalis [25]. Ligoniai po šios operacijos susiduria su tokiomis pat problemomis, kaip ir sergantieji širdies raumens infarktu. Tokių operacijų skaičius siekia 70 – 75 proc. visų kardiologinių operacijų. Moksliniais tyrimais įrodyta, kad invaziniais būdais gydant įsisenėjusią išeminę širdies ligą, pasiekiami geresnių rezultatų negu gydant vaistais [25 – 26]. Esant proksimalinei vainikinių arterijų stenozei, esminis kardiologijos tikslas yra suformuoti vainikinių arterijų apėjimo kelius. Neabejotina, kad ši intervencija pailgina gyvenimo trukmę ir pagerina jo visavertiškumą [26].

Daugėjant pirminių aortokoronarinių jungčių suformavimo operacijų, daugėja ir pakartotinių [27]. Zacharias ir kolegų (2010 m.) atlikto tyrimo metu buvo apskaičiuota, kad per pirmuosius 10 metų pakartotinės operacijos atliekamos 90 proc. pacientų ir 65 proc. per 15 metų po operacijos atlikimo [28]. Kitų užsienio autorių (2011 m.) kartotinių ir pirminių operacijų palyginimas parodė, kad po kartotinių aortos koronarinių jungčių operacijos pacientų mirštamumas yra didesnis. Pagrindiniai veiksniai, didinantys kartotinių operacijų pavojingumą, yra vyresnis amžius, kairiojo skilvelio disfunkcija ir gretutinės ligos. Tobulėjant chirurginei technikai, kartotinių operacijų skaičius (1990–1994 m.) nuo 7,2 proc. sumažėjo iki 2,2 proc (2005–2009 m.). Taigi, kartotinės aortokoronarinės jungčių suformavimo operacijos yra sudėtingesnės, rizikingesnės, atliekamos vyresnio amžiaus pacientams, sergantiems ir kitomis ligomis, pažengusia ateroskleroze, pablogėjusia kairiojo skilvelio funkcija [29].

Apibendrinant galima teigti, kad medicinos mokslo literatūroje netrūksta įrodymų, kad miokardo revaskulizacija yra pasirinkimo metodas [21] gydant ligonius, kuriems yra išemine kairiojo skilvelio disfunkcija. Širdies raumens revaskulizacija skirta pagerinti šių pacientų



išgyvenamumą, sumažinti širdies nepakankamumo simptomus, pagerinti fizinio krūvio toleranciją bei kairiojo skilvelio funkciją [22 – 23].

### **2.3. Funkcinės būklės pokyčiai po kardiochirurginių intervencijų**

Pacientai, sergantys kardiologinėmis ligomis, dažniausiai kenčia dėl sumažėjusio fizinio pajėgumo [16]. O tuo tarpu sparčiai mažėjantis fizinis pajėgumas yra pagrindinė nuovargio ir dusulio pasireiškimo priežastis. Netgi nesergant širdies ir kraujagyslių sistemos ligomis, fizinis pajėgumas žymiai sumažėja su amžiumi, dėl fiziologinių pokyčių, vykstančių organizme, taip pat ir sumažėjusio maksimalaus širdies susitraukimų dažnio. Taip pat, vyresni pacientai sergantys širdies ir kraujagyslių ligomis turi daugiau gretutinių ligų lyginant su jaunesniais pacientais. Rees su kolegomis (2009 m.) iškėlė hipotezę, kad su amžiumi susijęs pataloginių būklių didėjimas organizme veda prie mažėjančio fizinio pajėgumo bei blogėjančios gyvenimo kokybės pacientams, patyrusiems miokardo infarktą [31].

Pacientams po aortos koronarinių jungčių operacijos gali sutrikti miego struktūra, sumažėti fizinis aktyvumas, padidėti nuovargio jausmas ir daryti neigiamą įtaką gyvenimo kokybei bei gydymo ir reabilitacijos procesams. Nuovargio atsiradimas gali būti susijęs ir su aplinkos veiksniais (darbu, mityba, temperatūra, lėtiniu miego trūkumu) ir įvairiomis ligomis, negalavimais, psichologiniais veiksniais bei negebėjimu su jais susidoroti. Nuovargį sunku nustatyti, nes tai yra subjektyvus tiriamojo savęs įvertinimas [32].

Stankaus ir Brožaitienės (2008 m.) atlikto tyrimo duomenimis buvo gauta, kad pacientų sergančių koronarine širdies liga ir turinčių nerimo požymių, fizinis nuovargis buvo patikimai didesnis nei grupėje, kurioje nerimo nebuvo. Taip pat nustatyta, kad tiriamieji, kuriems nebuvo depresijos ir nerimo simptomų, geba atlikti patikimai didesnę fizinę krūvį, negu tie, kuriuos vargina psichoemocinės problemos. Tačiau ligoniai, kuriems pasireiškia nerimo simptomai, geba atlikti didesnę fizinę krūvį negu tie, kuriems pasireiškia depresijos požymiai [33]. Kiti mokslininkai (2015 m.) teigia, kad širdies ir kraujagyslių ligomis sergančių asmenų nuovargis yra susijęs ir su kitais fiziniais simptomais, tokiais kaip dusulys, krūtinės ląstos skausmas, miego sutrikimai, pykinimas, apetito praradimas ir galvos skausmas [34].

Apibendrinus mažėjančią fizinį pajėgumą lemiančius veiksnius galima teigti, kad depresijos simptomai, kaip ir fizinis nuovargis, riboja sergančiųjų koronarine širdies liga fizinį pajėgumą [33].

Rees et al. (2009 m.), taip pat nustatė, kad vyresnis amžius yra didžiausias sumažėjusio deguonies suvartojimo rodiklis pacientams, po aortos koronarinių jungčių operacijos. Be to, tyrimo metu mokslininkai įrodė, kad su amžiumi susijęs deguonies suvartojimo mažėjimas yra reikšmingai susijęs su amžiumi susijusiu širdies ritmo mažėjimu [31].

Mokslinėse publikacijose skelbiama, kad atkūrus vainikinių kraujagyslių kraujotaką, vėl sunormalėja miokardo aprūpinimas deguonimi ir kitomis organizmui svarbiomis medžiagomis, būtinomis geram širdies raumens funkcionavimui. Tačiau dėl vainikinės širdies kraujotakos atkūrimo revaskulizuojant miokardą, pooperaciniu laikotarpiu neretai atsiranda bei išliekamaisiais reiškiniais tampa sumažėjęs pacientų fizinis pajėgumas, padidėjęs nuovargis, kas lemia gyvenimo kokybės pablogėjimą [31 – 34].

## **2.4. Kineziterapijos po aortos koronarinių jungčių suformavimo operacijos ypatumai**

Kardiologinė reabilitacija skiriama asmenims sutrikus širdies ir kraujagyslių funkcijoms norint padėti atsigausti ir apsaugoti juos nuo kitų širdies ligų ar komplikacijų [4]. Kardiologinės reabilitacijos programos paprastai vykdomos ligonius konsultuojant gydytojų, skiriant medikamentinį gydymą, taikant bei dozuojant fizinio aktyvumo pratimus [35].

Vyrauja nuomonė, kad po širdies vainikinių kraujagyslių nuosrūvio operacijos fizinės reabilitacijos priemonės reikia pradėti taikyti kiek galima anksčiau, t.y. jau pirmą parą po operacijos [36]. Jei pacientai po aortos koronarinių jungčių operacijos pradeda anksti judėti, plaučių komplikacijų pavojus smarkiai sumažėja [37].

Kadangi nemaža dalis pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos kenčia nuo vieno iš dažniausiai pasitaikančių kvėpavimo funkcijos komplikacijų – atelektazių – pooperaciniu laikotarpiu būtina garantuoti normalų kvėpavimo dažnį ir pakankamą plaučių išsiplėtimą. Kvėpavimo sistemos būklės optimizavimas prieš kardiochirurginę intervenciją, kryptinga kvėpavimo mankšta ir fizinė terapija po operacijos, pakankama analgezija reikšmingai sumažina kvėpavimo sistemos komplikacijų atsiradimo tikimybę [38].

Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninės Kardiochirurgijos klinikoje Andrejaitienės atlikto tyrimo (2010 m.) duomenimis nustatyta, kad tiriamiesiems po aortos koronarinių jungčių operacijos, kuriems diagnozuota atelektazė, pailgėja gydymo intensyvios terapijos skyriuje trukmė [17]. Sergančiųjų plaučių ligomis ir rūkančiųjų pacientų kvėpavimo sistemos komplikacijų pasireiškimo rizika yra didesnė nei nerūkančiųjų, todėl ligoniai aktyviai skatinami mesti rūkyti bent vieną mėnesį prieš operaciją. Rūkymas tiesiogiai veikia kvėpavimo funkcijos rodiklius didindami bronchų gleivinės sekreciją, mažindami deguonies pasisavinimą plaučių audinyje, slopindami bronchų virpamojo epitelio apsivalymo funkciją bei sukeldami bronchų spazmą [36].

Taigi, ankstyva pacientų po širdies vainikinių kraujagyslių nuosrūvio operacijos mobilizacija, kvėpavimo pratimų atlikimas, žalingų įpročių atsisakymas padeda išvengti vėliau iškiliančių pooperacinių kvėpavimo funkcijos komplikacijų [36 – 38].

Heran et al. (2011 m.) atlikti tyrimai apie priešoperacinio mokymo poveikį rodo, kad yra ryšys tarp priešoperacinės informacijos ir paciento dalyvavimo gydymo programoje po operacijos. Prieš operaciją mokytai pacientai dažniausiai sugeba bendradarbiauti ir savarankiškai atlikti kosėjimo bei kvėpavimo pratimus po operacijos geriau nei pacientai, kuriems tokia informacija nebuvo suteikta [39].

Kineziterapija taikoma kompleksiskai, derinant su kitais gydomaisiais veiksniais. Fizinis krūvis – tai stipriausias fiziologinis dirgiklis, gerinantis širdies raumens darbą ir didinantis deguonies poreikį. Širdies aprūpinimas deguonimi priklauso nuo vainikinės kraujotakos intensyvumo ir deguonies ekstrakcijos laipsnio vainikinių arterijų kapiliaruose. Pastarojo proceso galimybės ribotos, nes net ramybės būsenoje širdies kapiliaruose pasisavinama apie 75 proc. deguonies. Atliekant fizinį krūvį dėl nervinės ir humoralinės reakcijos sumažėja vainikinių kraujagyslių tonusas, padidėja vainikinė kraujotaka, pagerėja ligonio širdies raumens kontraktiliškumas, bendra organizmo savijauta, padidėja fizinis darbingumas, geriau toleruojamas fizinis krūvis [37].

Yra išskiriami šie pagrindiniai pacientų po aortos vainikinių arterijų suformavimo operacijos kineziterapijos tikslai [37]:

1. Didinti krūtinės ląstos ir diafragmos paslankumą,
2. Stiprinti kvėpavimo raumenis,
3. Didinti ligonio širdies ir kraujagyslių sistemos toleranciją fiziniam krūviui.

Siekiant įgyvendinti išsikeltus kineziterapijos tikslus reabilitacijos metu pacientams po aortos koronarinių jungčių operacijos skiriami bei taikomi:

- statiniai kvėpavimo pratimai akcentuojant diafragminį kvėpavimą. Pacientui patariama rankas padėti ant pilvo, paprašoma įkvėpti per nosį taip, kad jo rankos pakiltų, o iškvėpti per burną. Iškvėpimo metu pacientas gali padėti sau iškvėpti, įtraukdamas pilvo raumenis [40];
- atsikosėjimą skatinantys pratimai. Po operacijos pacientams nepavyksta iškosėti skreplių, todėl jie pradeda krenkšti. Nuo kosčiojimo ima perštėti gerklę. Pacientai mokomi kosėti giliai, iškvepiant naudoti pilvo raumenis ir stipriai tarti garsą *h* – kaip postūmį [40];
- garsų mankšta. Pacientui iškvepiant, prašoma tarti garsus: – brruch, – brroch, –brrach, – brrech ir pan. [37];
- atsipalaidavimo pratimai pečių juostos raumenims stiprinti [37];
- dinaminiai pratimai. Tai su tam tikrais kvėpavimo judesiais derinami aktyvūs galūnių judesiai [41]. Pirmąją – antrąją parą po operacijos ligoniai sodinami lovoje. Pacientas sodinamas lovoje nuleistomis kojomis, jei tik paciento būklė gera. Antrąją – trečiąją parą po operacijos ligoniai pradėdavo vaikščioti po palatą ir koridoriuje [37];

- dozuotas ėjimas [37];
- ligonių mokymas lipti laiptais. Šeštąją – devintąją parą ligoniai mokomi lipti laiptais. Pacientas ramybėje įkvepia, o iškvėpdamas užlipa 3 – 4 laiptelius aukštyr ir pailsi. Nusileidimas laiptais prilygsta 30 proc. lipimo laiptais aukštyr (3 aukštai su nusileidimu prilygsta 4 aukštams be nusileidimo) [37].

Atliekant kineziterapijos užsiėmimus, fizinis krūvis neturi sukelti skausmo, ypatingai krūtinės, tachikardijos, silpnumo, galvos svaigimo ar orientacijos sutrikimo. Pacientams po aortos koronarinių jungčių operacijos fizinio krūvio trukmė bei intensyvumas dozuojami individualiai įvertinus širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinę būklę, svarbiausias asmenybės ypatybes (psichologinę nuostatą, fizinės raidos laipsnį ir kt.), taip pat reakciją į fizinį krūvį (ŠSD, AKS, subjektyvią savijautą) [37]. Literatūroje minima, kad fizinį aktyvumą riboja ne tik širdies ir kraujagyslių sistemos būklė, bet ir pooperacinių komplikacijų buvimas, gretutinės ligos, buvęs fizinis treniruotumas iki operacijos, vyresnis amžius [41].

Kineziterapijos metu taikant fizinį krūvį, rekomenduojama, kad širdies susitraukimo dažnis padidėtų iki 20 proc. nuo ramybės pulso, o sistolinis kraujo spaudimas iki 30 mm Hg nuo pradinio, buvusio prieš kineziterapijos mankštą [18].

Mokslininkai pateikia labai plačias pratimų skyrimo dozavimo ribas. Širdies ir kraujagyslių sistemos treniravimo programos įvairiuoja nuo intervalinių pratimų veloergometru iki struktūrizuotų programų reabilitacijos klinikose, be to, pacientams po aortos koronarinių jungčių operacijos tiriama ir pasipriešinimo pratimų poveikis [42 – 45].

Tung su kolegomis (2008 m.) teigia [42], kad fizinių pratimų taikymas suteikia ligoniams po aortos koronarinių jungčių operacijos pasitikėjimą savo jėgomis ir yra visapusiškai naudingas sveikatai, be to, fizinis krūvis atitraukia pacientus nuo kankinamų minčių, o kineziterapijos procedūrų metu yra puiki galimybė pabendrauti ir pasidalyti mintimis su to paties likimo draugais.

Pasaulyje atlikta nemažai tyrimų, kurių metu analizuojama, kaip kineziterapija veikia ligonius po kardiochirurginių operacijų [38 – 41]. Westerdahl ir bendraautorius (2004 m.) atlikto mokslinio tyrimo, nustatytas statistiškai patikimai didesnis iškvėpiamo slėgio kvėpavimo pratimų poveikis tiriamųjų po aortos koronarinių jungčių operacijos kvėpavimo funkcijai nei kontrolinės grupės tiriamųjų, kuriai tokie pratimai nebuvo taikyti [38].

Marzolini ir Brooks (2011 m.) po išsamiai atlikto tyrimo, kuriame buvo įvertinamas kombinuotas aerobinės treniruotės ir pratimų su pasipriešinimu poveikis pacientų po vainikinių širdies jungčių suformavimo operacijos širdies ir kraujagyslių sistemos būklei, raumenų jėgai, kūno sudėjimo ir kūno masės komponentams, nustatė, kad dėl taikytų pasipriešinimo pratimų, kombinuota treniruotė yra statistiškai patikimai efektyvesnė nei aerobinė treniruotė [43].

Kiti užsienio tyrėjai nustatė jėgos pratimų poveikį pagyvenusioms moterims, sergančioms koronarine širdies liga. Autorių teigimu, kad moterys, dalyvavusios šešių mėnesių trukmės intensyvių jėgos pratimų programoje, statistiškai patikimai labiau pagerino fizinį pajėgumą lyginant su moterimis, kurios atliko lengvus jėgos bei tempimo pratimus. Kadangi pradėjus daugėti moteriškos lyties širdies ir kraujagyslės ligomis sergančių pacientų, gyvenimo pilnatvė bei geresnis fizinis pajėgumas atlikti įprastą kasdienę veiklą gali tapti svarbiausiais kardiologinės reabilitacijos tikslais. Taigi, tyrimo metu buvo nustatyta, kad pacientų sergančių koronarine širdies liga, raumenų jėgos didinimas pagerina fizinį pajėgumą bei gyvenimo kokybę [44].

Velotreniruotės pacientams po kardiochirurginių intervencijų yra vienos iš geriausių fizinio pajėgumo didinimo metodų kineziterapijoje. Treniruočių metu atliekamas ritmingas darbas, stimuliuojama širdies ir kraujagyslių sistema bei organizmo apykaitos procesai. Pradinis krūvio intensyvumas velotreniruotės metu dažniausiai svyruoja nuo 17 iki 50 W. Rekomenduojama, kad treniruotė būtų sudaryta iš įvadinės ir baigiamosios dalių. Įvadinėje ir baigiamojoje dalyse minama be krūvio po 5 minutes. Jeigu pacientams po aortos koronarinių jungčių operacijos nėra pooperacinių komplikacijų ir atlikta pilna revaskuliarizacija, tai pagrindinė treniruotės dalis turėtų trukti 20 minučių [45].

Kineziterapijos metu labai svarbus fizinio krūvio dozavimas. Reikėtų nepamiršti, kad fizinė apkrova turi būti parinkta kiekvienam pacientui sergančiam širdies ir kraujagyslių ligomis individualiai ir atitiktų organizmo funkcines galimybes. Netinkama fizinio krūvio dozavimas gali ne tik pabloginti pacientų klinikinę būklę, bet ir ligos eigą [46].

Taip pat moksliniais tyrimais įrodyta priklausomybė tarp ŠSD, energijos sąnaudų ir deguonies suvartojimo fizinio aktyvumu metu, ypač kai dirba organizmo stambųjų raumenų grupės [47 – 48]. Išvardintų rodiklių santykis keičiasi priklausomai nuo pacientų sergančių kardiologinėmis ligomis amžiaus, lyties, svorio, kūno sudėjimo, fizinio pajėgumo bei emocinės būklės [48].

Norint pasiekti ilgalaikių kardiologinės reabilitacijos rezultatų, rekomenduojama namuose tęsti išmoktą kineziterapijos programą toliau būti fiziškai aktyviam, nes atliekant fizinį darbą dėl nervinės ir humoralinės reakcijų sumažėja vainikinių širdies kraujagyslių tonusas, padidėja vainikinė kraujotaka [4].

Daugumoje studijų buvo siekiama ištyrinėti pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos organizmo fiziologinius pokyčius, atsirandančius atliekant tam tikrus fizinius pratimus. Manoma, kad teigiamas pratimų poveikis labiausiai pasireiškia skeleto – raumenų sistemoje, nes dėl sumažėjusios laktato gamybos padidėja ligonių aerobinis galingumas bei sumažėja simpatinės nervų sistemos jautrumas [30, 43 – 44].

## 2.5. Ištvėrmės lavinimo metodikos kardiologijoje

Moksliniuose tyrimuose tirti ištvėrmės lavinimo treniruočių režimai yra gana įvairūs: nuo mažo iki didelio intensyvumo. Tačiau, niekada nebuvo aiškiai įrodyta, kad treniruočių intensyvumas turi tiesioginės įtakos kiekybiniam pratimų toleravimo pokyčiui gydant sergančius širdies ir kraujagyslių ligomis. Paprastai išskiriamos trys metodikos treniruočių intensyvumui nustatyti [9, 49]:

- pagal atitinkamą, dažniausiai 60 – 80 proc. pikinį  $VO_2$ ,
- 60 – 80 proc. maksimalaus ŠSD,
- pagal anaerobinio slenksčio parinktis atliekant spiroergometriją.

Širdies susitraukimų dažnis gali būti patikimas fizinio krūvio intensyvumo stebėsenos rodiklis, pasižymintis tiesiogine priklausomybe su  $VO_2$  [49]. Treniruojant sergančiuosius širdies ir kraujagyslių sistemos ligomis, ištvėrmės lavinimo metodikos varijuoja nuo 60 proc. maksimalaus  $VO_2$ , 80 proc. maksimalaus, 80 proc. maksimalaus iki 50 – 60 proc. maksimalaus  $VO_2$ . Kiekvienos ištvėrmės treniravimo programos trukmė tyrimo metu taip pat buvo skirtinga: nuo 15 – 45 min. 2 kartus per savaitę iki dviejų valandų kasdienės treniruotės [49 – 51].

Prancūzijos kardiologų draugijos Reabilitacijos grupė atliko 40 širdies reabilitacijos centrų apklausą ir nustatė, kokios fizinio treniravimo programos dažniausiai skiriamos lėtiniu ŠN sergantiems pacientams. Ištirta, kad širdies ir kvėpavimo sistemų lavinimo treniruotės buvo atliekamos 86 proc. atvejų, o 3 skirtingos, įvairaus intensyvumo treniruočių programos: ŠSD treniruotės metu lygus ŠSD, nustatytam ventiliacinio slenksčio metu; krūvis skiriamas pagal paciento savijautą (12 – 14 laipsnių pagal Borgo skalę, 32 proc. reabilitacijos centrų) arba treniruotės pagal krūvį ventiliacinio slenksčio metu (18 proc. reabilitacijos centrų) [7].

Nustatyta, kad sistemingai taikant aerobinį krūvį padidėja kapiliarų tankis, pagerėja azoto oksido sintezė ir išsiskyrimas, gerėja kraujagyslių išsiplėtimas ir endotelio funkcija, sumažėja oksidacinis stresas ir periferinių kraujagyslių pasipriešinimas audiniuose, padidėja metabolinis pajėgumas ir raumenų kraujotaka. Aerobinės treniruotės poveikis taip pat padidina pacientų sergančių kardiologinėmis ligomis mitochondrijų kiekį, mitochondrijų fermentų aktyvumą skeleto raumenyse, tuo pačiu ir raumenų oksidacinį pajėgumą [46, 52].

Kombinuotas fizinis treniravimas – aerobinės treniruotės ir pratimai su pasipriešinimu – pagerina skeleto raumenų oksidacinį ir glikolitinį pajėgumą, didina raumenų skerspjūvio plotą, pagerina neuroraumeninę ir neurohormoninę funkciją, o tai žymiai padidina pacientų sergant širdies nepakankamumu raumenų jėgą ir ištvėrmę, mažėja simpatinis aktyvumas, širdies ritmo kintamumas, mažėja širdies susitraukimų dažnis ramybėje [52].

Apžvelgus ištvermės lavinimo metodikas galima teigti, kad tyrimuose aerobinės treniruotės buvo atliekamos 3 – 5 kartus per savaitę [50 – 51] – ir tai buvo vertinama kaip optimalaus treniravimo dažnis, o papildomi atliekami pratimai buvo rekomenduojami tomis dienomis, kai neatliekamos treniruotės [53]. Aerobinė treniruotės programa turėtų būti taikoma ne trumpiau kaip kaip 8 – 12 savaites, nes trumpesnių programų efektyvumas, įvairių studijų duomenimis, nėra įrodytas [49 – 50].

### **2.5.1. Aerobinės intervalinės treniruotės taikymas kineziterapijoje**

Siekdami optimalaus reabilitacijos rezultato, kai kurie mokslininkai pacientams sergantiems širdies ir kraujagyslių ligomis taikė aerobines intervalines treniruotes, kurios sudarytos iš trumpų didelio intensyvumo pratimų ir poilsio pertraukų. Manoma, kad pagal poveikį kairiojo skilvelio funkcijai šios treniruotės yra tokios pat saugios kaip ir nuolatinio krūvio treniruotės, o užsienio mokslininkų atliktame tyrime [8] buvo patvirtintas jų efektyvumas. Atlikto tyrimo duomenimis, sergantiems stabiliu lėtiniu ŠN po miokardo infarkto pacientams atsitiktine tvarka buvo paskirtos vidutinio intensyvumo nuolatinės treniruotės (70 proc. maksimalaus ŠSD treniruotės metu), aerobinės intervalinės treniruotės (95 proc. maksimalaus ŠSD) arba kontrolinis ramybės režimas 12 savaitių. Po tyrimo paaiškėjo, kad  $VO_2$  labiau padidėjo intervalinių treniruočių grupėje (46 proc.), palyginti su nuolatinėmis treniruotėmis (14 proc.). Be to, intervalinės treniruotės lėmė teigiamus kairiojo skilvelio geometrijos pokyčius (nustatytas statistiškai reikšmingas diastolinio ir sistolinio kairiojo skilvelio tūrio sumažėjimas ir vidutiniškai iki 35 proc. padidėjusi išstūmimo frakcija). Toks poveikis nuolatinėms treniruočiams ir kontrolinėse grupėse neužfiksuotas [9].

Lalande su kolegomis (2010 m.) atliko tyrimą, kurio metu siekė ištirti aerobinės intervalinės ėjimo treniruotės poveikį vidutinio amžiaus asmenų fiziniam pajėgumui ir širdies ir kraujagyslių sistemos ligų rizikos veiksnių atsiradimui. Tiriamajai grupei 4 ar daugiau k./sav., 3 mėnesius buvo taikyta aerobinė intervalinė ėjimo treniruotė, kurios metu asmenys kas 3 min. ėjo žemu intensyvumu, o kitas tris min. ėjo vidutiniu ir dideliu intensyvumu (70 proc. maks. aerobinio pajėgumo). Tyrimo metu išaiškėjo, kad tiriamosios grupės asmenys padidino savo fizinį pajėgumą, sumažino sistolinį arterinį kraujo spaudimą, tačiau nepagerina lipoproteino ir gliukozės rodiklius lyginant su kontroline grupe, kuriai nebuvo taikyta jokia intervencija. Taigi, intervalinė ėjimo treniruotė, sėkliams vidutinio amžiaus asmenims, normalizuoja širdis ir kraujagyslių sistemos veiklą [6].

Metaanalizės metu buvo nustatyta, kad pagerėjusi pratimų apimtis susijusi su nervinės ir hormoninės aktyvacijos, periferinių pažeidimų sumažėjimu ir ventiliacinės plaučių funkcijos pagerėjimu. Šie rodikliai buvo vertinti įvairiuose atsitiktinių imčių paraleliniuose ir kryžminiuose tyrimuose, pasibaigus treniruočių programai. Nors treniruočių programos skyrėsi savo struktūra

(pratimai namuose arba sveikatos priežiūros įstaigoje (bėgimo takelis arba dviratis)), trukme (8 savaitės – 3 mėnesiai) ir intensyvumu (nuo mažo iki didelio), maksimalus  $VO_2$  visais atvejais pagerėjo (nuo 12 iki 31 proc.). Atlikta metaanalizė taip pat duoda pagrindą manyti, kad didžiausias vidutinis maksimalaus  $VO_2$  padidėjimas nustatytas 40 tyrimų, kuriuose naudoti arba nuolatiniai, arba intervaliniai aerobiniai pratimai, arba aerobinių ir jėgos pratimų derinys. Maksimalus  $VO_2$  padidėjo atitinkamai 16,5 ir 15 proc., o atliekant tik jėgos pratimus – vos 9 proc. Nustatyta, kad dauguma pokyčių įvyksta iki 3 savaitės, bet jie gali tęstis iki 6 savaitės, jeigu pacientas vykdo paskirtą treniruočių programą [55].

Manoma, kad pacientai sergantys širdies ir kraujagyslių ligomis dalyvavę išvermės treniruočių programose, yra labiau motyvuoti tęsti treniruotes namuose, jų funkcinis pajėgumas ir gyvenimo kokybė yra geresni. Submaksimali pratimų apimtis taip pat pagerėja, vertinant pagal ventiliacinį slenkstį, pastovios būklės darbo krūvį bei 6 minučių ėjimo mėginio rezultatus, ypač po treniruočių programos, kurioje derinami išvermės ir pasipriešinimo pratimai [10].

### **2.5.2. Pastovaus intensyvumo treniruotės taikymas kineziterapijoje**

Pastovaus intensyvumo treniruotė – tai darbo išvermės ugdymo būdas įveikiant fizinį krūvį mažu nekintamu intensyvumu. Taikant nekintamo intensyvumo treniruotes didėja pacientų sergančiųjų širdies ir kraujagyslių sistemos ligomis bendroji išvermė, organizmas pripranta prie ekonomiškai vykstančios medžiagų apykaitos, stiprinamos širdies bei kraujagyslių ir kvėpavimo sistemų funkcijos. Tolydaus darbo veikiami, didėja ir širdies maksimalus sistolinis ir minutinis tūriai, raumenyse, kraujyje ir kepenyse gausėja glikogeno, aktyvėja oksidacijos fermentai, kraujyje daugėja hemoglobino (eritrocitai prijungia daugiau deguonies), o raumenyse – mioglobino ir mitochondrijų [56 – 57].

Roxburgh su kolegomis (2014 m.) atliko tyrimą, kuriuo siekė ištirti pastovaus vidutinio intensyvumo treniruotės ir kombinuotos pastovaus vidutinio intensyvumo treniruotės su didelio intensyvumo intervalinės treniruotės poveikių skirtumą pacientų sergančiųjų širdies ir kraujagyslių ligomis funkcinėi būklei. Pastovaus vidutinio intensyvumo treniruotės pacientai penkis kartus per savaitę po 15 min. atliko 45 – 60 proc. maksimalaus ŠSD krūvį, o kitos grupės pacientai papildomai atliko iš 8 intervalų sudarytą intervalinę didelio intensyvumo treniruotę. Pastarosios grupės pacientai mankštinosi 4 kartus per savaitę. Tyrimas truko 12 sav., o visos treniruotės buvo atliekamos ant tredmilo. Taigi, buvo nustatyta, kad abu taikyti poveikiai statistiškai reikšmingai pagerina pacientų sergančiųjų širdies ir kraujagyslių ligomis širdies ir kvėpavimo sistemos būklei [58].

Koufaki et al. (2014 m.) tyrimo metu siekė nustatyti aerobinės pastovaus intensyvumo treniruotės poveikį ligonių sergančiųjų lėtiniu širdies nepakankamumu fiziniam pajėgumui.



Treniruočių metu pacientams buvo taikomos vidutinio intensyvumo – 50 – 60 proc. pikinio  $VO_2$  – fizinis krūvis. Tęsiantis tyrimui, treniruotė progresavo nuo trijų 3 – 10 min. trukmės seansų iki vienos 40 min. trukmės pastovaus intensyvumo treniruotės velotreniruokliu. Tiek po 3, tiek po 6 mėn. buvo nustatytas statistiškai patikimas treniruotės poveikis sergančiųjų lėtiniu ŠN kardiorespiracinės sistemos būklei [59].

Tyrimai rodo, kad pastovaus intensyvumo fizinio krūvio pradžioje širdies susitraukimų dažnis kinta ir tampa pastovus praėjus 3 – 5 minutėms treniruotės laiko [57]. Atliekant skirtingo intensyvumo fizinį krūvį, ŠSD kaita gali būti nevienoda. Adekvatus širdies kraujagyslių sistemos prisitaikymas yra svarbus veiksnys, siekiant patenkinti dirbančių raumenų poreikius, kurie atsiranda prieš patiriant fizinį krūvį [56].

Lengvo – vidutinio intensyvumo aerobinių pratimų programos yra dažnai rekomenduojamos vidutinio amžiaus asmenims, kurių fizinis aktyvumas yra mažas [56].

Sergantiesiems širdies ir kraujagyslių ligomis dažniausiai rekomenduoja taikyti aerobines fizinio treniravimo programas dėl daugelio priežasčių: aerobinės treniruotės labiau pagerina kvėpavimo ir širdies bei kraujagyslių sistemų funkcinę būklę, teigiamai veikia kairiojo skilvelio funkciją, didina fizinio treniravimo trukmę [46, 52]. Taip pat teigiama, kad aerobinės treniruočių programos yra lengviau prieinamos, pacientai tiksliau jų laikosi. Pripažįstamas ištvėrimo treniruočių teigiamas poveikis kintamiesiems širdies ir kraujagyslių rizikos veiksniams [60] (rūkymas, padidėjęs arterinis kraujo spaudimas, padidėjusi cholesterolio koncentracija kraujyje, netinkama mityba, mažas fizinis aktyvumas, antsvoris, nutukimas, cukrinis diabetas, alkoholis, psichinis ir socialinis stresas) [61], ypač sergantiesiems išemine širdies liga [60].

### 3. TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA

#### 3.1. Tyrimo organizavimas ir tiriamųjų kontingentas

Tyrimas buvo atliktas Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje bei Vilniaus Universiteto ligoninės Santariškių klinikų Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos centro IV – amė stacionarinės reabilitacijos skyriuje 2015 metų balandžio – 2016 metų gegužės mėn. Iš viso tyrime dalyvavo 41 pacientas (30 vyrų, 11 moterų) po aortos koronarinių jungčių operacijos dėl vainikinėse širdies arterijose užsikimšusio trombo, kraujagyslių spazmo ar vainikinių arterijų embolijos. Tiriamųjų amžiaus vidurkis siekė  $59,51 \pm 4,62$  metus. Eksperimentiniame – klinikiniam atsitiktinių imčių tyrime dalyvavo tie pacientai, kurie atitiko šiuos kriterijus:

- Pacientai po aortos koronarinių jungčių operacijos;
- Amžius – 18 – 64 metai;
- Abiejų lyčių asmenys;
- Pacientai, kuriems atliktas spiroergometrijos tyrimas;
- Stabilios klinikinės būklės pacientai, gaunantys adekvatų medikamentinį gydymą;
- Žodinis sutikimas dalyvauti tyrime.

Į tyrimą nebuvo įtraukti ligoniai, kuriems neseniai buvusi embolija ar tromboflebitas, ūminis perikarditas, turintiems klausos ar regos sutrikimus, kurie gali trukdyti vykdyti tyrimą, esant nekontroliuojamai arterinei hipertenzijai bei cukriniam diabetui. Taip pat neįtraukimo į tyrimą kriterijai buvo blogas krūvio netoleravimas (t.y. dusulys ramybės metu 3 – 5 dienas) bei atsisakymas dalyvauti tyrime.

Visi tiriamieji buvo testuojami II medicininės reabilitacijos etapo pradžioje (1 tyrimas – 5 – ają dieną) ir pabaigoje (2 tyrimas – 20 – ają). Pacientų reabilitacijos trukmė – 20 dienų. Tyrimo metu pacientams buvo atliekamos kineziterapijos procedūros salėje ir lauke. Kineziterapijos užsiėmimai buvo vykdomi du kartus per dieną penkis kartus per savaitę. Kiekvienos procedūros trukmė – 30 minučių.

Patogiosios atrankos būdu pacientai buvo suskirstyti į dvi grupes: tiriamąją grupę sudarė 20 asmenų (15 vyrų, 5 moterys), kurių amžiaus vidurkis buvo  $59,3 \pm 4,84$  metai. Šiems pacientams buvo taikoma 20 min. trukmės aerobinė intervalinė ėjimo treniruotė, kurios metu pacientai kas tris minutes keitė ėjimo intensyvumą atsižvelgiant į  $VO_2$  maks., pasiektą fizinio krūvio tolerancijos mėginio metu. Tiriamosios grupės pacientų aerobinę treniruotę sudaro aštuoni kintami intervalai: keturi didelio intensyvumo – 70 proc. nuo maksimalaus deguonies suvartojimo – intervalai ir 4 mažo intensyvumo – 40 proc. nuo maksimalaus deguonies suvartojimo – intervalai. Kontrolinę

grupę sudarė 21 ligonis (15 vyrų, 6 moterys), kurių amžiaus vidurkis siekė  $59,71 \pm 4,52$  metus. Pastarosios grupės tiriamiesiems į kineziterapijos programą įėjo pastovaus intensyvumo ėjimo treniruotė, t.y. maža (50 proc. nuo maksimalaus deguonies suvartojimo) nekintamo intensyvumo aerobinė ėjimo treniruotė. Abiejų grupių ėjimo treniruotės buvo vykdomos vieną kartą per dieną penkis kartus per savaitę lauke, 0,5 km distancijos pėsčiųjų take.

Abiejų grupių tiriamiesiems penkis kartus per savaitę taip pat buvo taikyta 30 min. trukmės grupinė kineziterapijos mankšta. Kineziterapijos programą sudarė statiniai viršutinės ir apatinės galūnių raumenų tempimo pratimai, raumenų jėgą, išsvermę ir judesių amplitudę didinantys dinaminiai pratimai su pagalbiniėmis priemonėmis (lazdelės ir kamuoliukai). Taip pat buvo skiriami statiniai ir dinaminiai kvėpavimo pratimai gerinantys kvėpavimo sistemos funkciją bei atsipalaidavimo pratimai. Stovint buvo taikomi pusiausvyrą ir koordinaciją lavinantys pratimai. Gydomosios mankštos pratimų atlikimo tempas buvo lėtas ir vidutinis. Fizinio krūvio metu buvo kontroliuojama, kad širdies susitraukimų dažnis nepadidėtų daugiau nei 20 tv./min. nuo ramybės būsenos ŠSD.

### 3.2. Tyrimo metodika

#### **Testavimas:**

**Širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinės būklės įvertinimas matuojant AKS ir ŠSD.** AKS ir ŠSD rodikliai parodo organizmo reakciją į fizinį krūvį, atsistatymą po jo bei adaptaciją fiziniam krūviui. Visiems tiriamiesiems prieš fizinį krūvį (5 min. pasėdėjus ir pailsėjus) bei po ėjimo treniruotės dešinės rankos apatinio žasto dalyje buvo matuojamas AKS mechaniniu kraujo spaudimo matuokliu. Matuoti šie AKS rodikliai: sistolinis (s) ir diastolinis (d). AKS matavimo vienetas – mmHg. Vadovaujantis 2003 m. Europos kardiologų ir Europos hipertenzijos draugijų jungtinio komiteto pateikta klasifikacija [62] pacientai turintys normalų AKS buvo tie, kurių AKS siekė mažiau nei 120/80 mmHg, aukštą normalų AKS turinčių tiriamųjų AKS buvo 120–139/80–89 mmHg. Kai išmatuotas AKS buvo 140–159/90–99 mmHg, jis atitiko I laipsnio hipertenziją, o išmatavus AKS daugiau nei 160/100 mmHg – II laipsnio hipertenziją [63].

Reabilitacijos pradžioje ir pabaigoje prieš ir po kineziterapijos programos buvo matuojamas ligonių ŠSD gulint, sėdint bei stovint. Pulsas buvo skaičiuojamas lengvai čiuopiant dviem, trim arba keturiais pirštais riešo sąnario vidinėje pusėje, ties nykščio pagrindu, liečiant stipininę arteriją (vadinamasis radialinis pulsas). ŠSD matuojamas tvinksnų skaičiumi per minutę. Vidutinis suaugusio asmens pulsas ramybės metu yra maždaug 60 – 80 tv./min [62].

**Kvėpavimo sistemos pajėgumo įvertinimas matuojant krūtinės ląstos ekskursiją.** Norint įvertinti krūtinės ląstos ekskursiją matuojama du kartus maksimaliai įkvėpus ir maksimaliai iškvėpus. Matavimas atliekamas su centimetrine juostele juosiant ties apatiniu menčių kampu

užpakalinėje ir ties trečiu ir ketvirtu šonkauliu priekinėje dalyje. Apskaičiuotas skirtumas tarp šių dviejų atliktų matavimų rodo krūtinės raumenų pajėgumą. Skirtumas turėtų būti nuo 6 iki 10 cm [64].

**Kvėpavimo sistemos funkcinės būklės vertinimas Štangės mėginiu.** Šis testas – kvėpavimo sulaikymo įkvėpus mėginys – taikomas norint įvertinti asmens kvėpavimo sistemos pajėgumą, dusuliui objektyvizuoti. Testo metu tiriamasis turi po 2 – 3 kartus pakaitomis giliai įkvėpti ir iškvėpti orą, o paskutinio įkvėpimo metu išbūti kuo ilgiau laiko sulaikius kvėpavimą. Laikas matuojamas sekundėmis chronometro pagalba. Norma – 35 – 40 sek [65].

**Kvėpavimo sistemos funkcinės būklės vertinimas Henšo mėginiu.** Henšo mėginys – kvėpavimo sulaikymo iškvėpus mėginys – rodantis išorinio ir vidinio kvėpavimo dujų apykaitą bei deguonies sunaudojimo procesus. Jis priklauso nuo kvėpavimo bei širdies ir kraujagyslių sistemos, kvėpavimo centro funkcinės būklės, nuo kraujo ir audinių savybių. Mėginio metu pacientas turi po 2 – 3 gilių įkvėpimų iškvėpti pro burną visą orą ir kuo ilgiau išbūti nekvėpavęs. Laikas matuojamas sekundėmis chronometro pagalba. Normaliai kvėpavimas dažniausiai sulaikomas 15 – 25 s [65].

**Fizinio pajėgumo vertinimas 6 minučių ėjimo mėginiu.** Šešių minučių ėjimo mėginys atspindi paciento fizinio pajėgumo lygį kasdieniame gyvenime. Mėginio metu buvo matuojamas per 6 minutes nueitas nuotolis, einant įprastu tempu lygiu kietu paviršiumi. Tiriamieji testą atliko parengtame ėjimo take, kurio ilgis – 100 m. Chronometro pagalba matuota ėjimo trukmė. Pacientai galėjo eiti darydami poilsio pauzes, kurios buvo įskaičiuojamos į testo laiką. Nueitas atstumas buvo skaičiuojamas garsiai, kad tiriamasis galėtų aiškiai girdėti, taip pat buvo pranešama, kiek laiko einama ir kiek laiko dar liko. Mėginys nutraukiamas, pajutus dusulį, skausmą, bendrą silpnumą ar kitus miokardo išemijos ir ŠN požymius. Tyrimo metu prieš ir po 6 min. ėjimo mėginio buvo matuojamas pacientų ŠSD. Šešių minučių ėjimo testas vertinimas taip [66]:

- Mažas – < 300 metrų/per 6 min.,
- Vidutinis – 300–425 metrai/per 6 min.,
- Geras – > 425 metrai/per 6 min.

**Dusulio ir krūvio intensyvumo suvokimo vertinimas Borgo skale.** Borgo skalė [67] buvo naudojama ramybės dusulio intensyvumui vertinti prieš šešių minučių ėjimo mėginį ir subjektyviai suvokiamoms pastangoms vertinti atliekant fizinį krūvį (1 lentelė). Remdamiesi Borgo skale pacientai vertindavo fizinio krūvio dydį atlikus 6 minučių ėjimo mėginį pradinio tyrimo metu ir reabilitacijos pabaigoje pakartojus mėginį. Buvo skaičiuojamas suvokiamų pastangų balų vidurkis, jų pokytis.

*1 lentelė. Dusulio ir krūvio intensyvumo suvokimo vertinimas Borgo skale [67]*

Dusulio intensyvumas	Suvokiamas intensyvumo lygis	Dydžio vertinimas	Balai
Nėra	Neįvertinta	-	0
Vos juntamas	Labai labai lengvas	6, 7, 8	1
Labai mažas	Labai lengvas	9, 10	2
Nedidelis	Lengvas	11, 12	3
Vidutinis	Vidutinis	13, 14	4
Tarp vidutinio ir didelio	Sunkus	15, 16	5
Didelis	Labai sunkus	17, 18	6
Labai didelis	Labai labai sunkus	19, 20	7

**Nuovargio įvertinimas Vaizdine nuovargio skale.** Vaizdine nuovargio skale, kuri pagal matavimą atitinka Skausmo vizualinės skalės principą, buvo vertinama pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos nuovargio dydis vertinant balais nuo 0 – nėra nuovargio iki 10 – didelis nuovargis. Pasitelkiant nuovargio liniuotę – matuoklį (2 priedas), tiriamųjų buvo prašoma įvertinti nuovargio stiprumo pojūtį (intensyvumą), lyginant su pačiu didžiausiu nuovargiu, kokį kada nors buvo tekę patirti, skalėje nuo 0 iki 10: nuovargio nėra – 0 balų, mažas nuovargis – 1, 2 arba 3 balai, vidutinis nuovargis – 4 arba 5 balai, didelis nuovargis – 6, 7 arba 8 balai, nepakeliamas skausmas – 9 ar 10 balų [68].

**Matematinė statistika.** Duomenų statistinė analizė atlikta R paketu ir Microsoft Office Excel 2003 programa.

Aprašomoji statistika pateikta vidurkių – standartinių nuokrypių pavidalu. Kiekybinių požymių dažnis buvo išreiškiamas procentais. Šapyro kriterijus naudotas nustatant normalųjį kintamųjų skirstinį. Dviejų grupių vidurkių skirtumų palyginimui esant normaliajam skirstiniui, naudotas Porinis t testas, o esant nenormaliajam – taikytas neparametrinis Porinis Vilkoksono testas. Skirtumai laikyti statistiškai reikšmingais, jeigu paklaidos tikimybės reikšmė  $p$  buvo mažesnė nei 0,05 ( $p > 0,05$  – skirtumas nepatikimas,  $p < 0,05$  – skirtumas patikimas). Duomenys vizualizuoti Microsoft Office Excel 2003 programa.

## 4. TYRIMO REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

### 4.1. Širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinės būklės vertinimo rodiklių analizė

Išanalizavus KT programos, kurioje buvo taikoma aerobinė intervalinė ėjimo treniruotė, poveikį tiriamosios grupės asmenų AKS matavimų rodikliams, matyti, kad 1 tyrimo pradžioje sistolinio AKS rodiklių vidurkis buvo  $135,5 \pm 11,11$  mmHg, diastolinio AKS –  $88,25 \pm 10,29$  mmHg, o 1 tyrimo pabaigoje dėl taikytos aerobinės intervalinės ėjimo treniruotės sistolinis AKS statistiškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) –  $16,25 \pm 10,37$  mmHg – padidėjo ir siekė  $151,75 \pm 15,07$  mmHg, o diastolinis statistiškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) –  $8,25 \pm 13,6$  mmHg – padidėjo iki  $96,5 \pm 11,13$  mmHg (2 lentelė). 2 tyrimo metu sistolinio AKS matavimų vidurkis siekė  $133,5 \pm 9,19$  mmHg, o diastolinio –  $94 \pm 6,86$  mmHg. Atlikus KT programą, kurioje tiriamiesiems buvo taikytas 10 aerobinių intervalinių ėjimo treniruočių kursas, sistolinis AKS statistiškai patikimai –  $11 \pm 7$  mmHg – padidėjo ir buvo  $144,5 \pm 12,13$  mmHg ( $p < 0,05$ ), o diastolinis –  $1,5 \pm 9,05$  mmHg – padidėjo ir siekė  $96 \pm 8,68$  mmHg ( $p > 0,05$ ).

Ištyrus KT programos, į kurią įėjo pastovaus intensyvumo ėjimo treniruočių kursas, poveikį kontrolinės grupės asmenų AKS matavimų rodikliams, buvo nustatyta, kad 1 tyrimo pradžioje sistolinio AKS rodiklių vidurkis buvo  $134,76 \pm 10,18$  mmHg, diastolinio AKS –  $89,52 \pm 9,73$  mmHg. Atlikus aerobinę nekintamo intensyvumo treniruotę, sistolinis AKS statistiškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) –  $13,81 \pm 17,24$  mmHg – padidėjo ir buvo  $148,57 \pm 16,29$  mmHg, o diastolinis statistiškai patikimai ( $p < 0,05$ ) –  $6,43 \pm 14,15$  mmHg – padidėjo ir siekė  $95,95 \pm 10,91$  mmHg. 2 tyrimo pabaigoje sistolinio AKS matavimų vidurkis siekė  $134,29 \pm 16,16$  mmHg, o diastolinio –  $93,01 \pm 7,98$  mmHg. Po pastovaus intensyvumo ėjimo treniruotės, pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos sistolinis AKS statistiškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) –  $10,48 \pm 10,36$  mmHg – padidėjo ir buvo  $144,76 \pm 15,45$  mmHg, o diastolinis statistiškai nereikšmingai ( $p > 0,05$ ) –  $3,81 \pm 8,35$  mmHg – padidėjo ir siekė  $96,9 \pm 6,98$  mmHg.

**2 lentelė.** Tiriamosios ir kontrolinės grupių tiriamųjų AKS matavimų rezultatai 1 ir 2 tyrimo metu

AKS (mm/Hg)	Tiriamoji grupė (n=20)		Kontrolinė grupė (n=21)		p**
	1 tyrimas	2 tyrimas	1 tyrimas	2 tyrimas	
s AKS prieš ĖT	135,5±11,11	133,5±9,19	134,76±10,18	134,29±13,16	p>0,05
s AKS po ĖT	151,75±15,07	144,5±12,13	148,57±16,29	144,76±15,45	p>0,05
p*	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	-
d AKS prieš ĖT	88,25±10,29	94±6,86	89,52±9,73	93,1±7,98	p>0,05
d AKS po ĖT	96,5±11,13	96±8,68	95,95±10,91	96,9±6,98	p>0,05
p*	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	-

ĖT - ėjimo treniruotė; p\* - reikšmė 1 ir 2 tyrimo metu; p\*\* - reikšmė tarp tiriamosios ir kontrolinės grupių tyrimo pabaigoje

Ištyrus tiriamosios ir kontrolinės grupių tiriamųjų skirtingų aerobinių treniruočių poveikį sistolinio ir diastolio AKS matavimų rodikliams, buvo nustatyta, kad statistškai patikimo skirtumo 1 ir 2 tyrimo metu prieš ir po kineziterapijos programų nebuvo (p>0,05).

Analizuojant aerobinės intervalinės ėjimo treniruotės poveikį tiriamosios grupės tiriamųjų ŠSD matavimo rodikliams, matyti, kad 1 tyrimo metu ŠSD rodiklių vidurkis gulint siekė 65,75±3,96 tv./min., sėdint – 67,75±3,58 tv./min., o stovint buvo 70,20±3,17 tv./min (3 lentelė). Po pirmos taikytos aerobinės intervalinės ėjimo treniruotės, ŠSD statistškai reikšmingai padidėjo tik dviejose iš tirtų padėčių – stovint ir sėdint (p<0,05). Didžiausias ŠSD pokytis buvo tiriamiesiems stovint – 20,95±8,33 tv./min. – padidėjo iki 91,15±7,73 tv./min. (p>0,05), o mažiausias – sėdint – 4,00±4,21 tv./min. – padidėjo ir siekė 69,75±3,16 tv./min. gulint.

Panašūs ŠSD rezultatų pokyčiai gauti ir 2 tyrimo metu. 2 testavimo metu aerobinės intervalinės ėjimo grupės pacientų ŠSD gulint siekė 65,45±4,15 tv./min., sėdint – 66,35±4,58 tv./min., o stovint buvo 67,70±5,25 tv./min. Po kineziterapijos programos aerobinės ėjimo treniruotės su intervaline krūvio specifika grupėje ŠSD rodiklių pokyčiai taip pat kaip ir 1 tyrimo metu statistškai patikimai –22,70±9,8 tv./min. – padidėjo tik pacientams stovint (p<0,05), o statistškai nereikšmingai (p>0,05) – 11,25±3,84 tv./min. sėdint ir 2,95±3,39 tv./min. gulint.

Kontrolinės grupės pacientų, 1 tyrimo metu ŠSD matavimų vidurkis gulint buvo 66,29±4,23 tv./min., sėdint – 67,76±4,72 tv./min., o stovint siekė 76,95±4,07 tv./min. Po taikytos nekintamo intensyvumo ėjimo treniruotės, pacientų didžiausias – 11,67±4,00 tv./min. – stebėtas statistškai

reikšmingas ŠSD rodiklių pokytis buvo stovint ( $p < 0,05$ ). ŠSD statistiškai nepatikimai –  $5,95 \pm 4,5$  tv./min. – padidėjo sėdint ( $p > 0,05$ ).

2 tyrimo metu kontrolinės grupės tiriamųjų ŠSD matavimų vidurkis stovint buvo  $67,1 \pm 3,99$  tv./min., sėdint siekė  $65,57 \pm 3,79$  tv./min., o gulint buvo  $65,24 \pm 3,52$  tv./min. Po pastovaus intensyvumo ėjimo treniruotės, kaip ir tiriamojoje grupėje, statistiškai patikimai –  $12,95 \pm 4,79$  tv./min. – padidėjo ŠSD stovint ir –  $6,67 \pm 3,1$  tv./min. – sėdint ( $p < 0,05$ ). 2 tyrimo metu tiriamiesiems gulint statistiškai reikšmingas pokytis neužfiksuotas, nes ŠSD padidėjo tik gulint –  $0,71 \pm 1,85$  tv./min ( $p > 0,05$ ).

**3 lentelė.** Tiriamosios ir kontrolinės grupės tiriamųjų ŠSD matavimų (stovint, sėdint, gulint) rezultatai 1 ir 2 tyrimo metu

ŠSD (tv./min.)	Tiriamoji grupė (n=20)		Kontrolinė grupė (n=21)		p**
	1 tyrimas	2 tyrimas	1 tyrimas	2 tyrimas	
<b>Stovint prieš ĖT</b>	70,20±3,17	67,70±5,25	71,14±5,39	67,10±3,99	p>0,05
<b>Stovint po ĖT</b>	91,15±7,73	90,40±8,41	82,81±4,72	80,05±4,68	p<0,05
<b>p*</b>	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	-
<b>Sėdint prieš ĖT</b>	67,75±3,58	66,35±4,58	67,76±4,72	65,57±3,79	p>0,05
<b>Sėdint po ĖT</b>	78,25±3,70	77,60±4,44	73,71±3,64	72,24±3,05	p<0,05
<b>p*</b>	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	-
<b>Gulint prieš ĖT</b>	65,75±3,96	65,24±3,52	66,29±4,23	65,24±3,52	p>0,05
<b>Gulint po ĖT</b>	69,75±3,16	68,40±4,07	68,86±3,18	65,95±3,29	p<0,05
<b>p*</b>	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	-

ĖT - ėjimo treniruotė; p\* - reikšmė 1 ir 2 tyrimo metu; p\*\* - reikšmė tarp tiriamosios ir kontrolinės grupių tyrimo pabaigoje

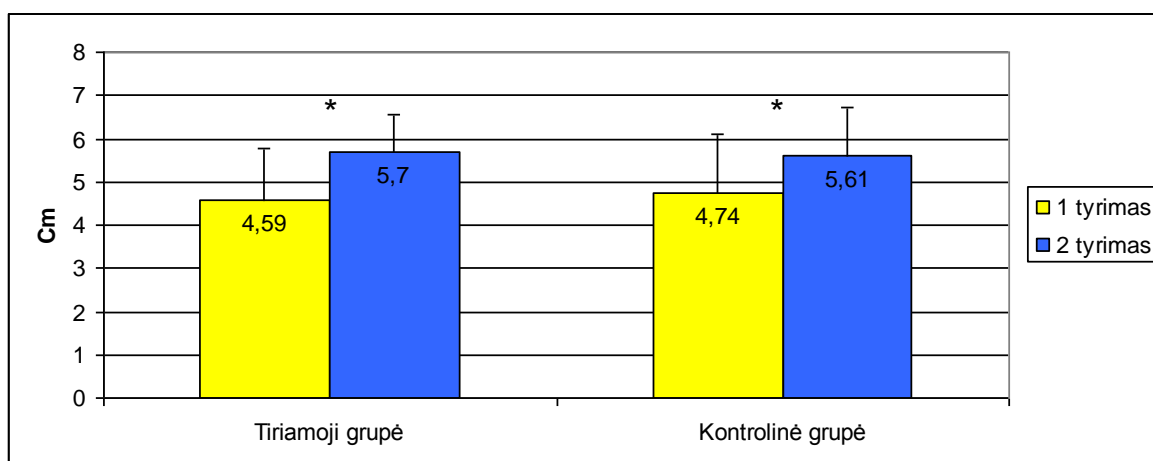
Lyginant pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos ŠSD matavimų rodiklių pokyčius tyrimo metu, po taikytų aerobinių ėjimo treniruočių, tarp tiriamosios ir kontrolinės grupių tiriamųjų, buvo nustatyta, kad aerobinės intervalinės ėjimo treniruotės buvo efektyvesnės lyginant su pastovaus intensyvumo ėjimo treniruotėmis ( $p < 0,05$ ).



## 4.2. Kvėpavimo sistemos funkcinės būklės vertinimo rodiklių analizė

Ištirus aerobinės intervalinės ėjimo treniruotės poveikį tiriamosios grupės asmenų krūtinės ląstos ekskursijos vertinimo rodikliams, 1 paveiksle matyti, kad po taikytos didelio intensyvumo aerobinės ėjimo treniruotės rodiklių vidurkis statistiškai reikšmingai –  $1,11 \pm 0,58$  cm – padidėjo nuo  $4,59 \pm 1,19$  cm iki  $5,70 \pm 0,84$  cm ( $p < 0,05$ ). 1 tyrimo metu didžiausias stebėtas atvejis – 6,7 cm – atitinka normą. Remiantis Bockenbauer et al. (2007 m.), skirtumas tarp krūtinės ląstos maksimalaus įkvėpimo ir maksimalaus iškvėpimo turėtų būti nuo 6 iki 10 cm [64]. Mažiausias stebėtas krūtinės ekskursijos rodiklis siekė 3,1 cm. 2 tyrimo metu, po taikyto aerobinių intervalinių ėjimo treniruočių kurso, didžiausias užfiksuotas atvejis buvo 7 cm, o mažiausias – 4,1 cm.

Kontrolinės grupės pacientų to paties testo duomenų vidurkis 1 tyrimo metu buvo  $4,74 \pm 1,38$  cm, o po taikytų mažo intensyvumo nekintamo krūvio ėjimo treniruočių krūtinės ląstos ekskursijos vertinimo rezultatų vidurkis statistiškai reikšmingai –  $0,87 \pm 0,64$  cm – padidėjo ir siekė  $5,61 \pm 1,10$  cm ( $p < 0,05$ ). 1 tyrimo metu didžiausias skirtumas tarp krūtinės ląstos maksimalaus įkvėpimo ir maksimalaus iškvėpimo buvo 7,8 cm, mažiausias siekė vos 3,1 cm.



**1 pav.** Tiriamosios ir kontrolinės grupių tiriamųjų krūtinės ekskursijos vertinimo rezultatai 1 ir 2 tyrimo metu; \* –  $p < 0,05$

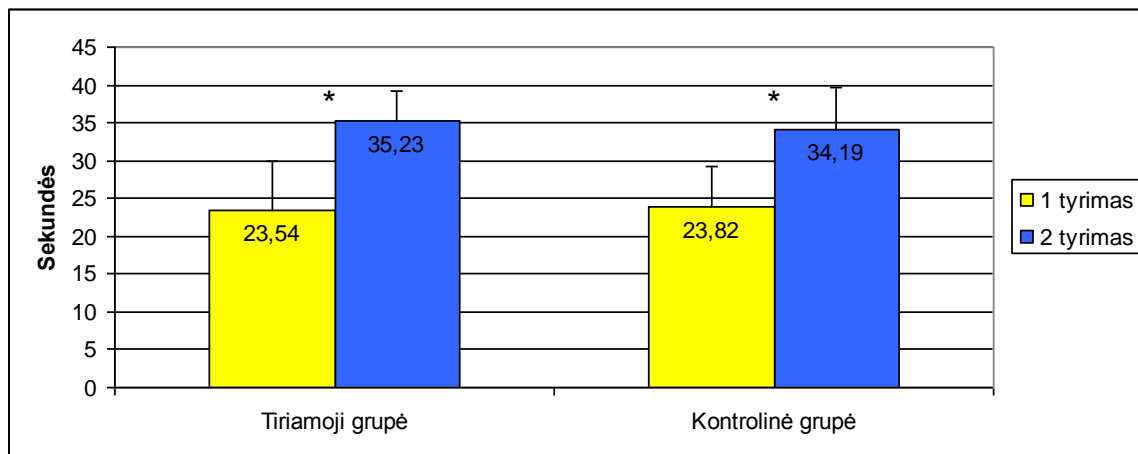
Atliekant 1 tyrimą paaiškėjo, kad keturi kontrolinės ir trys tiriamosios grupės pacientų vertinimai atitiko normas (6 – 10 cm). 2 tyrimo metu septyni aerobinės intervalinės ėjimo grupės ir septyni pastovaus intensyvumo ėjimo grupės tiriamųjų krūtinės ląstos ekskursijos matavimo atvejai buvo didesni nei 6 cm. Tarp abiejų grupių tiriamųjų 2 tyrimo metu didžiausias krūtinės ląstos ekskursijos matavimo atvejis buvo 8 cm, o mažiausias stebėtas siekė 4,1 cm.

Tiek aerobinė intervalinė ėjimo treniruotė, tiek pastovaus intensyvumo ėjimo treniruotė statistiškai patikimai gerina pacientų po vainikinių arterijų jungčių operacijos kvėpavimo sistemos

funkcinę būklę ( $p < 0,05$ ). Tiriamosios grupės pacientų, kurie atliko didelio intensyvumo intervalines ėjimo treniruotes, krūtinės ląstos vertinimo rezultatų pokytis tyrimo metu buvo didesnis už tiriamųjų, kuriems buvo taikytos mažo intensyvumo pastovaus krūvio ėjimo treniruotės. Tačiau skirtumas tarp grupių buvo statistiškai nereikšmingas ( $p > 0,05$ ).

Kaip matyti iš 2 paveikslo, taikant didelio intensyvumo aerobinės intervalinės ėjimo treniruotes, tyrimo metu buvo nustatytas statistiškai patikimas pokytis tiriamųjų Štangės mėginio rodikliams ( $p < 0,05$ ). Rehabilitacijos metu kvėpavimo sulaikymo įkvėpus mėginio rezultatų vidurkis –  $11,68 \pm 5,97$  sek. – padidėjo iki  $35,23 \pm 3,89$  sek. ir tai atitiko mėginio normas (35 – 40 sek.). 1 tyrimo metu didžiausias mėginio atlikimo atvejis buvo 36,15 sek., o mažiausias siekė 15 sek. Atlikus dešimties aerobinių intervalinių ėjimo treniruočių kursą, didžiausias stebėtas mėginio atvejis sekundėmis buvo 41,93, o mažiausias – 26,85.

Kontrolinės grupės tiriamųjų Štangės mėginio rezultatų vidurkis 1 tyrimo metu siekė  $23,82 \pm 5,36$  sek. ir nei vienam nekintamo intensyvumo ėjimo grupės pacientui nepavyko pasiekti Štangės mėginio atlikimo normos. 2 tyrimo metu, dėl taikytų mažo intensyvumo pastovaus krūvio aerobinių ėjimo treniruočių, kvėpavimo sulaikymo įkvėpus mėginio vertinimo rezultatų vidurkis statistiškai reikšmingai padidėjo –  $10,37 \pm 5,03$  sek. – iki  $34,19 \pm 5,45$  sek ( $p < 0,05$ ). Rehabilitacijos pabaigoje didžiausias užfiksuotas mėginio atlikimo atvejis buvo 40,87 sek., o mažiausias siekė 18,77 sek. Atsižvelgiant į Štangės mėginio normas, daugiau nei pusė (12) kontrolinės grupės tiriamųjų testą atliko daugiau nei per 35 sek.



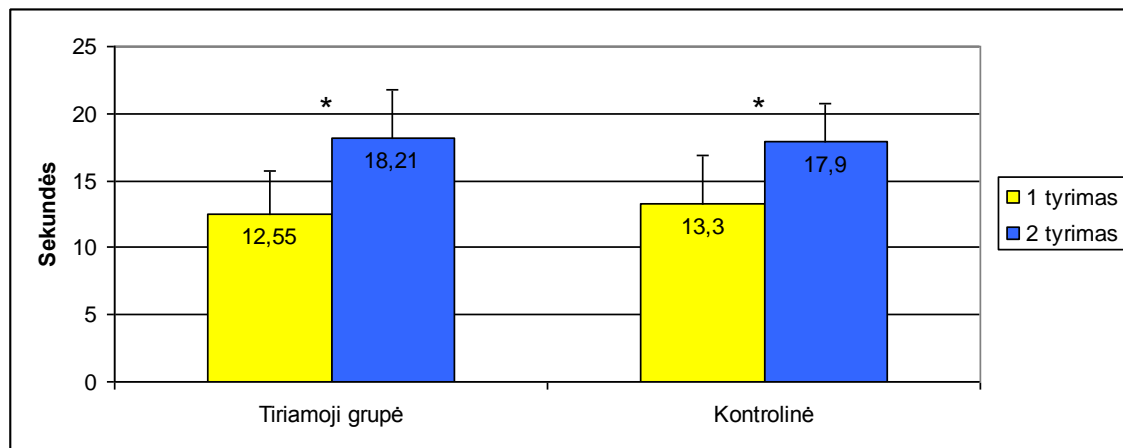
**2 pav.** Tiriamosios ir kontrolinės grupių asmenų Štangės mėginio vertinimo rezultatai 1 ir 2 tyrimo metu; \* –  $p < 0,05$

Palyginus abiejų grupių tiriamųjų Štangės mėginio vertinimo rezultatus, matyti, kad didesnę pokytį pasiekė tiriamosios grupės pacientai, kuriems buvo taikyta aerobinė intervalinė ėjimo

treniruotė. Tačiau vertinimo rezultatų pokytis tarp kontrolinės ir tiriamosios grupių statistiškai patikimai nesiskyrė ( $p>0,05$ ).

3 paveiksle galime stebėti kontrolinės ir tiriamosios grupių tiriamųjų Henšo mėginio vertinimo rezultatus tyrimo metu. Pastarosios grupės asmenų kvėpavimo sulaikymo iškvėpus mėginio vertinimo rodiklių vidurkis 1 tyrimo metu siekė  $12,55\pm 3,21$  sek. 2 tyrimo metu mėginio atlikimo laikas –  $5,65\pm 3,51$  sek. – padidėjo iki  $18,21\pm 3,56$  sek. statistiškai reikšmingai ( $p<0,05$ ) ir šis skirtumas parodo, kad taikant didelio intensyvumo aerobines intervalines ėjimo treniruotes po aortos koronarinių jungčių operacijos pagerina pacientų kvėpavimo sistemos pajėgumą. Didžiausias mėginio atlikimo atvejis 1 tyrimo buvo 17,46 sek., o mažiausias – 6,1 sek. Atlikus dešimties aerobinių intervalinių ėjimo treniruočių kursą, net 17 tiriamosios grupės ligonių testo atlikimo rezultatai buvo normoje, t.y. 15 – 25 sek. intervale.

Analizuojant aerobinės pastovaus intensyvumo ėjimo grupės tiriamųjų Henšo mėginio vertinimo duomenis tyrimo pradžioje, matyti, kad testo vertinimo rodiklių vidurkis statistiškai patikimai –  $4,60\pm 2,08$  sek. – padidėjo ir siekė  $17,90\pm 2,85$  sek ( $p<0,05$ ). Didžiausias laiko tarpas, per kurį buvo atliktas kvėpavimo sulaikymo iškvėpus mėginys 1 tyrimo metu buvo 16,75 sek., mažiausias – 6,78 sek. 2 tyrimo metu, dėl taikytos KT programos ir nekintamo intensyvumo aerobinių ėjimo treniruočių, 18 kontrolinės grupės pacientų mėginį atliko daugiau nei per 15 sek.



**3 pav.** Tiriamosios ir kontrolinės grupių asmenų Henšo mėginio vertinimo rezultatai 1 ir 2 tyrimo metu; \* –  $p<0,05$

Pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos, kurių KT programą sudarė aerobinės intervalinės ėjimo treniruotės, Henšo mėginio vertinimo rezultatų pokytis tyrimo metu buvo didesnis už tiriamųjų, kuriems buvo taikytos pastovaus intensyvumo ėjimo treniruotės. Tačiau skirtumas tarp grupių buvo statistiškai nepatikimas ( $p>0,05$ ).

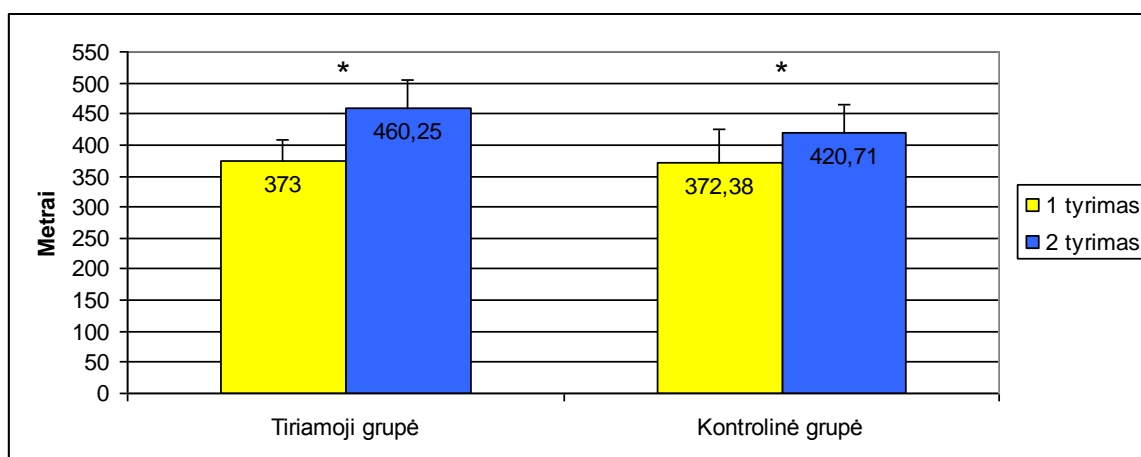
Tiriamosios ir kontrolinės grupių pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos kvėpavimo sistemos funkcinė būklė po rehabilitacijos pagerėjo statistiškai reikšmingai ( $p<0,05$ ).

Tačiau tiriamosios grupės pacientai, dėl taikytos didelio intensyvumo aerobinės intervalinės ėjimo treniruotės, pasiekė geresnių krūtinės ląstos ekskursijos, kvėpavimo sulaikymo įkvėpus ir kvėpavimo sulaikymo iškvėpus testų rezultatų ( $p>0,05$ ).

### 4.3. Fizinio pajėgumo vertinimo rodiklių analizė

Ištyrus aerobinės intervalinės ėjimo treniruotės poveikį tiriamosios grupės asmenų 6 min. ėjimo mėginio vertinimo rodiklių pokyčiams, buvo nustatyta, kad dėl dešimties 20 min. trukmės didelio intensyvumo intervalinės ėjimo treniruotės kurso statistiškai patikimai –  $87,25\pm 42,16$  m – padidėjo pacientų po aortos vainikinių jungčių operacijos fizinio pajėgumo rodiklių vidurkis tyrimo metu ( $p<0,05$ ). 1 tyrimo metu didžiausias stebėtas 6 min. ėjimo mėginio atvejis tarp tiriamosios grupės pacientų, buvo 440 m ir tai, remiantis mokslininkų Lord ir Menz (2002 m.) nustatytais fizinio pajėgumo normomis [66], atitinka gerą fizinį pajėgumą. Reabilitacijos pabaigoje didžiausias aerobinės intervalinės ėjimo grupės paciento testo rezultatas siekė 560 m, o mažiausias – 385 m ir tai atitiko vidutinio fizinio pajėgumo rezultatą.

Kaip matyti 4 paveiksle, kontrolinės grupės tiriamųjų 6 min. ėjimo testo vertinimo duomenų vidurkis 1 tyrimo metu siekė  $372,38\pm 51,66$  m. Dėl aerobinės mažo intensyvumo nekintamo krūvio ėjimo treniruotės poveikio, tiriamųjų fizinis pajėgumas statistiškai reikšmingai –  $48,33\pm 31,99$  m – padidėjo ir 2 tyrimo metu buvo lygus  $420,71\pm 44,20$  m ( $p<0,05$ ). Tyrimo pradžioje didžiausias testo atlikimo atvejis siekė 460 m, o mažiausias – 310 m. 2 tyrimo metu po KT programos ir pastovaus intensyvumo ėjimo treniruočių kurso, didžiausias mėginio atlikimo atvejis buvo 510 metrų.



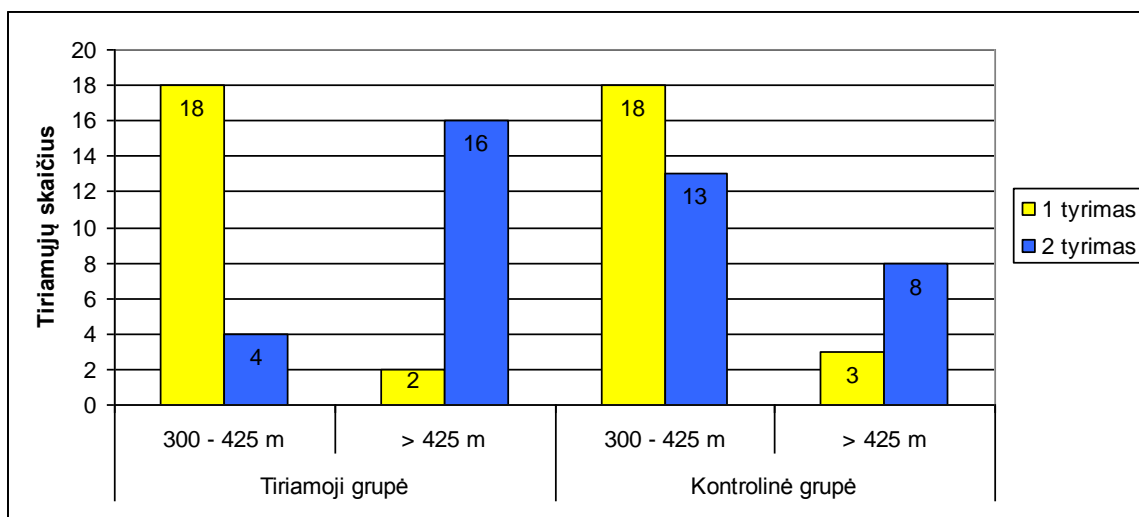
**4 pav.** Tiriamosios ir kontrolinės grupių tiriamųjų 6 min. mėginio vertinimo rezultatai tyrimo metu;

\* –  $p<0,05$

Pacientų fizinis pajėgumas ženkliai pagerėjo reabilitacijos metu. Tačiau lyginant aerobinės intervalinės ir pastovaus intensyvumo ėjimo treniruočių poveikių skirtumą tiriamųjų po aortos

koronarinių jungčių operacijos fizinio pajėgumo pokyčiams, buvo nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas aerobinėje intervalinėje ėjimo grupėje, kurioje taikytas aerobinis didelio intensyvumo intervalinis krūvis ( $<0,05$ ).

5 paveiksle pateiktas abiejų grupių tiriamųjų pasiskirstymas pagal nueitą atstumą tyrimo metu. Stebime, kad 1 tyrimo metu tik penkių viso tyrime dalyvavusių pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos fizinis pajėgumas yra geras, t.y. per 6 min. praėjo daugiau nei 425 m. Tuo tarpu vidutinis fizinis pajėgumas 1 tyrimo metu buvo nustatytas 32 tiriamosios ir kontrolinės grupės tiriamiesiems. Dėl atliktų aerobinių didelio intensyvumo intervalinių ėjimo treniruočių iš 18 tyrimo pradžioje patenkinamą fizinį pajėgumą turinčių asmenų 2 tyrimo metu liko tik 4, o taikant nekintamo intensyvumo ėjimo treniruotes, 2 tyrimo metu penkiais tiriamaisiais padaugėjo gerą fizinį pajėgumą turinčių kontrolinės grupės pacientų.



**5 pav.** Tiriamosios ir kontrolinės grupės tiriamųjų pasiskirstymas pagal nueitą atstumą (m) 1 ir 2 tyrimo metu

Tyrimo pradžioje tiriamosios grupės asmenų ramybės ŠSD matavimų rodiklių vidurkis prieš 6 min. ėjimo mėginį siekė  $73,25 \pm 5,78$  tv./min., o po atlikto testo statistiškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) –  $15,45 \pm 5,81$  tv./min. – padidėjo ir buvo lygus  $88,70 \pm 6,58$  k./min (4 lentelė). 2 tyrimo metu atliekant 6 min. testą pakartotinai, pulso matavimų vidurkis statistiškai reikšmingai –  $11,00 \pm 5,81$  tv./min. – padidėjo iki  $79,80 \pm 6,69$  tv./min ( $p < 0,05$ ).

Analizuojant kontrolinės grupės tiriamųjų pulso matavimo rodiklių pokyčius, matyti, kad 1 tyrimo metu prieš 6 minučių ėjimo mėginį ŠSD rodiklių vidurkis siekė  $69,00 \pm 2,86$  tv./min, o pabaigus testą, ŠSD statistiškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) –  $11,76 \pm 4,65$  tv./min. – padidėjo iki  $83,43 \pm 4,65$  k./min. Kartojant 6 min. testą 2 tyrimo metu po dešimties 20 min. trukmės pastovaus

intensyvumo ėjimo treniruočių kurso ŠSD matavimų rodiklių vidurkis statistiškai patikimai –  $12,10 \pm 5,20$  tv./min. – padidėjo ir siekė  $88,6 \pm 13,53$  tv./min ( $p < 0,05$ ).

**4 lentelė.** Tiriamosios ir kontrolinės grupių tiriamųjų ŠSD matavimų rezultatai 1 ir 2 tyrimo metu

ŠSD (tv./min.)	Tiriamoji grupė (n=20)		Kontrolinė grupė (n=21)		p**
	1 tyrimas	2 tyrimas	1 tyrimas	2 tyrimas	
<b>prieš 6 min. mėginį</b>	73,25±5,78	68,80±4,74	71,67±4,99	69,00±2,86	p>0,05
<b>po 6 min. mėginio</b>	88,70±6,58	79,80±6,69	83,43±4,65	80,10±4,30	p>0,05
<b>p*</b>	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	-

p\* - reikšmė 1 ir 2 tyrimo metu; p\*\* - reikšmė tarp tiriamosios ir kontrolinės grupių tyrimo pabaigoje

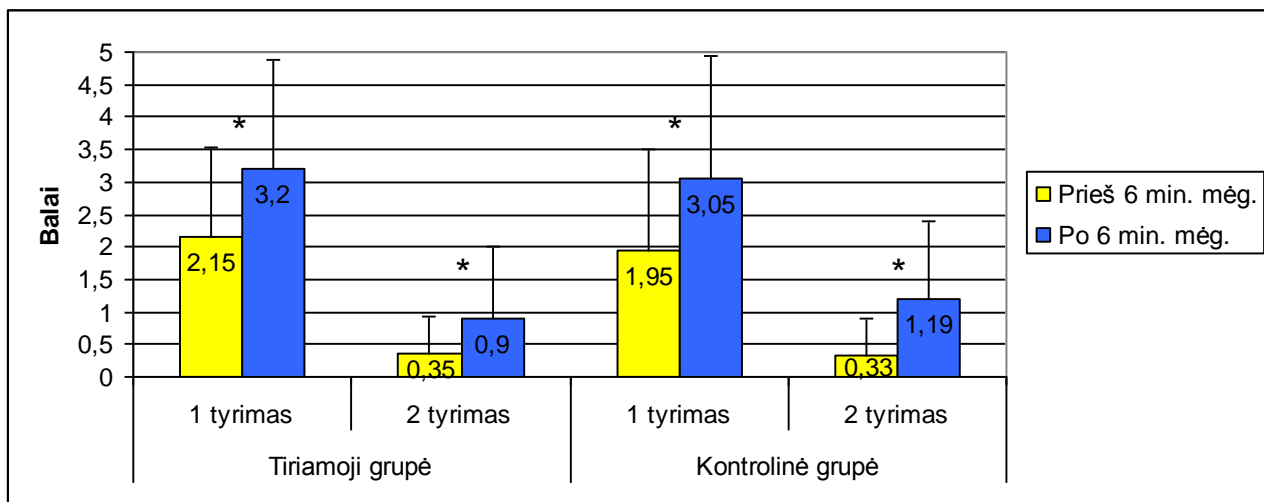
Lyginant abiejų grupių poveikį ŠSD matavimų rodiklių pokyčiams, nebuvo nustatyta statistiškai reikšmingo skirtumo tarp aerobinės intervalinės ir pastovaus intensyvumo ėjimo treniruočių poveikių ( $p < 0,05$ ).

#### 4.4. Dusulio ir krūvio intensyvumo suvokimo vertinimo rodiklių analizė

6 paveiksle galima matyti, kad tiriamosios grupės pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos dusulio ir krūvio intensyvumo suvokimo vertinimo rodikliai po atlikto 6 min. ėjimo mėginio statistiškai reikšmingai –  $1,05 \pm 0,69$  balais – padidėjo pirmo ir –  $0,55 \pm 0,76$  balais – antro tyrimo metu ( $p < 0,05$ ). Atsižvelgiant į Borgo skalės vertinimus [67], 1 tyrimo metu prieš 6 min. ėjimo mėginį du tiriamosios grupės pacientai po aortos koronarinių jungčių operacijos savo dusulį įvertino tarp vidutinio ir didelio (5 balai), o atlikę mėginį net aštuoni iš 20 ligonių pajautė vidutinį ir didelį dusulį (4 ir 6 balai). 2 tyrimo metu, dėl taikytų aerobinių ėjimo treniruočių poveikio, prieš 6 min. ėjimo mėginį, jokių nuovargio simptomų nejautė 14 tiriamosios grupės asmenų, o atlikę testą – pusė pacientų. Ištyrus KT programos ir aerobinės intervalinės ėjimo treniruotės poveikį, galima teigti, dešimties aerobinių intervalinių ėjimo treniruočių kursas turėjo teigiamą statistiškai reikšmingą poveikį tiriamosios grupės asmenų dusulio ir krūvio intensyvumo suvokimo vertinimo rodiklių pokyčiams ( $p < 0,05$ ).

Analizuojant KT programos ir pastovaus intensyvumo ėjimo treniruotės poveikį kontrolinės grupės pacientų Borgo skalės vertinimo rodikliams, buvo nustatyta, kad kaip ir tiriamojoje grupėje, statistiškai reikšmingai –  $1,10 \pm 0,89$  balais – padidėjo iki  $3,05 \pm 1,88$  balų 1 tyrimo metu ir –

0,86±0,85 balais – iki 1,19±1,21 balais 2 tyrimo metu ( $p<0,05$ ). Du iš 21 kontrolinės grupės tiriamųjų jautė tarp vidutinio ir didelio intensyvumo dusulį 1 tyrimo metu prieš 6 min. ėjimo mėginį, o jį atlikus keturi pacientai dusulį įvardijo kaip didelį ir tarp vidutinio ir didelio. Po aerobinės nekintamo intensyvumo ėjimo treniruočių kurso, atlikę 6 min, ėjimo mėginį 2 tyrimo metu, aštuoni pacientai nejautė jokių dusulio ir nuovargio simptomų.



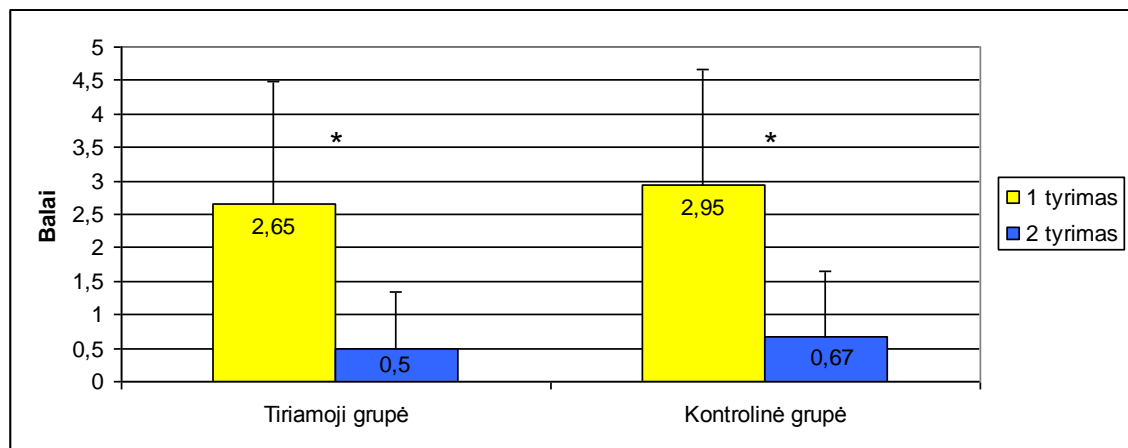
**6 pav.** Tiriamosios ir kontrolinės grupių tiriamųjų Borgo skalės vertinimo rezultatai prieš ir po 6 min. ėjimo mėginį 1 ir 2 tyrimo metu; \* –  $p<0,05$

Palyginus tiriamosios ir kontrolinės grupės tiriamųjų dusulio ir krūvio intensyvumo suvokimo vertinimo rezultatus tyrimo metu, nustatyta, kad ligoniams po širdies vainikinių kraujagyslių nuosruvio operacijos tikslinga taikyti aerobines ėjimo treniruotes, nes dusulio ir krūvio intensyvumo suvokimo vertinimo rodiklių pokyčiai (Borgo skalės vidurkiai) po dešimties atliktų aerobinių treniruočių poveikio statistiškai patikimai pagerėjo ( $p<0,05$ ). Tačiau, neįrodėme statistiškai reikšmingo skirtumo tarp aerobinės didelio intensyvumo intervalinės ir mažo intensyvumo nekintamo krūvio ėjimo treniruočių poveikio.

#### 4.5. Nuovargio įvertinimo rodiklių analizė

Tiriant aerobinės intervalinės ėjimo grupės asmenų nuovargio rezultatų duomenis tyrimo metu, pastebėta, kad po KT ir didelio intensyvumo intervalinių ėjimo treniruočių poveikio, pacientų nuovargio vertinimo rodikliai statistiškai patikimai ( $p<0,05$ ) – 2,15±1,39 balais – sumažėjo nuo iki 0,50±0,83 balų (7 pav.). 1 tyrimo metu penkiems tiriamosios grupės atvejams buvo nustatytas stiprus nuovargis (6 balai), o keturi ligoniai nesiskundė jokiais nuovargio simptomais. Reabilitacijos pabaigoje net 13 tiriamosios grupės pacientų nuovargį įvertino 0 (nėra nuovargio) balų, vienas – 3 (silpnas nuovargis) balais.

Tyrimo metu, statistiškai reikšmingai –  $2,29 \pm 1,31$  balais – sumažėjo pastovaus intensyvumo ėjimo grupės tiriamųjų nuovargio vertinimo rezultatų vidurkis ( $p < 0,05$ ). Tyrimo pradžioje vienam atvejis nuovargio intensyvumą įvertino stipriu, tuo tarpu du tiriamieji atvejai nejautė jokių nuovargio simptomų. 2 tyrimo metu, dėl aerobinės mažo intensyvumo nekintamo krūvio ėjimo treniruotės poveikio, taip pat kaip ir tiriamojoje grupėje, 13 kontrolinės grupės asmenų nuovargio simptomų neįvardijo, o vienas tiriamasis skundėsi silpnu nuovargiu.



**7 pav.** Tiriamosios ir kontrolinės grupių tiriamųjų nuovargio rezultatai

1 ir 2 tyrimo metu; \* –  $p < 0,05$

Palyginus tiriamosios ir kontrolinės grupių tiriamųjų nuovargio vertinimo rezultatus, galime stebėti, kad didesnę pokytį pasiekė tiriamosios grupės ligojai, kuriems buvo taikyta didelio intensyvumo aerobinė intervalinė ėjimo treniruotė. Tačiau vertinimo rezultatų pokytis tarp aerobinės intervalinės ėjimo ir pastovaus intensyvumo ėjimo grupių statistiškai patikimai nesiskyrė ( $p > 0,05$ ).

\*\*\*

Apibendrinus atlikto tyrimo rezultatus padarėme išvadą, kad dažniausiai širdies koronarinių jungčių suformavimo operacijos atliekamos vyrams, o jų amžiaus vidurkis operacijos atlikimo metu siekia apie 60 metų [69]. Mūsų atliktas tyrimas patvirtino šį faktą, nes didžioji dalis (73 proc.) visų tiriamųjų buvo vyrai, kurių amžiaus vidurkis siekė  $60,07 \pm 4,31$  metus. Vasiliausko ir kolegų (2008 m.) tyrime, pacientų amžiaus vidurkis po vainikinių jungčių suformavimo operacijos siekė  $55,86 \pm 0,57$  metus, vyrų amžiaus vidurkis ( $55,67 \pm 0,61$  metų) nesiskyrė nuo moterų amžiaus vidurkio ( $57,33 \pm 0,65$  metų) [70]. Mūsų tyrimo duomenimis, moterų po aortos koronarinių jungčių operacijos amžiaus vidurkis siekė  $58,27 \pm 5,51$  metus.



Aerobinės intervalinės ėjimo treniruotės taikymas sumažina sistolinį ir diastolinį kraujo spaudimą [6, 71]. Taikydami aerobinę intervalinę ėjimo treniruotę vidutinio amžiaus asmenims (n=26), Lalande et al. (2010 m.) tyrimo rezultatai parodė statistiškai reikšmingą skirtumą sistolinio kraujo spaudimo rodikliams ir statistiškai nepatikimą – diastolinio AKS rodikliams 1 ir 2 tyrimo metu [6]. Po aerobinės interavalinės treniruotės kurso sistolinis AKS sumažėjo  $8\pm 13$  mmHg [6], o Nemoto et al. (2007 m.) penkis mėnesius tiriamiesiems taikę didelio intensyvumo ėjimo treniruotes labiau sumažino sistolinį kraujo spaudimo pokyčius (3 mmHg) nei vidutinio nekintamo intensyvumo ėjimo grupėje [71]. Mūsų tyrimo rezultatai taip pat parodė, kad tiriamojoje grupėje, kurioje buvo taikyta aerobinė intervalinė ėjimo treniruotė, statistiškai patikimai –  $11\pm 7$  mmHg – padidino, tačiau priešingai nei užsienio atliktų autorių tyrimuose, sistolinį AKS rodiklius ( $p < 0,05$ ) ir statistikai nepatikimai – diastolinį ( $p > 0,05$ ).

Vasiliausko ir kt. (2008 m.) atlikto tyrimo metu, net 68,7 proc. tiriamųjų po širdies vainikinių kraujagyslių rekonstrukcinės operacijos buvo nustatyta arterinė hipertenzija ( $>140/90$  mmHg) [69]. Atsižvelgiant į mūsų tyrimą, daugiau nei pusei (51,2 proc.) viso tyrime dalyvavusių pacientų, taip pat buvo nustatyta arterinė hipertenzija.

Užsienio mokslininkų atliktame tyrime (2010 m.) buvo nustatyta, kad didelio intensyvumo aerobinės ėjimo treniruotės poveikis  $3\pm 18$  tvinksniais per minutę stovint statistiškai nepatikimai padidina vidutinio amžiaus asmenų ramybės kraujotakos rodiklius ( $p > 0,05$ ) [6]. Mūsų tyrimo rezultatai atskleidė šiek tiek kitokius rezultatus: 10 aerobinių intervalinių ėjimo treniruočių kurso poveikis pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos statistiškai nepatikimai –  $2,5\pm 4,12$  tv./min. – sumažina ramybės ŠSD stovint rodiklius ( $p > 0,05$ ).

Padidėjęs pulsas ramybėje dažniau pasitaiko vyresnio amžiaus asmenims, sergantiems cukriniu diabetu, esant sumažėjusiai kairio skilvelio išstūmimo frakcijai ar esant arterinei hipertenzijai. Pagal Europos kardiologų draugijos 2012 metų gaires rekomenduojamas ŠSD ramybėje yra mažiau arba lygūs 70 tv./min., esant daugiau nei 70 tv./min. – 53 proc. atvejų padidėja pakartotinių hospitalizacijų ir 34 proc. padidėja mirštamumas nuo širdies kraujagyslių sistemos patologijos [72]. Mūsų atliktame tyrime, 26,83 proc. tiriamosios ir kontrolinės grupės tiriamųjų, po aortos koronarinių jungčių operacijos, buvo nustatytas didesnis nei 70 tv./min. pulsas ramybėje. Tiek Lalande's [6], tiek mūsų atlikto tyrimo abiejų grupių tiriamųjų ŠSD stovint vidurkiai 1 tyrimo metu prieš aerobines ėjimo treniruotes buvo didesni nei 70 tv./min.

Mūsų atliktame darbe įvertinome pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos kvėpavimo sistemos funkcinę būklę. Pacientams, kuriems buvo atliekamos KT – jos procedūros taikant aerobines ėjimo treniruotes, nustatytas teigiamas statistiškai reikšmingas poveikis ( $p < 0,05$ ) krūtinės ląstos ekskursijos, Štangės ir Henšo mėginių rezultatų pagerėjimą po reabilitacijos. Tačiau

neįrodėme statistiškai patikimo skirtumo tarp aerobinės intervalinės ir pastovaus intensyvumo ėjimo treniruočių poveikių ( $p>0,05$ ).

Samėnienės, Stasiūnienės ir Rimkienės (2009 m.) atlikto tyrimo metu buvo nustatyta, jog tiek taikant KT vieną kartą per dieną, tiek du kartus per dieną, pacientų Henšo mėginio vidurkiai, po širdies vainikinių kraujagyslių nuosrūvio operacijos, pirmąją dieną po operacijos buvo apie 9,5 sek. Po šešių dienų taikytos KT, kvėpavimo sulaikymo iškvėpus mėginio rezultatų vidurkis padidėjo ir siekė apie 13 sek. taikant KT vieną kartą per dieną ir 15 sek. – taikant KT du kartus per dieną ( $p<0,05$ ) [37]. Mūsų tyrime dalyvavusių pacientų Henšo mėginio rezultatų vidurkiai tik jiems atvykus į reabilitaciją (1 tyrimo metu) buvo panašūs ( $12,94\pm 3,39$  sek.).

Fizinio pajėgumo atgavimas yra vienas pagrindinių reabilitacijos tikslų, nes glaudžiai susijęs su paciento funkcinio savarankiškumu, o taip pat ir socialine bei profesine paciento po aortos koronarinių jungčių operacijos integracija. Sumažėjęs fizinis pajėgumas po aortos koronarinių jungčių operacijos dažniausiai būna dėl sumažėjusios raumeninis ir bendros fizinės ištvermės [72].

Bittner [74] su bendraautoriais teigia, kad šešių minučių ėjimo testo metu nueitas atstumas yra informatyvus ir parodo kairiojo skilvelio disfunkciją, o pacientai, kurie testo metu nueina mažiau nei 225 m, turi didelę riziką numirti nuo širdies ligos [75], o jei sergantysis širdies ligomis nueina didesnę kaip 425 m nuotolį, jo tolerancija fiziniam krūviui yra gera [66]. Dudonienės ir bendraautorių (2011 m.) atlikto tyrimo duomenimis, pacientai praėjus 2 – 3 sav. po aortos koronarinių jungčių operacijos, atlikdami 6 min. ėjimo mėginį nueina  $260,4\pm 44,53$  m [4]. Kitų lietuvių autorių tyrimo metu (2012 m.) buvo gauta, kad pacientų po ūmaus miokardo infarkto ir esant širdies nepakankamumui, kurių ramybės širdies susitraukimų dažnis  $< 70$  tv./min., 6 min. ėjimo testo metu nueitas atstumas tyrimo pradžioje buvo lygus  $446\pm 45$  m, o tų, kurių ramybės širdies susitraukimų dažnis viršija 70 tv./min., mėginio rezultatų vidurkis siekė  $388\pm 40$  m [72]. Remiantis Lord ir Menz [66] pateiktomis 6 min. ėjimo testo normomis, nustatyta, kad prieš kineziterapijos programą ir aerobinių ėjimo treniruočių taikymą 38 iš 41 mūsų tyrime dalyvaujančių pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos tolerancija fiziniam krūviui buvo patenkinama, likusiųjų – gera. Mažos fizinio krūvio tolerancijos prieš kineziterapijos taikymą nebuvo mūsų tyrime nebuvo, o vidutinis abiejų grupių 6 min. ėjimo rezultatas buvo  $372,68\pm 43,49$  m.

Statistiškai reikšmingas dusulio ir krūvio intensyvumo suvokimo vertinimo rezultatų skirtumas gautas tiriamajoje ir kontrolinėje grupėse, palyginus rezultatus prieš ir po reabilitacijos ( $p<0,05$ ). Nors ligoniams po širdies vainikinių kraujagyslių nuosrūvio operacijos tikslingiau taikyti aerobines intervalines ėjimo treniruotes, dėl intensyvesnio krūvio poveikio dusulio ir krūvio intensyvumo suvokimo vertinimo rodiklių pokyčiams, tačiau nebuvo įrodytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp aerobinės didelio intensyvumo intervalinės ir mažo intensyvumo nekintamo krūvio ėjimo treniruočių poveikio ( $p>0,05$ ).

Mūsų tyrimo metu nuovargį vertinome pagal vizualinę nuovargio skalę. Nuovargio vertinimo rezultatai turėjo tendenciją gerėti pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos didelio intensyvumo aerobinės intervalinės ėjimo treniruotės ir nekintamo intensyvumo aerobinės treniruotės grupėse. Tačiau statistiškai reikšmingi pokyčiai tarp grupių nebuvo užfiksuoti ( $p>0,05$ ).

## 5. IŠVADOS

1. Aerobinės intervalinės ėjimo treniruotės poveikis turi statistiškai patikimai didesnės įtakos pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos kraujotakos rodiklių pokyčiams negu aerobinės pastovaus intensyvumo ėjimo treniruotės poveikis ( $p < 0,05$ ).
2. Aerobinės intervalinės ir pastovaus intensyvumo ėjimo treniruotės turėjo statistiškai patikimą poveikį kvėpavimo sistemos funkicinei būklei ( $p < 0,05$ ). Tačiau statistiškai reikšmingas aerobinių ėjimo treniruočių poveikių skirtumas tarp grupių nebuvo užfiksuotas ( $p > 0,5$ ).
3. Aerobinė intervalinė ėjimo treniruotė statistiškai patikimai labiau pagerina pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos fizinį pajėgumą lyginant su pastovaus intensyvumo ėjimo treniruote ( $p < 0,05$ ).
4. Abi programos turėjo teigiamą statistiškai reikšmingą poveikį pacientų nuovargio ir dusulio simptomų sumažėjimui ( $p < 0,05$ ), tačiau neįrodėme statistiškai patikimo skirtumo tarp aerobinės intervalinės ir pastovaus intensyvumo ėjimo treniruočių poveikių ( $p > 0,05$ ).

## 6. REKOMENDACIJOS

1. Norint pagerinti pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos fizinį pajėgumą bei širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinę būklę, rekomenduojama į kineziterapijos programą įtraukti aerobinę intervalinę ėjimo treniruotę, kurios metu ligoniai keisdami ėjimo intensyvumą eina kas tris minutes didelio (70 proc. nuo maksimalaus deguonies suvartojimo) ir mažo (40 proc. nuo maksimalaus deguonies suvartojimo) intensyvumo intervalais.
2. Tiek intervalinę, tiek pastovaus intensyvumo ėjimo treniruotę, kuriose einama 20 min. vieną kartą per dieną penkis kartus per savaitę, rekomenduojama skirti tam, kad pagerinti pacientų po aortos koronarinių jungčių operacijos kvėpavimo sistemos funkcijas ir sumažinti nuovargį.

## 7. LITERATŪROS SARAŠAS

1. World Health Statistics 2010, World Health Organization. Interneto prieiga: [http://www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/EN\\_WHS10\\_Full.pdf](http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/EN_WHS10_Full.pdf).
2. Mirtingumo nuo širdies ir kraujagyslių ligų sumažėjimo paramą gavusiuose regionuose tyrimas. Galutinė vertinimo ataskaita. Vilnius, 2009. Interneto prieiga: [http://www.esparama.lt/es\\_parama\\_pletra/failai/sam/failai/Mirtingumo\\_nuo\\_sirdieskraujligu\\_tyrimas\\_20100223.pdf](http://www.esparama.lt/es_parama_pletra/failai/sam/failai/Mirtingumo_nuo_sirdieskraujligu_tyrimas_20100223.pdf).
3. Verižinkovas J, Ivaškevičienė L, Čypienė R, Kalinauskas G. Kartotinės aortokoronarinių jungčių suformavimo operacijos (literatūros duomenų apžvalga). *Medicinos teorija ir praktika*. 2013;19(1):44-48.
4. Dudonienė V, Kriščiūnas A, Matukonytė. Fizinio aktyvumo poveikis ligonių gyvenimo visavertiškumui po širdies vainikinių arterijų jungčių suformavimo operacijos. *Reabilitacijos mokslai: slauga, kineziterapija, ergoterapija*. 2011;1(4):4-9.
5. Valaika A, Kalinauskas G, Samalavičius R, Ivaškevičienė L, Buitkuvienė I, Uždavinys G. Daugybinė vainikinių arterijų revaskuliarizacija su šešiomis ir daugiau aortovainikinėmis jungtimis. *Medicinos teorija ir praktika*. 2013;19(1):11-16.
6. Lalande S, Okazaki K, Yamazaki T, Nose H, Joyner MJ, Johnson BD. Effects of Interval Walking on Physical Fitness in Middle – Aged Individuals. *J Prim Care Community Health*. 2010;1(2):104-110.
7. Meurin P, Tabet J-Y, Massabie R. Cardiac rehabilitation in patients without LV systolic dysfunction: use of a simplified formula to determine exercise intensity. *Arch Mal Coeur*. 2007;52:100.
8. Wisloff U, Stoylen A, Loennechen JP. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circ*. 2007;115:3086-94.
9. Tabet J-Y, Meurin P, Beauvais F, et al. The absence of exercise capacity improvement after exercise training program: a strong prognostic factor in patients with chronic heart failure. *Circ Heart Fail*. 2008;1:220-6.
10. Tiesinga LJ, Dassen TWN, Halfens RJG. DUFSS and DEFS: Development, reliability and validity of the Dutch Fatigue Scale and the Dutch Exertion Scale. *Intern J Nurs Stuk*. 2005;35:115-23.
11. Petersen S, Peto V, Rayner M, Leal J, Luengo FR, Gray A. *European Cardiovascular Disease Statistics*. BHF: London; 2005.

12. Rinkūnienė E, Petrulionienė Ž, Zdanevičiūtė I, Dženkevičiūtė V. Mirtingumo nuo širdies ir kraujagyslių ligų tendencijos Lietuvoje ir Europos Sąjungos šalyse. *Medicinos teorija ir praktika*. 2013;19(2):130-136.
13. Sandor B, Nagy A, Toth A, Rabai M, Mezey B, Csatho A, et al. Effects of Moderate Aerobic Exercise Training on Hemorheological and Laboratory parameters in Ischemic Heart Disease Patients. *PloSOne*. 2014;9(10):1-8.
14. Elizabeth G, Nabel MD, Braunwald MD. A Tale of Coronary Artery Disease and Myocardial Infarction. *N Engl J Med*. 2012;366:54-63.
15. Moran AE, Forouzanfar MH, Roth G, Mensah GA, Ezzati M, Murray CLJ, et al. Temporal trends in ischemic heart disease mortality in 21 world regions, 1980-2010: the global burden of disease 2010 study. *Circ*. 2014;5:45-65.
16. Leterme Y, Coggi PT. OECD, Health at a Glance: Europe. 2012, OECD Publishing. Interneto prieiga: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264183896-en>.
17. Samėnienė J, Stasiūnienė G, Rimkienė I. Kineziterapijos poveikis rūkančių ir nerūkančių ligonių kvėpavimo sistemos funkcijai po širdies vainikinių kraujagyslių nuosrūvio operacijų. *Reabilitacijos mokslai: slauga, kineziterapija, ergoterapija*. 2010;1(2):22-27.
18. Mirties priežasčių registras. Mirties priežastys 2011 (išankstiniai duomenys). Higienos instituto Sveikatos informacijos centras. ISSN 1392-9186.
19. Bridgewater B, Kisman R, Walton P. The 4<sup>th</sup> European Association for Cardiothoracic Surgery adult cardiac surgery database report. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2011;1(2):4-5.
20. Ferguson TB, Hammill BG, Peterson ED. A decade of change-risk profiles and outcomes for isolated coronary artery bypass grafting procedures, 1990-1999: a report from the STS National Database Committee and the Duke Clinical Research Institute. *Society of Thoracic Surgeons. Ann Cardiothorac Surg*. 2002;73:480-489.
21. Goldman S, Zadina K, Moritz T, Ovitt T, Sethi G, Copeland JG, et al. Long-term patency of saphenous vein and left internal mammary artery grafts after coronary artery bypass surgery: Results from a Department of Veterans Affairs Cooperative Study. *J Am Coll Cardiol*. 2004;44:2149-56.
22. Bradshaw PJ, Jamrozik K, Gilfillan IS, Thompson PL. Return to work after coronary artery bypass surgery in a population of long-term survivors. *Heart Lung Circ*. 2005;14:191-6.
23. Velazquez EJ, Lee KL, Deja MA, Jain A, Sopko G, Marchenko A. Coronary-Artery Bypass Surgery in Patients with Left Ventricular Dysfunction. *N Engl J Med*. 2011;364:1607-16.
24. Zimarino M, Calafiore AM, De Caterina R. Complete myocardial revascularization: between myth and reality. *Eur Heart J*. 2005;26(18):1824-30.

25. Selnes OA, Gottesman RF, Grega MA, Baumgartner WA, Zeger SL, McKhann GM. Cognitive and neurologic outcomes after coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med*. 2012;366:250-257.
26. Mandic S, Hodge C, Stekens E, Walker R, Nye ER, Body D, et al. Effects of Community-Based Cardiac Rehabilitation on Body Composition and Physical Function in Individuals with Stable Coronary Artery Disease: 1.6-Year Followup. *BioMed Research International*. 2013;10:1-7.
27. Rodes-Cabau J, Facta A, Larose E, DeLarochelliere R, Dery J-P, Nguyen CM, et al. Predictors of Aorto-Saphenous Vein Bypass Narrowing Late After Coronary Artery Bypass Grafting. *Am J Card*. 2007;100(4):640-45.
28. Zacharias A, Schwann TA, Riordan CJ, Durham SJ, Shah AS, Engoren M, et al. Late outcomes after radial artery versus saphenous vein grafting during reoperative coronary artery bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2010;139:1511-18.
29. Spiliotopoulos K, Maganti M, Brister S, Rao V. Changing Pattern of Reoperative Coronary Artery Bypass Grafting: A 20-Year Study. *Ann Thorac Surg*. 2011;92:40-7.
30. Ruys TPE, Roos-Hesselink JW, Hall R, Subirana-Domènech MT, Grando-Ting J, Estensen M, et al. Heart failure in pregnant women with cardiac disease: data from the POPAC. *Heart Fail*. 2014;100:231-238.
31. Rees K, Taylor RRS, Singh S, Coats AJS, Ebrahim S. Exercise based rehabilitation for heart failure: review. *The Cochrane Collaboration*. 2009;1(3):5-8.
32. Weinstein AA, Chin LMK, Keyser RE, Kennedy M, Nathan SD, Woolstenhulme JG, et al. Effect of Aerobic Exercise Training on Fatigue and Physical Activity in Patients with Pulmonary Arterial Hypertension. *Respir Med*. 2013;107:778-784.
33. Stankus A, Brožaitienė J. Sergančiųjų koronarine širdies liga fizinio nuovargio ir fizinio pajėgumo sąsajos bei priklausomybė nuo psichoemocinės būklės. *Biologinė psichiatrija ir psichofarmakologija*. 2008;10(1):12-16.
34. Sun R, Liu M, Lu L, Zheng Y, Zhang P. Congenital Heart Disease: Causes, Diagnosis, Symptoms, and Treatments. *Cell Biochem Biophys*. 2015;72(3):857-860.
35. Dalal HM, Zawada A, Jolly K, Moxham T, Taylor RS. Home based versus centre based cardiac rehabilitation: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMI*, 2010; 340:5631-5646.
36. Westerdahl E, Lindmarks B, Eriksson T. The immediate effects of deep breathing exercises on atelectasis and oxygenation after cardiac surgery. *Scand Cardiovasc J*. 2003;37(6):363-367.



37. Samėnienė J, Stasiūnienė G, Rimkienė I. Kineziterapijos poveikis ligoniams po širdies vainikinių kraujagyslių nuosrūvio operacijos. Lietuvos bendrosios praktikos gydytojas. 2009;8(5):305-315.
38. Westerdahl E, Lindmark B, Eriksson T, Friberg O, Hedenstierna G, Tenlink A. Deep breathing exercises reduce atelectasis and improve pulmonary function after coronary artery bypass surgery. *Chest*. 2005;128(5):3482-3488.
39. Heran BS, Chen JM, Ebrahim S, Moxham T, Oldridge N, Rees K, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Conchrane Database Syst Rev*. 2011;7:125-137.
40. Savci S, Degirmenci B, Saglam M, Arikan H, Ince DI, Turan HN, et al. Short-term effects of inspiratory muscle training in coronary artery bypass graft surgery: A randomized controlled trial. *Scand Cardiovasc J*. 2011;45(5):286-293.
41. Lawler PER, Filion KB, Eisenberg MJ. Efficacy of exercise-based cardiac rehabilitation post-myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am Heart J*. 2011;162(4):571-584.
42. Tung HH, Hunter A, Wei J. Coping, anxiety and quality of life after coronary artery bypass graft surgery. *J Adv Nur*. 2008;61(6):651–663.
43. Marzolini S, Brooks D. Effect of combined aerobic and resistance training versus aerobic training alone in individuals with coronary artery disease: a meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol*. 2011;16:25-41.
44. Ades PA, Savage PD, Cress ME, Brochu M, Lee NM, Poehlman ET. Resistance training on physical performance in disabled older female cardiac patients. *Medical Science of Sports*. 2003;35:1265-1270.
45. Guiraud T, Nigam A, Gremeaux V, Meyer P, Juneau M, Bosquet L. High-intensity interval training in cardiac rehabilitation. *Sports med*, 2012;42(7):587-605.
46. Vasiliauskas D, Jasiukevičienė L. Širdies nepakankamumu sergančių ligonių gydymas fiziniu krūviu. Lietuvos bendrosios praktikos gydytojas. 2004;8(4):268-71.
47. Jurgensen T, Andersen LB, Froberg K, Maeder U, Von Huth Smith L, Aadahl M. Position statement: Testing physical condition in a population how good are the methods? *Eur J Sport Sci*. 2009;9(5):257-267.
48. Warren JM, Ekelund U, Besson H, Mezzani A, Geladas N, Vanhees L. Assessment of physical activity – a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Prev Cardiol*. 2010;17(2):127-139.

49. Giannuzzi P, Tavazzi, Meyer K, Drexler H, Dubach P, Meyers J, et al. Recommendations for exercising training in chronic heart failure patients. *Eur Heart J*. 2001;22:125-35.
50. Freimark D, Shechter M, Schwammenthal E, Tanne D, Elmaleh E, Shemesh Y, et al. Improved exercise tolerance and cardiac function in severe chronic heart failure patients undergoing a supervised exercise program. *Int J Cardiol*. 2007;116:309-14.
51. Piepoli MF, Davos C, Francis DP, Coats AJ. Exercise training meta-analysis of trial in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). *BMJ*. 2004;328(7433):189.
52. Papathanasiou G, Tsamis N, Georgiadou P, Adamopoulos S. Beneficial effects of physical training and methodology of exercise prescription in patients with heart failure. *Hellenic J Cardiol*. 2008;49:267-77.
53. Pina L, Apstein CS, Balady GJ, Belardinelli R, Chaitman BR, Duscha BD, et al. Exercise and Heart Failure: A Statement From the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention. *Circulation*. 2003;107:1210-25.
54. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116:1081-1093.
55. Thom T, Haase N, Rosamond W. Heart disease and stroke statistics – 2006 update: a reports from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation*. 2006;113:85-151.
56. Gormley SE, Swain DP, High R, Spina RJ, Dowling EA, Kotipalli US, et al. Effect of Intensity of Aerobic Training on VO<sub>2</sub> max. *Med Sci Sports Exerc*. 2008;32:1336-43.
57. Moholdt TT, Amundsen MH, Rustad LA, Wahba A, Lovo KT, Gullikstad LR, et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise after coronary artery bypass surgery: A randomized study of cardiovascular effects and quality of life. *Am Heart J*. 2009;158(6):103-7.
58. Roxburgh BH, Nolan PB, Weatherwax RM, Dalleck LC. Is Moderate Intensity Exercise Training Combined with High Intensity Interval Training More Effective at Improving Cardiorespiratory Fitness than Moderate Intensity Exercise Training Alone? *J Sports Sci Med*. 2014;13:702-707.
59. Koufaki P, Mercer TH, George KP, Nolan J. Low-Volume High-Intensity interval Training vs Continuous Aerobic Cycling in Patients with Chronic Heart Failure: A pragmatic Randomised Clinical trial of Feasibility and Effectiveness. *J Rehabil Med*. 2014;46:348-356.
60. Oka RK, De Marko T, Haskell WL, Botvinick E, Dae Mw, Bolen K, et al. Impact of Home-Based Walking and Resistance Training Program on Quality of Life in Patients With Heart

- Failure. *Am J Cardiol.* 2000;85:365-69. Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ. *AHA Science Advisory. Circ.* 2000;101:828-33.
61. Laurinskaitė J, Šostakienė N, Darginavičienė R. Sveikatos rizikos veiksnių analizė ir valdymas sergant kardiologinėmis ligomis. *Visuomenės sveikata.* 2013;54:121-128.
  62. Mastavičiūtė A, Kasiulevičius V, Strazdienė V, Šapoka V. Arterinio kraujospūdžio ir kardiovaskulinių ligų rizikos veiksnių sąsajos. *Gerontologija.* 2011;12(1):26-32.
  63. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. National Heart, Lung, Blood Institute; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension.* 2003; 42: 1206–52.
  64. Bockenbauer SE, Chen H, Julliard KN, Weedon J. Measuring thoracic excursion: Reliability of the Cloth Tape Measure Technique. *J Am Osteopath Assoc.* 2007;107(5):191-6.
  65. Poderys J, Seibutienė A, Vainoras A, Vitartaitė A, Tutkus E, Bieliūnas V, ir kt. *Kineziologijos pagrindai: mokomoji knyga.* Kaunas: Kauno medicinos universiteto Spaudos ir leidybos centro I-kla; 2004. p. 172; 182-4.
  66. Lord SR, Menz HB. Physiologic, psychologic and health predictors of 6-min walk performance in older people. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(7):907–911.
  67. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;14:377–8.
  68. Chalder T, Berelowitz G, Pawlikowska T, Watts L, Wessely S, Wright D, et al. Development of a fatigue scale. *J Psychosom Res.* 1993;37(2):147-153.
  69. Van Stel HF, Buskens E. Comparison of the SF-6D and the EQ-5D in patients with coronary heart disease. *Health Qual Life Outcomes.* 2006;25(4):20-29.
  70. Vasiliauskas D, Raugalienė R, Grižas V, Marcinkevičienė J, Jasiukevičienė L, Kubilius R, ir kt. Ligonių grįžimas į darbą po vainikinių jungčių suformavimo operacijos. *Medicina.* 2008;44(11):841-847.
  71. Nemoto K, Gen-no H, Masuki S, Okazaki K, Nose H. Effects of high-intensity interval walking training on physical fitness and blood pressure in middle-aged and older people. *Mayo Clin Pro.* 2007;82(7):803-11.
  72. Mečkauskienė D, Grigaliūnienė A. Širdies susitraukimų dažnio kontrolės svarba vyresnio amžiaus žmonių fiziniam pajėgumui po ūmaus miokardo infarkto ir esant širdies nepakankamumui. *Gerontologija.* 2012;13(3):165-169.
  73. Zaleckis R. Ivabradinas: naujos galimybės ir perspektyvos. *Lietuvos gydytojo žurnalas.* 2012;4(47): 33–6.
  74. Bittner V, Weiner D, Yusuf S. Prediction of mortality and morbidity with a 6-min walk test in patients with left ventricular dysfunction. *J Am Med Assoc.* 2002;270:1702-1707.

75. Castel MA, Méndez F, Tamborero D, Mont L, Magnini S, Tolosana JM, et al. Six-minute walking test predicts long-term cardiac death in patients who received cardiac resynchronization therapy. *Europace*. 2009;11(3):338-342.

## **PRIEDAI**

## 1 PRIEDAS. Tyrimo protokolas

Ligos ist. Nr.	V., Pavardė	Palata	Amžius	Lytis (M/V)	KMI	Operacijos atlikimo data	Operacijos atlikimo priežastis	Socialinė padėtis (gyvenamoji vieta)	Šeimyninė padėtis: 1 – vedęs; 2 – išsituokęs; 3 – vienišas;	Darbo pobūdis

<b>DATA:</b>	Atvykus	Išvykstant
<b>Širdies ir kraujagyslių sistema</b> - AKS (mmHg) - ŠSD (tv./min.): gulint, sėdint, stovint		
<b>Kvėpavimo sistemos pajėgumo įvertinimas</b> - krūtinės ląstos ekskursija (cm)		
<b>Kvėpavimo sistemos funkcinės būklės vertinimas</b> - Štangės mėginys (s) - Henšo mėginys (s)		
<b>Fizinio pajėgumo vertinimas</b> - 6 min. ėjimo mėginys (m) - ŠSD (tv./min.)		
<b>Dusulio ir krūvio intensyvumo suvokimo vertinimas</b> - Borgo skalė (balai)		
<b>Nuovargio įvertinimas</b> - Vaizdine nuovargio skalė (balai)		

## 2 PRIEDAS. VNS vertinimo skalė

### Vaizdinė nuovargio skalė

(prieš procedūras \_\_\_\_, po procedūrų \_\_\_\_)

