

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MEDICINOS FAKULTETAS
SVEIKATOS MOKSLŲ INSTITUTAS
REABILITACIJOS, FIZINĖS IR SPORTO MEDICINOS KATEDRA

Gintarė Lemežonaitė

**AEROBINIŲ PRATIMŲ INDIVIDUALIZAVIMO STRATEGIJŲ
TAIKYMAS ASMENIMS, TURINTIEMS ŠIRDIES IR
KRAUJAGYSLIŲ SISTEMOS SUTRIKIMUS: SISTEMINĖ
LITERATŪROS APŽVALGA**

REABILITACIJOS MAGISTRO DARBAS

Darbo vadovas: Prof. dr. Albertas Skurvydas

VILNIUS, 2023

DARBO ANOTACIJA

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas „Aerobinių pratimų individualizavimo strategijų taikymas asmenims, turintiems širdies ir kraujagyslių sistemos sutrikimus: sisteminė literatūros apžvalga“ atliktas 2022 – 2023 metais Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje.

Darbo autorius: Gintarė Lemežonaitė, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros Reabilitacijos studijų programos II kurso studentė.

Darbo vadovas: Prof. dr. Albertas Skurvydas, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra.

Baigiamasis darbas apsvartytas VU MF SMI Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros Jungtinio Reabilitacijos studijų programų komiteto sudarytoje komisijoje 2023 m. balandžio mėn. 20 d., įvertintas teigiamai ir rekomenduotas viešai ginti.

Darbo recenzentai:

1. Prof. dr. Rūta Dadelienė
2. Doc. dr. Ramunė Žilinskienė

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas „Aerobinių pratimų individualizavimo strategijų taikymas asmenims, turintiems širdies ir kraujagyslių sistemos sutrikimus: sisteminė literatūros apžvalga“ ginamas viešame Reabilitacijos magistro baigiamųjų darbų gynimo komisijos posėdyje, kuris įvyks 2023 m. birželio mėn. 6 d. 9 val. Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje.

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

TURINYS

SANTRAUKA	4
ABSTRACT	6
TEKSTE PANAUDOTŲ TRUMPINIŲ PAAIŠKINIMAI	8
DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	9
DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	10
1. ĮVADAS	11
2. DARBO METODIKA.....	13
3. PAIEŠKOS STRATEGIJA	15
3.1. Tyrimų atranka	16
4. DUOMENŲ GAVIMAS (EKSTRAKCIJA)	18
5. ŠALTINIŲ KOKYBĖS VERTINIMAS	22
6. ANALIZĖ (DUOMENŲ SINTEZĖ).....	24
6.1. Aerobinių pratimų taikymo efektyvumas maksimaliam deguonies sueikvojimui	24
6.2. Aerobinių pratimų taikymo efektyvumas kitiems širdies ir kraujagyslių sistemos tinkamumo rodikliams	26
6.3. Aerobinių pratimų taikymo efektyvumas antropometriniais rodikliams.....	27
6.4. Aerobinių pratimų taikymo efektyvumas išeminei širdies ligai.....	28
6.5. Aerobinių pratimų taikymo efektyvumas širdies nepakankamumui	29
6.6. Intervencijų veiksmingumo vertinimas	30
7. DISKUSIJA	34
8. IŠVADOS.....	38
9. REKOMENDACIJOS	39
10. LITERATŪROS ŠALTINIŲ SĄRAŠAS	40
PRIEDAI	45

SANTRAUKA

Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas Sveikatos mokslų institutas

Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra

Reabilitacijos magistro studijų programa

AEROBINIŲ PRATIMŲ INDIVIDUALIZAVIMO STRATEGIJŲ TAIKYMAS ASMENIMS, TURINTIEMS ŠIRDIES IR KRAUJAGYSLIŲ SISTEMOS SUTRIKIMUS: SISTEMINĖ LITERATŪROS APŽVALGA

REABILITACIJOS MAGISTRO DARBAS

Darbo autorius: Gintarė Lemežonaitė.

Darbo vadovas: Prof. dr. Albertas Skurvydas.

Pagrindinės sąvokos (raktiniai žodžiai): aerobiniai pratimai, individualizavimas, efektyvumas, širdies ir kraujagyslių sistema, išeminė širdies liga, širdies nepakankamumas, sisteminė literatūros apžvalga.

Darbo tikslas: Analizuojant mokslinius tyrimus, įvertinti aerobinių pratimų taikymo efektyvumą asmenims, su širdies ir kraujagyslių sistemos sutrikimais – išemine širdies liga arba širdies nepakankamumu.

Darbo uždaviniai:

1. Remiantis atrinktais moksliniais tyrimais, išanalizuoti aerobinių pratimų taikymo efektyvumą širdies ir kraujagyslių sistemos rizikos veiksniams ir kardiopulmoniniams parametrams asmenims, su išemine širdies liga arba širdies nepakankamumu.
2. Remiantis atrinktais moksliniais tyrimais, išanalizuoti individualizuotų aerobinių pratimų taikymą ir efektyvumą asmenims, sergantiems išemine širdies liga.
3. Remiantis atrinktais moksliniais tyrimais, išanalizuoti individualizuotų aerobinių pratimų taikymą ir efektyvumą asmenims, sergantiems širdies nepakankamumu.

Tyrimo metodika: Sisteminė literatūros apžvalga buvo parašyta pagal PRISMA sisteminės literatūros apžvalgos rengimo reikalavimus. Mokslinių tyrimų paieška duomenų bazėse PubMed ir Web of Science buvo atlikta vieno nepriklausomo tyrėjo pagal kiekvienai duomenų bazei pritaikytą paieškos strategiją. Mokslinių straipsnių paieška buvo atliekama atsižvelgiant į tyrimų publikavimo

data, kuri turėjo atitikti 2013 – 2023 laikotarpį. Pagal raktinių žodžių derinius atrinktų publikacijų skaičius siekė 922, iš kurių atlikus atranką pagal įtraukimo ir neįtraukimo kriterijus į sisteminę literatūros apžvalgą buvo įtrauktos 11 publikacijų.

Tyrimo rezultatai: Efektyvumo įvertinimui, visų atrinktų mokslinių tyrimų duomenys buvo susisteminti į vieną tyrimų rezultatų lentelę, kurioje pateikiamas tyrimų grupių skirtingų vertinimo rodiklių vidurkis ir standartinis nuokrypis prieš ir po aerobinių treniruočių taikymo. Efektyvumas vertinamas pagal gautus tyrimų statistinį reikšmingumą turinčius rezultatus tarp grupių. Iš vertinimo baigčių, įtrauktų į sisteminę literatūros apžvalgą, statistiškai reikšmingiausi rezultatai buvo gauti vertinant maksimalaus deguonies sueikvojimo ir 6 minučių ėjimo testo rodiklius po aerobinių treniruočių taikymo tarp grupių. Iš 7 tyrimų, kuriuose buvo taikyti aerobiniai pratimai, keturiuose maksimalaus deguonies sueikvojimo eksperimentinės grupės rezultatai buvo statistiškai reikšmingesni nei kontrolinės grupės, kurioje netaikyta ar taikyta kitokio pobūdžio aerobinė intervencija (p reikšmė lygi 0,0004; 0,001; 0,009; 0,05). Analizuojant 6 minučių ėjimo testo rezultatus, iš 6 tyrimų, kuriuose buvo vertintas šis testas, keturiuose aptiktas statistiškai reikšmingas rezultatas tarp eksperimentinės ir kontrolinės grupių (p reikšmė lygi 0,001; 0,001; 0,025; 0,0483).

Išvados: 1. Remiantis sisteminės literatūros apžvalgos duomenimis, asmenims, su išemine širdies liga arba širdies nepakankamumu, tyrimuose taikytos aerobinės treniruotės nuo 3 savaičių trukmės didžiausią teigiamą poveikį turi maksimalaus deguonies sueikvojimo rodikliui ir 6 minučių ėjimo testo rezultatams. 2. Remiantis išanalizuotais moksliniais tyrimais, kuriuose vertinamas aerobinių pratimų taikymo efektyvumas asmenims, su išemine širdies liga arba širdies nepakankamumu, individualizuotos aerobinės treniruotės yra efektyvesnės, lyginant su neindividualizuotomis aerobinėmis treniruotėmis asmenų širdies ir kraujagyslių sistemos būklei. 3. Remiantis išanalizuotais moksliniais tyrimais, individualizuotos aerobinės treniruotės asmenims, su išemine širdies liga, didžiausią poveikį turi maksimaliam deguonies sueikvojimo rodikliui, kai aerobinių treniruočių trukmė ne trumpesnė, kaip 8 savaitės. 4. Remiantis išanalizuotais moksliniais tyrimais, individualizuotos aerobinės treniruotės asmenims, su širdies nepakankamumu, didžiausią efektą turi maksimaliam deguonies sueikvojimo rodikliui ir 6 minučių ėjimo testui, kai aerobinių treniruočių trukmė ne trumpesnė, kaip 10 savaičių.

ABSTRACT

Vilnius University Faculty of Medicine Health Science Institute
Department of Rehabilitation, Physical and Sports Medicine
Rehabilitation Master's Degree Program

APPLICATION OF AEROBIC EXERCISE INDIVIDUALIZATION STRATEGIES TO INDIVIDUALS WITH CARDIOVASCULAR SYSTEM DISORDERS: A SYSTEMATIC REVIEW

THESIS OF THE MASTER'S DEGREE OF REHABILITATION

The Author: Gintarė Lemežonaitė.

Academic supervisor: Prof. dr. Albertas Skurvydas.

Keywords: aerobic exercise, individualization, efficiency, cardiovascular system, ischemic heart disease, heart failure, systematic review of the literature.

Aim of the study: To assess the effectiveness of aerobic exercise in individuals with cardiovascular system disorders such as ischemic heart disease or heart failure by analyzing research studies.

Tasks of work:

1. To analyze the effectiveness of aerobic exercise on cardiovascular risk factors and cardiopulmonary parameters in individuals with ischemic heart disease or heart failure, based on selected scientific literature.
2. To analyze the use and effectiveness of personalized aerobic exercise in individuals with ischemic heart disease, based on selected scientific literature.
3. To analyze the use and effectiveness of personalized aerobic exercise in individuals with heart failure, based on selected scientific literature.

Methodology of investigation: The systematic literature review was written in accordance with the PRISMA requirements for systematic literature reviews. The PubMed and Web of Science databases were searched for research studies by one independent researcher according to a search strategy tailored to each database. The search for research articles was based on the publication date of the studies, which had to be between 2013 and 2023. The number of publications screened for

keyword combinations was 922, of which 11 publications were included in the systematic literature review after screening for inclusion and exclusion criteria.

Results: To assess effectiveness, the data from all the selected studies were organized into a single table of study results, showing the mean and standard deviation of the different scores for the study groups before and after the aerobic training. Efficacy is assessed by the results obtained between the groups of studies with statistical significance. Of the outcome measures included in the systematic literature review, the most statistically significant results were obtained for maximal oxygen uptake and the 6-minute walk test after aerobic training between groups. Of the 7 studies in which aerobic exercise was used, in four the experimental group showed statistically significant higher results for maximal oxygen uptake than the control group without or with a different type of aerobic intervention (p-value 0.0004; 0.001; 0.009; 0.05). When analyzing the results of the 6-minute walking test, of the 6 studies evaluating this test, four found a statistically significant difference between the experimental and control groups (p-value 0.001; 0.001; 0.025; 0.0483).

Conclusions: 1. Based on the data of the systematic literature review, aerobic training from 3 weeks onwards in subjects with ischemic heart disease or heart failure has the greatest beneficial effect on maximal oxygen uptake and 6-minute walk test scores. 2. According to the research studies evaluating the effectiveness of aerobic exercise in individuals with ischemic heart disease or heart failure, personalized aerobic exercise is more effective than non-personalized aerobic exercise for the cardiovascular health of individuals. 3. According to the analyzed studies, personalized aerobic training in individuals with ischemic heart disease has the greatest effect on maximal oxygen uptake when the duration of aerobic training is at least 8 weeks. 4. According to the analyzed studies, personalized aerobic training in individuals with heart failure has the greatest effect on maximal oxygen uptake and the 6-minute walk test when the duration of aerobic training is at least 10 weeks.

TEKSTE PANAUDOTŲ TRUMPINIŲ PAAIŠKINIMAI

IŠL – išeminė širdies liga;

KAIT – klinikiniai atsitiktinių imčių tyrimai;

KMI – kūno masės indeksas;

Max ŠSD – maksimalus širdies susitraukimo dažnis;

p – statistinis reikšmingumas;

PRISMA (angl. *Preferred Reporting Item for Systematic Review and Meta-Analyses*) – sisteminės literatūros apžvalgos rengimo reikalavimai;

ŠKS – širdies ir kraujagyslių sistema;

ŠN – širdies nepakankamumas;

VO₂ max – maksimalus deguonies sueikvojimas.

DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. PICO raktažodžiai.....	15
2 lentelė. Įtrauktų mokslinių tyrimų efekto dydžiai.	31
3 lentelė. Sisteminės literatūros apžvalgos protokolas.....	45
4 lentelė. Mokslinių straipsnių paieškos strategija.....	48
5 lentelė. Tęsinys. Mokslinių straipsnių paieškos strategija.....	49
6 lentelė. Mokslinių tyrimų charakteristika.....	50
7 lentelė. Mokslinių tyrimų rezultatai.....	61

DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Mokslinių publikacijų atrankos struktūrinė schema	17
2 pav. Mokslinių tyrimų šališkumo rizikos „šviesoforo“ grafikas.	23
3 pav. Maksimalaus deguonies sueikvojimo efekto dydžiai.	25
4 pav. 6 minučių ėjimo testo efekto dydžiai.....	27

1. ĮVADAS

Širdies ir kraujagyslių sistemos (ŠKS) sutrikimai, apimantys išeminę širdies ligą, insultą, širdies nepakankamumą, periferinių arterijų ir daugybę kitų ŠKS ligų yra laikomi pagrindine negalios ir priešlaikinio mirtingumo priežastimi pasaulyje [1,2]. Remiantis 2019 m. duomenimis, ŠKS ligos sukėlė 8,9 mln. moterų ir 9,6 mln. vyrų mirčių visame pasaulyje. 6,1 mln. visų mirčių sudarė asmenys, kurių amžius vyravo nuo 30 iki 70 metų [3]. Numatoma, kad šie skaičiai augs ir 2030 m. ŠKS sukeltų mirčių skaičius sieks 23,6 mln. gyventojų per metus [4]. Lyginant su Europos duomenimis, kasmet, dėl ŠKS ligų, asmenys praranda daugiau kaip 60 mln. potencialių gyvenimo metų [5]. Atsižvelgiant į šią statistiką, Europos šalyse gydymo išlaidos vidutiniškai siekia 200 mlrd. eurų metams, todėl ši problema ne tik kelia didelę ekonominę naštą, tačiau ir vis didesnį mokslininkų susirūpinimą [6].

Remiantis 2022 m. mokslinėje publikacijoje pateiktais duomenimis, pagal mirštamumo nuo ŠKS ligų statistiką, pirmoje vietoje yra išeminė širdies liga (IŠL), kuri, anot 2021 m. duomenų sukėlė arti 9,5 mln. moterų ir vyrų mirčių visame pasaulyje [7]. Pasak kitų mokslininkų, ne ką mažesnis dėmesys turėtų būti atkreipiamas ir į kitą svarbų ŠKS sutrikimą – širdies nepakankamumą (ŠN). Epidemiologiniu požiūriu, ŠN sukelia didelę naštą dėl ligos paplitimo ir mirčių skaičiaus. Apskaičiuota, kad 2016 m. pasaulyje nustatyta daugiau, kaip 37,7 mln. ŠN atvejų ir numatoma, kad šis skaičius per ateinančius kelis dešimtmečius nuolat didės [8]. Atsižvelgiant į šių ŠKS sutrikimų keliamą naštą, ieškoma efektyviausių gydymo priemonių šiai visuomenės problemai spręsti. Remiantis Amerikos širdies asociacija, siekiant įvertinti ir gydyti asmenis su ŠKS ligomis, kliniškai svarbu atsižvelgti į fizinio aktyvumo lygį bei ŠKS tinkamumo rodiklį [9,10]. Tai vieni svarbiausių požymių, atspindinčių asmens sveikatos būklę, kurie priklauso ir yra veikiami fizinės veiklos, specifiskai atliekant aerobinius pratimus, kurie jau nuo seno yra siejami su ŠKS sveikata [9].

Asmenims su ŠKS sutrikimais, aerobinio pobūdžio treniruotės šiai dienai išlieka pagrindiniu reabilitacijos programų elementu ir dažniausiai šias treniruotes sudaro važiavimas dviračiu, vaikščiojimas ant bėgimo takelio ar kitos panašios veiklos. Aerobinės treniruotės turėtų būti atliekamos kontroliuojamoje aplinkoje ar prižiūrint reabilitacijos komandai [11]. Teigiamas aerobinių treniruočių poveikis ŠKS būklei yra gerai žinomas. Reguliari fizinė veikla siejama ne tik su sumažėjusia ŠKS ligų išsivystymo rizika, tačiau ir mažesniu mirtingumo rodikliu. Vis tik, susiduriama su problema, kad mokslininkų nuomonė apie optimalų krūvio dozavimą, siekiant pagerinti ŠKS būklę, išlieka neaiški ir prieštaringa. Šiai dienai išlieka daug neatsakytų klausimų, susijusių su fiziniu aktyvumu ir ŠKS būklės gerinimu. Pastaruoju metu, mokslininkai vis daugiau pabrėžia individualiai

pritaikytų aerobinių treniruočių svarbą, kurios atsakytų į optimalaus aerobinių treniruočių taikymo ir dozavimo klausimą, tačiau trūksta daugiau mokslinių tyrimų, kurie būtų atliekami su ŠKS sutrikimus turinčių asmenų populiacijomis [12].

Šia sisteminė literatūros apžvalga siekiama atnaujinti esamas sistemas apžvalgas ir turimas žinias apie aerobinių pratimų dozavimą, jų poveikį ir efektyvumą asmenims, su ŠKS sutrikimais – IŠL ir ŠN. Šio darbo rezultatai gali suteikti reikšmingų žinių reabilitacijos srities specialistams, mokslininkams ar kitiems asmenims, dirbantiems su ŠKS sutrikimus turinčiais pacientais.

Darbo klausimas: Ar individualizuoti aerobiniai pratimai yra efektyvus metodas pagerinti asmenų, su išemine širdies liga arba širdies nepakankamumu, širdies ir kraujagyslių sistemos būklę?

Darbo tikslas: Analizuojant mokslinius tyrimus, įvertinti aerobinių pratimų taikymo efektyvumą asmenims, su širdies ir kraujagyslių sistemos sutrikimais – išemine širdies liga arba širdies nepakankamumu.

Tyrimo objektas: Moksliniai tyrimai, analizuojantys aerobinių pratimų efektyvumą širdies ir kraujagyslių sistemai, esant išeminei širdies ligai arba širdies nepakankamumui.

Tyrimo subjektas: Suaugusieji, sergantys išemine širdies liga arba širdies nepakankamumu.

Darbo uždaviniai:

1. Remiantis atrinktais moksliniais tyrimais, išanalizuoti aerobinių pratimų taikymo efektyvumą širdies ir kraujagyslių sistemos rizikos veiksniams ir kardiopulmoniniams parametrams asmenims, su išemine širdies liga arba širdies nepakankamumu.
2. Remiantis atrinktais moksliniais tyrimais, išanalizuoti individualizuotų aerobinių pratimų taikymą ir efektyvumą asmenims, sergantiems išemine širdies liga.
3. Remiantis atrinktais moksliniais tyrimais, išanalizuoti individualizuotų aerobinių pratimų taikymą ir efektyvumą asmenims, sergantiems širdies nepakankamumu.

2. DARBO METODIKA

Sisteminė literatūros apžvalga buvo atlikta pagal PRISMA (angl. *Preferred Reporting Item for Systematic Review and Meta-Analyses*) sisteminės literatūros apžvalgos rengimo reikalavimus [13]. Sisteminės literatūros apžvalgos protokolas pateiktas 3 lentelėje (žr. 1 priedą).

Duomenų bazės, kuriose buvo atlikta straipsnių paieška: mokslinių publikacijų paieška buvo atlikta pagal kiekvienai bazei pritaikytą paieškos strategiją PubMed ir Web of Science kompiuterinėse bibliografinėse duomenų bazėse. Pilna mokslinių tyrimų paieškos strategija, kuri buvo naudota PubMed ir Web of Science duomenų bazėse pateikta 4 ir 5 lentelėse (žr. 2 priedą).

Mokslinių straipsnių atranka buvo vykdyta pagal turimus įtraukimo ir neįtraukimo kriterijus:

a) Mokslinių straipsnių įtraukimo kriterijai:

- Tiriamieji asmenys pilnamečiai, sergantys išemine širdies liga arba širdies nepakankamumu;
- Abiejų lyčių asmenys, sergantys išemine širdies liga arba širdies nepakankamumu;
- Klinikiniai atsitiktinių imčių tyrimai (intervencija – aerobiniai pratimai);
- Moksliniai straipsniai, publikuoti 2013 – 2023 m. laikotarpiu;
- Moksliniai straipsniai pateikiami anglų kalba;
- Moksliniai tyrimai, nagrinėjantys aerobinių pratimų taikymą, jų efektyvumą ir / ar individualizavimą asmenims, su išemine širdies liga arba širdies nepakankamumu.

b) Mokslinių straipsnių neįtraukimo kriterijai:

- Moksliniai tyrimai, savo turiniu neatitinkantys nagrinėjamos temos;
- Sisteminės literatūros apžvalgos, meta–analizės, tezės, klinikiniai vieno atvejo tyrimai, konferencijų pranešimai;
- Moksliniai straipsniai, neturintys prieigos prie pilno teksto;
- Moksliniai tyrimai, kurių metu taikytos vienkartinės intervencijos;
- Moksliniai tyrimai, kuriuose nenurodyta taikomų intervencijų trukmė ar laikotarpis.

Vertinamosios baigtys:

Efektyvumo vertinimas pagal širdies ir kraujagyslių sistemos rizikos veiksnių ir kardiopulmoninius parametrus:

- Maksimalus deguonies sueikvojimas;
- Širdies ritmas (ramybės būsenoje);
- Sistolinis kraujo spaudimas;
- Diastolinis kraujo spaudimas;
- Kvėpavimo koeficientas;
- Svoris;
- Kūno masės indeksas;
- Liemens apimtis;
- 6 minučių ėjimo testas.

3. PAIEŠKOS STRATEGIJA

Mokslinių straipsnių atranka buvo pradėta vykdyti 2022 m. gruodžio mėn. Paskutinės paieškos data – 2023 m. balandžio mėn. Straipsnių paieškos strategijai buvo naudota PICO metodika, kai „P“ atitinka populiaciją (angl. *Population*), „I“ – intervenciją (angl. *Intervention*), „C“ – palyginimą (angl. *Comparison*) ir „O“ – baigtį (angl. *Outcome*). Mokslinių straipsnių paieškos eilutė buvo sudaryta naudojant „OR“ ir „AND“ loginius operatorius. To paties stulpelio raktažodžiams sujungti naudotas „OR“ loginis operatorius, o eilučių raktažodžiams sujungti – „AND“. Duomenų bazėse, atliekant straipsnių paiešką, anglų kalba buvo naudoti šie raktiniai žodžiai ir jų deriniai: ischemic heart disease, myocardial ischemia, coronary heart disease, coronary artery disease, heart failure, cardiac failure, myocardial failure, aerobic exercise, aerobic training, exercise prescription, exercise frequency, exercise duration, exercise intensity, cardiorespiratory fitness, oxygen consumption, blood pressure, heart rate, respiratory rate, metabolic rate. Atliekant paiešką kompiuterinėse bibliografinėse duomenų bazėse buvo pritaikyti šie filtrai: anglų kalba (angl. *English language*) ir 10 m. (angl. *10 years*). Naudoti raktiniai žodžiai pagal PICO metodiką nurodyti žemiau esančioje 1 lentelėje.

1 lentelė. PICO raktažodžiai.

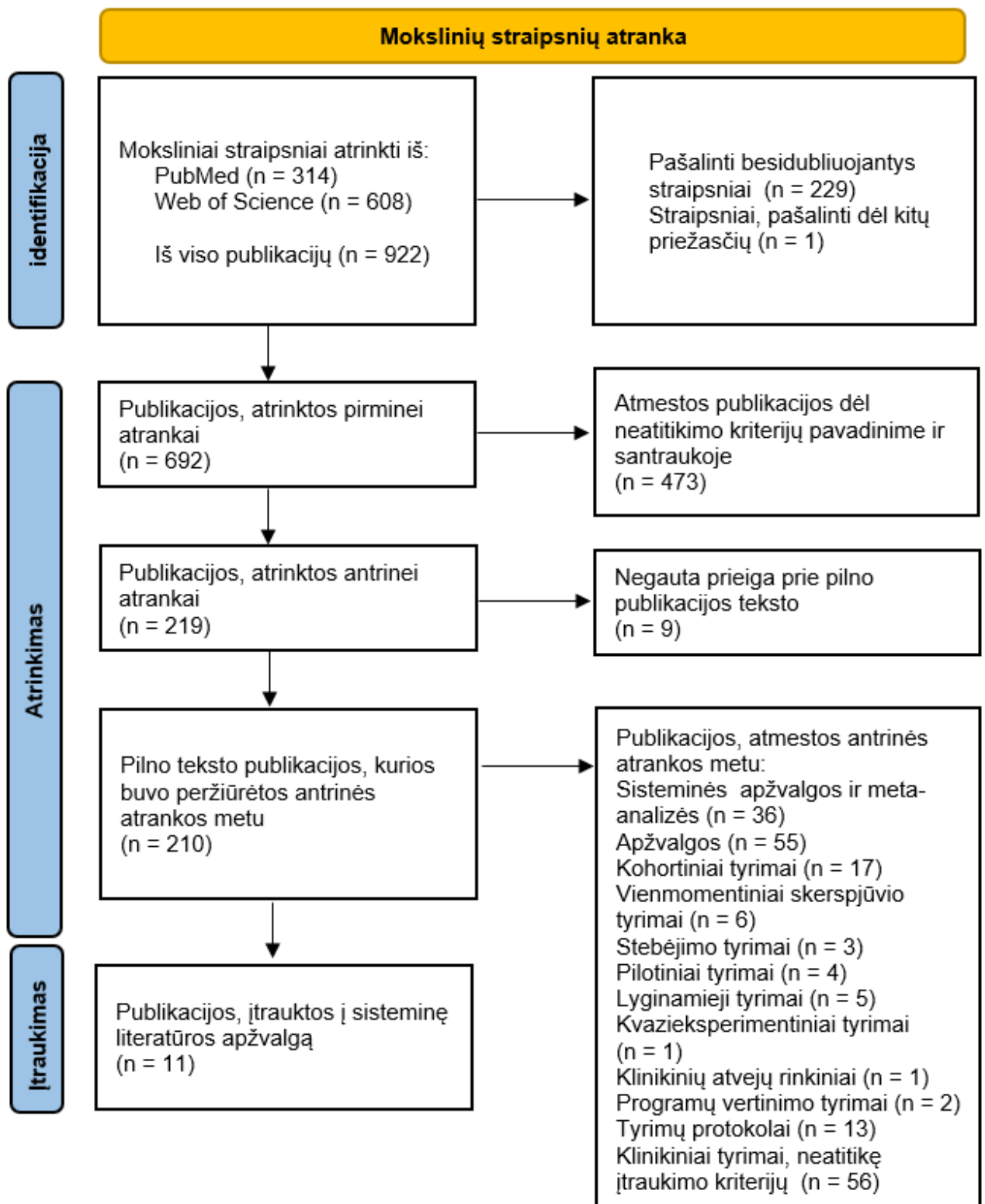
P (populiacija)	I (intervencija)	C (palyginimas)	O (baigtis)
Ischemic heart disease	Aerobic exercise		Cardiorespiratory fitness
Myocardial ischemia	Aerobic training		Oxygen consumption
Coronary heart disease	Exercise prescription		Blood pressure
Coronary artery disease	Exercise frequency		Heart rate
Heart failure	Exercise duration		Respiratory rate
Cardiac failure	Exercise intensity		Metabolic rate
Myocardial failure			

Pagal šių raktažodžių derinius ir pritaikytus filtrus paieškoje iš viso rasti 922 straipsniai. Visi iš duomenų bazių atrinkti moksliniai straipsniai buvo importuoti į Zotero 6.0 – programą

bibliografiniams duomenims tvarkyti. Atlikus mokslinių straipsnių atranką, remiantis turimais įtraukimo ir neįtraukimo kriterijais, į sisteminę literatūros apžvalgą įtraukta 11 mokslinių publikacijų.

3.1. Tyrimų atranka

Mokslinių straipsnių atranka pagal tyrimų įtraukimo ir neįtraukimo kriterijus buvo atlikta vieno nepriklausomo tyrėjo. Straipsnių įtraukimas į sisteminę literatūros apžvalgą buvo vertintas trimis etapais: identifikacijos, atrinkimo ir įtraukimo. Pirmojo etapo (identifikacijos) metu iš viso buvo rasti 922 šaltiniai, iš kurių 314 priklausė PubMed, o 608 šaltiniai Web of Science duomenų bazėms. Iš gautų rezultatų buvo pašalinti besidubliuojantys ir dėl kitų priežasčių nepasiekiami moksliniai straipsniai (n = 230). Antrojo etapo (atrinkimo) metu publikacijos buvo renkamos pagal straipsnių atrankos kriterijus galimai atitinkančius pavadinimus ir santraukas. Iš 692 mokslinių šaltinių, 473 buvo atmesti dėl neatitinkamų pavadinimuose arba santraukose. Iš viso, antro etapo metu buvo atrinkta 219 straipsnių. Dar 9 mokslinės publikacijos buvo atmestos dėl nesamos prieigos prie pilno publikacijos teksto. Trečiajame etape (įtraukime) moksliniai tyrimai buvo įvertinti remiantis jų pilnu tekstu, įvertinta jų kokybė ir atitiktis pagal nustatytus įtraukimo ir neįtraukimo kriterijus. Šio etapo metu atmesti 197 moksliniai straipsniai, neatitikę įtraukimo ir neįtraukimo kriterijų: sisteminės apžvalgos ir meta–analizės (n = 36), apžvalgos (n = 55), kohortiniai tyrimai (n = 17), vienmomentiniai skerspjūvio tyrimai (n = 6), stebėjimo tyrimai (n = 3), pilotiniai tyrimai (n = 4), lyginamieji tyrimai (n = 5), kvaziekperimentiniai tyrimai (n = 1), klinikinių atvejų rinkiniai (n = 1), programų vertinimo tyrimai (n = 2), tyrimų protokolai (n = 13) ir klinikiniai tyrimai, kuriuose nepateikti tinkami vertinimo rodikliai, neanalizuojamas aerobinių pratimų taikymo poveikis asmenims su IŠL ar ŠN arba aerobinių pratimų taikymas nebuvo pagrindinė tyrimo intervencija (n = 56). Po trečiojo etapo (įtraukimo etape), iš viso, į sisteminę apžvalgą įtraukta 11 mokslinių straipsnių. Visų etapų rezultatai ir detalesnė mokslinių tyrimų atrankos strategija pateikiama 1 paveiksle, PRISMA *Flow* struktūrinėje schemoje (1 paveikslas).



1 pav. Mokslinių publikacijų atrankos struktūrinė schema

4. DUOMENŲ GAVIMAS (EKSTRAKCIJA)

Mokslinių tyrimų, įtrauktų į sisteminę literatūros apžvalgą, duomenų kaupimas buvo vykdomas remiantis Cochrane intervencijų sisteminės apžvalgos metodiniais nurodymais (angl. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*) [14]. Tyrimų pilnos charakteristikos pavaizduotos 6 lentelėje (žr. 3 priedą). Sisteminei literatūros apžvalgai rinkta aktuali informacija apie:

- Tyrimus (mokslinių publikacijų autorius, publikavimo metus, tyrimų tipus, žurnalo poveikio faktorius);
- Tiriamųjų charakteristikas (tiriamosios populiacijos dydį ir imties dydį grupėse, tiriamųjų amžių ir ŠKS ligą);
- Taikytas intervencijas (aerobinių pratimų pobūdį, jų dažnį, trukmę, dozavimą, intensyvumą, individualizavimą);
- Tyrimų rezultatus (aktuales tyrimuose pateiktas ŠKS rizikos veiksnių ir kardiopulmoninius rodiklius).

Atlikus mokslinių publikacijų atranką PubMed ir Web of Science bibliografinėse kompiuterinėse duomenų bazėse, į sisteminę literatūros apžvalgą iš viso įtraukta 11 straipsnių, atitinkusių įtraukimo ir neįtraukimo kriterijus. Į apžvalgą įtrauktos mokslinės publikacijos turėjo būti publikuotos 2013 – 2023 m. laikotarpyje. Analizuojant detaliau įtrauktų mokslinių straipsnių publikavimo datas, du tyrimai buvo publikuoti 2021 m., vienas tyrimas publikuotas 2020 m., vienas tyrimas – 2018 m., du tyrimai buvo publikuoti 2017 m., trys tyrimai publikuoti 2015 m. ir dviejų tyrimų nurodyta publikacijos data – 2014 m.

Atsižvelgiant į sisteminę literatūros apžvalgą įtrauktų mokslinių tyrimų tipą, svarbu paminėti, kad šiame darbe buvo siekiama išanalizuoti aerobinių pratimų ir jų individualizavimo strategijų taikymą asmenims, su ŠKS sutrikimais (išemine širdies liga ir širdies nepakankamumu), todėl visi 11 įtrauktų mokslinių straipsnių buvo klinikiniai atsitiktinių imčių tyrimai (KAIT).

Analizuojant tiriamųjų imtis mokslinėse publikacijose, jos vyravo skirtingos. Mažiausią tyrimo imtį sudarė 20 tiriamųjų, o didžiausia tyrimo imtis buvo su įtrauktais 2331 tiriamaisiais. Atsižvelgiant į įtraukimo kriterijus, tiriamieji turėjo būti pilnamečiai asmenys su vienu iš prieš tai paminėtų ŠKS sutrikimų. Pagal tyrimuose pateiktus amžių vidurkius, jauniausi tiriamieji buvo 53 m., o vyriausi – 67 m. Remiantis moksline literatūra, ŠKS sutrikimai yra viena pirmaujančių mirtį sukeliančių priežasčių pasaulyje tiek moterų, tiek vyrų tarpe [15]. Vis dėlto, nagrinėjamuose moksliniuose tyrimuose, pagal tiriamųjų pasiskirstymą daugiau vyravo vyrų nei moterų. Iš 11, į sisteminę literatūros apžvalgą

įtrauktų mokslinių tyrimų, šešiuose buvo nagrinėjamas aerobinių pratimų taikymo poveikis asmenims su IŠL ir penkiuose tyrimuose aerobinių pratimų intervencija buvo taikyta asmenims su ŠN.

Visų į sisteminę literatūros apžvalgą įtrauktų tyrimų trukmė apėmė nuo 3 savaitių iki 12 savaitių (3 mėnesių). Viename tyrime, po 12 savaitių taikytos intervencijos, tiriamieji savarankiškai, namų aplinkoje, turėjo tęsti jiems paskirtą intervenciją dar du metus [16]. Pagal įtrauktus mokslinius tyrimus, dažniausiai intervencijų trukmė siekė 8 savaites, tačiau vienoje iš publikacijų autoriai pamini, kad 8 savaitės nebuvo pakankamas laikotarpis pasiekti norimus rezultatus [17]. Daugumoje tyrimų, treniruotės buvo dozuojamos po 3 kartus per savaitę. Analizuojant skirtingas ŠKL reabilitacijos trukmes, vienoje sisteminėje literatūros apžvalgoje yra teigiama, kad minimalus rekomenduojamas laikotarpis ŠKS ligų reabilitacijai yra 3 savaitės, o maksimaliai reabilitacija turėtų trukti iki 12 mėnesių. Tuo tarpu treniruočių dozavimas, anot Europos širdies ir kraujagyslių ligų prevencijos ir reabilitacijos asociacijos, turėtų būti ne mažesnis kaip 3 kartus per savaitę. Pagal Austrijos, Australijos, Japonijos ir Anglijos rekomendacijas, treniruočių dozavimas turėtų būti 3 arba mažiau kartų per savaitę [18].

Aerobinių pratimų taikymas mokslinėse publikacijose buvo skirtingas. Tyrimuose, daugumoje tiriamieji buvo priskiriami į vieną iš dviejų grupių, kuriose buvo taikomos skirtingos intervencijos. 6 tyrimuose iš 11 tiriamieji buvo paskirti arba į intervencinę (eksperimentinę) grupę arba į kontrolinę grupę, kurioje aerobiniai pratimai tiriamiesiems nebuvo taikyti. Kituose tyrimuose, kontrolinės grupės daugumoje atliko arba neindividualizuotas arba išsines, vidutinio intensyvumo aerobines treniruotes. Didžioji dalis tyrimų aerobinėms treniruotėms naudojo ergometrą, stacionarų dviratį arba bėgimo takelį. Viename iš tyrimų, treniruotėse buvo integruotas lipimas laiptais ir dviejuose tyrimuose buvo tirtas poveikis vaikščiojimo su šiaurietiškomis lazdomis. Treniruočių intensyvumai tyrimuose skyrėsi, tačiau vidutiniškai, taikytas intensyvumo intervalas buvo 60 – 80 proc., skaičiuojant nuo maksimalaus širdies susitraukimo dažnio (Max ŠSD), kuris asmenims individualiai pritaikomas pagal Karvono formulę arba atliekant papildomą kardiologinį testavimą. Pastaruoju laikotarpiu, mokslinėje literatūroje daugiausiai vyrauja moksliniai tyrimai, kurie analizuoja aukšto intensyvumo intervalinių treniruočių naudą ŠKS tinkamumo rodikliui (angl. *Cardiorespiratory fitness*), maksimaliam deguonies sueikvojimui. Aukšto intensyvumo intervalinės treniruotės tapo vis populiareniu treniruočių metodu taikomų reabilitacijoje dėl trumpesnės treniruočių trukmės ir, anot kai kurių atliktų tyrimų, didesnio poveikio ŠKS tinkamumo rodikliui, lyginant su vidutinio intensyvumo išsines treniruotėmis [19]. Nors šio tipo treniruotės yra didelio intensyvumo (siekia 90 – 95 proc. nuo Max ŠSD) ir asmenys treniruodamiesi šiuo principu pasiekia anaerobinį slenkstį, kaip teigiama moksliniame šaltinyje, aukšto intensyvumo intervalinės treniruotės gali būti skirtingų tipų. Aerobinės

aukšto intensyvumo intervalinės treniruotės dažniausiai apima tradicinius aerobinių pratimų elementus – dviračio minimą ar bėgimą, o kūno svorio / pasipriešinimo aukšto intensyvumo intervalinės treniruotės orientuotos į pliometriką, treniruotes su dideliais svoriais, sprinto bėgimus, krosfitą ar kitas sritis. Vis dėlto, aukšto intensyvumo intervalinės treniruotės gali būti priskiriamos prie aerobinių pratimų intervencijos, nes pagrindinė šių treniruočių nauda yra ŠKS sistemai ir maksimalaus deguonies sueikvojimo rodikliui (VO₂ max) [20]. Į šią sisteminę literatūros apžvalgą yra įtraukti 2 tyrimai, kurie analizuoja aukšto intensyvumo intervalinių treniruočių poveikį asmenims, su ŠKS sutrikimais.

Aerobinių pratimų individualizavimas tyrimuose buvo atliekamas skirtingai. Kaip teigiama mokslinėje publikacijoje, individualizuota aerobinių pratimų treniruotė yra rekomenduojama fizinio aktyvumo programa, sukurta sistemingai ir individualiai, atsižvelgiant į treniruočių dažnumą, intensyvumą, trukmę, apimtį ir progresavimą. Individualizuojant aerobines treniruotes, širdies krūvio testas (angl. *Cardiopulmonary Stress Test*) yra auksinis standartas, siekiant įvertinti širdies ir kvėpavimo pajėgumą, nustatyti VO₂ max lygį esant skirtingam aerobinio fizinio krūvio treniruočių intensyvumui ir integruoti bei įvertinti širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo, skeleto raumenų ir nervų bei raumenų reakciją į fizinį krūvį [21]. Iš 11 į sisteminę literatūros apžvalgą įtrauktų tyrimų, 10 buvo nurodyta, kad tiriamiesiems buvo atliekamas šis testas. Dažniausiai tyrimuose buvo teigiama, kad treniruotės individualiai parinktos asmenims pagal širdies susitraukimo dažnį ir intensyvumą.

Tyrimuose buvo vertinti rodikliai, kurių išsamesnė analizė pateikta vėlesniuose skyriuose: VO₂ max, širdies ritmas (ramybės būsenoje), sistolinis kraujo spaudimas, diastolinis kraujo spaudimas, kvėpavimo koeficientas (angl. *Respiratory exchange ratio*), svoris, kūno masės indeksas (KMI), liemens apimtis ir 6 minučių ėjimo testas. Šie rodikliai buvo dažniausiai aptariami tyrimuose. Kaip jau minėta prieš tai, VO₂ max rodiklis yra vienas pagrindinių kriterijų ŠKS pajėgumui įvertinti [21]. Širdies ritmas (ramybės būsenoje), sistolinis ir diastolinis kraujo spaudimai yra įprasti klinikiniai rodikliai, kuriais yra sekama ŠKS sutrikimus turinčių asmenų būklė. Kvėpavimo koeficientas yra svarbus rodiklis vertinant širdies ir kvėpavimo pajėgumą, nes jis suteikia informacijos apie organizmo energetinių sistemų efektyvumą fizinio krūvio metu. Kvėpavimo koeficientas – tai fizinio krūvio metu susidariusio anglies dioksido ir sunaudoto deguonies kiekio santykis, atspindintis, kokias sąnaudas organizmas naudoja energijai gauti [22]. Atsižvelgta ir į antropometrinius tiriamųjų duomenis, kaip svoris, KMI ir liemens apimtis, nes virš 80 proc. asmenų, patenkančių į reabilitaciją skirtą ŠKS sutrikimams gydyti, įprastai turi viršsvorio [23]. Taip pat, buvo atsižvelgta ir į 6 minučių ėjimo testą, kuris yra lengvai atliekamas, plačiai taikomas ir gerai toleruojamas testas, skirtas įvertinti pacientų, sergančių ŠKS ligomis funkcinį pajėgumą kasdienėje klinikinėje praktikoje [24].

Analizuojant mokslinę literatūrą, buvo atsižvelgta ir į žurnalų poveikių faktorius, kuriuose atrinkti moksliniai tyrimai buvo publikuoti. Aptariant žurnalų poveikio faktorių rodiklius, šie vyravo nuo 1,817 balo iki 27,206 balo.

5. ŠALTINIŲ KOKYBĖS VERTINIMAS

Mokslinių tyrimų kokybės vertinimas yra svarbus žingsnis, kuris padeda nustatyti gautų rezultatų patikimumą bei darbo išvadų svarumo lygmenį. Į sistemine literatūros apžvalgą įtrauktų vienuolika KAIT tyrimų kokybės vertinimui buvo pasitelkta Cochrane sisteminių klaidų rizikos vertinimo įrankiu, pritaikytu klinikiniam atsitiktinių imčių tyrimams – RoB 2 (angl. *A revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials*) [25]. RoB 2 įrankis padeda įvertinti galimus publikacijų šališkumus, išskiriant klaidų rizikos vertinimą į penkias skiltis:

D1 – klaidos atsitiktinės atrankos procese;

D2 – klaidos dėl nukrypimų nuo planuotos intervencijos;

D3 – klaidos dėl trūkstamų duomenų tyrime;

D4 – klaidos dėl išeičių matavimo;

D5 – klaidos dėl selektyvaus gautų tyrimo rezultatų pateikimo.

Kiekvienoje iš šių skilčių RoB 2 įrankis tyrėjui padeda suformuluoti tyrimo vertinimą dėl šališkumo rizikos. Šališkumo rizikos vertinimo grafike pateikiamų simbolių reikšmės:

Raudonos spalvos „X“ simbolis – aukšta šališkumo rizika;




Geltonos spalvos „–“ simbolis – kelianti abejonių šališkumo rizika;

Žalios spalvos „+“ simbolis – žema šališkumo rizika [26];

Vertinant mokslinių tyrimų pirmąją kategoriją (D1), du tyrimai buvo įvertinti kaip keliančia abejonių šališkumo rizika. Vertinant antrąją kategoriją (D2), vienas tyrimas buvo įvertintas aukšta šališkumo rizika. Įvertinus trečiąją skiltį (D3), pagal rezultatus, vienas tyrimas įvertintas kaip aukštos šališkumo rizikos ir du tyrimai – keliančios abejonių šališkumo rizikos. Vertinant ketvirtąją kategoriją (D4), dvi mokslinės publikacijos įvertintos kaip keliančia abejonių šališkumo rizika. Analizuojant penktąją skiltį (D5), dvi mokslinės publikacijos buvo įvertintos kaip turinčios keliančią abejonių šališkumo riziką. Iš viso, bendrame vertinime, į sistemine literatūros apžvalgą įtraukta 11 mokslinių tyrimų, iš kurių penki buvo įvertinti kaip turintys žemą šališkumo riziką, du tyrimai – keliantys abejonių ir keturi – aukštos šališkumo rizikos. Mokslinių tyrimų kritinė kokybės vertinimo analizė pavaizduota „šviesoforo“ grafiko (angl. *Traffic – light plot*) pavidalu, 2 paveiksle.

		Risk of bias domains					
		D1	D2	D3	D4	D5	Overall
Study	Dunford ir kt., 2021	+	+	+	+	+	+
	Kerrigan ir kt., 2014	+	+	+	+	+	+
	Cao ir kt., 2021	+	+	X	+	-	X
	Oliveira ir kt., 2014	+	+	+	-	+	-
	Aksoy ir kt., 2015	+	+	+	+	+	+
	Bravo - Escobar ir kt., 2017	-	+	+	-	+	X
	Van Craenenbroeck ir kt., 2015	+	X	-	+	+	X
	Nagyova ir kt., 2020	-	+	+	X	+	X
	Luo ir kt., 2017	+	+	+	+	+	+
	Chen ir kt., 2018	+	+	+	+	-	-
	Piotrowicz ir kt., 2015	+	+	+	+	+	+

Domains:
D1: Bias arising from the randomization process.
D2: Bias due to deviations from intended intervention.
D3: Bias due to missing outcome data.
D4: Bias in measurement of the outcome.
D5: Bias in selection of the reported result.

Judgement
 High
 Some concerns
 Low

2 pav. Mokslinių tyrimų šališkumo rizikos „šviesoforo“ grafikas.

6. ANALIZĖ (DUOMENŲ SINTEZĖ)

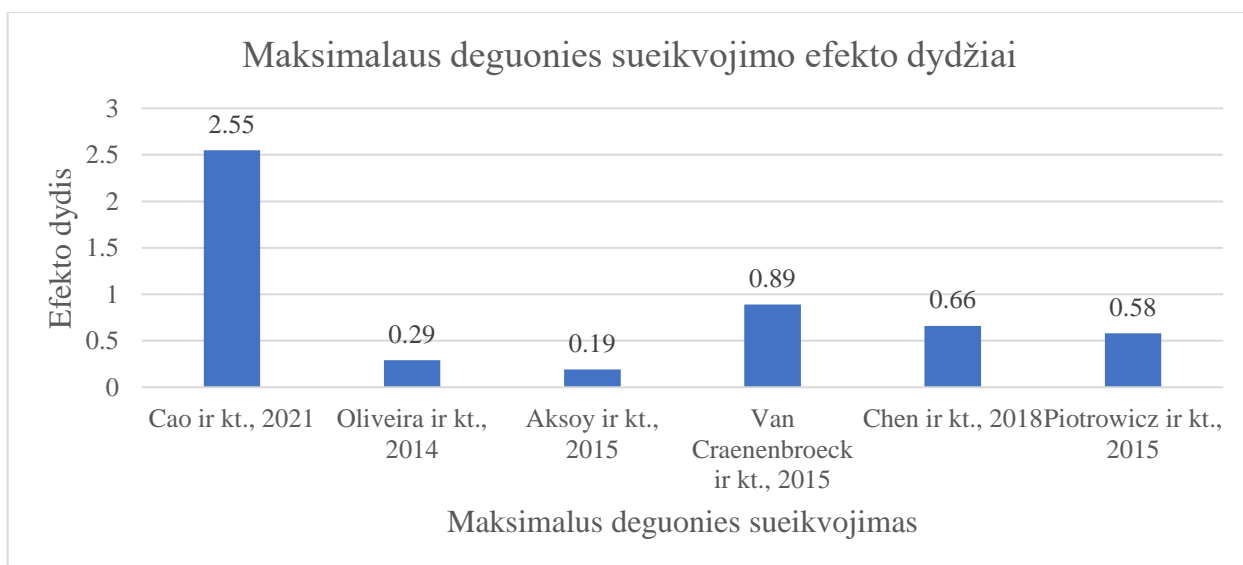
ŠKS ligos šiuo metu išlieka pagrindine mirties priežastimi pasaulyje, keliančia didelę našą sveikatos sistemai. Pagal statistiką, didžiausią našą keliantis sutrikimas yra IŠL [7]. Vis tik, remiantis 2022 m. mokslinė publikacija, ne ką mažesnis dėmesys turėtų būti atkreiptas ir į ŠN, kuris pagal 2017 m. sergamumo statistiką (64,3 mln. pasaulio gyventojų) buvo pramintas pasauline pandemija [27]. Atsižvelgiant į šių ŠKS sutrikimų paplitimą ir gydymo svarbą bei poreikį, būtina ieškoti veiksmingiausių gydymo būdų, optimizuojančių gydymo procesą. Šioje sisteminėje literatūros apžvalgoje buvo analizuojami skirtingų aerobinių pratimų taikymo būdai ir jų efektyvumo vertinimo rodikliai, leidžiantys įvertinti intervencijos poveikį. Efektyvumo įvertinimui, visų atrinktų mokslinių tyrimų duomenys buvo susisteminti į vieną tyrimų rezultatų lentelę, kurioje pateikiamas tyrimų grupių skirtingų vertinimo rodiklių vidurkis ir standartinis nuokrypis prieš ir po aerobinių treniruočių taikymo. Efektyvumas vertinamas pagal gautus tyrimų statistinį reikšmingumą turinčius rezultatus tarp grupių. Į sisteminę literatūros apžvalgą įtrauktų tyrimų rezultatai pateikiami 7 lentelėje (žr. 4 priedą).

6.1. Aerobinių pratimų taikymo efektyvumas maksimaliam deguonies sueikvojimui

Septyniuose į sisteminę literatūros apžvalgą įtrauktuose tyrimuose buvo vertinamas maksimalaus deguonies sueikvojimo rodiklis. VO₂ max rodiklis yra plačiausiai naudojamų ir žinomų ŠKS tinkamumo rodiklių. Jis parodo didžiausią deguonies kiekį, kurį žmogus gali sueikvoti fizinio krūvio metu, ir paprastai jis yra išreiškiamas mililitrais deguonies kilogramui kūno svorio per minutę (ml/kg/min) [28]. Iš septynių mokslinių tyrimų, kuriuose buvo matuotas VO₂ max rodiklis, keturiuose pateikiama, kad rezultatas po taikytų intervencijų buvo statistiškai reikšmingas tarp grupių (p reikšmės lygios 0,0004; 0,001; 0,009; 0,05). Viename tyrime reikšmingas rezultatas po taikytos intervencijos buvo pastebėtas abiejose grupėse (p reikšmės lygios 0,02 ir 0,01) ir likusiuose dviejuose tyrimuose teigiama, kad po taikytos intervencijos VO₂ max rodiklis pagerėjo abiejose grupėse (p reikšmės nepateiktos), tačiau tarp grupių, statistiškai reikšmingo rezultato nepastebėta. Didžiausią statistiškai reikšmingą rezultatą tarp grupių parodė tyrimas, kuriame buvo lyginama individualizuota ėjimo su šiaurietiškomis lazdomis namų programa ir kontrolinė grupė, kurioje aerobinių pratimų intervencija nebuvo taikoma [29]. Iš rezultatų galima matyti, kad bet kuri taikyta aerobinių pratimų intervencija (nuo 3 sav. trukmės) prisidėjo teigiamai prie VO₂ max rodiklio pagerėjimo, tačiau lyginant

intervencijas vieną su kita, treniruotės, kuriose buvo taikyti individualizuoti aerobiniai pratimai, buvo efektyvesnės už neindividualizuotas programas. Tyrimuose, kuriuose nebuvo pasiektas statistiškai reikšmingas rezultatas tarp grupių trūksta duomenų, kuriais būtų galima pagrįsti, kodėl aerobinės treniruotės neturėjo statistiškai reikšmingo efekto. Vis dėlto, viename tyrime galima pastebėti, kad po taikytos intervencijos VO₂ max rezultatai pagerėjo, tačiau vertinant rezultatą grupėms atskirai [30]. Kitame tyrime, viena iš galimų priežasčių dėl nepakankamo rezultatų reikšmingumo yra ilga tyrimo trukmė, kur po 12 sav. taikytos intervencijos, tiriamieji savarankiškai turėjo tęsti aerobinių pratimų programą namuose dar du metus be nuolatinės specialistų priežiūros [16]. Taip pat, analizuojant aerobinių intervalinių treniruočių lyginimą su aerobinėmis išsinešimais treniruotėmis galima teigti, kad abejose grupėse po taikytų intervencijų pasiektas vertinto rodiklio pagerėjimas, tačiau tarp grupių, statistiškai reikšmingas rezultatas nebuvo pasiektas [15,31].

Atsižvelgiant į tyrimų, kuriuose buvo matuotas VO₂ max rodiklis efekto dydžius, galima matyti, kad dviejuose tyrimuose aptiktas didelis efekto dydis (2,55 ir 0,89), dviejuose – vidutinis (0,66 ir 0,58), viename tyrime efekto dydis buvo mažas (0,29), viename – itin mažas (0,19) ir likusiame tyrime efekto dydžio paskaičiuoti nepavyko dėl duomenų trūkumo. Apžvelgiant šiuos rodiklius galima teigti, kad didžiausią efekto dydį turėjo tyrimas, kuriame eksperimentinėje grupėje buvo taikomos pagal intensyvumą individualizuotos aerobinės treniruotės su ergometru (intensyvumu 70 – 80 proc. nuo Max ŠSD) lyginant šias su kontroline grupe, kuri atliko neindividualizuotas aerobines treniruotes [32]. Moksliniuose tyrimuose apskaičiuotų VO₂ max rodiklio efekto dydžiai pavaizduoti 3 paveiksle.



3 pav. Maksimalaus deguonies sueikvojimo efekto dydžiai.

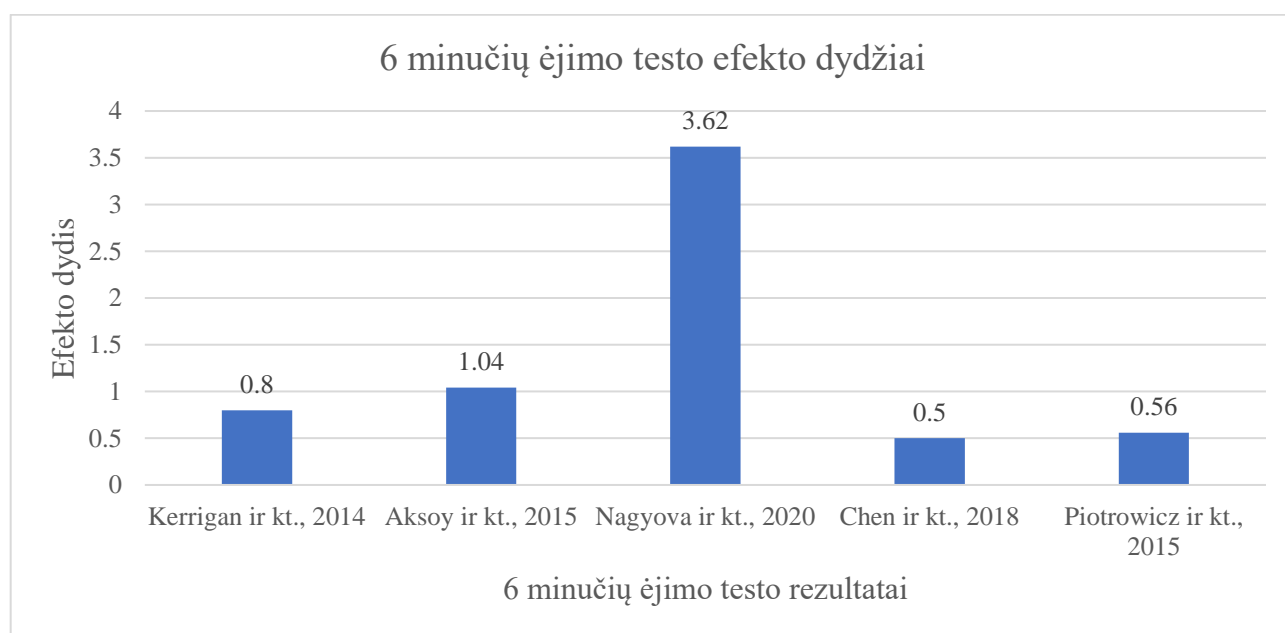
6.2. Aerobinių pratimų taikymo efektyvumas kitiems širdies ir kraujagyslių sistemos tinkamumo rodikliams

Į vertinimo baigtis, sisteminėje literatūros apžvalgoje buvo įtraukti ir kiti vertinimo rodikliai, apibūdinantys ŠKS tinkamumą. Tai yra širdies ritmas (ramybės būsenoje), sistolinis ir diastolinis kraujo spaudimai, kvėpavimo koeficientas ir 6 minučių ėjimo testas. Analizuojant širdies ritmo vertinimą tyrimuose, šis rodiklis buvo matuojamas septyniuose tyrimuose iš vienuolikos. Iš septynių publikacijų, viename tyrime pastebėtas statistiškai reikšmingas rezultatas tarp grupių (p reikšmė 0,008), tačiau pačioje publikacijoje autoriai mini, kad negalima pilnai teigi, jog kurio nors iš tiriamųjų širdies ritmas (širdies susitraukimų dažnis) reikšmingai pasikeitė [33]. Apžvelgiant sistolinio ir diastolinio kraujo spaudimų rezultatus, šie rodikliai buvo vertinti penkiuose tyrimuose. Viename iš jų rastas statistiškai reikšmingas rezultatas tarp grupių (p reikšmė sistolinio 0,008 ir diastolinio 0,001 kraujo spaudimų). Tyrime, kuriame buvo pastebėti statistiškai reikšmingi rezultatai, galima teigti, kad aerobinių treniruočių intervencija asmenims su ŠN, vidutinio intensyvumo aerobinės treniruotės, siekiant 50 – 75 proc. nuo Max ŠSD turėjo reikšmingą poveikį abiejoms tiriamųjų grupėms, lyginant su kontroline grupe, kuri neatliko treniruočių [34]. Dviejuose tyrimuose buvo išskirtas kvėpavimo koeficientas. Kvėpavimo koeficientas yra svarbus ŠKS tinkamumo rodiklis, kuris atspindi organizmo gebėjimą efektyviai naudoti deguonį energijai gaminti fizinio aktyvumo metu. Mažesnis kvėpavimo koeficiento rodiklis rodo geresnį ŠKS pajėgumą, tuo tarpu didesnis rodiklio matmuo – prastesnį pajėgumą [22]. Nei viename iš tyrimų (intervencijų trukmė buvo 6 sav. ir 8 sav.) nepastebėtas statistiškai reikšmingas rezultatas. Vis dėlto, viename tyrime, kuriame buvo taikyta asmenims su ŠN individualizuota ėjimo su šiaurietiškomis lazdomis namų programa, pastebėtas statistiškai reikšmingas rezultatas intervencinėje grupėje, lyginant ją su kontroline, neatlikusia treniruočių grupe [29]. Apibendrinant kardiopulmoninius rodiklius galima teigti, kad aerobinių pratimų taikymo efektyvumas šiems rodikliams nebuvo toks efektyvus kaip VO2 max rodikliui.

Vertinant širdies ir kvėpavimo sistemos tinkamumą, svarbu atsižvelgti ne tik į VO2 max ar kitus kardiopulmoninius rodiklius, tačiau ir į 6 minučių ėjimo testą. Šis testas yra dažnai naudojamas asmenų, su ŠKS sutrikimais funkcinio pajėgumo objektyviam įvertinimui. 6 minučių ėjimo testas nereikalauja sudėtingos įrangos ir matuoja atstumą (metrais), kurį asmuo gali nueiti lygiu paviršiumi per 6 minutes, o per testą nueitas atstumas atspindi asmens ŠKS bei plaučių funkciją, raumenų jėgą ir išvermę [35]. Šis testas buvo vertinamas penkiuose tyrimuose. Keturiuose tyrimuose gautas statistiškai reikšmingas rezultatas tarp grupių (p reikšmė 0,001; 0,001; 0,025; 0,0483) ir viename tyrime pastebėtas statistiškai reikšmingas rezultatas intervencinėje grupėje (p reikšmė 0,03), lyginant

su kontroline grupe. Didžiausias statistiškai reikšmingas rezultatas (p reikšmė 0,001) aptiktas tyrime, lyginant vidutinio intensyvumo aerobines treniruotes asmenims su ŠN (50 – 75 proc. nuo Max ŠSD) naudojant ergometrą su kontroline grupe, kuriai treniruotės nebuvo taikytos [34]. Atsižvelgiant į gautus rezultatus, daugiausiai 6 minučių ėjimo testas buvo vertinamas tyrimuose, asmenims su ŠN, tačiau viename tyrime pastebėtas statistiškai reikšmingas rezultatas tarp grupių, kuriame buvo vertinti asmenys su IŠL. Vertinant šio tyrimo rezultatus galima interpretuoti, kad individualizuota aerobinių treniruočių programa asmenims su IŠL, lyginant su neindividualizuotu aerobiniu fiziniu aktyvumu, buvo efektyvesnė gerinant ŠKS tinkamumo rodiklius [36].

Vertinant efekto dydžius, didžiausią reikšmę iš šių rodiklių turėjo 6 minučių ėjimo testas. Trijuose tyrimuose buvo aptiktas didelis efekto dydis (3,62; 1,04 ir 0,8) ir dviejuose – vidutinis (0,5 ir 0,56). Moksliniuose tyrimuose apskaičiuotų 6 minučių ėjimo testo efekto dydžiai pavaizduoti 4 paveiksle.



4 pav. 6 minučių ėjimo testo efekto dydžiai.

6.3. Aerobinių pratimų taikymo efektyvumas antropometriniais rodikliais

Moksliniuose tyrimuose buvo atsižvelgta ne tik į kardiopulmoninius rodiklius, tačiau buvo vertinami ir šie antropometriniai rodikliai – svoris, KMI ir liemens apimtis. Į šiuos rodiklius būtina atsižvelgti, nes jie suteikia svarbios informacijos ne tik apie tiriamųjų rizikos faktorius sirgti ŠKS ligomis, tačiau ir apie bendrą sveikatos būklę. Antsvoris, kurį indukuoja aukštas KMI ar dideli liemens

apimties rodmenys yra gerai žinomas ŠKS ligų rizikos faktorius. Antsvoris ne tik padidina tikimybę išsivystyti aukštam kraujo spaudimui, cholesterolio lygiui kraujyje ir antro tipo diabetui, tačiau per didelis kūno svoris gali sukelti papildomą krūvį širdžiai ir kraujagyslėms, todėl gali kilti papildomų komplikacijų [37,38]. Kaip jau minėta ankstesniame skyriuje, virš 80 proc. asmenų ŠKS rehabilitacijoje yra turintys viršsvorio, todėl į šiuos rodiklius būtina atkreipti dėmesį [23].

Iš vienuolikos, į sisteminę literatūros apžvalgą įtrauktų tyrimų, svoris buvo vertinamas trijose, KMI – penkiose ir liemens apimtys – keturiose publikacijose. Į šiuos rodiklius daugiau buvo atsižvelgta moksliniuose tyrimuose, kuriuose tiriamieji sirgo IŠL. Viename moksliniame tyrime buvo gauti statistiškai reikšmingi rezultatai, vertinant tiriamųjų su IŠL svorį ir KMI tarp grupių (p reikšmė abiejų – 0,046). Šiame tyrime (8 sav. trukmės), asmenys atsitiktiniu būdu buvo paskirti į eksperimentinę (aerobinės treniruotės su priežiūra, naudojant ergometrą arba bėgimo takelį, intensyvumu 70 – 85 proc. nuo Max ŠSD) arba į kontrolinę (intervencija nebuvo taikyta) grupę [17]. Šiame tyrime asmenys buvo apmokyti stebėti ir dokumentuoti savo valgymus keturias dienas per savaitę. Taip pat, buvo pasitelktas specialistas išanalizuoti tiriamųjų dietų maistinių medžiagų vertę, dėl ko šiame tyrime galėjo būti pasiekti statistiškai reikšmingesni rezultatai, lyginant su kitais tyrimais. Vis dėlto, atsižvelgiant ir į efekto dydžius, daugumoje tyrimų statistiškai reikšmingo rezultato svorio, KMI ir liemens apimties rodikliams pasiekti nepavyko (viename tyrime KMI efekto dydis po intervencijos buvo neigiamas, –1,16), tačiau autoriai pamini, kad vienas iš tyrimų trūkumų – nepakankamas tiriamųjų mitybos režimo sekimas [32].

6.4. Aerobinių pratimų taikymo efektyvumas išeminei širdies ligai

Iš visų, į sisteminę literatūros apžvalgą įtrauktų publikacijų, šešiuose moksliniuose tyrimuose buvo siekiama išsiaiškinti aerobinių treniruočių taikymo efektą asmenims, su IŠL. Trumpiausia tyrimuose taikyta aerobinių pratimų intervencija truko 3 savaites, o ilgiausia – 12 savaitių. Vertinant šių tyrimų rezultatus pastebėta, kad didžiausią reikšmę turėjo tyrimuose vertintas VO2 max rodiklis. Į šį rodiklį buvo atsižvelgta trijuose tyrimuose, iš kurių dviejuose VO2 max rodiklis po taikytos intervencijos statistiškai reikšmingai skyrėsi tarp grupių (p reikšmė 0,009 ir 0,001) [17,32]. Širdies ritmas (ramybės būsenoje) buvo vertintas keturiuose tyrimuose, iš kurių viename gautas statistiškai reikšmingas rezultatas tarp grupių (p reikšmė 0,008) [33]. Sistolinis ir diastolinis kraujo spaudimai buvo vertinti, taip pat, keturiuose tyrimuose, tačiau statistiškai reikšmingų rezultatų po taikytų intervencijų nebuvo aptikta. Asmenims su IŠL, kvėpavimo koeficientas tyrimuose vertintas nebuvo. Vertinant antropometrinius duomenis, dvejose mokslinėse publikacijose buvo vertinamas svoris,

keturiose – KMI ir trijose stebėti liemens apimties duomenys. Apžvelgiant antropometrinių duomenų rezultatus, tik viename, jau prieš tai minėtame tyrime, gauti statistiškai reikšmingi rezultatai svorio ir KMI tarp grupių (p reikšmė 0,046) [17].

Atsižvelgiant į mokslinius tyrimus, kuriuose buvo taikomos aerobinės treniruotės asmenims su IŠL, penkiose iš šešių publikacijų buvo paminėta, kad taikytos aerobinės treniruotės tiriamiesiems buvo individualizuotos. Dvejose mokslinėse publikacijose buvo lyginta aukšto intensyvumo intervalinių treniruočių nauda su vidutinio intensyvumo ištisinėmis treniruotėmis. Nors grupėse po intervencijų stebėti rodikliai pagerėjo, tarp grupių statistiškai reikšmingų rezultatų, kurie rodytų aukšto intensyvumo intervalinių treniruočių pranašumą – neaptikta. Pagal treniruočių pobūdžius, dažniausiai aerobinių treniruočių programa buvo parinkta naudojant ergometrą, tačiau dvejose publikacijose asmenims, su IŠL, buvo akcentuotas vaikščiojimas. Remiantis rezultatais ir gautais tyrimų efekto dydžiais, didžiausias efektas yra pasiektas su individualizuotomis treniruotėmis (atsižvelgiant į VO₂ max ir 6 minučių ėjimo testo rezultatus). Pagal intensyvumą individualizuotos treniruotės turėtų siekti vidutiniškai 70 proc. nuo asmens Max ŠSD, parenkant intervencijos trukmę ne mažesnę, kaip 8 sav., su 3 k./sav. treniruočių dozavimu [32,36].

6.5. Aerobinių pratimų taikymo efektyvumas širdies nepakankamumui

Aerobinių pratimų taikymas asmenims su ŠN buvo analizuojamas penkiose mokslinėse publikacijose. Tyrimų trukmės vyravo nuo 6 iki 12 savaičių. Vertinant šių tyrimų rezultatus pastebėta, kad didžiausią reikšmę asmenų ŠKS būklei tyrimuose turėjo VO₂ max ir 6 minučių ėjimo testo rezultatai. VO₂ max rodiklis buvo vertintas trijose, o 6 minučių ėjimo testas keturiose iš penkių mokslinių publikacijų. Tiriant asmenis su ŠN, VO₂ max rodiklis statistiškai reikšmingas tarp grupių buvo trijuose tyrimuose (p reikšmė 0,05; 0,025 ir 0,0004), o 6 minučių ėjimo testo rezultatai tarp grupių statistiškai reikšmingi buvo trijuose tyrimuose (p reikšmė 0,001; 0,001 ir 0,0483) ir viename tyrime statistiškai reikšmingi rezultatai buvo aptikti intervencinėje grupėje (p reikšmė 0,03). Vertinant kitus ŠKS tinkamumo rodiklius (širdies ritmą, sistolinį ir diastolinį kraujospūdžius bei kvėpavimo koeficientą), viename tyrime pastebėtas statistiškai reikšmingas sistolinio ir diastolinio kraujospūdžio rezultatas vertinant tarp grupių ir viename tyrime pastebėtas statistiškai reikšmingas kvėpavimo koeficiento rezultatas intervencinėje grupėje, tačiau šie rezultatai jau aptarti ankstesniame skyriuje. Vertinant aerobinių pratimų efektą, asmenų su ŠN antropometriniams duomenims, statistiškai reikšmingų rezultatų nepastebėta.

Iš penkių mokslinių tyrimų, kuriuose buvo taikytos aerobinės treniruotės asmenims su ŠN, keturiuose buvo paminėta, kad aerobiniai pratimai tiriamiesiems buvo individualizuoti. Apžvelgiant aerobinių treniruočių pobūdžius tiriamiesiems su ŠN, keturiuose iš penkių tyrimų pagrindinis treniravimosi principas buvo vaikščiojimas. Viename tyrime vaikščiojimas buvo atliekamas su šiaurietiškomis lazdomis, kituose tyrimuose buvo įprastinis vaikščiojimas arba ėjimas / lengvas bėgimas ant bėgimo takelio, pakaitom treniruotėms buvo naudojamas ir ergometras. Remiantis tyrimų rezultatais ir gautais efekto dydžiais galima teigti, kad individualizuotos aerobinės treniruotės yra efektyvios. Gerinant VO₂ max rodiklį, didžiausias efektas buvo pasiektas, kai intervencija truko 12 savaičių, dozuojant treniruotes po 3 k./sav., atsižvelgiant, kad pasirinktos aerobinės treniruotės (ėjimo, lengvo bėgimo ar stacionaraus dviračio) intensyvumas siektų 60 – 80 proc. nuo Max ŠSD [30]. Didžiausias efektas 6 minučių ėjimo testo rodikliui išgautas su vidutinio intensyvumo ištisinėmis treniruotėmis su ergometru, pritaikant tiriamiesiems vidutinį intensyvumą 50 – 75 proc. (pradedant nuo mažesnio intensyvumo ir palaipsniui jį didinant) nuo Max ŠSD, intervencijos trukmė 10 sav., treniruočių dažnis – 3 k./sav. [34].

6.6. Intervencijų veiksmingumo vertinimas

Į sisteminę literatūros apžvalgą įtrauktuose tyrimuose vertinamos intervencijos (aerobinių pratimų) veiksmingumas lyginant eksperimentinę (–es) grupę (–es) su kontroline grupe (joje netaikoma ar yra taikoma kitokia aerobinių treniruočių programa). Vertinant intervencijas, jos buvo laikomos veiksmingomis, jei stebėjimo laikotarpiu nustatytas statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$) tyrimo rezultatų skirtumas tarp lyginamųjų grupių.

Siekiant įvertinti intervencijų efektyvumą, remtasi efekto dydžiu, kuris išreikštas Coheno d koeficientu, pagal formulę:

$$\frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s}$$

Poveikio dydis buvo apskaičiuotas iš 1 grupės (eksperimentinės, \bar{x}_1) vidurkio rezultato po, atėmus 1 grupės vidurkio rezultatą prieš (\bar{x}_2) ir padalinus dviejų kintamųjų vidurkio skirtumą su standartiniu nuokrypiu (s), kuris buvo nurodytas prieš intervenciją. Efekto dydis buvo interpretuojamas pagal koeficientus: 0 – 0,2 itin mažas, 0,2 – 0,5 mažas, 0,5 – 0,8 vidutinis, > 0,8

didelis efektas. Į sisteminę literatūros apžvalgą įtrauktų tyrimų rezultatų efekto dydžiai pateikiami 2 lentelėje.

2 lentelė. Įtrauktų mokslinių tyrimų efekto dydžiai.

Vertinamas rodiklis	Tyrimo autorius, metai	G1 prieš (vidurkis ± SN)	G1 po (vidurkis ± SN)	Efekto dydis (Cohen d)
Maksimalus deguonies sueikvojimas	Cao ir kt., 2021 [32]	13,7 ± 0,9	16,0 ± 0,8	2,55
	Oliveira ir kt., 2014 [17]	27,6 ± 7,3	29,7 ± 8,8	0,29
	Aksoy ir kt., 2015 [34]	15,84 ± 5,88	16,93 ± 7,02	0,19
	Van Craenenbroeck ir kt., 2015 [31]	23,5 ± 5,7	28,6 ± 6,9	0,89
	Chen ir kt., 2018 [30]	18,2 ± 4,1	20,9 ± 6,6	0,66
	Piotrowicz ir kt., 2015 [29]	16,1 ± 4,0	18,4 ± 4,1	0,58
Širdies ritmas (ramybės būsenoje)	Dunford ir kt., 2021 [15]	71 ± 7	69 ± 10	0,29
	Kerrigan ir kt., 2014 [53]	88 ± 13	85 ± 12	0,23
	Cao ir kt., 2021 [32]	79,4 ± 3,3	72,8 ± 1,7	2
	Oliveira ir kt., 2014 [17]	56,9 ± 8,4	55,8 ± 7,6	0,13
	Aksoy ir kt., 2015 [34]	77,7 ± 12,3	72,8 ± 10,7	0,40
	Bravo – Escobar ir kt., 2017 [33]	65,10 ± 20,09	75,81 ± 14,07	0,53
	Piotrowicz ir kt., 2015 [29]	67 ± 11	67 ± 10	0
Sistolinis kraujo spaudimas	Dunford ir kt., 2021 [15]	113 ± 17	116 ± 11	0,18
	Cao ir kt., 2021 [32]	114,5 ± 3,7	114,5 ± 3,5	0
	Oliveira ir kt., 2014 [17]	126,5 ± 19,8	125,7 ± 17,2	0,04
	Aksoy ir kt., 2015 [34]	124,60 ± 13,45	118,00 ± 10,04	0,49

	Bravo – Escobar ir kt., 2017 [33]	119,35 ± 24,05	120,35 ± 16,69	0,04
Diastolinis kraujo spaudimas	Dunford ir kt., 2021 [15]	78 ± 7	76 ± 6	0,29
	Cao ir kt., 2021 [32]	68,6 ± 2,7	69,4 ± 3,3	0,30
	Oliveira ir kt., 2014 [17]	72,1 ± 9,1	71,0 ± 7,5	0,12
	Aksoy ir kt., 2015 [34]	79,60 ± 9,47	77,60 ± 8,97	0,21
	Bravo – Escobar ir kt., 2017 [33]	71,50 ± 9,48	72,14 ± 11,21	0,07
Kvėpavimo koeficientas	Kerrigan ir kt., 2014 [53]	1,17 ± 0,08	1,18 ± 0,08	0,13
	Piotrowicz ir kt., 2015 [29]	1,03 ± 0,08	1,07 ± 0,09	0,5
Svoris	Dunford ir kt., 2021 [15]	92 ± 11	89 ± 12	0,27
	Oliveira ir kt., 2014 [17]	76,0 ± 10,2	75,2 ± 10,3	0,08
	Aksoy ir kt., 2015 [34]	81,6 ± 14,1	81,62 ± 13,06	0
Kūno masės indeksas	Dunford ir kt., 2021 [15]	29,8 ± 3,3	29,1 ± 3,6	0,21
	Cao ir kt., 2021 [32]	24,0 ± 0,6	24,7 ± 0,5	-1,16
	Oliveira ir kt., 2014 [17]	27,0 ± 3,6	26,7 ± 3,7	0,08
	Aksoy ir kt., 2015 [34]	28,4 ± 4,91	28,35 ± 4,71	0,01
	Bravo – Escobar ir kt., 2017 [33]	28,60 ± 3,80	29,08 ± 4,33	-0,12
Liemens apimtis	Cao ir kt., 2021 [32]	89,5 ± 1,6	89,7 ± 1,2	-0,13
	Oliveira ir kt., 2014 [17]	95,8 ± 8,7	94,7 ± 9,4	0,13
	Aksoy ir kt., 2015 [34]	102,93 ± 9,89	99,07 ± 9,21	0,39
	Bravo – Escobar ir kt., 2017 [33]	103,84 ± 10,56	103,69 ± 10,59	0,01
6 minučių ėjimo testas	Kerrigan ir kt., 2014 [53]	350,1 ± 64,7	402,4 ± 89,3	0,8
	Aksoy ir kt., 2015 [34]	404 ± 55,96	462 ± 58,32	1,04

	Nagyova ir kt., 2020 [36]	524,4 ± 12,1	568,3 ± 12,3	3,62
	Chen ir kt., 2018 [30]	421 ± 90	462 ± 74	0,5
	Piotrowicz ir kt., 2015 [29]	428 ± 93	480 ± 87	0,56

Iš visų mokslinėse publikacijose vertintų rodiklių, didelis efekto dydis aptiktas septyniuose, vidutinis – septyniuose, mažą efektą turėjo dešimt vertintų rodiklių ir itin mažas efektas gautas aštuoniolikoje analizuotų rodiklių. Gauti efekto dydžiai, kurių reikšmė siekia vidutinį ar didelį efektą lentelėje yra paryškinti.

7. DISKUSIJA

Į šią sisteminę literatūros apžvalgą iš viso buvo įtraukta vienuolika KAIT, kurie buvo išanalizuoti, siekiant atsakyti į prieš tai paminėtus darbo uždavinius ir tikslą. Remiantis moksline literatūra, ŠKS ligos yra pagrindinė sergamumo ir mirtingumo priežastis pasaulyje ir žemas fizinis aktyvumas yra vienas svarbiausių veiksnių, nusakančių asmenų ŠKS būklę ir riziką sirgti šio tipo ligomis [39]. Anot Sabbahi ir kitų autorių, gydant tokius ŠKS sutrikimus, kaip IŠL ir ŠN yra kuriamos reabilitacijos programos, rekomenduojamos Amerikos širdies asociacijos, Amerikos kardiologijos koledžo ir Europos kardiologų draugijos. Pasak autorių, ŠKS reabilitacija yra daugiadisciplininė ir daugiakomponentinė paslauga, kuri turi būti prižiūrima ir sekama medicinos personalo [40]. Kaip jau minėta darbe prieš tai, dauguma rekomendacijų ŠKS reabilitacijoje yra skiriama aerobiniams pratimams, kurių nauda sveikatai ir ŠKS yra gerai žinoma [41].

Pastaruoju metu mokslininkai bando pabrėžti, kad ŠKS reabilitacijoje nederėtų vadovautis vien bendromis rekomenduojamomis fizinio aktyvumo gairėmis, tačiau siekia atkreipti dėmesį į aerobinių pratimų individualizavimą, kuris priklausytų ne tik nuo ŠKS sutrikimo, tačiau būtų atsižvelgta individualiai ir į kiekvieno asmens pajėgumą, bei kitus svarbius rodiklius. Aerobinės treniruotės, ar bet koks kitas fizinių pratimų taikymas turėtų būti paskirtas pagal FITT modelį – treniruočių dažnį, intensyvumą, trukmę ir treniruotės tipą (angl. *FITT – frequency, intensity, time (duration), and type of exercise*). Pagal bendras rekomendacijas, aerobines treniruotes rekomenduojama atlikti nuo 3 kartų per savaitę siekiant didinti treniruočių skaičių iki 6 – 7 kartus per savaitę vidutiniu arba vidutiniu – aukštu intensyvumu. Autoriai pabrėžia, kad atsižvelgiant į šį modelį, didžiausią svarbą kiekviename treniruočių plane, vis dėlto, turi tinkamas intensyvumo parinkimas [42]. Kiti autoriai teigia kiek kitaip ir sako, kad norint paskirti treniruotes asmenims, su ŠKS sutrikimais, turėtų būti atsižvelgta į klinikinę tiriamųjų simptomatiką, fizinį asmenų pajėgumą ir gretutines ligas [40]. Atsižvelgiant į sistemineje literatūros apžvalgoje nagrinėtus tyrimus, autoriai treniruočių individualizavimą interpretuoja skirtingai. Vieni stengiasi atsižvelgti į visą FITT modelį, kiti remiasi rekomenduojamomis gairėmis, tačiau daugumoje publikacijų individualizavimas buvo pagrįstas treniruočių intensyvumo pritaikymu.

Siekiant individualiai parinkti tinkamą treniruotės formą asmenims, svarbu atlikti tiriamųjų testavimą. Šiai dienai, auksiniu standartu yra laikomas širdies krūvio testas, tačiau dėl reikiamų išteklių ir laiko sąnaudų, dažnai šis testavimas nėra plačiai naudojamas. Dėl to tyrėjai dažnai naudojami kitais būdais nustatyti reikiamą intensyvumą, kaip maksimalaus širdies ritmo ar širdies ritmo rezervo procentiniais rodikliais bei Borgo skale. Jei tam tikri duomenys ar įrankiai nėra prieinami, galima

vadovautis širdies ritmu ramybės būsenoje, tačiau toks treniruočių intensyvumo parinkimas yra ribotas [43]. Į sisteminę literatūros apžvalgą įtrauktuose tyrimuose, 10 iš 11 tyrimų širdies krūvio testas tiriamiesiems buvo atliktas. Atsakant į išsikelto darbo klausimą, ar individualizuotos aerobinių pratimų programos yra efektyvios asmenims, su ŠKS sutrikimais (IŠL ir ŠN), lyginant tyrimuose taikytas intervencijas, treniruotės, kuriose buvo taikyti individualizuoti aerobiniai pratimai buvo efektyvesnės už neindividualizuotas programas. Vis dėlto, net ir tiriamiesiems pritaikius, kaip autoriai teigia, individualizuotą aerobinių treniruočių programą, trūksta tolimesnių tyrimų, kad būtų galima pateikti tikslias aerobinių pratimų rekomendacijas asmenims su IŠL ir ŠN. Trūksta ir tolimesnių tyrimų, kurie vertintų ne tik parinktų aerobinių treniruočių efektyvumą, tačiau ir tolimesnį treniruočių progresavimą.

Atsižvelgiant į tyrimuose vertinamus rodiklius, šie mokslinėse publikacijose išsiskiria, priklausomai į ką tyrėjai daugiau stengiasi atkreipti dėmesį. Teigiama, kad bene stipriausias rodiklis, parodantis mirtingumo ir ŠKS ligų išsivystymo riziką yra ŠKS tinkamumo rodiklis. ŠKS tinkamumas yra išskirtinis viso kūno fiziologinės būklės matas, susijęs su įvairių populiacijų sveikata ir gyvenimo kokybe. Šio rodiklio svarba pastaruoju metu yra žinoma ir vis labiau pripažįstama. ŠKS tinkamumas gali apimti daug kardiopulmoninių rodiklių, tačiau pagrindinis jo rodiklis yra didžiausias deguonies suvartojimo greitis, pasiekiamas fizinio krūvio metu – VO₂ max [44]. Analizuojant į sisteminę literatūros apžvalgą įtrauktus mokslinius tyrimus pastebėta, kad kol kas ne visi autoriai savo tyrimuose įtraukia VO₂ max rodiklio vertinimą. Vis dėlto, vertinant rezultatus, kuriuose buvo pateiktos VO₂ max reikšmės pastebėta, kad dvejuose tyrimuose po taikytos intervencijos negautas statistiškai reikšmingas rezultatas tarp tiriamųjų grupių, tačiau viename iš šių tyrimų VO₂ max rodiklis pagerėjo abejose grupėse atskirai. Iš to galima teigti, kad tyrimai, kuriuose taikoma aerobinių pratimų programa (nuo 3 sav. trukmės) prisidėjo teigiamai prie tiriamųjų VO₂ max rodiklio pagerėjimo.

Analizuojant mokslinių tyrimų rezultatus, sudėtinga interpretuoti taikytų intervencijų efektyvumą. Daugumoje tyrimų pateikiamos p reikšmės yra tik vertinant rezultatus tarp grupių. Tyrimuose, kuriuose buvo eksperimentinė grupė (taikyti aerobiniai pratimai) ir kontrolinė grupė (aerobiniai pratimai netaikyti) šių rezultatų gali užtekti, siekiant įvertinti ar aerobinių treniruočių programa buvo efektyvi, tačiau kitokio pobūdžio tyrimuose, kuriuose abi grupės gavo skirtingas aerobinių pratimų intervencijas, siekiant įvertinti abiejų programų efektyvumą, neužtenka tik pateiktų p reikšmių vertinimo tarp grupių. Pagal vidutines tirtų rodiklių reikšmes prieš ir po intervencijų galima pastebėti, kad dažnu atveju tiek viena, tiek kita aerobinių pratimų intervencija turėjo teigiamą efektą vertinamiems rodikliams, tačiau dėl duomenų trūkumo, galima tik sulygtinti aerobinių pratimų programas tarpusavyje. Vis tik, nors ir lyginant skirtingų aerobinių pratimų programas tarpusavyje,

atskirai šios programos turėjo skirtingą poveikį tiriamiesiems, tačiau tarp grupių, statistiškai reikšmingi rezultatai nepastebėti.

Du, į sisteminę literatūros apžvalgą įtraukti tyrimai siekė palyginti aukšto intensyvumo aerobinių intervalinių treniruočių taikymą, lyginant su aerobinėmis vidutinio intensyvumo ištisinėmis treniruotėmis. Intervalinės treniruotės pastaruoju metu įgavo didelį populiarumą. Anot literatūros, šis treniruočių pobūdis tapo populiarus, nes užima mažiau laiko nei įprastinės aerobinės treniruotės [15]. Moksliniuose tyrimuose, kuriuose buvo taikytos intervalinės treniruotės, lyginant su ištisinėmis treniruotėmis pastebėta, kad abiejų tipų intervencijos tiriamiesiems, su ŠKS sutrikimais, buvo saugios ir efektyvios. Svarbu paminėti, kad kito autoriaus atliktame moksliniame tyrime, lyginant šiuos du treniruočių tipus, abiejose grupėse po taikytos intervencijos pastebėtas ženklus tirtų rodiklių pagerėjimas, tačiau autorius pamini, kad asmenims su ŠKS sutrikimais buvo per sudėtinga pilnai atlikti aukšto intensyvumo intervalinių treniruočių taikymui asmenims, su ŠKS sutrikimais, ir teigia, kad šios treniruotės visumoje yra saugios, efektyvios ir gerai toleruojamos tiriamųjų [46–48].

Dalyje mokslinių tyrimų (keturiuose iš vienuolikos) tiriamiesiems, su IŠL arba ŠN ligomis, buvo pritaikytos aerobinių pratimų programos, kurias eigoje arba iškart nuo tyrimo pradžios asmenys turėjo atlikti namų sąlygomis. Dažniau, tokio pobūdžio tyrimuose yra taikoma vaikščiojimo (kaip, pvz. su šiaurietiškais lazdomis) programos. Nors tokių tyrimų metu yra sudėtingiau stebėti ir kontroliuoti tiriamuosius, autoriai teigia, kad aerobinių pratimų programos, skirtos tiriamiesiems atlikti namuose yra efektyvios, saugios ir gerai priimtos. Taip pat, tokio tipo programos pašalina daugybę veiksnių, kurie apsunkina dalyvavimą ambulatorinėje reabilitacijoje, kaip organizuojant transportą į ambulatorines įstaigas, įskaitant papildomas išlaidas ir kitų asmenų (pvz. specialistų) dalyvavimą tyrime, tačiau būtina pasirūpinti, kad tiriamieji pilnai suprastų ir gebėtų atlikti jiems skirtą programą bei būtų užtikrintas jų stebėjimas ir duomenų rinkimas [29]. Kiti autoriai padarė išvadą, kad namų programos yra ne tik saugios ir efektyvios, tačiau šių programų taikymas padidina asmenims tikimybę gauti prieigą prie tokio tipo sveikatos paslaugų [49].

Svarbu atsižvelgti, kad didžioji dalis tiriamųjų, kurie sutinka dalyvauti ŠKS reabilitacijos programose yra vidutinio amžiaus vyrai. Į šią sisteminę literatūros apžvalgą įtrauktuose tyrimuose, taip pat, daugumoje tiriamieji vyravo vyrai. Keliuose moksliniuose tyrimuose buvo nustatyta, kokiems pacientams ŠKS reabilitacija gali būti naudingiausia: pacientams, kurių sveikatos būklė stipriai pablogėjusi, vyresnio amžiaus asmenims bei moterims ir etninėms grupėms, tačiau šie pacientai, anot mokslininkų, yra mažiausiai linkę sutikti dalyvauti ŠKS reabilitacijos programose [33, 50]. Anot kito

autorius, žvelgiant statistiškai, ŠKS reabilitacijos programose moterys sudaro apie 24,6 proc. tiriamųjų [51].

Taikant aerobinių pratimų programas asmenims, su IŠL ir ŠN, tyrimuose buvo atsižvelgta ir į antropometrinius rodiklius, kaip svoris, KMI ar liemens apimtis. Kaip jau buvo analizuota darbe, ŠKS reabilitacijoje į šiuos rodiklius būtina atkreipti dėmesį, nes jie suteikia svarbios informacijos apie tiriamųjų sveikatos būklę. Prasta asmenų dieta yra ne tik viena pagrindinių nutukimo ar antro tipo diabeto išsivystymo priežasčių, tačiau lemia ir ŠKS ligų pasireiškimą. Pasak Pallazola ir kitų bendraautorių, mitybos priežiūra ir jos keitimas yra esminis ŠKS ligų valdymo ir prevencijos įrankis, kuris gali sumažinti tiek sergamumą, tiek mirtingumą nuo šio pobūdžio ligų. Taigi, ne tik aerobinių pratimų dozavimas, tačiau ir mityba yra svarbus aspektas, į kurį reikia atsižvelgti tiriamiesiems siekiant individualizuoti ŠKS reabilitacijos programas [52].

Apibendrinant šį darbą galima teigti, kad individualizuotos aerobinės treniruotės, asmenims su IŠL ir ŠN yra efektyvus metodas, siekiant pagerinti ŠKS būklę, tačiau mokslinių tyrimų, analizuojančių aerobinių pratimų taikymo principus šiai dienai trūksta. Pagrindinis rodiklis, į kurį reikia atsižvelgti, vertinant asmenų su ŠKS sutrikimais sveikatą yra ŠKS tinkamumo rodiklis, kurio stipriausias indikatorius yra VO₂ max. Taip pat, funkcinio pajėgumo įvertinimui svarbu atsižvelgti ir į 6 minučių ėjimo testą. Išanalizavus atliktus mokslinius tyrimus, kuriuose tiriamiesiems buvo taikytos aerobinės treniruotės, asmenims su IŠL didžiausią efektą turėjo aerobinės treniruotės, ne trumpesnės kaip 8 sav., dozuojant jas 3 kartus per savaitę ir siekiant intensyvumo vidutiniškai 70 proc. nuo asmens Max ŠSD. Asmenims su ŠN, rekomendacijos išlieka panašios, taikant aerobines treniruotes ne trumpiau, kaip 10 sav., treniruotes dozuojant 3 kartus per savaitę ir vidutiniškai siekiant 60 – 80 proc. intensyvumo (nuo mažesnio intensyvumo palaipsniui pereinant prie didesnio), nuo asmens Max ŠSD. Taip pat, mokslininkai siūlo įvertinti bei sekti antropometrinius tiriamųjų duomenis, bei prie ŠKS reabilitacijos programų atsižvelgti ir į tiriamųjų mitybą.

8. IŠVADOS

1. Remiantis sisteminės literatūros apžvalgos duomenimis, asmenims, su išemine širdies liga arba širdies nepakankamumu, tyrimuose taikytos aerobinės treniruotės nuo 3 savaičių trukmės didžiausią teigiamą poveikį turi maksimalaus deguonies sueikvojimo rodikliui ir 6 minučių ėjimo testo rezultatams.

2. Remiantis išanalizuotais moksliniais tyrimais, kuriuose vertinamas aerobinių pratimų taikymo efektyvumas asmenims, su išemine širdies liga arba širdies nepakankamumu, individualizuotos aerobinės treniruotės yra efektyvesnės, lyginant su neindividualizuotomis aerobinėmis treniruotėmis asmenų širdies ir kraujagyslių sistemos būklei.

3. Remiantis išanalizuotais moksliniais tyrimais, individualizuotos aerobinės treniruotės asmenims, su išemine širdies liga, didžiausią poveikį turi maksimaliam deguonies sueikvojimo rodikliui, kai aerobinių treniruočių trukmė ne trumpesnė, kaip 8 savaitės.

4. Remiantis išanalizuotais moksliniais tyrimais, individualizuotos aerobinės treniruotės asmenims, su širdies nepakankamumu, didžiausią efektą turi maksimaliam deguonies sueikvojimo rodikliui ir 6 minučių ėjimo testui, kai aerobinių treniruočių trukmė ne trumpesnė, kaip 10 savaičių.

9. REKOMENDACIJOS

1. Remiantis moksliniais tyrimais, kuriuose vertinamas aerobinių pratimų taikymo efektyvumas asmenims, su išemine širdies liga, dažniausia treniruočių taikymo trukmė yra 8 savaitės, o asmenims su širdies nepakankamumu – 12 savaičių, tačiau literatūroje randama, kad 8 savaitės gali būti nepakankamas laikotarpis pasiekti statistiškai reikšmingą efektą širdies ir kraujagyslių sistemos būklei, todėl rekomenduojama atlikti daugiau klinikinių tyrimų, kuriuose būtų vertinama aerobinių pratimų taikymo trukmė.

2. Remiantis moksline literatūra, siekiant individualizuoti aerobines treniruotes asmenims, su širdies ir kraujagyslių sistemos sutrikimais, rekomenduojama atsižvelgti į tinkamą treniruočių intensyvumo parinkimą. Šiai dienai, siekiant individualizuoti aerobinių treniruočių intensyvumą, rekomenduojama tam naudoti širdies krūvio testą.

3. Remiantis išanalizuotais moksliniais tyrimais, asmenims su išemine širdies liga, pasirinkto pobūdžio aerobines treniruotes rekomenduojama atlikti ne rečiau, kaip 3 kartus per savaitę, vidutiniškai siekiant 70 proc. treniruočių intensyvumo nuo maksimalaus asmens širdies susitraukimo dažnio, tačiau rekomenduojama atlikti daugiau mokslinių tyrimų pagrįsti šią rekomendaciją.

4. Remiantis išanalizuotais moksliniais tyrimais, asmenims su širdies nepakankamumu, pasirinkto pobūdžio aerobines treniruotes rekomenduojama atlikti ne rečiau, kaip 3 kartus per savaitę, pradedant nuo žemesnio treniruočių intensyvumo 50 – 60 proc. ir eigoje siekiant jį padidinti iki 75 – 80 proc. nuo maksimalaus asmens širdies susitraukimo dažnio, tačiau rekomenduojama atlikti daugiau mokslinių tyrimų pagrįsti šią rekomendaciją.

5. Remiantis išanalizuota moksline literatūra, siekiant individualizuoti aerobines treniruotes asmenims, su širdies ir kraujagyslių sistemos sutrikimais, rekomenduojama atsižvelgti ne tik į treniruočių dažnį, intensyvumą, trukmę ir progresavimą, tačiau ir į asmenų mitybos režimą bei antropometrinius rodiklius.

10. LITERATŪROS ŠALTINIŲ SĄRAŠAS

1. Mensah GA, Roth GA, Fuster V. The Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors: 2020 and Beyond. *J Am Coll Cardiol.* 2019 Nov 19;74(20):2529–32.
2. Adhikary D, Barman S, Ranjan R, Stone H. A Systematic Review of Major Cardiovascular Risk Factors: A Growing Global Health Concern. *Cureus.* 2022 Oct;14(10):e30119.
3. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990–2019: Update From the GBD 2019 Study. *J Am Coll Cardiol.* 2020 Dec 22;76(25):2982–3021.
4. Francula–Zaninovic S, Nola IA. Management of Measurable Variable Cardiovascular Disease' Risk Factors. *Curr Cardiol Rev.* 2018;14(3):153–63.
5. Townsend N, Kazakiewicz D, Lucy Wright F, Timmis A, Huculeci R, Torbica A, et al. Epidemiology of cardiovascular disease in Europe. *Nat Rev Cardiol.* 2022 Feb;19(2):133–43.
6. Timmis A, Vardas P, Townsend N, Torbica A, Katus H, De Smedt D, et al. European Society of Cardiology: cardiovascular disease statistics 2021. *Eur Heart J.* 2022 Feb 22;43(8):716–99.
7. Vaduganathan M, Mensah GA, Turco JV, Fuster V, Roth GA. The Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk: A Compass for Future Health. *J Am Coll Cardiol.* 2022 Dec 20;80(25):2361–71.
8. Bragazzi NL, Zhong W, Shu J, Abu Much A, Lotan D, Grupper A, et al. Burden of heart failure and underlying causes in 195 countries and territories from 1990 to 2017. *Eur J Prev Cardiol.* 2021 Dec 29;28(15):1682–90.
9. Moreira JBN, Wohlwend M, Wisløff U. Exercise and cardiac health: physiological and molecular insights. *Nat Metab.* 2020 Sep;2(9):829–39.
10. Franklin BA, Eijssvogels TMH, Pandey A, Quindry J, Toth PP. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and cardiovascular health: A clinical practice statement of the American Society for Preventive Cardiology Part II: Physical activity, cardiorespiratory fitness, minimum and goal intensities for exercise training, prescriptive methods, and special patient populations. *Am J Prev Cardiol.* 2022 Dec;12:100425.
11. Olteanu G, Jercalau C, Pana M, Lacraru A, Serbanoiu L, Costache RS, et al. The most efficient types of training in cardiopulmonary rehabilitation programs: A narrative review. *ROMANIAN J Mil Med.* 2022 May;125(2):338–42.

12. Caminiti G, Iellamo F. Towards a More Individually Tailored Exercise Prescription for Promoting Cardiovascular Health. *J Cardiovasc Dev Dis.* 2022 Nov;9(11).
13. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021 Mar 29;n71.
14. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions [Internet]. [cited 2023 March 16]. Available from: <https://training.cochrane.org/handbook>
15. Dunford EC, Valentino SE, Dubberley J, Oikawa SY, McGlory C, Lonn E, et al. Brief Vigorous Stair Climbing Effectively Improves Cardiorespiratory Fitness in Patients With Coronary Artery Disease: A Randomized Trial. *Front SPORTS Act LIVING.* 2021 Feb 16;3.
16. Luo N, Merrill P, Parikh KS, Whellan DJ, Pina IL, Fiuzat M, et al. Exercise Training in Patients With Chronic Heart Failure and Atrial Fibrillation. *J Am Coll Cardiol.* 2017 Apr 4;69(13):1683–91.
17. Oliveira NL, Ribeiro F, Teixeira M, Campos L, Alves AJ, Silva G, et al. Effect of 8–week exercise–based cardiac rehabilitation on cardiac autonomic function: A randomized controlled trial in myocardial infarction patients. *Am HEART J.* 2014 May;167(5):753–U153.
18. Santiago de Araújo Pio C, Marzolini S, Pakosh M, Grace SL. Effect of Cardiac Rehabilitation Dose on Mortality and Morbidity: A Systematic Review and Meta–regression Analysis. *Mayo Clin Proc.* 2017 Nov;92(11):1644–59.
19. Keating SE, Johnson NA, Mielke GI, Coombes JS. A systematic review and meta–analysis of interval training versus moderate–intensity continuous training on body adiposity. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes.* 2017 Aug;18(8):943–64.
20. Kilpatrick MW, Jung ME, Little JP. HIGH–INTENSITY INTERVAL TRAINING A Review of Physiological and Psychological Responses. *Acsms Health Fit J.* 2014 Oct;18(5):11–6.
21. Lo YP, Chiang SL, Lin CH, Liu HC, Chiang LC. Effects of Individualized Aerobic Exercise Training on Physical Activity and Health–Related Physical Fitness among Middle–Aged and Older Adults with Multimorbidity: A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Dec 25;18(1):101.
22. Agostoni P, Dumitrescu D. How to perform and report a cardiopulmonary exercise test in patients with chronic heart failure. *Int J Cardiol.* 2019 Aug 1;288:107–13.
23. Tucker WJ, Angadi SS, Haykowsky MJ, Nelson MD, Sarma S, Tomczak CR. Pathophysiology of Exercise Intolerance and Its Treatment With Exercise–Based Cardiac

Rehabilitation in Heart Failure With Preserved Ejection Fraction. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2020 Jan;40(1):9–16.

24. Giannitsi S, Bougiakli M, Bechlioulis A, Kotsia A, Michalis LK, Naka KK. 6-minute walking test: a useful tool in the management of heart failure patients. *Ther Adv Cardiovasc Dis.* 2019;13:1753944719870084.

25. McGuinness LA, Higgins JPT. Risk-of-bias VISualization (robvis): An R package and Shiny web app for visualizing risk-of-bias assessments. *Res Synth Methods.* 2021 Jan;12(1):55–61.

26. Minozzi S, Gonzalez-Lorenzo M, Cinquini M, Berardinelli D, Cagnazzo C, Ciardullo S, et al. Adherence of systematic reviews to Cochrane RoB2 guidance was frequently poor: a meta epidemiological study. *J Clin Epidemiol.* 2022 Dec;152:47–55.

27. Savarese G, Becher PM, Lund LH, Seferovic P, Rosano GMC, Coats AJS. Global burden of heart failure: a comprehensive and updated review of epidemiology. *Cardiovasc Res.* 2023 Jan 18;118(17):3272–87.

28. Moreno-Cabañas A, Ortega JF, Morales-Palomo F, Ramirez-Jimenez M, Mora-Rodriguez R. Importance of a verification test to accurately assess $\dot{V}O_2$ max in unfit individuals with obesity. *Scand J Med Sci Sports.* 2020 Mar;30(3):583–90.

29. Piotrowicz E, Zieliński T, Bodalski R, Rywik T, Dobraszkievicz-Wasilewska B, Sobieszkańska-Małek M, et al. Home-based telemonitored Nordic walking training is well accepted, safe, effective and has high adherence among heart failure patients, including those with cardiovascular implantable electronic devices: a randomised controlled study. *Eur J Prev Cardiol.* 2015 Nov;22(11):1368–77.

30. Chen YW, Wang CY, Lai YH, Liao YC, Wen YK, Chang ST, et al. Home-based cardiac rehabilitation improves quality of life, aerobic capacity, and readmission rates in patients with chronic heart failure. *Medicine (Baltimore).* 2018 Jan;97(4):e9629.

31. Van Craenenbroeck EM, Frederix G, Pattyn N, Beckers P, Van Craenenbroeck AH, Gevaert A, et al. Effects of aerobic interval training and continuous training on cellular markers of endothelial integrity in coronary artery disease: a SAINTEX-CAD substudy. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2015 Dec 1;309(11):H1876–82.

32. Cao RY, Zheng H, Hong Y, Zheng Y, Ding Y, Zhao L, et al. Cardiac Rehabilitation with Targeted Intensity Improves Cardiopulmonary Functions Accompanying with Reduced Copeptin Level in Patients with Coronary Artery Disease. *J Cardiovasc Transl Res.* 2021 Apr;14(2):317–26.

33. Bravo-Escobar R, González-Represas A, Gómez-González AM, Montiel-Trujillo A, Aguilar-Jimenez R, Carrasco-Ruiz R, et al. Effectiveness and safety of a home-based cardiac

rehabilitation programme of mixed surveillance in patients with ischemic heart disease at moderate cardiovascular risk: A randomised, controlled clinical trial. *BMC Cardiovasc Disord.* 2017 Feb 20;17(1):66.

34. Aksoy S, Findikoglu G, Ardic F, Rota S, Dursunoglu D. Effect of 10–Week Supervised Moderate–Intensity Intermittent vs. Continuous Aerobic Exercise Programs on Vascular Adhesion Molecules in Patients with Heart Failure. *Am J Phys Med Rehabil.* 2015 Oct;94(10 Suppl 1):898–911.

35. Agarwala P, Salzman SH. Six–Minute Walk Test: Clinical Role, Technique, Coding, and Reimbursement. *Chest.* 2020 Mar;157(3):603–11.

36. Nagyova I, Jendrichovsky M, Kucinsky R, Lachytova M, Rus V. Effects of Nordic walking on cardiovascular performance and quality of life in coronary artery disease. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020 Oct;56(5):616–24.

37. Bae YS, Choi S, Lee K, Son JS, Lee H, Cho MH, et al. Association of Concurrent Changes in Metabolic Health and Weight on Cardiovascular Disease Risk: A Nationally Representative Cohort Study. *J Am Heart Assoc.* 2019 Sep 3;8(17):e011825.

38. Quaye L, Owiredu WKBA, Amidu N, Dapare PPM, Adams Y. Comparative Abilities of Body Mass Index, Waist Circumference, Abdominal Volume Index, Body Adiposity Index, and Conicity Index as Predictive Screening Tools for Metabolic Syndrome among Apparently Healthy Ghanaian Adults. *J Obes.* 2019;2019:8143179.

39. Isath A, Koziol KJ, Martinez MW, Garber CE, Martinez MN, Emery MS, et al. Exercise and cardiovascular health: A state–of–the–art review. *Prog Cardiovasc Dis.* 2023 Apr 27;S0033–0620(23)00038–5.

40. Sabbahi A, Canada JM, Babu AS, Severin R, Arena R, Ozemek C. Exercise training in cardiac rehabilitation: Setting the right intensity for optimal benefit. *Prog Cardiovasc Dis.* 2022;70:58–65.

41. Schroeder EC, Franke WD, Sharp RL, Lee DC. Comparative effectiveness of aerobic, resistance, and combined training on cardiovascular disease risk factors: A randomized controlled trial. *PloS One.* 2019;14(1):e0210292.

42. Hansen D, Abreu A, Ambrosetti M, Cornelissen V, Gevaert A, Kemps H, et al. Exercise intensity assessment and prescription in cardiovascular rehabilitation and beyond: why and how: a position statement from the Secondary Prevention and Rehabilitation Section of the European Association of Preventive Cardiology. *Eur J Prev Cardiol.* 2022 Feb 19;29(1):230–45.

43. Amorim H, Cadilha R, Parada F, Rocha A. Progression of aerobic exercise intensity in a cardiac rehabilitation program. *Rev Port Cardiol.* 2019 Apr;38(4):281–6.
44. Kaminsky LA, Arena R, Ellingsen Ø, Harber MP, Myers J, Ozemek C, et al. Cardiorespiratory fitness and cardiovascular disease – The past, present, and future. *Prog Cardiovasc Dis.* 2019;62(2):86–93.
45. Conraads VM, Pattyn N, De Maeyer C, Beckers PJ, Coeckelberghs E, Cornelissen VA, et al. Aerobic interval training and continuous training equally improve aerobic exercise capacity in patients with coronary artery disease: the SAINTEX–CAD study. *Int J Cardiol.* 2015 Jan 20;179:203–10.
46. Currie KD, Dubberley JB, McKelvie RS, MacDonald MJ. Low–volume, high–intensity interval training in patients with CAD. *Med Sci Sports Exerc.* 2013 Aug;45(8):1436–42.
47. Aamot IL, Karlsen T, Dalen H, Støylen A. Long–term Exercise Adherence After High–intensity Interval Training in Cardiac Rehabilitation: A Randomized Study. *Physiother Res Int J Res Clin Phys Ther.* 2016 Mar;21(1):54–64.
48. Wewege MA, Ahn D, Yu J, Liou K, Keech A. High–Intensity Interval Training for Patients With Cardiovascular Disease–Is It Safe? A Systematic Review. *J Am HEART Assoc.* 2018 Nov 6;7(21).
49. Kraal JJ, Peek N, Van den Akker–Van Marle ME, Kemps HM. Effects of home–based training with telemonitoring guidance in low to moderate risk patients entering cardiac rehabilitation: short–term results of the FIT@Home study. *Eur J Prev Cardiol.* 2014 Nov;21(2 Suppl):26–31.
50. Walters DL, Sarela A, Fairfull A, Neighbour K, Cowen C, Stephens B, et al. A mobile phone–based care model for outpatient cardiac rehabilitation: the care assessment platform (CAP). *BMC Cardiovasc Disord.* 2010 Jan 28;10:5.
51. Murrock CJ, Bekhet A, Zauszniewski JA. Psychometric Evaluation of the Physical Activity Enjoyment Scale in Adults with Functional Limitations. *Issues Ment Health Nurs.* 2016;37(3):164–71.
52. Pallazola VA, Davis DM, Whelton SP, Cardoso R, Latina JM, Michos ED, et al. A Clinician’s Guide to Healthy Eating for Cardiovascular Disease Prevention. *Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes.* 2019 Sep;3(3):251–67.
53. Kerrigan DJ, Williams CT, Ehrman JK, Saval MA, Bronsteen K, Schairer JR, et al. Cardiac rehabilitation improves functional capacity and patient–reported health status in patients with continuous–flow left ventricular assist devices: the Rehab–VAD randomized controlled trial. *JACC Heart Fail.* 2014 Dec;2(6):653–9.

PRIEDAI

1 priedas.

3 lentelė. Sisteminės literatūros apžvalgos protokolas.

PAVADINIMAS	AEROBINIŲ PRATIMŲ INDIVIDUALIZAVIMO STRATEGIJŲ TAIKYMAS ASMENIMS, TURINTIEMS ŠIRDIES IR KRAUJAGYSLIŲ SISTEMOS SUTRIKIMUS: SISTEMINĖ LITERATŪROS APŽVALGA APPLICATION OF AEROBIC EXERCISE INDIVIDUALIZATION STRATEGIES TO INDIVIDUALS WITH CARDIOVASCULAR SYSTEM DISORDERS: A SYSTEMATIC REVIEW
VADOVAS	Prof. dr. Albertas Skurvydas
VYKDYTOJAS	Gintarė Lemežonaitė
DARBO ATLIKIMO LAIKOTARPIS	2021 m. gruodžio mėn. – 2023 m. balandžio mėn.
DARBO TIKSLAS	Analizuojant mokslinius tyrimus, įvertinti aerobinių pratimų taikymo efektyvumą asmenims, su širdies ir kraujagyslių sistemos sutrikimais – išemine širdies liga arba širdies nepakankamumu.
DARBO KLAUSIMAS	Ar individualizuoti aerobiniai pratimai yra efektyvus metodas pagerinti asmenų, su išemine širdies liga arba širdies nepakankamumu, širdies ir kraujagyslių sistemos būklę? Is personalized aerobic exercise an effective method to improve the cardiovascular fitness of individuals with ischemic heart disease or heart failure?
PAIEŠKOS STRATEGIJA	
Duomenų bazės, kuriose atliekama paieška	PubMed ir Web of Science.

Straipsnių Įtraukimo kriterijai	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiriamieji asmenys pilnamečiai, sergantys išemine širdies liga arba širdies nepakankamumu; 2. Abiejų lyčių asmenys, sergantys išemine širdies liga arba širdies nepakankamumu; 3. Klinikiniai atsitiktinių imčių tyrimai (intervencija – aerobiniai pratimai); 4. Moksliniai straipsniai, publikuoti 2013 – 2023 m. laikotarpiu; 5. Moksliniai straipsniai pateikiami anglų kalba; 6. Moksliniai tyrimai, nagrinėjantys aerobinių pratimų taikymą, jų efektyvumą ir / ar individualizavimą asmenims, su išemine širdies liga arba širdies nepakankamumu;
Straipsnių neįtraukimo kriterijai	<ol style="list-style-type: none"> 1. Moksliniai tyrimai, savo turiniu neatitinkantys nagrinėjamos temos; 2. Sisteminės literatūros apžvalgos, meta–analizės, tezės, klinikiniai vieno atvejo tyrimai, konferencijų pranešimai; 3. Moksliniai straipsniai, neturintys prieigos prie pilno teksto; 4. Moksliniai tyrimai, kurių metu taikytos vienkartinės intervencijos; 5. Moksliniai tyrimai, kuriuose nenurodyta taikomų intervencijų trukmė ar laikotarpis.
Vertinamosios baigtys	<p>Efektyvumo vertinimas pagal širdies ir kraujagyslių sistemos rizikos veiksnių ir kardiopulmoninius parametrus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maksimalus deguonies sueikvojimas; - Širdies ritmas (ramybės būsenoje); - Sistolinis kraujo spaudimas; - Diastolinis kraujo spaudimas; - Kvėpavimo koeficientas; - Svoris; - Kūno masės indeksas; - Liemens apimtis; - 6 minučių ėjimo testas.
Paieškos žodžiai	<p>(((((("ischemic heart disease") OR ("myocardial ischemia")) OR ("coronary heart disease")) OR ("coronary artery disease")) OR ("heart failure")) OR ("cardiac failure")) OR ("myocardial failure")) AND (((("aerobic exercise") OR ("aerobic training")) OR ("exercise</p>

	prescription")) OR ("exercise frequency")) OR ("exercise duration")) OR ("exercise intensity")) AND ((((((("cardiorespiratory fitness") OR ("oxygen consumption")) OR ("blood pressure")) OR ("heart rate")) OR ("respiratory rate")) OR ("metabolic rate")) Filters: in the last 10 years, English.
--	--

2 priedas.

4 lentelė. Mokslinių straipsnių paieškos strategija.

	PubMed	Rezultatai
#1	((((("ischemic heart disease") OR ("myocardial ischemia")) OR ("coronary heart disease")) OR ("coronary artery disease")) OR ("heart failure")) OR ("cardiac failure") OR ("myocardial failure"))	503,325
#2	((((("aerobic exercise") OR ("aerobic training")) OR ("exercise prescription")) OR ("exercise frequency")) OR ("exercise duration")) OR ("exercise intensity"))	25,501
#3	((((("cardiorespiratory fitness") OR ("oxygen consumption")) OR ("blood pressure")) OR ("heart rate")) OR ("respiratory rate")) OR ("metabolic rate"))	765,559
#4	(((((((("ischemic heart disease") OR ("myocardial ischemia")) OR ("coronary heart disease")) OR ("coronary artery disease")) OR ("heart failure")) AND (((("aerobic exercise") OR ("aerobic training")) OR ("exercise prescription")) OR ("exercise frequency")) OR ("exercise duration")) OR ("exercise intensity")))) AND (((("cardiorespiratory fitness") OR ("oxygen consumption")) OR ("blood pressure")) OR ("heart rate")) OR ("respiratory rate")) OR ("metabolic rate"))	1,094
#5	(((((((("ischemic heart disease") OR ("myocardial ischemia")) OR ("coronary heart disease")) OR ("coronary artery disease")) OR ("heart failure")) OR ("cardiac failure")) OR ("myocardial failure")) AND (((("aerobic exercise") OR ("aerobic training")) OR ("exercise prescription")) OR ("exercise frequency")) OR ("exercise duration")) OR ("exercise intensity")))) AND (((("cardiorespiratory fitness") OR ("oxygen consumption")) OR ("blood pressure")) OR ("heart rate")) OR ("respiratory rate")) OR ("metabolic rate")) Filters: English	1,027
#6	(((((((("ischemic heart disease") OR ("myocardial ischemia")) OR ("coronary heart disease")) OR ("coronary artery disease")) OR ("heart failure")) OR ("cardiac failure")) OR ("myocardial failure")) AND (((("aerobic exercise") OR ("aerobic training")) OR ("exercise prescription")) OR ("exercise frequency")) OR ("exercise duration")) OR ("exercise intensity")))) AND (((("cardiorespiratory fitness") OR ("oxygen consumption")) OR ("blood	314

pressure”) OR (“heart rate”) OR (“respiratory rate”) OR (“metabolic rate”)) Filters: in the last 10 years, English	
---	--

5 lentelė. Tęsinys. Mokslinių straipsnių paieškos strategija.

Web of Science		Rezultatai
#1	(((((ALL=(“ischemic heart disease”)) OR ALL=(“myocardial ischemia”)) OR ALL=(“coronary heart disease”)) OR ALL=(“coronary artery disease”)) OR ALL=(“heart failure”) OR ALL=(“cardiac failure”)) OR ALL=(“myocardial failure”))	589,296
#2	(((((ALL=(“aerobic exercise”)) OR ALL=(“aerobic training”)) OR ALL=(“exercise prescription”)) OR ALL=(“exercise frequency”)) OR ALL=(“exercise duration”)) OR ALL=(“exercise intensity”))	34,385
#3	(((((ALL=(“cardiorespiratory fitness”)) OR ALL=(“oxygen consumption”)) OR ALL=(“blood pressure”)) OR ALL=(“heart rate”)) OR ALL=(“respiratory rate”)) OR ALL=(“metabolic rate”))	568,603
#4	#1 AND #2 AND #3	1,433
#5	#1 AND #2 AND #3 and English (Languages)	1,376
#6	#1 AND #2 AND #3 and English (Languages) and 2023 or 2022 or 2021 or 2020 or 2019 or 2018 or 2017 or 2016 or 2015 or 2014 or 2013 (Publication Years)	608

3 priedas.

6 lentelė. Mokslinių tyrimų charakteristika

Eil. nr.	Publikacijos autorius, metai ir žurnalo poveikio faktorius	Tyrimo tipas	Tiriamųjų amžius (vidurkis \pm SN)	Tiriamųjų imtis	Tirta diagnozė	Taikytos intervencijos	Intervencijų dažnis, trukmė	Stebėti rodikliai
1.	Dunford ir kt., 2021 [15] <i>PF – 2,554</i>	KAIT	G1: 62 ± 6 G2: 61 ± 8	20	IŠL	G1 (n = 11): aukšto intensyvumo intervalinės lipimo laiptais treniruotės. Treniruotes sudarė trys lipimo laiptais intervalai su 90 s aktyviu (ėjimo) poilsiu. Vienos treniruotės trukmė apie 22 min. Iš jų – 10 min. skirtos apšilimui ir 5 min. atvėsimui. G2 (n = 9): Individualizuotos vidutinio intensyvumo	Iš viso tyrimą sudarė 24 treniruočių sesijos, kurios truko 8 sav., taikant abejoms tiriamųjų grupėms treniruotes po 3k./sav.	Širdies ritmas (ramybės būsenoje), sistolinis kraujo spaudimas, diastolinis kraujo spaudimas, svoris ir KMI.

						<p>ištisinės aerobinės treniruotės, naudojant stacionarų dviratį arba bėgimo takelį, intensyvumas 60 – 80 proc. nuo Max ŠSD. Vienos treniruotės trukmė – 45 min. Iš jų – 10 min. skirtos apšilimui ir 5 min. atvėsimui.</p>		
2.	<p>Kerrigan ir kt., 2014 [53] <i>PF – 12,544</i></p>	KAIT	<p>G1: 53 ± 13 G2: 60 ± 12</p>	26	ŠN	<p>G1 (n = 18): Tiriamųjų mokymas ir individualizuotos aerobinės treniruotės su priežiūra, naudojant bėgimo takelį (papildomai naudotas ergometras ir stepperis). Intensyvumas 60 proc. nuo Max ŠSD, eigoje siekiant iki 80 proc. nuo</p>	<p>Iš viso tyrimą sudarė 18 treniruočių sesijų, kurios truko 6 sav., taikant treniruotes po 3k./sav.</p>	<p>Širdies ritmas (ramybės būsenoje), kvėpavimo koeficientas ir 6 minučių ėjimo testas.</p>

						<p>Max ŠSD. Vienos treniruotės trukmė apie 35 min.</p> <p>G2 (n = 8): Standartinė priežiūra (kontrolinė grupė). Tiriamiesiems nebuvo sudaryta individualizuota programa, tačiau buvo suteiktos rekomendacijos kasdien pasivaikščioti. Ši tiriamųjų grupė 2, 4 ir 6 tyrimo savaitę buvo stebima nuotoliniais skambučiais.</p>		
3.	Cao ir kt., 2021 [32] PF – 3,216	KAIT – pilotinis	G1: 59,4 ± 2,4 G2: 67,2 ± 1,9	34	IŠL	Abejoms grupėms vyko mokymai apie ŠKS ligų valdymą bei skirtos psichosocialinės konsultacijos.	Iš viso tyrimą sudarė 24 treniruočių sesijos, kurios truko 8 sav., taikant	VO2 max, širdies ritmas (ramybės būsenoje), sistolinis kraujo spaudimas, diastolinis kraujo

						<p>G1 (n = 24): pagal intensyvumą individualizuotos aerobinės treniruotės su priežiūra, naudojant ergometrą. Vid. intensyvumas 70 – 80 proc. nuo Max ŠSD.</p> <p>G2 (n = 10): neindividualizuotos aerobinės treniruotės naudojant ergometrą. Abejų grupių vienos treniruotės trukmė – 30 min.</p>	<p>treniruotes po 3k./sav.</p>	<p>spaudimas, KMI ir liemens apimtis.</p>
4.	<p>Oliveira ir kt., 2014 [17]</p> <p>PF – 5,099</p>	<p>KAIT</p>	<p>G1: 54,8 ± 10,6</p> <p>G2: 58,6 ± 10,7</p>	96	IŠL	<p>G1 (n = 49): aerobinės treniruotės su priežiūra, naudojant ergometrą arba bėgimo takelį, intensyvumas 70 – 85 proc. nuo Max ŠSD. Vienos treniruotės</p>	<p>Iš viso tyrimą sudarė 24 treniruočių sesijos, kurios truko 8 sav., taikant</p>	<p>VO2 max, širdies ritmas (ramybės būsenoje), sistolinis kraujo spaudimas, diastolinis kraujo spaudimas, svoris,</p>

						trukmė – 40 min. Iš jų, 10 min. skirtos apšilimui. G2 (n = 47): kontrolinė grupė, kuri neatliko treniruočių ir gavo standartinę medicininę priežiūrą.	treniruotes po 3k./sav.	KMI ir liemens apimtis.
5.	Aksoy ir kt., 2015 [34] PF – 3,412	KAIT	G1: 63,7 ± 8,8 G2: 59,6 ± 6,9 G3: 57,5 ± 11,2	57	ŠN	G1 (n = 19): vidutinio intensyvumo protarpinės aerobinės treniruotės su priežiūra, naudojant ergometrą. G2 (n = 19): vidutinio intensyvumo aerobinės treniruotės su priežiūra, naudojant ergometrą. G1 ir G2 vid. intensyvumas siekė 50 – 75 proc. nuo Max ŠSD.	Iš viso tyrimą sudarė 30 treniruočių sesijų, kurios truko 10 sav., taikant treniruotes po 3k./sav.	VO2 max, širdies ritmas (ramybės būsenoje), sistolinis kraujo spaudimas, diastolinis kraujo spaudimas, svoris, KMI, liemens apimtis ir 6 minučių ėjimo testas.

						Abejų grupių vienos treniruotės trukmė – 35 min. G3 (n = 19): kontrolinė grupė, kuri neatliko treniruočių.		
6.	Bravo – Escobar ir kt., 2017 [33] <i>PF – 2,174</i>	KAIT	G1: 56,50 ± 6,01 G2: 55,64 ± 11.35	28	IŠL	G1 (n = 14): aerobinių treniruočių (ėjimo) namų programa, intensyvumas pirmą mėn. – 70 proc., antrą – 80 proc. nuo Max ŠSD. Vienos treniruotės trukmė – 1 val. Ir viena savaitinė treniruotė klinikoje (treniruotės protokolas identiškas G2). G2 (n = 14): ištisinės aerobinės treniruotės su priežiūra klinikoje, naudojant pakaitomis bėgimo takelį ir	Iš viso tyrimą sudarė 24 treniruočių sesijų, kurios truko 8 sav., taikant treniruotes po 3k./sav. Tiriamųjų grupė, kuriai buvo taikyta namų programa, vaikščiojimą turėjo atlikti nuo 5 iki 7k./sav.,	Širdies ritmas (ramybės būsenoje), sistolinis kraujospaudimas, diastolinis kraujospaudimas, KMI ir liemens apimtis.

						ergometrą. Intensyvumas siekė 70 – 80 proc. nuo Max ŠSD. Vienos treniruotės trukmė – 45 min. Iš jų, 15 min. skirtos apšilimui.	papildomai su viena savaitine treniruote klinikoje.	
7.	Van Craenenbroeck ir kt., 2015 [31] PF – 5,125	KAIT	G1: 57,0 ± 8,8 G2: 59,9 ± 9,2	200	IŠL	Pagal intensyvumą abejoms grupėms individualizuotos aerobinės treniruotės su priežiūra, naudojant ergometrą. G1 (n = 100): aerobinės intervalinės treniruotės, intensyvumas nuo 50 – 70 iki 90 – 95 proc. nuo Max ŠSD. Vienos treniruotės trukmė – 38 min. G2 (n = 100): aerobinės ištisinės treniruotės, intensyvumas 70 – 75	Iš viso tyrimą sudarė 36 treniruočių sesijos, kurios truko 12 sav., taikant treniruotes po 3k./sav.	VO2 max.

						proc. nuo Max ŠSD. Vienos treniruotės trukmė – 47 min.		
8.	Nagyova ir kt., 2020 [36] PF – 5,313	KAIT	G1: 59,1 ± 7,0 G2: 60,4 ± 7,0	83	IŠL	G1 (n = 53): individualizuota aerobinių treniruočių programa – stacionarus dviratis, hidroterapija ir ėjimas su šiaurietiškais lazdomis. G2 (n = 30): stacionarus dviratis, hidroterapija ir įprasti pasivaikščiavimai be šiaurietiško lazdo. Treniruočių intensyvumas abiejose grupėse 50 – 70 proc. nuo VO2 max. Abiejų grupių vienos treniruotės trukmė – 40 min.	Iš viso tyrimą sudarė 12 treniruočių sesijų, kurios truko 3 sav., taikant treniruotes po 4k./sav.	6 minučių ėjimo testas.

9.	Luo ir kt., 2017 [16] PF – 27,206	KAIT	G1: 57,4 ± 8,5 G2: 63,1 ± 9,7	2331	ŠN	G1 (n = 1602): aerobinės treniruotės su priežiūra (ėjimas, bėgimo takelis arba ergometras). Pirmus 3 mėn. treniruotės trukmė siekė 90 min./sav., o likusio tyrimo metu 120 min./ sav. G2 (n = 729): kontrolinė grupė, kuri neatliko treniruočių.	Iš viso tyrimą sudarė 36 treniruočių sesijos, kurios truko 12 sav., taikant treniruotes po 3k./sav. Po šio laikotarpio tiriamieji savarankiškai turėjo tęsti treniruotes dar 2 m.	VO2 max ir 6 minučių ėjimo testas.
10.	Chen ir kt., 2018 [30] PF – 1,817	KAIT	G1: 61±11 G2: 60±16	37	ŠN	G1 (n = 19): individualizuota aerobinių treniruočių namų programa. Tiriamieji turėjo atlikti ėjimo, lengvo bėgimo arba stacionaraus dviračio treniruotes,	Iš viso tyrimą sudarė apie 36 treniruočių sesijos, kurios truko 12 sav., taikant treniruotes po	VO2 max ir 6 minučių ėjimo testas.

						intensyvumu 60 – 80 proc. nuo Max ŠSD. Vienos treniruotės trukmė – 30 min. G2 (n = 18): kontrolinė grupė, kuri neatliko treniruočių, tačiau gavo standartinę medicininę priežiūrą.	maždaug 3k./sav.	
11.	Piotrowicz ir kt., 2015 [29] PF – 8,526	KAIT	G1: 54,4 ± 10,9 G2: 62,1 ± 12,5	111	ŠN	G1 (n = 77): individualizuota ėjimo su šiaurietiškais lazdomis namų programa. Vienos treniruotės trukmė ~ 1 val. 5 – 10 min. skirtos apšilimui, 15 – 45 min. (vėliau 45 – 60 min.) ėjimui su šiaurietiškais lazdomis ir 5 min. atvėsimui. Treniruočių intensyvumas siekė 40	Iš viso tyrimą sudarė 40 treniruočių sesijų, kurios truko 8 sav., taikant treniruotes 5k./sav.	VO2 max, širdies ritmas (ramybės būsenoje), kvėpavimo koeficientas ir 6 minučių ėjimo testas.

						– 70 proc. nuo Max ŠSD. G2 (n = 34): kontrolinė grupė, kuri neatliko treniruočių.		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

PF – poveikio faktorius ; KAIT – klinikinis atsitiktinių imčių tyrimas; IŠL – išeminė širdies liga; ŠN – širdies nepakankamumas; G1 – pirma grupė; G2 – antra grupė; G3 – trečia grupė; Max ŠSD – maksimalus širdies susitraukimo dažnis; ŠKS – širdies ir kraujagyslių sistema; KMI – kūno masės indeksas; VO2 max – maksimalus deguonies sueikvojimas.

4 priedas.

7 lentelė. Mokslinių tyrimų rezultatai.

Eil. nr.	Tyrimo autorius, metai	Tyrimo vertinti rodikliai	1 grupė (vidurkis ± SN)		1 grupė (vidurkis ± SN)		P reikšmė grupėse		P reikšmė tarp grupių	
			PRIEŠ	PO	PRIEŠ	PO	G1	G2	PRIEŠ	PO
1.	Dunford ir kt., 2021 [15]	Širdies ritmas (ramybės būsenoje)	71 ± 7	69 ± 10	68 ± 10	64 ± 12	–	–	–	0,120
		Sistolinis kraujo spaudimas	113 ± 17	116 ± 11	116 ± 18	120 ± 19	–	–	–	0,866
		Diastolinis kraujo spaudimas	78 ± 7	76 ± 6	71 ± 10	72 ± 8	–	–	–	0,097
		Svoris	92 ± 11	89 ± 12	89 ± 12	87 ± 11	–	–	–	0,887
		Kūno masės indeksas	29,8 ± 3,3	29,1 ± 3,6	29,7 ± 4,1	29,0 ± 3,8	–	–	–	0,928
2.	Kerrigan ir kt., 2014 [53]	Širdies ritmas (ramybės būsenoje)	88 ± 13	85 ± 12	88 ± 18	91 ± 11	–	–	–	0,075
		Kvėpavimo koeficientas	1,17 ± 0,08	1,18 ± 0,08	1,24 ± 0,09	1,20 ± 0,09	–	–	–	0,101

		6 minučių ėjimo testas	350,1 ± 64,7	402,4 ± 89,3	336,6 ± 59,0	356,0 ± 51,6	–	–	–	0,241
3.	Cao ir kt., 2021 [32]	Maksimalus deguonies sueikvojimas	13,7 ± 0,9	16,0 ± 0,8	13,8 ± 1,6	15,3 ± 2,0	–	–	0,119	0,009
		Širdies ritmas (ramybės būsenoje)	79,4 ± 3,3	72,8 ± 1,7	71,1 ± 4,6	69,0 ± 2,9	–	–	0,668	0,053
		Sistolinis kraujo spaudimas	114,5 ± 3,7	114,5 ± 3,3	123,3 ± 4,4	118,8 ± 2,8	–	–	0,210	0,987
		Diastolinis kraujo spaudimas	68,6 ± 2,7	69,4 ± 3,3	73,5 ± 3,6	71,0 ± 3,0	–	–	0,488	0,762
		Kūno masės indeksas	24,0 ± 0,6	24,7 ± 0,5	25,3 ± 1,4	25,9 ± 1,3	–	–	0,784	0,430
		Liemens apimtis	89,5 ± 1,6	89,7 ± 1,2	92,8 ± 3,9	94,5 ± 3,8	–	–	0,488	0,844
4.	Oliveira ir kt., 2014 [17]	Maksimalus deguonies sueikvojimas	27,6 ± 7,3	29,7 ± 8,8	26,9 ± 5,6	26,8 ± 6,1	–	–	–	0,001

		Širdies ritmas (ramybės būsenoje)	56,9± 8,4	55,8± 7,6	58,0± 8,1	58,8± 8,8	–	–	–	0,171		
		Sistolinis kraujo spaudimas	126,5 ± 19,8	125,7 ± 17,2	132,7 ± 16,8	129,2 ± 14,5	–	–	–	0,16		
		Diastolinis kraujo spaudimas	72,1 ± 9,1	71,0 ± 7,5	74,1 ± 8,7	72,8 ± 7,4	–	–	–	0,346		
		Svoris	76,0 ± 10,2	75,2 ± 10,3	75,0 ± 10,7	75,2 ± 11,1	–	–	–	0,046		
		Kūno masės indeksas	27,0 ± 3,6	26,7 ± 3,7	27,5 ± 3,3	27,6 ± 3,5	–	–	–	0,046		
		Liemens apimtis	95,8 ± 8,7	94,7 ± 9,4	96,7 ± 8,5	96,9 ± 8,7	–	–	–	0,086		
5.	Aksoy ir kt., 2015 [34]	Maksimalus deguonies sueikvojimas	G1: 15,84 ± 5,88	G1: 16,93 ± 7,02	G2: 13,39 ± 3,78	G2: 14,20 ± 3,42	G3: 14,94 ± 5,62	G3: 12,20 ± 4,46	–	–	0,430	0,05
		Širdies ritmas (ramybės būsenoje)	G1: 77,7 ± 12,3	G1: 72,8 ± 10,7	G2: 77,8 ± 13,4	G2: 70,5 ± 10,2	G3: 75,7 ± 12,7	G3: 78,9 ± 10,1	–	–	0,881	0,081
		Sistolinis kraujo spaudimas	G1: 124,60	G1: 118,00	G2: 121,00 ± 11,5	G2: 113,46 ± 9,14	G3: 123,60 ± 13,86	G3: 126,86 ± 14,21	–	–	0,737	0,008

			± 13,45	± 10,04									
		Diastolinis kraujo spaudimas	G1: 79,60 ± 9,47	G1: 77,60± 8,97	G2: 81,87 ± 6,49	G2: 77,47 ± 7,89	G3: 84,66 ± 7,45	G3: 85,73 ± 8,22	–	–	–	0,225	0,001
		Svoris	G1: 81,6 ± 14,1	G1: 81,62 ± 13,06	G2: 84,4 ± 1,9	G2: 82,9 ± 10,43	G3: 84,0 ± 16,9	G3: 84,06 ± 17,13	–	–	–	0,844	0,889
		Kūno masės indeksas	G1: 28,4 ± 4,91	G1: 28,35 ± 4,71	G2: 30,1± 5,07	G2: 29,5 ± 5,19	G3: 29,1 ± 4,2	G3: 29,06 ± 4,35	–	–	–	0,572	0,777
		Liemens apimtis	G1: 102,93 ± 9,89	G1: 99,07 ± 9,21	G2: 105,60 ± 9,52	G2: 101,33 ± 9,77	G3: 105,93 ± 11,8	G3: 108,26 ± 12,64	–	–	–	0,693	0,059
		6 minučių ėjimo testas	G1: 404 ± 55,96	G1: 462 ± 58,32	G2: 360 ± 71,34	G2: 432 ± 72,92	G3: 353 ± 103,13	G3: 329,87 ± 94,83	–	–	–	0,176	0,001
6.	Bravo –Escobar ir kt., 2017 [33]	Širdies ritmas (ramybės būsenoje)	65,10 ± 20,09		75,81 ± 14,07		79,86 ± 12,27		75,16 ± 9,2		–	–	0,008

		Sistolinis kraujo spaudimas	119,35 ± 24,05	120,35 ± 16,69	115,76 ± 24,65	119,23 ± 19,45	–	–	–	0,80
		Diastolinis kraujo spaudimas	71,50 ± 9,48	72,14 ± 11,21	69,23 ± 11,87	72,30 ± 11,65	–	–	–	0,62
		Kūno masės indeksas	28,60 ± 3,80	29,08 ± 4,33	29,29 ± 3,62	29,08 ± 3,76	–	–	–	0,13
		Liemens apimtis	103,84 ± 10,56	103,69 ± 10,59	106,42 ± 8,84	105,35 ± 9,96	–	–	–	0,37
7.	Van Craenenbroeck ir kt., 2015 [31]	Maksimalus deguonies sueikvojimas	23,5 ± 5,7	28,6 ± 6,9	22,4 ± 5,6	26,8 ± 6,7	–	–	–	0,14
8.	Nagyova ir kt., 2020 [36]	6 minučių ėjimo testas	524,4 ± 12,1	568,3 ± 12,3	493,9 ± 12,3	519,1 ± 12,7	–	–	–	0,025
9.	Luo ir kt., 2017 [16]	Maksimalus deguonies sueikvojimas	–	14,6 ± 2,4	–	13,4 ± 2,0	–	–	–	0,22
		6 minučių ėjimo testas	–	373 ± 43,9	–	356 ± 43,6	–	–	–	0,001
10.	Chen ir kt., 2018 [30]	Maksimalus deguonies sueikvojimas	18,2 ± 4,1	20,9 ± 6,6	18,7 ± 4,2	16,5 ± 3,7	0,02	0,01	–	–

		6 minučių ėjimo testas	421 ± 90	462 ± 74	350 ± 107	344 ± 121	0,03	0,43	–	–
11.	Piotrowicz ir kt., 2015 [29]	Maksimalus deguonies sueikvojimas	16,1 ± 4,0	18,4 ± 4,1	17,4 ± 3,3	17,2 ± 3,4	0,0001	sn	–	0,0004
		Širdies ritmas (ramybės būsenoje)	67 ± 11	67 ± 10	67 ± 10	68 ± 10	sn	sn	–	sn
		Kvėpavimo koeficientas	1,03 ± 0,08	1,07 ± 0,09	1,01 ± 0,07	1,01 ± 0,06	0,0001	sn	–	sn
		6 minučių ėjimo testas	428 ± 93	480 ± 87	439 ± 76	465 ± 91	0,0001	sn	–	0,0483

G1 – 1 grupė; G2 – 2 grupė; G3 – 3 grupė; „sn“ – statistiškai nereikšmingas rezultatas; „–“ – nėra duomenų. Gauti statistiškai reikšmingi rezultatai (p reikšmė < 0,05) lentelėje yra paryškinti.