

VILNIAUS UNIVERSITETAS

IEVA SLIVOVSKAJA

**INDIVIDUALIOS AEROBINĖS FIZINĖS TRENIRUOTĖS VEIKSMINGUMAS
ASMENIMS, KURIEMS NUSTATYTAS METABOLINIS SINDROMAS**

Daktaro disertacija

Biomedicinos mokslai, medicina (06 B)

Vilnius, 2018 metai

Disertacija rengta 2013–2017 metais Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje.

Mokslinis vadovas:

Prof. dr. Alvydas Juocevičius (Vilniaus universitetas, biomedicinos mokslai, medicina – 06 B)

Mokslinė konsultantė:

Dr. Ligita Ryliškytė (Vilniaus universitetas, biomedicinos mokslai, medicina – 06 B)

Nuoširdžiai dėkoju

mokslinio darbo vadovui prof. dr. Alvydui Juocevičiui už suteiktą galimybę paruošti šią disertaciją, pagalbą, formuluojant darbo idėją ir palaikymą jos įgyvenimo metu

darbo konsultantei med.dr. Ligitai Ryliškytei už vertingus patarimus atliekant darbo rezultatų analizę bei ruošiant publikacijas

Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros darbuotojams už nuoširdų bendradarbiavimą ir pagalbą rašant šį mokslo–tiriamąjį darbą

disertacinio darbo recenzentams profesoriams Janinai Didžiapetrienei, Germanui Marinskiui ir Juozui Raistenskiui už vertingus patarimus ir pastabas

visam Vilniaus universiteto ligoninės Santaros klinikų Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos centro kolektyvui, ypač kineziterapeutėms Jurgitai Bužinskaitei, Daivai Sakalauskienei ir Ingai Zaičenkovienei už pagalbą atliekant tyrimą ir moralinį palaikymą

Vilniaus universiteto ligoninės Santaros klinikų Kardiologijos prevencijos ir Kraujagyslių tyrimų poskyrių darbuotojams už pagalbą atrenkant tiriamuosius bei atliktus specializuotus kraujagyslių tyrimus

Dr. Rimgaudo Nemicko fondui už finansinę paramą mokslinio darbo atlikimui

Angelei Urbanavičienei, Elidai Kulienei už pagalbą surenkant anketas ir suvedant duomenis į duomenų bazę, Romai Purnaitei už pagalbą atliekant statistinę duomenų analizę, kalbos redaktorei Jolantai Storpirstienei už pagalbą redaguojant lietuvišką mokslinį tekstą, Miglei Rukšenienei už pagalbą redaguojant anglišką mokslinį tekstą

savo artimiesiems – vyrui, šeimai ir draugams už kantrybę, meilę, supratimą ir tikėjimą

TURINYS

SANTRUMPOS	7
1 ĮVADAS.....	10
1.1 Tiriamoji problema ir darbo aktualumas.....	10
1.2 Darbo tikslas	11
1.3 Darbo uždaviniai	11
1.4 Ginamieji teiginiai	12
1.5 Tyrimo naujumas	12
2 LITERATŪROS APŽVALGA	14
2.1 Širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksniai, metabolinis sindromas, arterijų sienelės funkciniai ir struktūriniai parametrai	14
2.1.1 Širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksniai	14
2.1.2 Širdies ir kraujagyslių ligų prevencija	15
2.1.3 Arterinė hipertenzija	18
2.1.4 Dislipidemija	18
2.1.5 Rūkymas	20
2.1.6 Nutukimas.....	20
2.1.7 Metabolinis sindromas.....	22
2.1.8 Arterijų sienelės funkciniai ir struktūriniai parametrai.....	28
2.1.9 Psichosocialiniai rizikos veiksniai.....	31
2.1.10 Nepakankamas fizinis aktyvumas	33
2.2 Fizinės treniruotės.....	37
2.2.1 Fizinių treniruočių tipai	37
2.2.2 Fizinių pratimų fiziologija	38
2.2.3 Kardiorespiracinis fizinis pajėgumas bei širdies ir kraujagyslių ligų rizika.....	40
2.2.4 Fizinės treniruotės poveikis	41
2.2.5 Asmenų būklės vertinimas prieš pradedant fizinių treniruočių programą.....	44
2.2.6 Fizinių treniruočių programos sudarymas	45
2.2.7 Fizinių treniruočių atlikimas.....	51
2.2.8 Fizinių treniruočių stebėseną (monitoravimas)	52
2.2.9 Aerobinių fizinių treniruočių sukeltos nepageidaujamos reakcijos.....	53
2.3 Fizinių treniruočių įtaka širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksniams bei metabolinio sindromo sunkumui.....	53
2.3.1 Fizinių treniruočių poveikis arterinei hipertenzijai	53
2.3.2 Fizinių treniruočių poveikis plazmos lipidams.....	54
2.3.3 Fizinių treniruočių poveikis glikemijos sutrikimams ir diabetui.....	55

2.3.4	Fizinių treniruočių poveikis nutukimui	56
2.3.5	Fizinių treniruočių įtaka metabolinio sindromo išreikštumui.....	57
2.3.6	Fizinių treniruočių poveikis arterijų sienelės funkcijai ir struktūrai.....	59
2.3.7	Fizinių treniruočių poveikis psichinei ir emocinei būklei	62
2.4	Su sveikata susijusi gyvenimo kokybė	63
2.4.1	Gyvenimo kokybės vertinimo metodai	64
2.4.2	Metabolinio sindromo įtaka su sveikata susijusiai gyvenimo kokybei	65
2.4.3	Fizinio aktyvumo ir fizinių treniruočių poveikis gyvenimo kokybei	65
2.5	Fizinių treniruočių programų laikymasis	66
3	TIRIAMŪJŲ KONTINGENTAS IR TYRIMO METODAI	74
3.1	Tiriamųjų kontingentas	74
3.2	Tyrimo metodai.....	76
3.2.1	Fizinio išsivystymo rodiklių įvertinimas	76
3.2.2	Arterinio kraujo spaudimo ir širdies susitraukimo dažnio matavimas	77
3.2.3	Laboratoriniai biocheminiai kraujo tyrimai.....	78
3.2.4	Arterijų sienelės funkcinių ir struktūrinių parametrų vertinimas	79
3.2.5	Nerimo ir depresijos vertinimas	80
3.2.6	Fizinio aktyvumo ir fizinio pajėgumo vertinimas	81
3.2.7	Gyvenimo kokybės vertinimas	84
3.2.8	Fizinių treniruočių motyvacijos vertinimas	84
3.3	Treniruočių programa	85
3.4	Statistinė duomenų analizė	86
4	TYRIMO REZULTATAI.....	88
4.1	Tiriamųjų charakteristika.....	88
4.2	Širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksnių pokyčių vertinimas po 2 mėnesių	91
4.2.1	Arterinės hipertenzijos dinamika.....	91
4.2.2	Dislipidemijos dinamika.....	93
4.2.3	Nutukimo dinamika	95
4.2.4	Metabolinio sindromo komponentų dinamika.....	96
4.2.5	Arterijų sienelės funkcinių ir struktūrinių parametrų dinamika	100
4.2.6	Nerimo ir depresijos rodiklių dinamika.....	102
4.2.7	Fizinio aktyvumo dinamika	103
4.2.8	Kardiorespiracinio fizinio pajėgumo dinamika	107
4.3	Su sveikata susijusios gyvenimo kokybės pokyčių vertinimas po 2 mėnesių	108
4.4	Fizinių treniruočių motyvacijos pokyčių vertinimas po 2 mėnesių.....	110
4.5	Širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksnių ir metabolinio sindromo parametrų optimalių pokyčių reikšmių nustatymas po 2 mėnesių intervencinėje ir kontrolinėje grupėje.....	113
4.6	Tiriamų rodiklių sąsajos.....	115

4.6.1	Koreliacinės širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksnių, metabolinio sindromo komponentų, arterijų sienelės funkcinių ir struktūrinių parametru, kardiorespiracinio fizinio pajėgumo, gyvenimo kokybės bei fizinių treniruočių motyvacijos rodiklių pokyčių sąsajos intervencinėje ir kontrolinėje grupėje	115
4.6.2	Miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio pokyčio priklausomybių tyrimas ..	119
4.7	Dviejų mėnesių treniruočių programos liekamojo poveikio po 8 mėnesių vertinimas	122
4.7.1	Širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksnių pokyčiai po 8 mėnesių	122
4.7.2	Su sveikata susijusios gyvenimo kokybės kaita po 8 mėnesių.....	135
5	REZULTATŲ APTARIMAS	138
5.1	Fizinių treniruočių poveikis širdies ir kraujagyslių rizikos veiksniams, metaboliniam sindromui ir arterijų sienelės funkciniams ir struktūriniams parametrams.....	138
5.1.1	Fizinių treniruočių poveikis arterinei hipertenzijai	138
5.1.2	Fizinių treniruočių poveikis dislipidemijai.....	138
5.1.3	Fizinių treniruočių poveikis nutukimui	139
5.1.4	Fizinių treniruočių poveikis metabolinio sindromo komponentams	140
5.1.5	Fizinių treniruočių poveikis arterijų sienelės funkciniams ir struktūriniams parametrams	142
5.1.6	Fizinių treniruočių poveikis nerimo ir depresijos rodikliams.....	145
5.1.7	Fizinių treniruočių poveikis fiziniam aktyvumui	146
5.1.8	Fizinių treniruočių poveikis kardiorespiraciniam fiziniam pajėgumui.....	146
5.1.9	Fizinių treniruočių poveikis su sveikata susijusiai gyvenimo kokybei	147
5.1.10	Fizinių treniruočių programos poveikis motyvacijai fizinėms treniruotėms.....	148
6	IŠVADOS.....	150
7	PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS.....	151
8	LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	152
	PRIEDAI	188
	DISERTACIJOS TEMA PASKELBTŲ DARBŲ SĄRAŠAS	200
	DISERTACIJOS TEMA SKAITYTI PRANEŠIMAI	200

SANTRUMPOS

1VS – pirmasis ventiliacinis slenkstis

2VS – antrasis ventiliacinis slenkstis

a. – arterija

ADA – Amerikos diabeto asociacija

aFT – aerobinė fizinė treniruotė

AH – arterinė hipertenzija

AIx – augmentacijos indeksas

AIxHR@75 – augmentacijos indeksas, normalizuotas 75 k/min širdies susitraukimo dažniui

AKS – arterinis kraujo spaudimas

AS – anaerobinis slenkstis

B-Chol – bendrasis cholesterolis

BMA – bendroji miego arterija

CD – cukrinis diabetas

dAKS – diastolinis arterinis kraujo spaudimas

DTL-Chol – didelio tankio lipoproteinų cholesterolis

ES – Europos Sąjunga

FA – fizinis aktyvumas

FKI – fizinio krūvio intensyvumas

FT – fizinė treniruotė

GK – gyvenimo kokybė

GTS – gliukozės toleravimo sutrikimas

HAD skalė – ligoninės nerimo ir depresijos skalė (angl. *Hospital Anxiety and Depression*)

HbA1c – glikuotasis hemoglobinas

IMS – intimos ir medijos storis

JAV – Jungtinės Amerikos Valstijos

KMI – kūno masės indeksas

KRFP – kardiorespiracinis fizinis pajėgumas

KS – kairysis skilvelis

KŠL – koronarinė širdies liga

KV – kardiovaskulinis

LIL – lėtinė inkstų liga

LitHiR programa – asmenų, priskirtinų širdies ir kraujagyslių ligų didelės rizikos grupei, atrankos ir prevencijos priemonių finansavimo programa (angl. *the Lithuanian High Cardiovascular Risk primary prevention program*)

MET – metabolinis ekvivalentas

MetS – metabolinis sindromas

MI – miokardo infarktas

min – minutė

MŠT – minutinis širdies tūris

MTL-Chol – mažo tankio lipoproteinų cholesterolis

NCEP/ATP III – Nacionalinės cholesterolio mokymo programos III suaugusiųjų mokymo programa (angl. *The National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III*)

p – reikšmingumo lygmuo

PBG – pulsinės bangos greitis

PSO – Pasaulio sveikatos organizacija

RSLA – rekreacijos, sporto ir laisvalaikio aktyvumas

sAKS – sistolinis arterinis kraujo spaudimas

sav – savaitė

SEM – spiroergometrija

SGN – sutrikusi glikemija nevalgius

SN – standartinis nuokrypis

SSGK – su sveikata susijusi gyvenimo kokybė

SŠT – smūginis širdies tūris

ŠKL – širdies ir kraujagyslių ligos

ŠN – širdies nepakankamumas

ŠSD – širdies susitraukimo dažnis

TDF – tarptautinė diabeto federacija

TG – trigliceridai

tv – tvinksnis

V – vidurkis

VAKS – vidutinis arterinis kraujo spaudimas

VCO₂ – anglies dvideginio išskyrimas

VE – minutinė plaučių ventiliacija

$\dot{V}O_2$ – deguonies suvartojimas

$\dot{V}O_{2max}$ – maksimalus deguonies suvartojimas

Δ – pokytis

1 ĮVADAS

1.1 *Tiriamoji problema ir darbo aktualumas*

Širdies ir kraujagyslių ligos (ŠKL) Lietuvoje, kaip ir visame pasaulyje buvo ir tebėra pagrindinė mirtingumo priežastis. Pasaulio sveikatos organizacijos (PSO) duomenimis, kasmet dėl ŠKL miršta 17,5 mln. žmonių, tai sudaro 31 proc. visų pasaulio gyventojų mirčių: 80 proc. jų sudarė mirtys nuo infarkto ir insulto, 7,4 mln. žmonių mirė nuo koronarinės širdies ligos (KŠL), 6,7 mln. – nuo insulto [1].

Lietuvoje nuo ŠKL miršta beveik dvigubai daugiau gyventojų negu vidutiniškai Europos Sąjungos (ES) šalyse senbuvėse – Lietuvos vyrų ir moterų standartizuoti mirtingumo nuo kraujotakos sistemos ligų rodikliai yra vieni didžiausių ES [2]. Higienos instituto Sveikatos informacijos centro duomenimis, 56,5 proc. gyventojų Lietuvoje miršta nuo ŠKL. „The INTERHEART“ tyrimas, atliktas 52 šalyse ir apėmęs apie 30 000 tiriamųjų, parodė, kad tradiciniai modifikuojami aterosklerozės rizikos veiksniai – rūkymas, dislipidemija, cukrinis diabetas, arterinė hipertenzija, nepakankamas fizinis aktyvumas, netaisyklinga mityba, nutukimas, ypač pilvinis, psichosocialiniai veiksniai ir nesaikingas alkoholio vartojimas visame pasaulyje sudaro didžiąją dalį rizikos susirgti KŠL ir miokardo infarktu (MI) [3]. Pastaraisiais metais šalia tradicinių rizikos veiksnių tiriami ir kiekybiniai arterijų parametrai, charakterizuojantys ŠKL riziką: endotelio funkcijos, arterijų standumo tyrimai, arterijų sienelės intimos ir medijos storio matavimai, dar nesiaurinančių arterijų spindžio aterosklerozinių plokštelių paieška miego ir šlaunies arterijose, vainikinių arterijų kalkių indekso nustatymas – parametrai, skirti ikiklinikinei aterosklerozei nustatyti ir taikomi gydymo bei gyvenamosios keitimo priemonių poveikio stebėsenai.

Lietuvoje nuo 2006 metų vykdoma „Asmenų, priskirtinų širdies ir kraujagyslių ligų didelės rizikos grupei, atrankos ir prevencijos priemonių finansavimo programa“ (LitHiR). 2009–2012 metais ištirtų 23 204 asmenų duomenų analizė parodė, kad tarp vidutinio amžiaus asmenų dislipidemija nustatyta 89,8 proc., arterinė hipertenzija (AH) – 54,5 proc., nutukimas – 37,8 proc., pilvinis nutukimas – 45,3 proc., netaisyklinga mityba – 71,4 proc., cukrinis diabetas (CD) – 10,2 proc., nepakankamas fizinis aktyvumas – 54,3 proc., rūkė 22,7 proc. [4]. Taigi, Lietuvoje vidutinio amžiaus asmenims labiau ryškėja naujas kardiometabolinis rizikos profilis, kai šalia tradicinių ŠKL rizikos veiksnių vis dažnesni vadinamajam metaboliniam sindromui būdingi rizikos veiksniai. Pacientų, kuriems nustatytas ŠKL ir CD rizikos veiksnių klasteris – metabolinis sindromas (MetS), 5 kartus padidėja CD ir 2 kartus – ŠKL rizika per ateinančius 5–10 metų [5]. LitHiR programos duomenimis, MetS paplitimas Lietuvoje tarp vidutinio amžiaus asmenų sudaro 28,7 proc. [4]. Šalia dislipidemijos ir AH korekcijos vaistais mažinant padidėjusią ŠKL bei CD riziką į pirmą planą iškyla

gyvensenos modifikavimas – mitybos režimo sutvarkymas ir ypač pakankamas fizinis aktyvumas. Pakankamo fizinio aktyvumo ir nuolatinių fizinių treniruočių siekis nėra lengvai įgyvendinamas – pacientui dažnai pritrūksta atkaklumo, valios, motyvacijos.

Europos 2016 metų širdies ir kraujagyslių ligų prevencijos gairėse nurodoma bendrinė fizinio aktyvumo rekomendacija: bent 150 minučių aerobinio vidutinio intensyvumo fizinio aktyvumo per savaitę (po 30 minučių 5 dienas per savaitę) arba 75 minutės didelio intensyvumo fizinio aktyvumo per savaitę (po 15 minučių 5 dienas per savaitę) arba jų derinys [6]. Jungtinių Amerikos Valstijų (JAV) jungtinėse kelių draugijų rekomendacijose antsvorio turintiems ir nutukusiems asmenims rekomenduojama kompleksinė gyvenimo būdo intervencijos programa, kurią sudaro mitybos, fizinio aktyvumo ir elgesio terapija [7]. Tam gali pagelbėti ir fizinės treniruotės pagal iš anksto sudarytą programą. Tai suplanuotas, struktūruotas, reguliarus, dozuotas, kontroliuojamas gydymo ir profilaktikos metodas, kuris naudojamas siekiant pagerinti arba išlaikyti vieną ar kelis fizinio pasirengimo komponentus, pagerinti ligos prognozę bei gyvenimo kokybę [8]. Aerobinės fizinės treniruotės labiausiai iširtos, žinomas šių pratimų dozės ir atsako efektas [9, 10]. Labai svarbu, ar mūsų siūlomas pacientui būdas būti fiziškai aktyviam motyvuoja jį pakankamam kasdieniniam fiziniam aktyvumui ir fizinėms treniruotėms.

1.2 Darbo tikslas

Nustatyti individualiai pagal širdies susitraukimų dažnį dozuojamų prižiūrimų dviejų mėnesių trukmės aerobinių fizinių treniruočių programos veiksmingumą asmenims, kuriems nustatytas metabolinis sindromas, vertinant jų širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksnių, metabolinio sindromo komponentų, arterijų sienelės funkcinių ir struktūrinių parametrų, kardiorespiracinio fizinio pajėgumo, fizinių treniruočių motyvacijos bei gyvenimo kokybės pokyčius.

1.3 Darbo uždaviniai

1. Nustatyti, įvertinti ir palyginti fizinių treniruočių programos ir savarankiško fizinio aktyvumo rekomendacijų laikymosi poveikį širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksniams, metabolinio sindromo komponentams, arterijų sienelės funkciniams ir struktūriniams parametrams bei kardiorespiraciniam fiziniam pajėgumui.
2. Nustatyti, įvertinti ir palyginti fizinių treniruočių programos ir savarankiško fizinio aktyvumo rekomendacijų laikymosi poveikį fizinių treniruočių motyvacijai ir gyvenimo kokybei.

3. Nustatyti, įvertinti ir palyginti liekamąjį dviejų mėnesių trukmės fizinių treniruočių programos ir savarankiško fizinio aktyvumo rekomendacijų laikymosi poveikį po aštuonių mėnesių širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksniams, metabolinio sindromo komponentams, arterijų sienelės funkciniam ir struktūriniam parametrui, kardiorespiraciniam fiziniam pajėgumui, taip pat fizinių treniruočių motyvacijai ir gyvenimo kokybei.

1.4 *Ginamieji teiginiai*

1. Individualiai pagal širdies susitraukimo dažnį dozuojamų dviejų mėnesių trukmės aerobinių fizinių treniruočių programa, taikoma asmenims, kuriems nustatytas metabolinis sindromas, ne tik pagerina jų kardiorespiracinį pajėgumą bei antropometrinius parametrus, bet ir teigiamai veikia širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksnius, metabolinio sindromo komponentus, arterijų sienelės funkcinis ir struktūrinius parametrus, taip pat motyvuoja treniruotis bei pagerina gyvenimo kokybę.

2. Arterijų atsakas į fizinį krūvį, vertinamas matuojant pulsinės bangos greitį ir centrinį vidutinį arterinį kraujo spaudimą bei jų kitimą, leidžia objektyvuoti aerobinių fizinių treniruočių poveikį širdies ir kraujagyslių ligų rizikai bei metaboliniam sindromui ir prognozuoti prevencinį aerobinių fizinių treniruočių poveikį.

3. Individualiai pagal širdies susitraukimo dažnį dozuojamų dviejų mėnesių trukmės aerobinių fizinių treniruočių programos taikymas išlieka veiksmingas po aštuonių mėnesių ir turi liekamąjį poveikį širdies ir kraujagyslių ligų rizikai ir metaboliniam sindromui, labiau motyvuoja pacientą ilgą laiką būti fiziškai aktyviam bei treniruotis, tačiau tokio poveikio nėra arba jis daug silpnesnis, kai suteikiamos vien fizinio aktyvumo rekomendacijos.

1.5 *Tyrimo naujumas*

Pirmąkart kompleksiskai įvertinti metabolinį sindromą turinčių pacientų širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksniai ir metabolinio sindromo komponentai, arterijų funkcijos ir struktūros parametrai, fizinis pajėgumas, psichinė ir emocinė būklė, fizinių treniruočių motyvacija ir gyvenimo kokybė prieš dviejų mėnesių aerobines fizines treniruotes ir po jų bei liekamas poveikis po aštuonių mėnesių, taip pat palygintos individualiai pagal širdies susitraukimų dažnį dozuojamų aerobinių fizinių treniruočių ir vien suteikiamomis fizinio aktyvumo rekomendacijomis grįstos strategijos, įvertintas jų ankstyvasis (po dviejų mėnesių) ir liekamas (po aštuonių mėnesių) veiksmingumas.

Nustatyta, kad asmenims, kuriems diagnozuotas metabolinis sindromas, pagal širdies susitraukimų dažnį dozuojamos aerobinės fizinės treniruotės gali pagerinti ne tik antropometrinius (kūno masės indeksas, juosmens apimtis), arterinio kraujospūdžio, daugumos metabolinio sindromo,

kraujo didelio tankio lipoproteinų cholesterolio parametrus bei kardiorespiracinį fizinį pajėgumą, bet ir teigiamai veikti arterijų standumą bei vidutinį arterinį kraujo spaudimą aortoje, kurie yra siejami su mažesne širdies ir kraujagyslių ligų rizika. Atliko tyrimo duomenimis, teigiamas poveikis arterijų standumui ir vidutiniam kraujo spaudimui aortoje išlieka ir po 6 mėnesių.

2 LITERATŪROS APŽVALGA

2.1 *Širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksniai, metabolinis sindromas, arterijų sienelės funkciniai ir struktūriniai parametrai*

2.1.1 Širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksniai

ŠKL Lietuvoje, kaip ir visame pasaulyje, buvo ir tebėra pagrindinė sergamumo ir mirtingumo priežastis.

Pirmieji dideli epidemiologiniai tyrimai, kurių tikslas buvo nustatyti elgesio ir kai kurių biologinių veiksnių poveikį koronarinės širdies ligos (KŠL) rizikai, buvo atlikti 1950–1960 metais [11, 12]. Nuo to laiko ŠKL rizikos veiksnių svarba ir jų priežastinis ryšys su rizika susirgti KŠL buvo patvirtinti daugelyje stebėjimo epidemiologinių ir klinikinių eksperimentinių tyrimų [13]. Šiuo metu žinoma daugiau nei 200 ŠKL rizikos veiksnių [14]. Naudojamos kelios klasifikacijos, kuriomis mėginama susisteminti rizikos veiksniai. Visi tradiciniai KŠL rizikos veiksniai skirstomi į dvi grupes: I. Modifikuojami rizikos veiksniai: AH, dislipidemija, rūkymas, CD, nesveika mityba, nutukimas, mažas fizinis aktyvumas, nerimas ir depresija, stresas. Dauguma šios grupės rizikos veiksnių susiję su netinkama gyvensena, jiems įveikti pakanka tik paciento pastangų, o kitiems veiksniams reikia specialaus gydymo vaistais.

II. Nemodifikuojami rizikos veiksniai: amžius (vyrams per 45 m., moterims – per 55 m.), vyriškoji lytis, paveldimumas: anksti pasireiškusios ŠKL artimiesiems – tėvams, broliams, seserims (MI ar staigios mirtys vyrams iki 55 metų, moterims – iki 65 m.), jau nustatyta aterosklerozinės kilmės kraujagyslių liga (širdies, galvos smegenų, kojų kraujagyslių ir kt.). Šios grupės rizikos veiksnių paveikti negalime.

Tyrimas, kuriame buvo analizuojami 3 447 pacientai po ūminio koronarinio įvykio esant koronarinės arterijos stenozei >50 proc., parodė, kad bent vieną rizikos veiksnį turėjo 95,7 proc. pacientų, du ar tris rizikos veiksniai – 62 proc., o keturis – 8,6 proc. pacientų. Dažniausias rizikos veiksnys buvo rūkymas (68 proc. pacientų), po jo – hipertenzija (57,8 proc.), dislipidemija (47,5 proc.) ir diabetas (37,7 proc.). Moterims dažniausi rizikos veiksniai buvo hipertenzija, diabetas ir dislipidemija, o vyrams – rūkymas [15]. Ištyrus 122 458 pacientus, sergančius KŠL, nustatyta, kad bent vieną tradicinį rizikos veiksnį turėjo 84,6 proc. moterų ir 80,6 proc. vyrų [16]. Tyrimas, atliktas Vilniaus universiteto ligoninėje Santaros klinikose, parodė, kad tarp hospitalizuotų dėl išeminių įvykių – stabiliosios ar nestabiliosios krūtinės anginos bei MI pacientų 98 proc. turėjo bent vieną iš tradicinių rizikos veiksnių. Arterine hipertenzija sirgo 47,7 proc. pacientų, cukriniu diabetu – 12,9

proc., rūkė – 24,1 proc., dislipidemijos dažnis – 90,1 proc. [17]. Lietuvoje nuo 2006 m. vykdomos „Asmenų, priskirtinų širdies ir kraujagyslių ligų didelės rizikos grupei, atrankos ir prevencijos priemonių finansavimo programos“ 2012 metų duomenimis, dislipidemija buvo nustatyta 89,8 proc., sunki dislipidemija 10,1 proc. tiriamųjų, AH paplitimas siekė 54,5 proc., rūkė 22,7 proc., paveldimumas nustatytas 78,3 proc. tiriamųjų, nepakankamas fizinis aktyvumas – 54,3 proc., nutukimas – 37,8 proc., pilvinis nutukimas – 45,3 proc., netaisyklinga mityba – 71,4 proc., CD – 10,2 proc., MetS – 28,7 proc. pacientų [4].

Nors tradicinių rizikos veiksnių paplitimas yra didelis, kai kurie tyrimai rodo, jog daugiau kaip 50 proc. pacientų, sergančių KŠL, neturi nė vieno tradicinio rizikos veiksnio [18]. Tai paskatino ieškoti vis naujesnių netradicinių rizikos veiksnių ir ankstyvų aterosklerozės žymenų [19, 20]: tai aortos ir periferinių arterijų standumo padidėjimas, miego arterijų intimos ir medijos sustorėjimas ar aterosklerozinių plokštelių atsiradimas, kairiojo skilvelio hipertrofija, endotelio disfunkcija, su uždegimu susiję rizikos veiksniai, sutrikusi gliukozės tolerancija, lipoproteinas A, homocisteinas, apolipoproteinas B, mažo tankio lipoproteinai, trombogeniniai rizikos veiksniai, pradinė inkstų pažeidimo stadija ir kt. Paciento rizikos laipsnį padeda įvertinti ne tik įprastiniai rizikos veiksniai, bet ir nustatytas netoli pažengęs (subklinikinis) organų pažeidimas.

2.1.2 Širdies ir kraujagyslių ligų prevencija

Pagrindinis kelias sumažinti sergamumą KŠL ir mirtingumą nuo jos – mažinti rizikos veiksnių poveikį.

ŠKL prevencija – tai visuma koordinuotų veiksmų, taikomų visai populiacijai arba pavieniams asmenims, kuriais siekiama neleisti išsivystyti KŠL arba sumažinti šios ligos ir su susijusio neįgalumo dažnį [21]. Mirtingumas nuo KŠL mažėja nuo 1980 m., ypač ekonomiškai išsivysčiusiuose regionuose [22]. Daugelyje Rytų Europos šalių nuo 1990 m. mirtingumo lygis irgi pradėjo mažėti [23]. Vis dėlto tarp šalių išlieka didelis skirtumas. 2010 m. didžiausias iš visų ES šalių mirtingumo rodiklis buvo fiksuotas Baltijos valstybėse – Lietuvoje, Latvijoje ir Estijoje, bei Slovakijoje ir Vengrijoje, mažiausias buvo Prancūzijoje, Portugalijoje, Olandijoje, Ispanijoje ir Liuksemburge [24], o kai kurių rizikos veiksnių paplitimas, ypač nutukimas ir CD, didėja [25].

Lietuvoje 2009–2012 metų LitHiR programos duomenimis, per trejų metų laikotarpį sumažėjo AH (nuo 60,2 iki 54,5 proc.), MetS (nuo 34,1 iki 28,7 proc.), pilvinio nutukimo (nuo 48,4 iki 45,3 proc.) paplitimas, tačiau gana sunkiai koreguojama dislipidemija (89,8 proc., be pokyčių), CD (nuo 9,8 iki 10,2 proc.), nepakankamas fizinis aktyvumas (nuo 48,9 iki 54,3 proc.), netaisyklinga mityba (59,8 iki 71,4 proc.) ir rūkymas (nuo 19,3 iki 22,7 proc.) [4].

Pastarojo dešimtmečio tyrimais įrodyta ypatinga prevencijos svarba mažinant sergamumą bei mirtingumą nuo ŠKL [26, 27]. Vien tik pakeitus sveikatai rizikingą elgesį, būtų galima užkirsti kelią bent 80 proc. KŠL atvejų [28]. Naujos 2016 metų Europos ŠKL prevencijos gairės pabrėžia gyvenamosios keitimo, pagrindinių ŠKL rizikos veiksnių valdymo ir profilaktinio vaistų vartojimo svarbą, siekiant išvengti ar pristabdyti organų taikinių – širdies, kraujagyslių, inkstų, smegenų pažeidimą. Svarbu išvengti ne tik toli pažengusios, bet ir ankstyvos ligos stadijos [6].

Prevencija tradiciškai skirstoma į pirminę ir antrinę. Pirminės prevencijos taikiny – asmenys, kurių ŠKL rizika padidėjusi, bet jie dar neturi jokių aterosklerozinės ŠKL simptomų. Reikia aktyviai ieškoti tokių asmenų bendroje populiacijoje ir tirti dar nesergančius ŠKL asmenis, įvertinti jų ŠKL riziką, o nustačius didelę riziką – agresyviai koreguoti rizikos veiksnius bei skirti reikiamą gydymą vaistais.

Kompleksinis ŠKL rizikos vertinimas. Visos ŠKL prevencijos klinikinėje praktikoje gairės rekomenduoja išsiaiškinti visus ŠKL rizikos veiksnius ir įvertinti bendrąją KŠL riziką. Dažnai rizikos veiksnių suminis poveikis būna didesnis nei kiekvieno veiksnio atskirai. Kuo daugiau rizikos veiksnių, tuo didesnė tikimybė susirgti. ŠKL prevencija kiekvienam asmeniui turėtų būti pritaikyta prie jo ŠKL rizikos: kuo didesnė rizika, tuo intensyvesnis veiksmas turi būti [6].

Bendrosios ŠKL rizikos nustatymas. Siekiant įvertinti absoliučią pacientų KŠL riziką, sukurta keletas rizikos skalių. Yra specialios lentelės, skaičiuoklės, kompiuterinės programos, pagal kurias, žinant rizikos veiksnius, galima procentais apskaičiuoti tikimybę susirgti miokardo infarktu ar krūtinės angina per tam tikrą 5 ar 10 metų laikotarpį. Plačiausiai naudojamos Framinghamo ir SCORE rizikos skalės. Framinghamo rizikos skalė įvertina 10 metų riziką susirgti ŠKL. Ši skalė vertina lytį, amžių, bendrojo cholesterolio (B-Chol), didelio tankio lipoproteinų cholesterolio (DTL-Chol) koncentraciją, rūkymą, sistolinį arterinį kraujo spaudimą (sAKS). [29] Europos ŠKL prevencijos gairės rekomenduoja SCORE (angl. *Systematic COronary Risk Evaluation*) skalę, pagal kurią skaičiuojama absoliuti mirties nuo kardiovaskulinio įvykio dėl aterosklerozės rizika per artimiausius 10 metų priklausomai nuo lyties, amžiaus, sAKS, B-Chol ir įpročio rūkyti. Įvertinimas naudojant SCORE skalę rekomenduojamas vyresniems nei 40 metų asmenims, neturintiems simptomų ir nesergantiems ŠKL, CD, lėtine inkstų liga (LIL) ar šeimine hipercholesterolemija. Padidėjusi ŠKL rizika nustatoma, kai SCORE balai yra 5 proc. ir daugiau. Santykinę riziką galima išskaičiuoti palyginus nustatytą riziką su to paties amžiaus ir lyties nerūkančio asmens, kurio arterinis kraujo spaudimas (AKS) yra mažesnis kaip 140/90 mmHg ir cholesterolio koncentracija mažesnė kaip 5 mmol/l, rizika [30].

Pagrindiniai ŠKL prevencijos tikslai. Asmenys, priskirti mažos ir vidutinės rizikos kategorijai, turėtų laikytis sveikos gyvenamosios, siekdami išlaikyti šį rizikos lygį. Didelės ir labai didelės rizikos kategorijai priskirti asmenys turi intensyviai keisti gyvenimo būdą ir dažniausiai iškart gydomi

vaistais. Pagrindiniai modifikuojamieji ŠKL rizikos veiksniai, siekiami tikslai ir lygiai pateikiami 1 lentelėje.

1 lentelė. Pagrindiniai modifikuojamieji širdies ir kraujagyslių rizikos veiksniai, siekiami tikslai ir lygiai (modifikuota pagal [6])

Rizikos veiksnys	Prevenčinės priemonės siekis
AKS	<140/90 mmHg
Lipidai: MTL-Chol	<u>Labai didelės rizikos asmenims:</u> <1,8 mmol/l arba sumažinti ne mažiau kaip 50 proc., jei pradinis yra tarp 1,8 ir 3,5 mmol/l <u>Didelės rizikos asmenims:</u> <2,6 mmol/l arba sumažinti ne mažiau kaip 50 proc., jei pradinis yra tarp 2,6 ir 5,1 mmol/l <u>Mažos ir vidutinės rizikos asmenims:</u> <3,0 mmol/l
DTL-Chol	Nėra tikslinio, bet >1,0 mmol/l vyrams ir >1,2 mmol/l moterims rodo mažesnę riziką
Trigliceridai	Nėra tikslinio, bet <1,7 mmol/l rodo mažesnę riziką, o aukštesni lygiai rodo, kad reikia ieškoti kitų rizikos veiksnių
II tipo CD	HbA1c <7 proc.
Rūkytas	Jokio tabako naudojimo bet kokia forma
Kūno svoris	KMI 20–25 kg/m ²
Liemens apimtis	<94 cm (vyrams) arba <80 cm (moterims)
Dieta	Mažai sočiųjų riebalų, daugiausia vartoti viso grūdo produktus, daržoves, vaisius ir žuvį.
Fizinis aktyvumas	Bent 150 minučių aerobinio vidutinio intensyvumo fizinio aktyvumo per savaitę (po 30 minučių 5 dienas per savaitę) arba 75 minutės aerobinio didelio intensyvumo fizinio aktyvumo per savaitę (po 15 minučių 5 dienas per savaitę) arba jų derinys

Santrumpos ir paaiškinimai: AKS – arterinis kraujo spaudimas, MTL-Chol – mažo tankio lipoproteinų cholesterolis, DTL-Chol – didelio tankio lipoproteinų cholesterolis, CD – cukrinis diabetas, HbA1c – glikuotasis hemoglobinas, KMI – kūno masės indeksas.

2.1.3 Arterinė hipertenzija

Aukštas AKS yra vienas iš pagrindinių ŠKL rizikos veiksnių visame pasaulyje, jis lemia 8 milijonus mirčių kasmet [31]. Europoje AH serga apie 30–45 proc. suaugusiųjų ≥ 18 metų amžiaus, jos paplitimas su amžiumi sparčiai didėja. 2007 metais hipertenzijos paplitimas tarp Lietuvos rajonų 25–64 metų amžiaus vyrų buvo 60,3 proc., moterų – 44,6 proc. [32]. Padidėjęs AKS yra KŠL, širdies nepakankamumo, smegenų ir periferinių kraujagyslinių ligų, LIL, prieširdžių virpėjimo rizikos veiksnys. Mirties nuo KŠL ar insulto rizika didėja laipsniškai ir tiesiogiai priklauso nuo AKS padidėjimo lygio [33]. Pacientų, sergančių AH (AKS $>140/90$ mmHg arba gydomų vaistais nuo hipertenzijos), ŠKL rizika yra gerokai didesnė, o jų 30 metų ŠKL rizika siekia 63,3 proc., palyginti su 46,1 proc. normalų AKS turinčių asmenų [34], o pacientų, sergančių sunkia AH, mirtingumo nuo KŠL rizika yra 2,3–6,9 karto didesnė nei tų, kurių AKS normalus [35].

Tikslinis arterinis kraujo spaudimas. 2013 metų Europos arterinės hipertenzijos gydymo gairėse rekomenduojamas tikslinis sAKS <140 mmHg asmenims, turintiems mažą ir vidutinę ŠKL riziką, sergantiems CD, KŠL, LIL, po galvos smegenų insulto ar praeinančiojo smegenų išemijos priepuolio. Vyresniems kaip 80 metų pacientams, kurių sAKS ≥ 160 mmHg, rekomenduojamas sAKS yra 140–150 mmHg. Daugumai AH sergančių žmonių tikslinis diastolinis arterinis kraujo spaudimas (dAKS) turėtų būti <90 mmHg, išskyrus CD sergančius pacientus – jiems dAKS turėtų būti <85 mmHg, o jei įmanoma – 80–85 mmHg [36]. 2016 metų Europos ŠKL prevencijos gairėse visiems AH sergantiems pacientams rekomenduojama sumažinti AKS iki 130–139/80–85 mmHg [6].

AH gydymas. Gyvenimo būdo intervencijų – svorio kontrolės, dietos ir reguliaraus fizinio aktyvumo – gali pakakti asmenims, turintiems aukštą normalų AKS ir I laipsnio AKS padidėjimą. Gyvensenos pokyčiai yra rekomenduojami visiems pacientams, kurių AKS aukštas normalus arba priskirtiems mažos arba vidutinės rizikos grupei [36]. Vien tik gyvensenos pokyčiai gali būti rekomenduoti ir jauniems asmenims, sergantiems izoliuota vidutinio laipsnio sistoline hipertenzija [37]. Šios priemonės visada turi būti rekomenduojamos AKS mažinančius vaistus vartojantiems pacientams, nes taip gydant galima sumažinti antihipertenzinių vaistų dozę siekiant tikslinio AKS.

2.1.4 Dislipidemija

Dislipidemijos, ypač hipercholesterolemijos, svarbą aterosklerozės ir ŠKL vystymuisi patvirtina genetiniai, patologiniai stebėjimai bei neinvaziniai ir invaziniai arterijų tyrimai.

Bendrasis ir mažo tankio lipoproteinų cholesterolis. Yra stiprus ir tolygus teigiamas ryšys tarp bendrojo bei mažo tankio lipoproteinų cholesterolio (MTL-Chol) ir ŠKL rizikos [38]. Šis ryšys svarbus ir vyrams, ir moterims, sveikiems asmenims ir pacientams, kuriems nustatyta ŠKL. Įrodymai, kad sumažinus plazmos MTL-Chol kiekį aterosklerozės progresavimą stabdančiais ir lipidus veikiančiais vaistais – statiniais arba nemedikamentinėmis priemonėmis, sumažėja ŠKL rizika, yra patvirtinti daugybės epidemiologinių bei kraujagyslių invazinių tyrimų. Tyrimų rezultatai leidžia teigti, kad MTL-Chol mažinimas yra pirminis ŠKL prevencijos uždavinys [39]. Daugelio statinų tyrimų metaanalizės rodo, kad MTL-Chol sumažėjimas yra lydimas santykinio ŠKL dažnio mažėjimo. Kaskart sumažinus MTL-Chol 1,0 mmol/l, mirtingumas nuo ŠKL mažėja 20–25 proc. [40].

Trigliceridai. Hipertrigliceridemija yra reikšmingas nepriklausomas ŠKL rizikos veiksnys, bet jis kiek silpnesnis nei hipercholesterolemija [41]. ŠKL rizika labiau susijusi su vidutinio sunkumo nei su labai sunkia hipertrigliceridemija (>10 mmol/l), kuri yra daugiau pankreatito rizikos veiksnys. Metaanalizių duomenimis, sumažinus trigliceridų (TG) lygį, galima sumažinti ŠKL dažnį konkrečiai grupei pacientų, turinčių didelį TG ir mažą didelio tankio lipoproteinų cholesterolio (DTL-Chol) kiekį kraujyje – dislipidemiją esant MetS [42], [43]. TG koncentracija 1,7 mmol/l ir daugiau yra padidėjusios ŠKL rizikos žymuo.

Didelio tankio lipoproteinų cholesterolis. Maža DTL-Chol koncentracija kraujyje yra nepriklausomas su didesne ŠKL rizika siejamas veiksnys [43]. Saikingai padidėjusių TG ir mažos DTL-Chol koncentracijos derinys dažnai būdingas pacientams, sergantiems antro tipo CD, turintiems pilvinį nutukimą, atsparumą insulinui, ir tiems, kurie yra fiziškai neaktyvūs. DTL-Chol lygis <1,0 mmol/l vyrams ir <1,2 mmol/l moterims yra padidėjusios ŠKL rizikos rodiklis [6].

Dislipidemijos gydymo tikslai. MTL-Chol koncentraciją rekomenduojama pasirinkti kaip pirminį gydymo tikslą. Riba pradėti gydymą didelės rizikos grupei priskirtiems pacientams yra MTL-Chol lygis ties 2,6 mmol/l. Remiantis įrodymais pagrįstais tyrimais nustatyta, kad, sumažinus MTL-Chol iki $\leq 1,8$ mmol/l, sumažėja pasikartojančių ŠKL įvykių rizika [44]. Todėl pasikartojančių ŠKL įvykių prevencijai ir labai didelės rizikos grupei priskiriamiems asmenims ŠKL prevencijai tikslinis MTL-Chol lygis yra 1,8 mmol/l ir mažiau. 2016 metų Europos dislipidemijos gydymo gairės rekomenduoja keisti gyvenseną, siekiant pagerinti plazmos lipidų koncentraciją: koreguoti dietą, mažinti atsvorį ar nutukimą, didinti įprastą fizinį aktyvumą, mažinti alkoholio vartojimą.

Gydymas vaistais. Šiuo metu svarbiausi turimi lipidų kiekį kraujyje mažinantys vaistai: statinai (HMG-KoA reduktazės inhibitoriai), fibratai, selektyvūs cholesterolio absorbcijos slopinkliai (ezetimibas) bei proproteino konvertazės subtilizino / keksino 9 tipo (PCSK9) slopinkliai [39].

2.1.5 Rūkymas

Rūkymas yra labiausiai paplitusi, gyvybei pavojinga priklausomybės liga. Apie 60 proc. rūkalių miršta nuo ligų, sukeltų rūkymo, jų gyvenimo trukmė vidutiniškai sutrumpėja 11 metų moterims ir 12 metų vyrams [45]. Rūkymas sukelia gausybę ligų, tai pirmaujanti visų išvengiamų mirčių priežastis, nuo rūkymo pasaulyje miršta apie 5 mln. žmonių, kas sudaro 12 proc. visų mirčių, iš jų apie 30 proc. – nuo ŠKL [46]. Mirties nuo ŠKL per 10 metų rizika rūkaliams yra maždaug dvigubai didesnė nei nerūkantiems asmenims [47]. Rūkymo paplitimas, didėjęs iki 2000 metų (tuo metu Lietuvoje rūkė 52 proc. vyrų ir 16 proc. moterų), vėliau pradėjo mažėti: 2014 metais kasdien rūkė 33 proc. vyrų ir 12 proc. moterų [48].

Europos širdies ir kraujagyslių ligų prevencijos gairės rekomenduoja identifikuoti rūkalius ir primygtinai jiems patarti mesti rūkyti, pasiūlyti padėti, suteikti paramą ir priežiūrą, paskirti nikotino pakaitinę terapiją, varenikliną ar bupropioną arba jų derinį, rūkaliams nustoti rūkyti visus tabako ar žolių produktus, nes tai stipri ir nepriklausoma ŠKL priežastis, vengti pasyvaus rūkymo.

2.1.6 Nutukimas

Nutukimas – organizmo būklė, arba liga, kai susikaupia pernelyg daug riebalinio audinio, trukdančio normaliam organizmo funkcionavimui. Kūno masės indeksas – KMI [svoris (kg) / ūgis (m)²] [49] – lengvai matuojamas ir yra plačiausiai naudojamas nutukimo laipsniui įvertinti [50]. Svarbus ne tik kūno riebalų kiekis, bet ir jų paskirstymas. Kūno riebalai pilve (pilvinis nutukimas) labiau didina ŠKL riziką negu poodiniai riebalai. Kūno riebalų kiekis nustatomas keliais būdais. Dažniausiai naudojami KMI ir juosmens apimties matavimas. Optimali juosmens apimties matavimo vieta yra per vidurį tarp apatinio šonkaulių krašto ir priekinės viršutinės klubakaulio skiauterės stovint. Europoje plačiausiai naudojamos tokios PSO rekomenduotos liemens apimties ribos:

- (I) liemens apimtis ≥ 94 cm vyrams ir ≥ 80 cm moterims reiškia ribą, kai svorio augimas turėtų būti stabdomas,
- (II) liemens apimtis ≥ 102 cm vyrams ir ≥ 88 cm moterims – riba, kai rekomenduojama mažinti svorį. Šios ribos buvo apskaičiuotos baltaodžiams [51].

KMI ir juosmens apimtis yra taip pat svarbūs ir stipriai susiję su ŠKL ir antro tipo CD rizika [52]. Daugelyje šalių matomos palankios pagrindinių rizikos veiksnių – cholesterolio kiekio kraujyje, AKS ir rūkymo paplitimo mažėjimo tendencijos, dėl to gerokai sumažėjo mirtingumas nuo ŠKL. Tačiau daugelyje šalių pastaraisiais dešimtmečiais labai padidėjo KMI, kartu ir antro tipo CD paplitimas. PSO duomenimis, 2014 metais daugiau nei 1,9 milijardo (39 proc. suaugusiųjų pasaulio

gyventojų – 38 proc. vyrų ir 40 proc. moterų) turėjo antsvorio ($KMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$). Iš jų net 600 milijonų (13 proc. suaugusių: 11 proc. vyrų ir 15 proc. moterų) buvo nutukę ($KMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$). Visame pasaulyje nuo 1980 iki 2014 metų nutukusių asmenų padvigubėjo [53]. Lietuvoje per dvidešimt metų (1994–2014 m.) antsvorio paplitimas tarp vyrų padidėjo nuo 47 proc. iki 59 proc., o nutukimo – nuo 10 proc. iki 19 proc. Turinčių antsvorio ir nutukusių moterų dalis buvo panaši per visą tyrimo laikotarpį, 2014 metais 46 proc. moterų turėjo antsvorio, o 17 proc. buvo nutukusios [48]. Pagrindiniai klinikiniai padidėjusio kūno svorio padariniai yra AKS padidėjimas, dislipidemija, padidėjęs atsparumas insulinui, sisteminis uždegimas ir trombozė, albuminurija, CD ir kardiovaskulinių įvykių (širdies nepakankamumo paūmėjimo, ūminių koronarinių sindromų, prieširdžių virpėjimo ir insulto) daugėjimas [54]. Padidėjęs kūno svoris susijęs su didesne bendro mirtingumo rizika. Metaanalizės duomenimis, nutukimas (visų laipsnių), ypač II bei III laipsnio, buvo susijęs su daug didesne bendro mirtingumo rizika [55].

Nutukimo gydymas. Antsvorio turintiems ar nutukusiems suaugusiems asmenims, kuriems, pakeitus gyvenimo būdą naudojant nutukimo gydymą vaistais ar jo nenaudojant, sumažėja kūno svoris, taip pat sumažėja ŠKL rizikos veiksnių, kardiovaskulinių įvykių, sergamumas ir mirtingumas nuo ŠKL. Antsvorio turintiems ir nutukusiems suaugusiems, kuriems nustatyta ŠKL rizikos veiksnių (aukštas AKS, dislipidemija ir hiperglikemija ir kiti), gyvenamosios pokyčiai, dėl kurių net nedaug (3–5 proc.), bet ilgam sumažėja kūno svoris, pasižymi kliniškai reikšmingu sveikatos pagerėjimu – reikšmingai sumažėja TG, gliukozės, gliukuotojo hemoglobino (HbA1c) kiekis kraujyje ir rizika susirgti antro tipo CD, o didesnis svorio sumažėjimas turi dar didesnę teigiamą poveikį – sumažina AKS, pagerina MTL-Chol ir DTL-Chol koncentraciją, sumažina antihipertenzinių vaistų poreikį, taip pat dar labiau sumažina TG ir gliukozės kiekį kraujyje [7]. Europos širdies ir kraujagyslių ligų prevencijos gairės rekomenduoja asmenims, kurių svoris yra normalus, jį išlaikyti. Antsvorio turintiems ir nutukusiems asmenims patartina siekti sveiko svorio, kad sumažėtų AKS, dislipidemija bei rizika susirgti antro tipo CD ir taip pagerėtų ŠKL rizikos profilis [6]. Dieta, fizinis aktyvumas ir gyvenimo būdo keitimas yra pagrindinės antsvorio ir nutukimo gydymo priemonės.

Dietos svoriui mažinti. Antsvorio turintiems ir nutukusiems asmenims viena pagrindinių gyvenamosios keitimo priemonių – svoriui mažinti tinkamos sumažinto kaloringumo dietos skyrimas (7).

Fizinis aktyvumas svoriui mažinti. Antsvorio turintiems ir nutukusiems asmenims rekomenduojama padidinti aerobinį fizinį aktyvumą (pvz., greitas ėjimas) ir palaikyti jį didesnę kaip 150 minučių per savaitę (>30 minučių per dieną ne mažiau kaip 5 dienas per savaitę). Siekiant mažinti kūno svorį ir palaikyti pasiektą rezultatą ilgą laiką (>1 metus), dažnai rekomenduojama intensyvesnė fizinė veikla – nuo 200 iki 300 minučių per savaitę [7].

Kompleksinės gyvenimo būdo intervencijos. Antsvorio turintiems ir nutukusiems asmenims, kuriems reikia numesti kūno svorį ir to jie nori, rekomenduojama kompleksinė gyvenimo būdo intervencijos programa, kurią sudaro mitybos, fizinio aktyvumo ir elgesio terapija. Programa trunka ≥ 6 mėnesius, ji padeda dalyviams įsitraukti ir priprasti prie mažesnio kaloringumo dietos ir didesnio fizinio aktyvumo naudojant įvairias elgesio strategijas. Ši programa leidžia sumažinti kūno svorį iki 8 kg per 6 mėnesius (vidutiniškai nuo 5 iki 10 proc. pradinio svorio) ir tai yra geresnis rezultatas, nei gaunamas naudojant atskiras poveikio priemones [7].

2.1.7 Metabolinis sindromas

MetS vadinamas fiziologinių, biocheminių, klinikinių ir metabolinių parametrų derinys, kuriam esant didėja aterosklerozinės ŠKL, antro tipo CD ir bendro mirtingumo rizika [56, 57]. Pacientams, turintiems MetS, 5 kartus padidėja CD ir du kartus – ŠKL rizika per ateinančius 5–10 metų [5]. Pirmą kartą ryšys tarp AH, dislipidemijos ir nutukimo derinio ir ŠKL buvo aptiktas 20 amžiaus pirmoje pusėje [58-60], bet tik 1980 metų pabaigoje jis buvo išsamiai aprašytas kaip sindromas (sindromas X) ir pagrindiniu etiopatogenetiniu veiksniu buvo įvardytas atsparumas insulinui [61]. Dar vėliau buvo keli bandymai keisti sindromo diagnostikos kriterijus ir pavadinimus. Nuo 1998 metų visuotinai priimtas metabolinio sindromo pavadinimas [62].

Pagrindiniai rizikos veiksniai, kuriuos apima MetS diagnozė, yra pilvinis nutukimas, gliukozės apykaitos sutrikimas, dislipidemija (DTL-Chol kiekio sumažėjimas ir TG padidėjimas) bei AH. Šiuo metu plačiausiai naudojami keli MetS apibrėžimai: vadovaujantis 1998 metais PSO diabeto grupės [62], 2001 metais Nacionalinės cholesterolio mokymo programos III suaugusiųjų mokymo programos (NCEP/ATP III; angl. *The National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III*) [63] bei 2005 metais Tarptautinės diabeto federacijos (TDF) pasiūlytais kriterijais [64]. 2005 metais Amerikos širdies asociacija ir Nacionalinis širdies, plaučių ir kraujo institutas kiek modifikavo NCEP/ATP III diagnostikos kriterijus [56]. Būtent šis MetS apibrėžimas plačiausiai vartojamas pasaulyje, kartu ir Lietuvoje nuo 2006 metų vykdant LitHiR programą [65], taip pat ir šiame darbe (2 lentelė).

2 lentelė. Plačiausiai vartojami metabolinio sindromo apibrėžimai (modifikuota pagal [56, 62-64])

Veiksniai	PSO (1998)	NCEP/ATPIII (2001)	TDF (2005)	NCEP/ATPIII (2005 m. modifikacija)
Būtinasis veiksnys	Gliukozės toleravimo sutrikimas, sutrikusi glikemija nevalgčius ar II tipo CD ir (ar) atsparumas insulinui	Nėra	Juosmens apimtis vyrams ≥ 94 cm ir moterims ≥ 80 cm europiečiams arba – pagal etnines grupes	Nėra
Veiksnių skaičius	Būtinasis veiksnys ir ≥ 2 iš toliau išvardytų:	≥ 3 iš toliau išvardytų:	Būtinasis veiksnys ir ≥ 2 iš toliau išvardytų:	≥ 3 iš toliau išvardytų:
Nutukimas	juosmens ir klubų santykis vyrams $>0,9$ ir moterims $>0,8$ ir (ar) KMI >30 kg/m ²	juosmens apimtis vyrams ≥ 102 cm, moterims ≥ 88 cm		juosmens apimtis vyrams ≥ 102 cm, moterims ≥ 88 cm
Gliukozės kiekis nevalgčius		$\geq 6,1$ mmol/l	$\geq 5,6$ mmol/l arba CD	$\geq 5,6$ mmol/l arba taikomas gydymas
DTL-Chol	DTL-Chol $<0,9$ mmol/l vyrams, $<1,0$ mmol/l moterims ir (ar) TG $\geq 1,7$ mmol/l	$<1,0$ mmol/l vyrams, $<1,3$ mmol/l moterims	$<1,0$ mmol/l vyrams, $<1,3$ mmol/l moterims arba taikomas specifinis gydymas	$<1,0$ mmol/l vyrams, $<1,3$ mmol/l moterims arba taikomas specifinis gydymas
TG		$\geq 1,7$ mmol/l	$\geq 1,7$ mmol/l arba taikomas	$\geq 1,7$ mmol/l arba taikomas

			specifinis gydymas	specifinis gydymas
AKS	$\geq 140/90$ mmHg	$\geq 130/85$ mmHg	sAKS ≥ 130 mmHg arba dAKS ≥ 85 mmHg, arba taikomas antihipertenzinis gydymas	sAKS ≥ 130 mmHg arba dAKS ≥ 85 mmHg, arba taikomas antihipertenzinis gydymas
Kita	mikroalbuminurija			

Santrumpos ir paaiškinimai: PSO – Pasaulio sveikatos organizacija, NCEP/ATPIII – Nacionalinės cholesterolio mokymo programos III suaugusiųjų mokymo programa, TDF – Tarptautinė diabeto federacija, CD – cukrinis diabetas, DTL-Chol – didelio tankio lipoproteinų cholesterolis, TG – trigliceridai, AKS – arterinis kraujo spaudimas, sAKS – sistolinis arterinis kraujo spaudimas, dAKS – diastolinis arterinis kraujo spaudimas.

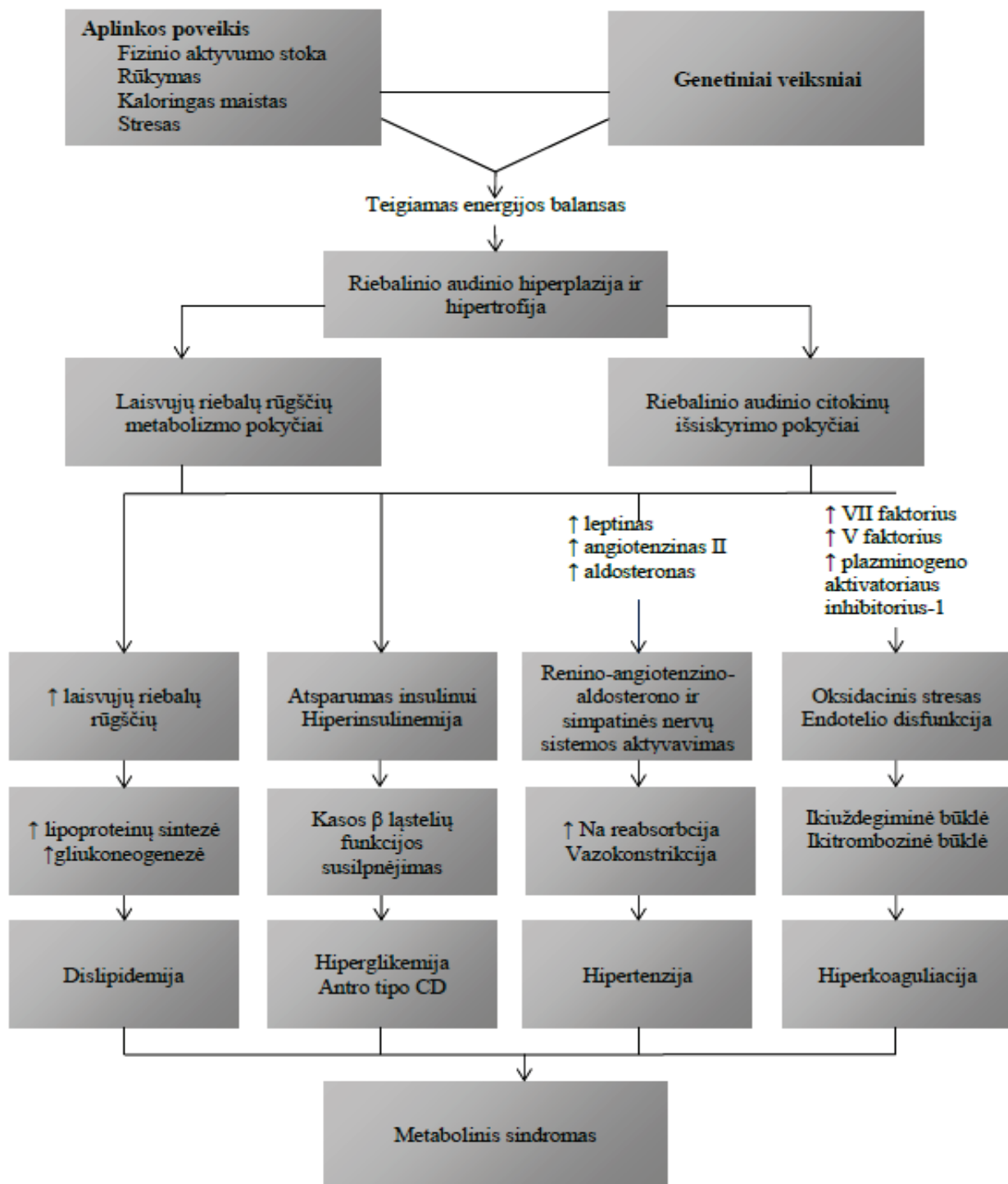
2009 metais įvyko kelių pagrindinių organizacijų – TDF, Nacionalinio širdies, plaučių ir kraujo instituto, Amerikos širdies asociacijos, Pasaulinės širdies federacijos, Tarptautinės aterosklerozės draugijos ir Tarptautinės nutukimo tyrimų asociacijos susitikimas, siekiant suvienodinti MetS kriterijus. Buvo sutarta, kad MetS diagnozuoti reikia bet kurių trijų iš penkių lygiaverčių kriterijų (NCEP/ATP III modifikuotų kriterijų). Pažymima, kad juosmens apimtis nėra vienoda visai žmonijai ir turi tam tikrai etninei grupei būdingų specifinių bruožų. Rekomenduota naudoti nacionalinius ar regioninius parametrus juosmens apimties rizikos veiksniai nustatyti [5]. Europos kardiologų draugija 2007 metais rekomendavo kaip ŠKL rizikos veiksnį vertinti juosmens apimtį vyrams ≥ 102 cm ir moterims ≥ 88 cm [66]; 2016 metais sumažino ją iki ≥ 94 cm vyrams ir ≥ 80 cm moterims [6], o PSO juosmens apimtį vyrams ≥ 94 cm ir moterims ≥ 80 cm vertina kaip padidėjusią ŠKL riziką, vyrams ≥ 102 cm ir moterims ≥ 88 cm – kaip labai padidėjusią riziką [67]. NCEP ATP III modifikuotoje MetS klasifikacijoje taikomas vyrams ≥ 102 cm ir moterims ≥ 88 cm kriterijus [56]. Tokių kriterijų, vertindami pilvinį nutukimą, naudojome ir mes. Būtina pažymėti ir skirtingą ribą vertinant AKS pakilimą, taikomą apibrėžiant MetS pagal NCEP ATP III modifikuotus kriterijus [56]: sAKS ≥ 130 mmHg arba dAKS ≥ 85 mmHg, arba taikomas antihipertenzinis gydymas. Vertindami MetS komponentų skaičių savo darbe, naudojome minėtus AKS kriterijais.

Metabolinio sindromo paplitimas. Tyrimo, kuriame buvo vertinti 10 Europos šalių, tarp jų ir Lietuvos, duomenys rodo, kad MetS buvo nustatytas 24,3 proc. tiriamųjų (23,9 proc. vyrų, 24,6 proc. moterų) ir jo paplitimas susijęs su amžiumi [68]. Kitame tyrime, kuriam buvo naudojami 2003–2012 metų NHANES (angl. *National Health and Nutrition Examination Survey*) duomenys,

buvo įvertintas MetS paplitimas tarp JAV suaugusiųjų (≥ 20 metų amžiaus). Bendras MetS paplitimas JAV buvo 33 proc., didesnis paplitimas buvo tarp moterų – 35,6 proc., o tarp vyrų – 30,3 proc. Bendras MetS paplitimas padidėjo nuo 32,9 proc. 2003–2004 metais iki 34,7 proc. 2011–2012 metais. Vertinant tendencijas nuo 2007–2008 iki 2011–2012 metų, bendras MetS paplitimas kiek sumažėjo – 36,1 proc. 2007–2008 metais ir 34,7 proc. 2011–2012 metais. MetS paplitimas didėja didėjant amžiui – 18,3 proc. 20–39 metų amžiaus grupėje ir 46,7 proc. 60 metų arba vyresnių tiriamųjų grupėje [69]. Sudėtinga lyginti skirtingų tyrimų duomenis vertinant MetS paplitimą, nes dažnai yra naudojami skirtingi MetS diagnostikos kriterijai. Europiniame tyrime buvo naudojami nemodifikuoti NCEP/ATPIII kriterijai, o JAV atliktame tyrime – NCEP/ATPIII 2005 metų modifikuoti kriterijai. Pavyzdžiui, tyrimų, kurie lygino MetS paplitimą pagal skirtingus kriterijus, duomenimis, remiantis NCEP/ATP III kriterijais MetS turėjo 23,9 proc. tiriamųjų, o remiantis PSO – 25,1 proc. [70], remiantis NCEP/ATP III – 24,5 proc., o remiantis TDF – 43,4 proc. [71].

Lietuvoje atlikti keli MetS paplitimo tyrimai. 2005 metais tirti vidutinio amžiaus Kauno gyventojai. MetS nustatytas (pagal TDF kriterijus) 21,7 proc. tiriamųjų (28,1 proc. vyrų ir 16,6 proc. moterų) [72]. 2011 metais Vilniaus universiteto ligoninės Santaros klinikų Šeimos medicinos centre buvo ištirti 344 asmenys, dalyvavę pirminėje širdies ir kraujagyslių prevencijos programoje. MetS nustatytas pagal NCEP/ATP III modifikuotus kriterijus. Tiriamųjų amžius svyravo nuo 40 iki 65 metų. MetS diagnozuotas 17,4 proc. asmenų: 19,8 proc. moterų ir 15,3 proc. vyrų [73]. Lietuvoje vykdomos LitHiR programos duomenimis, MetS dažnis vidutinio amžiaus asmenims siekė 28,7 proc. [4].

Metabolinio sindromo etiologija ir patogenezė nėra iki galo aiški. Manoma, kad metabolinio sindromo patogenezė yra kompleksinė. Svarbūs predispoziciniai veiksniai yra atsparumas insulinui ir pilvinių riebalų kaupimasis – centrinis, arba pilvinis, nutukimas. Tai paaiškina ir į vientisą grandinę susieja visus MetS komponentus [74] (1 pav.).



1 pav. Scheminis metabolinio sindromo patogenezės vaizdas (modifikuota pagal [74])

Fizinio aktyvumo stoka, rūkymas, nesaikingas kaloringų maisto produktų vartojimas, stresas, taip pat genetinis polinkis lemia energinės pusiausvyros sutrikimą žmogaus organizme, riebalinio audinio hiperplaziją ir hipertrofiją. Didėjant riebalinių ląstelių ir viso riebalinio audinio kiekiui, sutrinka normali jo funkcija, vystosi adipozopatija, sutrinka adipocitų biologiškai aktyvių medžiagų išskyrimas, didėja atsparumas insulinui, kyla lėtinis uždegimas [75], pakinta angliavandenių, riebalų apykaita [76] bei sutrinka kraujotakos sistemos reguliacijos mechanizmai.

Atsparumas insulinui – tai sutrikęs biologinis atsakas į insulino veikimą organuose ir audiniuose: kepenyse, griaučių raumenyse ir riebaliniame audinyje [75]. Proceso vystymosi pradžioje kompensacinis insulino kiekio padidėjimas apsaugo insulinui atsparius asmenis nuo ženklaus gliukozės kiekio padidėjimo. Šie individai vis tiek blogiau toleruoja gliukozę, jiems dažnai būna gliukozės apykaitos sutrikimų, vadinamasis prediabetas, ir tik kai organizmas nebeįstengia išskirti tiek insulino, kad kompensuotų atsparumą insulinui, išsivysto antro tipo CD [77, 78]. Sąvoka „prediabetas“ arba „prediabetinė būklė“ reiškia sutrikusią glikemiją nevalgius (SGN) ir (ar) gliukozės toleravimo sutrikimą (GTS), dvi tarpines medžiagų apykaitos stadijas tarp normalaus gliukozės toleravimo ir CD [79].

GTS nustatomas atlikus gliukozės toleravimo mėginį – dažniausiai pasaulyje naudojamą laboratorinį tyrimą, kuriuo identifikuojama didelė rizika susirgti diabetu, tiek anksti nustatomas diabetas [80]. Gliukozės toleravimo mėginys atliekamas, kai glikemija nevalgius 6,1–6,9 mmol/l (pagal 2006 metų PSO klasifikaciją) [81] arba 5,6–6,9 mmol/l (pagal Amerikos diabeto asociacijos (ADA) klasifikaciją) [82]. GTS nustatomas, kai glikemija nevalgius <7,0 mmol/l, o po 2 valandų išgėrus gliukozės – 7,8–11,0 mmol/l. CD diagnozuojamas, kai glikemija po 2 valandų išgėrus gliukozės yra $\geq 11,1$ mmol/l [83]. GTS ir SGN yra antro tipo CD rizikos veiksniai ir šias būkles turintiems asmenims antro tipo CD rizika yra labai didelė [84].

Prediabetinės būklės yra susijusios tiek su MetS komponentais, tiek su įvairiais ŠKL rizikos veiksniais bei padidėjusia ŠKL rizika [85]. Atliktoje metaanalizėje, į kurią buvo įtraukti 53 prospektyvieji tyrimai (1 611 339 tiriamieji) nustatyta, kad lyginant su normalią glikemiją turinčiais asmenimis, prediabetas (GTS arba SGN) buvo susijęs su padidėjusia ŠKL (santykinė rizika 1,13, 1,26, ir 1,30 esant SGN atitinkamai pagal ADA klasifikaciją, SGN pagal PSO klasifikaciją ir GTS), KŠL (1,10, 1,18 ir 1,20), smegenų insulto (1,06, 1,17 ir 1,20) ir mirtingumo (1,13, 1,13 ir 1,32) rizika. HbA1c padidėjimas buvo susijęs su padidėjusia ŠKL ir KŠL rizika, bet ne su padidėjusia smegenų insulto ir mirtingumo rizika [86]. MetS komponentai gali būti nustatyti keliais metais anksčiau nei antro tipo CD ir tai reikšmingai susiję su didesne CD ir ŠKL rizika [87]. Be to, atskiri MetS komponentai yra vėlesnių ligų ar būklių rizikos veiksniai. Taip dislipidemija ir AH – ŠKL rizikos veiksniai, o nutukimas ir GTS/SGN – antro tipo CD, kuris savo ruožtu padidina ŠKL riziką. Jau 1984 metais atliktame Paryžiaus tyrime [88] parodyta, kad prediabetinė būklė dvigubai padidina 10-ies

metų mirtingumo nuo ŠKL riziką. 2017 metais atlikto ARIC (angl. *Atherosclerosis Risk in Communities*) tyrimo duomenimis, glikemijos laipsnis (nustatytas pagal HbA1c kiekį) yra nepriklausomas aterosklerozinių ŠKL, periferinių arterijų ligos ir bendro mirtingumo veiksnys [89]. Ryšys tarp HbA1c ir mirtingumo nuo ŠKL atsiranda daug anksčiau, nei pasiekiami HbA1c riba diabeto diagnozei nustatyti [90]. Taigi, makrovaskulinė liga atsiranda dar prediabetiniame etape. Ilgalaikis GTS/SGN turinčių asmenų stebėjimas parodė, kad savaiminis pasveikimas esant prediabetui įvyksta retai [91]. Todėl intervencijos, kurios sumažina atsparumą insulinui ir metabolinio sindromo pasireiškimą, gali sumažinti šio sindromo metabolinius padarinius bei ŠKL riziką.

Nekyla abejonų, kad MetS yra svarbus ŠKL ir antro tipo CD rizikos veiksnys. Skirtingų metaanalizių duomenimis, MetS 1,65–2,68 karto didina ŠKL, 1,27–1,58 karto bendro mirtingumo, 1,52–2,6 karto KŠL ir 1,76–2,27 karto insulto riziką [92-95]. CD rizika didėja 3,53–5,17 karto, o jo santykinė rizika pacientų, turinčių keturis ir daugiau MetS komponentų, palyginti su sveikais asmenimis, svyruoja nuo 10,88 iki 24,4 [96].

2.1.8 Arterijų sienelės funkciniai ir struktūriniai parametrai

Arterijų standumas. Padidėjęs arterijų standumas yra ikiklinikinės aterosklerozės rodiklis, reikšmingas ŠKL išsivystymui, taip pat ir svarbus savarankiškas ŠKL rizikos veiksnys [97-99]. Arterijų standumas didėja dėl pokyčių kraujagyslių sienelėse – pakitusio kolageno ir elastino santykio, lygiųjų raumenų sluoksnio hipertrofijos, endotelio disfunkcijos [100]. Arterijų standumas dažniausiai vertinamas matuojant pulsinės bangos greitį (PBG) arba arterijų augmentacijos indeksą (AIx) [101]. Matuojant PBG nustatoma pulsinių bangų pradžia dviejose vietose: ties bendrąja miego arterija ir dešiniąja šlaunies arterija (miego-šlaunies arterijų PBG) arba ties bendrąja miego arterija ir dešiniąja stipinine arterija (miego-žasto arterijų PBG). Apskaičiuojamas tėkmės laiko skirtumas (Δt) tarp jų bei išmatuojamas atstumas (D) tarp dviejų bangos kreivių matavimo vietų. PBG skaičiuojamas pagal formulę: $PBG = D \text{ (metrais)} / \Delta t \text{ (sekundėmis)}$. AIx apskaičiuojamas atliekant centrinės pulsinės bangos analizę. Jis išreiškiamas antrojo sistolinio piko (atspindėtos bangos) ir pirmojo sistolinio piko (iš kairiojo skilvelio sklindančios bangos) skirtumo (P2–P1) pulsinio spaudimo procentais [102]. Arterijų standumo padidėjimas dažniausiai yra susijęs su arterijos sienelės pažeidimu hipertenzija sergantiems pacientams. PBG buvo įtrauktas į 2007 metų Europos hipertenzijos draugijos ir Europos kardiologų draugijos hipertenzijos gydymo gaires, ir pasiūlyta jo 12 m/s ribą vertinti kaip ikiklinikinį organų pažeidimo rodiklį [103]. 2012 metų ekspertų sutarimu ši reikšmė

buvo modifikuota, rekomenduota nauja 10 m/s riba, kuri ir atsispindi naujose arterinės hipertenzijos gydymo gairėse [36, 104].

Daugybė tyrimų parodė, kad padidėjęs PBG yra susijęs su didesne pirmų ar pakartotinių kardiovaskulinių (KV) įvykių rizika. Atlikus metaanalizę paaiškėjo, kad didesnis PBG buvo susijęs su padidėjusia KŠL, insulto ir kitų KV įvykių rizika. Svarbu tai, kad santykinė rizika buvo didžiausia jaunesniems asmenims. Anksčiau nustačius PBG padidėjimą ir pakeitus gyvenimo būdą, šiuos asmenis galima apsaugoti nuo aortos struktūros ir funkcijos pažeidimų ar juos sumažinti [105]. Nustatytas ryšys tarp arterijų standumo ir AH, kairiojo skilvelio diastolinės disfunkcijos, hipertrofijos, jo padidėjimas didina širdies nepakankamumo riziką [101]. Kitos metaanalizės duomenimis, padidėjęs arterijų standumas prognozuoja ŠKL riziką ir gali patikslinti jos įvertinimą [98]. Europos kardiologų draugijos 2016 metų širdies ir kraujagyslių ligų prevencijos gairės nurodo, kad arterijų standumo rodiklius galima naudoti ŠKL rizikai prognozuoti pacientams, kurių prognozės rezultatai yra arti sprendimų priėmimo ribos, bet plačiai juos naudoti rizikos vertinimui kol kas nerekomenduoja [6]. Vidutinis AKS (VAKS) aortoje – tai AKS, matuojamas tiesiogiai iš aortos žemiau aortos vožtuvo ties aortos šaknimis. AKS, matuojamas manžete ir sfigmomanometru, priimtas kaip svarbus ŠKL ligų rizikos veiksnys. Tačiau arterijų medyje AKS įvairuoja, o aortoje VAKS pastovus ir žemesnis negu matuojamas žaste. Vis daugiau duomenų apie tai, kad VAKS aortoje geriau negu periferinis susijęs su KV įvykiais [106]. Stipinės arterijos aplanacinė tonometrija naudojama moksliniams tyrimams siekiant nustatyti centrinį AKS. Ji grindžiama bendrąją perkėlimo funkcija iš matuojamo tonometrino signalo [107]. 2013 metų Europos hipertenzijos ir Europos kardiologų draugijų arterinės hipertenzijos gairėse nurodyta, kad reikalingi tolesni moksliniai aortos AKS tyrimai prieš plačiai diegiant šį metodą į klinikinę praktiką [36].

Miego arterijų intimos ir medijos storis ar jose randamos ateriosklerozinės plokštelės.

Tyrimais nustatyta sąsaja tarp ateriosklerozės viename arterijų baseine sunkumo ir jos pasireiškimo kituose arterijų baseinuose [108]. Todėl ankstyvas ateriosklerozinės ligos aptikimas periferinėse ir ypač miego arterijose sveikiems asmenims svarbus ŠKL rizikos vertinimo aspektas. Vertinant riziką dėmesys kreipiamas į miego arterijos intimos ir medijos storio (IMS) matavimą ir ateriosklerozinių plokštelių radimą bei jų charakteristikas naudojant ultragarsinį tyrimą. IMS didėjimas – tai ankstyva ateriosklerozės stadija, kurią labiausiai lemia lipidų kaupimasis ir padidėjęs AKS [109]. IMS didėjimas rodo ir lygiųjų raumenų hipertrofiją bei hiperplaziją. Miego arterijos IMS yra nepriklausomas ŠKL prognozės rodiklis. Didėjant IMS didėja ir ŠKL rizika [110], o rodiklio reikšmė 0,9 mm yra ribinė tarp normos ir patologijos. Su IMS susijusi rizika sirgti ŠKL yra ne linijinė [111], ji didėja sparčiau esant mažesniai IMS nei didesniai. Atlikus metaanalizę nepavyko įrodyti IMS matavimo prognozuojant ŠKL privalumo, palyginti su Framinghamo rizikos skale [112]. Dėl IMS apibrėžimo ir matavimo standartizacijos trūkumo, didelio kintamumo ir mažo individualus

atkuriamumo Europos kardiologų draugijos širdies ir kraujagyslių ligų prevencijos gairės nerekomenduoja naudoti sistemingo miego arterijos IMS vertinimo ultragarsu siekiant patikslinti rizikos vertinimą [6].

Aterosklerozinė plokštelė paprastai yra apibrėžiama kaip lokalus arterijos sienelės sustorėjimas, kai ji yra ne mažiau kaip 50 proc. didesnė negu supančios kraujagyslės sienelės arba kai lokalus plokštelės išsikišimas į kraujagyslės spindį ir šioje vietoje išmatuojamas IMS yra $\geq 1,5$ mm [113]. Plokštelės charakterizuojamos pagal jų skaičių, dydį, pažeidimą ir echo-tankį (pralaidi ultragarso signalui ar kalcifikuota). Plokštelės yra susijusios su vainikinių ir smegenų kraujagyslių pažeidimu, ir echo-laidžios (ne kalcifikuotos) plokštelės padidina išeminių smegenų įvykių riziką [111].

Arterijų standumas ir metabolinis sindromas. Tyrimai rodo, kad MetS yra susijęs su arterinės sistemos pokyčiais [114, 115], padidėjusiu arterijų standumu ir padidėjusia ŠKL rizika [116]. Pastebėta, kas skirtingi MetS komponentų deriniai turi skirtingą įtaką arterijų pažeidimui. Arterijų standumą labai padidina padidėjusio TG kiekio, kraujo spaudimo ir pilvinio nutukimo derinys, o padidėjusių gliukozės, TG kiekio, AKS ir pilvinio tipo nutukimo derinys susiję su du kartus didesne tikimybe turėti ypač standžias arterijas [117]. Išanalizavus aštuonių skirtingų Europos šalių ir JAV duomenis ir MetS, nustatytą pagal NCEP/ATP III kriterijus, paaiškėjo, kad MetS paspartina su amžiumi susijusį pulsinės bangos greičio padidėjimą visų amžiaus tarpsnių tiek vyrams, tiek ir moterims. Asmenims, kuriems randamas MetS, yra 50–80 proc. didesnė tikimybė turėti labai standžias arterijas, prilygstančias 10 metų vyresniems arba CD sergantiems asmenims [118]. Kito tyrimo autoriai nustatė, kad vienas iš arterijų parametrų – augmentacijos indeksas turi neigiamas, o pulsinės bangos greitis – teigiamas sąsajas su MetS komponentų skaičiumi [119]. Vieni tyrėjai teigia, kad AH yra labiausiai arterijų standumą didinantis veiksnys MetS turintiems asmenims [120], kiti – kad MetS gali būti susijęs su padidėjusiu arterijų standumu net ir nesant AH, o MetS turinčių asmenų pulsinės bangos greitis buvo didesnis negu tų, kuriems nustatyta vien tik AH [121].

Miego arterijų intimos ir medijos storis ir metabolinis sindromas. MetS turinčių asmenų miego arterijų IMS bei aterosklerozinių plokštelių skaičius jose yra didesnis nei sveikųjų. Esant MetS ženklaus intimos ir medijos sustorėjimo tikimybė 50–90 proc. didesnė net atmetus amžiaus, lyties, rūkymo, ne DTL cholesterolio ir CD įtaką. Ši tikimybė prilygsta 7–8 metų vyresnių ar rūkančių asmenų [122]. Esant MetS, miego arterijos IMS yra 0,02 mm didesnis. Kiekvienas papildomas MetS komponentas buvo susijęs su 16 proc. didesniu aterosklerozinių plokštelių skaičiumi miego ir šlaunies arterijų išsišakojimų srityje [123]. Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Kardiologijos klinikos tyrėjų duomenimis, sergančių MetS pacientų intimos ir medijos storis buvo reikšmingai didesnis negu asmenų, nesergančių MetS: bendrojoje miego arterijoje intimos ir medijos storio

skirtumas buvo 0,006 cm, miego arterijos bifurkacijoje – 0,07 mm ir vidinėje miego arterijoje – 0,07 mm [124].

2.1.9 Psichosocialiniai rizikos veiksniai

Psichologiniai veiksniai – depresija, nerimas, stresas darbe ir šeimoje bei kai kurie asmenybės bruožai, taip pat socialiniai veiksniai – žemas socialinis ir ekonominis lygis, žmogaus izoliavimas arba atskyrimas nuo kitų, socialinės paramos trūkumas, padidina ŠKL riziką ir pablogina pacientų prognozę [6].

Nerimas ir depresija. Abi šios būklės gali pakenkti širdies ir kraujagyslių sistemai per biologinius ir elgesio mechanizmus [125].

Pagrindiniai **depresijos** simptomai – nemiga, svorio ar apetito pokyčiai, nuotaikos svyravimai, anhedoniją (nebesidomima malonia veikla), nuovargis, susijaudinimas, nesusikoncentravimas, maža savigarba ir (ar) mintys apie mirtį ar savižudybę [126]. Yra daug galimų depresijos poveikį ŠKL sergantiems pacientams aiškinančių mechanizmų: randamas padidėjęs simpatinis ir (ar) sumažėjęs parasimpatinis nervų sistemos tonusas [127], padidėjusi kortizolio koncentracija [128], uždegimo žymenų padaugėjimas [129], padidėjusi trombocitų aktyvacija [130], endotelio disfunkcija [131]. Dėl šių pakitimų padidėja AKS, sumažėja širdies susitraukimo dažnio (ŠSD) variabilumas [132], kyla daugiau skilvelinių aritmijų, progresuoja aterosklerozė [133, 134]. Depresija sergantys pacientai 2–4 kartus blogiau laikosi gydytojų vaistų vartojimo nuorodų, sveikos gyvensenos – dietos, rūkymo, reabilitacijos rekomendacijų, jie mažiau fiziškai aktyvūs [135-137].

Nerimas yra emocinė būseną, kuriai būdingi įtampa ir samprotavimai apie ateitį. Nerimas gali apimti subjektyvų neramumo jausmą, sutrikusią nuotaiką, mąstymą, specifinį elgesį (pavyzdžiui, negalėjimas nusėdėti vietoje) ar fiziologines reakcijas (pavyzdžiui, širdies plakimas, prakaitavimas) [138]. Nerimas sukelia autonominės nervų sistemos disfunkciją, lemia padidėjusią uždegimo žymenų koncentraciją kraujyje, trombocitų disfunkciją, padidėjusią koaguliaciją ir fibrinolizę, taip pat aterosklerozės progresavimą [139]. Nerimas gali būti naudingas arba žalingas paciento pažinimo funkcijai ir elgesiui. Nerimo patyrimas yra reikalingas – nerimas skatina fizinį ir intelektualinį aktyvumą, padeda planuoti elgesį. Tačiau per didelis nerimas daro mąstymą iracionalų, per didelis dėmesys ateičiai trukdo priimti sprendimus čia ir dabar. ŠKL sergantiems pacientams nerimas funkciškai naudingas, jeigu skatina juos siekti gydymo dėl ūmiai atsiradusių kardiologinių simptomų, atsisakyti žalingų įpročių, laikytis gydymo režimo. Funkciškai žalingu tampa pataloginis nerimas, lydymas panikos, bejėgiškumo jausmo, paralyžiuojantis paciento pastangas ir viltį sveikti, laikytis gydymo režimo [140].

Depresija ir nerimas padidina KŠL riziką – depresijos simptomai padidina riziką iki 1,9 karto [141], nerimas – iki 1,3 karto [142], o jų derinys – 2,9 karto [143].

Psichosocialinių rizikos veiksnių, tarp jų depresijos ir nerimo, gydymas palengvina gyvenimo būdo pokyčius ir pagerina gyvenimo kokybę bei prognozę. 2016 metų Europos kardiologų draugijos širdies ir kraujagyslių ligų prevencijos klinikinės praktikos gairėse nurodyta, kad siekiant pagerinti psichosocialinių simptomų turinčių ŠKL sergančių pacientų psichosocialinę sveikatą, rekomenduojamos įvairios elgsenos intervencijos, integruotas sveikatos mokymas, fizinis aktyvumas ir psichoterapija [6].

Metabolinio sindromo ryšys su depresija ir nerimu. Tyrimų, skirtų nustatyti ryšiui tarp depresijos, nerimo ir MetS, nėra daug ir jie gana prieštaringi. Kai kurių tyrimų duomenimis, esama ryšio tarp MetS ir depresijos, bet ne nerimo [144-146]. 2013 metais Lietuvos sveikatos mokslų universiteto tyrėjai, įvertinę 1115 tiriamųjų depresijos ir nerimo simptomus ir jų ryšį su MetS, nustatė, kad vidutinio amžiaus ir vyresnių suaugusiųjų depresijos simptomai yra susiję su didesniu MetS paplitimu nepriklausomai nuo socialinių demografinių, klinikinių veiksnių ir nerimo simptomų arba sutrikimų, o nerimo simptomai nėra susiję su MetS [147]. Atlikus vienmomentį 1277 asmenų tyrimą nustatyta, kad MetS bei jo komponentų skaičius reikšmingai susiję su depresijos vertinimo rezultatais. Vyrams depresijos simptomai buvo susiję su juosmens apimtimi, TG ir DTL-Chol kiekiu kraujyje, o moterims – tik su juosmens apimtimi [148]. Tarp ispaniškai kalbančių JAV gyventojų (iš viso 866 tiriamųjų) moterys, kurioms nustatyti trys MetS komponentai, turėjo gerokai daugiau depresijos simptomų, palyginti su moterimis, kurioms MetS komponentų buvo mažiau. Šis dėsniumas nepasitvirtino vyrams [149]. Japonijoje atliktame tyrime (iš viso 1613 tiriamųjų, turinčių MetS) nustatytas ryšys tarp depresijos išraiškos vyrams, bet ne moterims [150]. Dvipusis ryšys tarp depresijos ir MetS nustatytas 29-ių vienmomenčių tyrimų ir 11-os kohortinių tyrimų metaanalizėje. Gauti rezultatai patvirtina ankstyvo depresijos nustatymo ir jo valdymo svarbą pacientams, turintiems MetS [151].

Kiti atlikti tyrimai rodo, kad esama ryšio tarp MetS ar jo komponentų ir nerimo. Atskleistas ryšys tarp moterų depresijos ir MetS bei vieno jo komponento – juosmens apimties ir nerimo [152]. Nerimo, bet ne depresijos simptomai buvo stipriai susiję su bendru MetS komponentų skaičiumi bei su trimis iš penkių MetS komponentų – juosmens apimtimi, TG kiekiu ir AKS [153].

Kai kurie tyrėjai nustatė MetS ryšį ir su nerimu, ir su depresija [154]. 2015 metais paskelbtame tyrime buvo įvertintos sąsajos tarp MetS ir nerimo bei depresijos asmenims, turintiems padidėjusią antro tipo CD riziką. MetS buvo reikšmingai susijęs su nerimo sutrikimu ($p < 0,001$) ir depresija ($P < 0,001$), taip pat su padidėjusiu kūno svoriu ir mažu fiziniu aktyvumu [155].

2.1.10 Nepakankamas fizinis aktyvumas

Fizinio aktyvumo (FA) stoka laikoma ketvirtu iš pagrindinių mirties priežasčių rizikos veiksnių visame pasaulyje (tai sudaro 6 proc. visų mirčių pasaulyje) po aukšto AKS, rūkymo ir didelio gliukozės lygio kraujyje [156]. Tyrimų duomenimis, fizinis neaktyvumas lemia 6 proc. KŠL, 10 proc. krūties ir storosios žarnos vėžio atvejų. Sumažinus neaktyvumą 10 arba 25 proc., pasaulyje būtų išvengta atitinkamai 533 000 arba 1,3 mln. mirčių kasmet, visai atsisakius nejudrios gyvenamosios, 6–10 proc. sumažėtų mirčių skaičius nuo pagrindinių neinfekcinių ligų – KŠL, antro tipo CD, krūties ir žarnos vėžio, bei 0,41–0,95 metų pailgėtų gyvenimo trukmė [157].

PSO duomenimis, 2010 metais visame pasaulyje apie 23 proc. 18 metų ir vyresnių suaugusiųjų (20 proc. vyrų ir 27 proc. moterų) nebuvo pakankamai fiziškai aktyvūs. Ekonomiškai stipriose šalyse vyrų šis rodiklis sudaro 26 proc., moterų – 35 proc., palyginti su 12 proc. vyrų ir 24 proc. moterų mažų pajamų šalyse. Mažas ar mažėjantis FA dažnai sutampa su aukštu ar augančiu bendroju nacionaliniu produktu šalyje. FA stoka yra iš dalies sietina su pasyviu laisvalaikiu bei sėdėjimu darbe ir namuose. „Pasyvių“ transporto rūšių naudojimas taip pat prisideda prie nepakankamo FA [158]. P. C. Hallal ir bendraautorai [159], ištyrę 122 šalių (88,9 proc. visos pasaulio populiacijos) suaugusiųjų FA lygi, nustatė, kad 31,1 proc. buvo nepakankamai fiziškai aktyvūs. Šis rodiklis yra skirtingas įvairiuose pasaulio regionuose: Afrikoje 27,5 proc., Amerikoje 43,3 proc., Rytų Viduržemio jūros regione 43,2 proc., Europoje 34,8 proc., Pietrytinėje Azijoje 17,0 proc., Vakarų Ramiojo vandenyno regione 33,7 proc. Apskritai moterys buvo nepakankamai fiziškai aktyvios labiau (33,9 proc.) nei vyrai (27,9 proc.). Mažiausias neaktyvumas buvo stebėtas Bangladeše (4,7 proc.), didžiausias – Maltoje (71,9 proc.).

FA mažėja su amžiumi, tai pastebima visuose pasaulio regionuose. Nepakankamas FA būdingas beveik visoms amžiaus grupėms: Europoje ar Amerikoje 30–44 metų amžiaus grupėje nepakankamai fiziškai aktyvių yra 33–40 proc. asmenų, 45–59 metų amžiaus grupėje – 36–47 proc., 60 metų ir vyresnių – 48–61 proc. [159]. ES atliktos suaugusių asmenų apklausos duomenimis, 59 proc. gyventojų visiškai nesimankština ir nesportuoja arba daro tai retai, o niekad nesimankštinusių ir nesportavusių žmonių dalis nuo 2009 iki 2013 metų padidėjo nuo 39 iki 42 proc. Europoje vyrai sportuoja ar užsiima kita fizine veikla daugiau nei moterys. Šis skirtumas ypač ryškus 15–24 metų amžiaus grupėje (vyrai ir moterys atitinkamai 74 ir 55 proc.). Su amžiumi nesportuojančių asmenų dalis didėja: tarp 55 metų ir vyresnių asmenų niekada nesportuoja ar neužsiima kita fizine veikla arba daro tai retai iki 71 proc. moterų ir 70 proc. vyrų. Lietuvai taip pat būdingas mažas žmonių FA – 46 proc. respondentų nurodė, kad niekada nesportuoja ir nesimankština. Pavyzdžiui, Estijoje su šiuo teiginiu sutiko 36 proc., o Švedijoje – tik 9 proc. gyventojų. 17 proc.

nurodė, kad mankštinasai retai, 22 proc. – beveik reguliariai, 15 proc. – reguliariai. Lyginant su 2009 metų tyrimo rezultatais, situacija Lietuvoje kiek pagerėjo, 2009 metais nesportavo ir nesimankštino 48 proc. apklaustųjų [160]. Suaugusių Lietuvos žmonių gyvensenos tyrimo (Tarptautinis projektas *Finbalt Health Monitor*) 1998–2002 metų duomenimis, du kartus per savaitę taip, kad padažnėtų kvėpavimas ir jie suprakaituotų, Lietuvoje mankštinosi 37 proc. 15–24 metų amžiaus žmonių, 25–34 metų grupėje – tik 30 proc., o 55–64 metų grupėje – 35 proc. žmonių. 2006 metais laisvalaikiu kasdien mankštinosi taip, kad padažnėtų kvėpavimas ir suprakaituotų, tik 15,7 proc. tyrime dalyvavusių Lietuvos gyventojų. Nuo 1994 iki 2014 metų vyrų ir moterų, atsakiusių, kad jie mankštinasi bent keturis kartus per savaitę, dalis padidėjo beveik du kartus, tačiau tik 30 proc. vyrų ir 25 proc. moterų mankštinosi bent keturias dienas per savaitę [48, 161]. 2012 metais R. Valintilienė ir bendraautoriai atliko 1038 atsitiktinai atrinktų 15–74 metų Lietuvos gyventojų telefoninę apklausą, naudodami PSO parengtą Pasaulinį fizinio aktyvumo klausimyną. Rezultatai parodė, kad vidutinį FA turi 22,1 proc., o mažą – 24,1 proc. apklaustųjų [162]. Lietuvoje 2010 metais atlikus pagyvenusių žmonių sveikos gyvensenos tyrimą, nustatyta, kad tik 20,1 proc. senyvo amžiaus žmonių buvo fiziškai aktyvūs (fiziškai dirbo, važinėjo dviračiu, bėgiojo, šoko, mankštinosi) [163]. 2014 metais nepakankamas FA buvo nustatytas 49,9 proc. vidutinio amžiaus asmenų, dalyvaujančių LitHiR pirminės prevencijos programoje. Vyrai buvo fiziškai aktyvesni nei moterys (54,4 proc. moterų ir 43,1 proc. vyrų buvo nepakankamai aktyvūs) [164].

Fizinio aktyvumo rekomendacijos. Reguliarus FA sumažina daugelio sveikatos sutrikimų, bendrojo mirtingumo ir mirštamumo nuo ŠKL riziką. Bendrojo mirtingumo rizika sumažėja 20–30 proc., mirštamumo nuo KŠL ir kitų ŠKL – iki 40 proc. ir tiesiogiai priklauso nuo FA intensyvumo ir trukmės [9, 165, 166]. FA turi teigiamą poveikį daugeliui rizikos veiksnių, įskaitant AH, MTL-Chol koncentraciją, kūno svorį ir antro tipo CD. Tai nustatyta tiek vyrams, tiek moterims ir visose amžiaus grupėse – nuo vaikų iki senyvo amžiaus asmenų [167, 168]. Sėdimas gyvenimo būdas taip pat yra vienas iš pagrindinių ŠKL rizikos veiksnių, net nepriklausant nuo bendrojo FA [157]. PSO 2010 metais parengė FA rekomendacijas trims amžiaus grupėms: 5–17 metų, 18–64 metų ir 65 metų bei vyresniems. Sveikiems 18–64 metų amžiaus suaugusiems žmonėms, įskaitant ir tuos, kurie serga lėtinėmis, mobilumo neribojančiomis ligomis, pavyzdžiui, AH arba CD, PSO rekomenduoja:

- ne mažiau kaip 150 minučių vidutinio intensyvumo fizinės veiklos per savaitę arba
- ne mažiau kaip 75 minutes labai intensyvios fizinės veiklos savaitę, arba
- šių veiklų derinimo.

Fizinis krūvis bus pakankamas, jeigu aerobine fizine veikla užsiimama nepertraukiamais tarpsniais bent po 10 minučių.

Kad poveikis sveikatai būtų geresnis, suaugusieji turi ilginti vidutinio intensyvumo fizinę veiklą iki 300 minučių per savaitę arba labai intensyvią fizinę veiklą iki 150 minučių per savaitę, arba derinti šias veiklas. Be to, dvi arba daugiau dienų per savaitę reikėtų užsiimti raumenų jėgą stiprinančia veikla, įtraukiant didžiausias raumenų grupes.

Jeigu vyresni asmenys negali laikytis rekomendacijų, jie turėtų būti tiek fiziškai aktyvūs, kiek leidžia jų galimybės ir sveikatos būklė [169].

Europos kardiologų draugija ir Amerikos širdies asociacija taip pat pateikia fizinio aktyvumo rekomendacijas, kurios yra nuolat atnaujinamos – Europos kardiologų draugija pateikė naujausias rekomendacijas 2016 metais, Amerikos širdies asociacija – 2013 metais. 2016 metų Europos kardiologų draugijos širdies ir kraujagyslių ligų prevencijos gairėse pateiktos fizinio aktyvumo rekomendacijos [6] nurodytos 3 lentelėje.

3 lentelė. Europos kardiologų draugijos širdies ir kraujagyslių ligų prevencijos gairėse pateiktos fizinio aktyvumo rekomendacijos [6]

Rekomendacijos	Rekomendacijų klasė*	Įrodymų lygis*
Sveikiems visų amžiaus grupių suaugusiems žmonėms rekomenduojama bent 150 minučių vidutinio intensyvumo arba 75 minutės didelio intensyvumo aerobinio fizinio aktyvumo per savaitę arba taikyti jų derinį.	I	A
Papildomai sveikiems suaugusiems rekomenduojama palapsniui didinti aerobinį vidutinio intensyvumo fizinį aktyvumą iki 300 minučių per savaitę arba aerobinį didelio intensyvumo fizinį aktyvumą iki 150 minučių, arba taikyti jų derinį.	I	A
Asmenų dalyvavimo fizinėje veikloje skatinimui ir, jei reikia, fizinio aktyvumo apimtį didinimui po tam tikro laiko rekomenduojama nuolat vertinti asmenų būklę ir konsultuoti fizinio aktyvumo klausimais.	I	B
Asmenims, priskirtiems mažos rizikos grupei, fizinis aktyvumas gali būti rekomenduojamas be papildomo ištyrimo.	I	C
Fizinis aktyvumas turėtų būti ugdomas per kelis seansus, kiekvienas trunka ≥ 10 minučių, visą savaitę tolygiai, 4–5 dienas per savaitę, pageidautina kiekvieną dieną.	IIa	B

Klinikinis įvertinimas, įskaitant krūvio mėginius, turėtų būti atliktas asmenims, kuriems būdingas sėdimas gyvenimo būdas ir kurių ŠKL rizika yra padidėjusi, jeigu jie ketina užsiimti intensyvia fizine veikla arba pradėti sportuoti.	IIa	C
--	-----	---

Santrumpos ir paaiškinimai: *Įrodymų lygis A – duomenys, gauti iš dauginių atsitiktinių imčių klinikinių tyrimų arba metaanalizės. Įrodymų lygis B – duomenys, gauti iš vieno atsitiktinių imčių klinikinio tyrimo ar didelių neatsitiktinių imčių tyrimų. Įrodymų lygis C – ekspertų susitarimas ir (ar) duomenys, gauti iš mažų studijų, retrospektyviųjų tyrimų, registru. Rekomendacijų klasės: I klasė – įrodymai ir (ar) bendras sutarimas, kad procedūra arba gydymas yra naudingas ir efektyvus. IIa klasė – yra daugiau įrodymų / nuomonių, kad procedūra / gydymas yra efektyvus / naudingas (6). ŠKL – širdies ir kraujagyslių ligos.

Amerikos širdies asociacijos fizinio aktyvumo rekomendacijos širdies ir kraujagyslių ligų prevencijai:

- bent 30 minučių vidutinio intensyvumo aerobinės veiklos mažiausiai 5 dienas per savaitę, iš viso 150 minučių
arba
- bent 25 minutės intensyvios aerobinės veiklos mažiausiai 3 dienas per savaitę, iš viso 75 minutės; arba vidutinio intensyvumo ir intensyvios aerobinės veiklos derinys ir
- nuo vidutinio iki didelio intensyvumo raumenų stiprinimas bent 2 dienas per savaitę, kas suteikia papildomą naudą sveikatai.

AKS ir cholesterolio kiekiui mažinti:

- vidutiniškai 40 minučių vidutinio intensyvumo ir intensyvios aerobinės veiklos 3–4 kartus per savaitę [167, 170].

FA, sveikata ir gyvenimo kokybė yra glaudžiai susiję. Nejudri gyvensena ne tik lemia didesnę mirtingumą tų pacientų, kurie serga lėtinėmis ligomis, iš jų ŠKL (šios ligos yra dažniausia Lietuvos gyventojų mirties priežastis) [171], bet ir blogina ligos prognozę, gyvenimo kokybę ir bendrą fizinę būklę [169].

Daugelio epidemiologinių tyrimų duomenimis, mažas FA yra susijęs su stipresne daugumos ŠKL rizikos veiksnių (AH, nutukimas, dislipidemija, MetS, depresija ir antro tipo CD) raiška [172-174]. Reikia pažymėti, kad daug tyrimų rodo stiprų atvirkštinį ryšį tarp FA lygio ir bendrojo mirtingumo bei mirštamumo nuo ŠKL [175, 176]. Taip pat buvo įrodyta, kad aukštas FA lygis sumažina mirštamumo nuo ŠKL riziką asmenims, priskiriamiems didelės rizikos grupei [177, 178]. Esant nutukimui, didelis FA gali sumažinti padidėjusią mirštamumo nuo su nutukimu susijusių ŠKL riziką, bet visiškai jos nepašalina [179, 180]. Be to, padidėjus FA lygiui, po tam tikro laiko sumažėja mirštamumo nuo ŠKL ir KŠL rizika [181, 182].

2.2 *Fizinės treniruotės*

Fizinis aktyvumas žmogui yra natūrali būtinybė. Žmogaus kūnas yra pritaikytas judėti, todėl jam reikia reguliarios fizinės veiklos, kad gyvybinės funkcijos būtų sklandžios ir žmogus nesirgtų. PSO apibrėžia FA kaip griaučių raumenų atliekamus kūno judesius, kuriems reikia energijos sąnaudų, įskaitant judesius dirbant, žaidžiant, atliekant namų ruošos darbus, keliaujant bei atliekamus laisvalaikio [183]. Sąvoka „fizinis aktyvumas“ neturi būti painiojama su „fizinėmis treniruotėmis“, kurios yra tik fizinio aktyvumo dalis.

Terminas „fizinės treniruotės“ turi būti aiškiai atskirtas nuo tokių terminų kaip „kasdienė fizinė veikla“, „aktyvesnis laisvalaikis“, „gyvenimo būdo keitimas“ [184].

Fizinės treniruotės – tai suplanuotas, struktūruotas, reguliarus, dozuotas, kontroliuojamas gydymo ir profilaktikos metodas, kuris naudojamas siekiant pagerinti arba išlaikyti vieną ar kelis fizinio pasirengimo komponentus, pagerinti ligos prognozę bei gyvenimo kokybę [8].

Europos kardiologų draugija ir Amerikos širdies asociacija įvardijo nejudrų gyvenimo būdą kaip pagrindinį modifikuojamą ŠKL rizikos veiksnį ir rekomendavo padidinti FA bei taikyti aerobines fizines treniruotes siekiant pagerinti fizinį pajėgumą sveikiems asmenims, taip pat turintiems ŠKL rizikos veiksnių ar sergantiems ŠKL, t. y. pirminei ir antrinei ŠKL prevencijai [6, 167, 185].

2.2.1 *Fizinių treniruočių tipai*

Pagrindiniai fizinių treniruočių (FT) tipai, taikomi pacientams, sergantiems ŠKL, arba šių ligų prevencijai, yra aerobinė fizinė treniruotė ir pratimai jėgai lavinti.

Aerobinės fizinės treniruotės (aFT) – labiausiai ištirtas ir rekomenduojamas treniruočių tipas, yra žinomas šių pratimų dozės ir atsako efektas [9, 10]. aFT metu atliekami nepertraukiami ritminiai judesiai, įtraukiant tas pačias didžiausias raumenų grupes ne mažiau negu 10 minučių be pertraukos. Tipiniai tokių FT pavyzdžiai – važiavimas dviračiu, greitas ėjimas, šiaurietiškas ėjimas, bėgimas, greiti šokiai, slidinėjimas, čiuožimas, irklavimas arba plaukimas. Tai ir kasdieniai darbai, tokie kaip aktyvios kelionės (dviračiu ar pėsčiomis), sunkūs buitiniai darbai, darbai sode, fiziškai sunki profesinė ir laisvalaikio veikla. 2016 metų Europos kardiologų draugijos kraujagyslių ligų prevencijos gairėse ir Amerikos širdies asociacijos mokslinėje ataskaitoje ŠKL prevencijai ir reabilitacijai rekomenduojamos nepertraukiamos nuo vidutinio iki didelio intensyvumo aFT.

Remiantis šiomis gairėmis, aerobiniai intervaliniai ir didelio intensyvumo intervaliniai pratimai dar nėra plačiai rekomenduojami, nes trūksta duomenų apie jų saugumą ir veiksmingumą [6, 186].

Jėgos fizinės treniruotės – tai veikla, kurios metu naudojama raumenų jėga svoriui kelti arba dirbti su apkrova. Pavyzdžiui, tai pratimai pilvo presui, pratimai su svarmenimis, treniruokliais su svoriais ir įvairių tipų spyruoklių, guminių juostų ar elastingų vamzdžių naudojimas. Pratimai turi būti parenkami kiekvienai raumenų grupei, pavyzdžiui kojų, krūtinės, pečių lanko, nugaros, rankų ir pilvo. Jėgos pratimai, didinantys raumenų masę ir gerinantys raumenų ištvėrę, gali greičiau sukelti kūno sudėjimo ir funkcinės būklės pokyčius nei aerobiniai pratimai. Jėgos treniruotės tikslas pacientams, sergantiems ŠKL, arba šių ligų prevencijai yra ne išlavinti maksimalią raumens galią, bet paruošti raumenis dirbti – ekonomiškai ir optimaliai atlikti judesius kasdienėje veikloje bei laisvalaikiu. Nors jėgos treniruotių veiksmingumas ŠKL rizikos veiksniais yra mažesnis nei tradicinės aFT, šie pratimai stiprina raumenis, didina jų masę, gali pagerinti pacientų gebėjimą tapti fiziškai aktyviems, padidinti bazinę medžiagų apykaitą, o vyresnio amžiaus žmonėms pagerinti gebėjimą atlikti kasdienę veiklą bei sumažinti griuvimo riziką. Jėgos treniruotės ypač rekomenduojamos pacientams, kuriems raumenų atrofija kilo dėl ligų ar pooperacinės nejudros bei gretutinės ortopedinės ligos [186, 187].

Palyginus aerobinės ir jėgos FT poveikį pacientams, kurie turi padidėjusią riziką sirgti ŠKL, naudingesnės buvo aFT. Tyrimai rodo, kad aFT turi geresnį poveikį ŠSD ramybėje, dAKS, MTL-Chol ir DTL-Chol, o aerobinės ir jėgos FT turi poveikį sAKS ir KMI (188). Kiti autoriai nurodo, kad jėgos FT neturi statistiškai reikšmingos įtakos MetS komponentams, išskyrus liemens apimtį [189].

2.2.2 Fizinio pratimų fiziologija

Ūminis organizmo atsakas į aerobinius pratimus. Reaguojant į aerobinių pratimų sukeltą stimulą, atsiranda bendras fiziologinis kvėpavimo, širdies ir kraujagyslių sistemų bei griaučių raumenų atsakas. Fiziologiniam atsakui ir aerobiniam pajėgumui įtakos turi genetinis polinkis, amžius ir lytis. Nustatyta, kad maksimalus aerobinis pajėgumas nuo 20 proc. iki 40 proc. priklauso nuo genetinių ypatybių, laipsniškai mažėja senstant, o moterų aerobinis pajėgumas yra vidutiniškai 25 proc. mažesnis nei vyrų [190]. Tačiau sveikiems asmenims, nepriklausomai nuo šių veiksnių, reguliarios, pasikartojančios aFT reikšmingai pagerina fiziologines funkcijas ir fizinį pajėgumą [191].

Nors visų organizmo sistemų (kvėpavimo, širdies ir kraujagyslių, griaučių raumenų) atsakas į aerobinius pratimus yra svarbus, širdies ir kraujagyslių sistema, ypač širdies sistolinė ir diastolinė funkcija, yra pagrindinė. Minutinio širdies tūrio (MŠT) padidėjimas lemia maksimalaus deguonies suvartojimo (VO_2) didėjimą. Tai apibrėžia Ficko lygtis: $VO_2 = MŠT \times a-vO_2\text{diff}$; kur $a-vO_2$ yra

deguonies koncentracijos skirtumas arterijose ir venose. Ramybėje MŠT smarkiai nesikeičia ir siekia apie 5 l/min. Tačiau maksimalaus krūvio metu MŠT padidėja sveikiems netreniruotiems asmenims iki 20 l/min ir iki 40 l/min profesionaliems aerobinių sporto šakų atstovams [190, 192]. Toks didelis MŠT, pasiekiamo fizinio krūvio metu, skirtumas gali iš dalies paaiškinti didelį maksimalaus VO_2 norminių rodiklių diapazoną – nuo ≈ 35 iki 85 ml/kg/min [186]. MŠT priklauso nuo smūginio širdies tūrio (SŠT) ir ŠSD, ir abu šie rodikliai labai padidėja atliekant aerobinius pratimus. SŠT aerobinio krūvio metu auga didėjant galiniam diastoliniam kairiojo skilvelio (KS) tūriui (prieškrūviui) ir miokardo kontraktilumui [193]. Ramybės SŠT yra ≈ 50 ml, atliekant fizinius pratimus jis padidėja keletą kartų ir šis padidėjimas priklauso nuo amžiaus, lyties, genetinių savybių ir pratimų pobūdžio. SŠT didėjimo kreivė pasiekia plato esant ≈ 50 proc. maksimalaus VO_2 [190]. Bet kai SŠT pasiekia plato, ŠSD ir MŠT ir toliau didėja. Laipsniškai didėjant aerobiniam krūviui iki maksimalaus, ŠSD kyla linijiniu būdu – jam padidėjus ~ 10 tv/min VO_2 didėja 3,5 ml/kg/min. Maksimaliam ŠSD nustatyti aerobinio krūvio mėginio metu vis dar dažniausiai naudojama lygtis „220 – amžius“, nors šio vertinimo variabilumas yra labai didelis (± 12 tv/min). Maksimalaus krūvio metu dėl didelio ŠSD sumažėja KS prisipildymo laikas ir dėl to gali sumažėti SŠT ir MŠT [186].

Širdies adaptacija prie lėtinio aerobinio fizinio krūvio. Ilgalaikės aFT programos turi teigiamą fiziologinį poveikį širdies ir kraujagyslių sistemai bei miokardo audinių struktūrai sveikiems asmenims, neatsižvelgiant į jų amžių ir lytį [194-196]. Pagrindiniai morfologiniai adaptaciniai pokyčiai, sukelti ilgalaikių aFT, yra KS tūrio padidėjimas (padidėja diastolinis skersmuo) ir hipertrofija (padidėja sienelės storis) ir tai vadinama aFT sąlygotu širdies remodeliavimu. Šie morfologiniai KS pakitimai pagerina jo fiziologines funkcijas krūvio metu – padidėja ankstyvas diastolinis KS prisipildymas dėl pagerėjusios miokardo relaksacijos ir padidėjusio prieškrūvio [197]. Taip pat padidėja miokardo susitraukimo jėga (kontraktilumas), kurią galima įvertinti naudojant šiuolaikinius vaizdinimo būdus, pavyzdžiui, audinių doplerografiją, ir miokardo taškinį žymėjimą atliekant echokardiografiją [194]. Nors daug dėmesio skiriama KS, svarbu atkreipti dėmesį, kad morfologiniai adaptaciniai pokyčiai atsiranda ir dešiniajame skilvelyje kaip atsakas į kairiojo skilvelio pokyčius [197].

Sveikų asmenų aFT sukeltų širdies adaptacinių pokyčių dydžiui daro įtaką tokie veiksniai kaip amžius, lytis, genetiniai ypatumai, ankstesnis treniruotumas, fizinių treniruočių režimas bei apimtis. Neįmanoma tiksliai prognozuoti, kaip tam tikra aFT programa paveiks širdies adaptacines savybes [191]. Galima teigti, kad aFT, atliekamos pagal bendrai priimtus protokolus [186], gerina širdies morfologinius ir fiziologinius parametrus. Šios adaptacijos sukeltas MŠT padidėjimas fizinio krūvio metu yra lydimas maksimalaus VO_2 didėjimo. Su organizmo senėjimu susijęs širdies funkcijos ir aerobinio pajėgumo sumažėjimas gali būti daug mažesnis, kai aFT atliekamos visą gyvenimą [198]. Tačiau per fizines treniruotes kylantys morfologiniai pokyčiai yra mažiau ryškūs tiems pacientams,

kurie serga širdies ir kraujagyslių ligomis. Fizinių treniruočių adaptacinių pokyčių skirtumas yra didelis, jei lygintume jaunas, sveikus asmenis, kurie prisitaiko prie padidėjusio fizinio krūvio lengvai, ir sergančius ŠKL bei pagyvenusius žmones [192].

2.2.3 Kardiorespiracinis fizinis pajėgumas bei širdies ir kraujagyslių ligų rizika

Žemas kardiorespiracinio fizinio pajėgumo (KRFP) lygis yra gerai žinomas mirštamumo nuo ŠKL rizikos veiksnys [180, 199]. Ir nors FA, matyt, yra pats svarbiausias KRFP lemiantis veiksnys [200], yra daug tyrimų, įrodančių, kad KRFP yra stipresnis prognoziniis rodiklis nei FA, bent jau tais atvejais, kai FA nustatomas naudojant klausimynus [201-202].

Paprastai KRFP yra išreiškiamas metaboliniais ekvivalentais (MET; angl. *Metabolic Equivalent of Task*), nustatomais atliekant submaksimalaus arba maksimalaus krūvio mėginį, bet tiksliausiai įvertinamas atliekant kardiopulmoninį krūvio mėginį (spiroergometriją) ir vertinant maksimalų VO_2 bei kitus parametrus (pvz., anaerobinį ar ventiliacinius slenksčius) [203].

Aukštas KRFP, kaip ir didelis FA, yra susiję su silpnesne ŠKL rizikos veiksniais (hipertenzijos, nutukimo, MetS ir antro tipo CD) raiška [201]. Svarbu tai, kad tyrimų duomenys parodė stiprią prognostinę KRFP reikšmę sveikiems asmenims, taip pat asmenims, kurių ŠKL rizika yra padidėjusi, bei ŠKL sergantiems pacientams [199, 202]. Atliktos metaanalizės duomenimis, padidėjus KRFP vienu MET, bendrasis mirtingumas ir mirštamumas nuo KŠL sumažėja atitinkamai 13 proc. ir 15 proc. Be to, ši metaanalizė parodė, kad normalus pagal lytį ir amžių KRFP (40 metų amžiaus vyrų – 9 MET; 50 metų – 8 MET; 60 metų – 7 MET; 40 metų amžiaus moterų – 7 MET; 50 metų – 6 MET; 60 metų – 5 MET) siejamas su mažesniu KV įvykių dažniu [204]. Didelės ŠKL rizikos asmenims, kuriems nustatytas MetS, prediabetas arba antro tipo CD, aukšto lygio KRFP yra susijęs su gera prognoze, dažnai net geresne negu netreniruotų asmenų be ŠKL rizikos veiksniais [205]. Buvo atlikti keli tyrimai, kuriuose analizuojamas KRFP pokyčių, atsirandančių per tam tikrą laiką, ryšys su sergamumu ŠKL bei mirštamumu nuo ŠKL. ACLS (angl. *Aerobics Center Longitudinal Study*) tyrimo duomenimis, vyrai, kurie pirmo tyrimo metu buvo įvertinti kaip netreniruoti, bet jų treniruotumo lygis pakilo po 5 metų atlikto antro tyrimo metu iki treniruoto asmens lygio, dar po 5 metų turėjo 44 proc. mažesnę mirštamumo nuo ŠKL riziką, palyginti su tais vyrais, kurie abiejų tyrimų metu buvo įvertinti kaip netreniruoti [206]. Įvertinus tų pačių tiriamųjų KRFP po vidutiniškai 6,3 ir po 11,4 metų buvo pastebėta, kad vyrų, kurių KRFP nesumažėjo arba pagerėjo, mirštamumo nuo ŠKL rizika sumažėjo atitinkamai 27 proc. ir 42 proc. KRFP padidėjus 1 MET, bendrasis mirtingumas ir mirštamumas nuo ŠKL sumažėjo atitinkamai 15 proc. ir 19 proc. [207]. Kituose

tyrimuose gauti panašūs rezultatai – pagerėjus KRFP, po kurio laiko sumažėja mirtingumo rizika [208].

ŠKL arba disfunkcija, kuri sumažina MŠT, neigiamai veikia ir maksimalų VO_2 (VO_{2max}) [192]. Nors aFT yra saugios ir veiksmingos bei gerinančios daugumos pacientų, kuriems diagnozuotos širdies ligos, funkcinį pajėgumą [186], mažai tikėtina, kad jas taikant pavyks maksimaliai normalizuoti KRFP, nes širdies fiziologija išlieka sutrikusi. Tai įrodyta tyrimais, kurie vertino širdies nepakankamumą turinčių pacientų aFT. Po treniruočių programos VO_{2max} labai pagerėja, palyginti su pradiniu, bet dažniausiai būna gerokai mažesnis, nei gali būti prognozuojamas pagal amžių ir lytį [209]. Tai nereiškia, kad aFT nėra naudingos sergant ŠKL. Kaip tik atvirkščiai – širdies nepakankamumu sergantiems pacientams aFT labai naudingos ir plačiai taikomos [210], tačiau be širdies fiziologinių funkcijų ir MŠT normalizavimo neįmanoma grąžinti maksimalaus KRFP.

2.2.4 Fizinės treniruotės poveikis

Nors paveldimumas yra lemiamas KRFP veiksnys [200], ne mažiau svarbią įtaką jam turi FA ir FT. Daugelis tyrimų įrodo, kad vidutinio intensyvumo aFT labai pagerina KRFP, o didelio intensyvumo FT galimai turi dar didesnę teigiamą poveikį sveikatai bei didesnę įtaką KRFP pagerėjimui [211]. Be to, KRFP, apibrėžto pikiniu VO_2 , pagerėjimas priklauso nuo FT dozės. Tyrimas parodė, kad pikinis VO_2 pagerėjo 4,2 proc., 6,0 proc. ir 8,2 proc., kai vidutinė FT trukmė per savaitę padidėjo atitinkamai 72,2, 135,8 ir 191,7 min., palyginti su kontroline grupe (kuriai nebuvo taikytos treniruotės) [212].

Yra daug mechanizmų, kuriais aiškinama FT įtaka sergamumui ŠKL bei mirštamumui nuo jų, kaip antai antiaterosklerozinis, antiišemininis, antiaritminis, antitrombozinis ir psichologinis poveikiai [213]. Aprašytas FT poveikis ŠKL rizikos veiksniams, sergamumui ŠKL ir gyvenimo kokybei [184] (4 lentelė).

4 lentelė. Fizinių treniruočių poveikis širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksniams, sergamumui širdies ir kraujagyslių ligoms ir gyvenimo kokybei (modifikuota pagal [184])

Pokyčiai	Numatomi klinikiniai rezultatai
<p>Pagerėjusi AKS kontrolė</p> <p>Mažėja sisteminis periferinis pasipriešinimas, širdies pokrūvis</p> <p>Pagerėja baroreceptorių reguliacija</p>	<p>Sumažėja ŠKL rizika</p> <p>AH profilaktika arba gydymas</p>

<p>Padidėja arterijų elastingumas</p> <p>Sumažėja angiotenzino II sukelta vazokonstrikcija</p>	
<p>Pagerėjęs lipidų metabolizmas</p> <p>Sumažėja bendrojo ir MTL-Chol kiekis kraujyje</p> <p>Padidėja DTL-Chol kiekis kraujyje</p> <p>Sumažėja TG, lipoproteino a, laisvų aminorūgščių, homocisteino kiekis kraujyje</p>	<p>Sumažėja ŠKL rizika</p> <p>Sumažėja koronarinių įvykių skaičius</p> <p>Gydymo būdas KŠL sergantiems asmenims, kurių mažas DTL-Chol kiekis kraujyje</p>
<p>Pagerėjusios kūno proporcijos</p> <p>Sumažėja svoris</p> <p>Sumažėja pilvo riebalų kiekis</p> <p>Sumažėja KMI</p> <p>Padidėja kūno raumenų ir riebalų santykis</p>	<p>Sumažėja ŠKL rizika</p> <p>MetS profilaktika arba gydymas</p>
<p>Pagerėjusi AKS kontrolė</p> <p>Mažėja sisteminis periferinis pasipriešinimas, širdies pokrūvis</p> <p>Pagerėja baroreceptorių reguliacija</p> <p>Padidėja arterijų elastingumas</p> <p>Sumažėja angiotenzino II sukelta vazokonstrikcija</p>	<p>Sumažėja ŠKL rizika</p> <p>AH profilaktika arba gydymas</p>
<p>Pagerėjęs angliavandenių metabolizmas</p> <p>Padidėja jautrumas insulinui</p> <p>Sumažėja hiperinsulinemija</p> <p>Sumažėja gliukozės koncentracija kraujyje, gliukoneogenezė</p>	<p>Sumažėja ŠKL rizika</p> <p>MetS ir antro tipo CD profilaktika arba gydymas</p> <p>Pagerėja angliavandenių apykaita CD sergantiems pacientams</p> <p>Mažesnis insulino kiekis, naudojamas gydymui</p>
<p>Kraujagyslių ir širdies pakitimai (padidėja azoto oksido sintezė, sumažėja širdies O₂ vartojimas, mažesnis ramybės ŠSD, pagerėja endotelio funkcija, suaktyvėja angiogenezė ir kt.)</p>	<p>Galimas aterosklerozinių pažeidimų arterijose progresavimo sumažėjimas, stabilizavimas ar regresija</p> <p>Sumažėja MI arba smegenų insulto rizika</p> <p>Sumažėja krūtinės anginos ar dusulio kilimas fizinio krūvio metu</p>

<p>Judamojo atramos aparato ir fizinio pajėgumo pakitimai</p> <p>Pagerėja bendras ir KRFP</p> <p>Padidėja raumenų masė</p> <p>Pagerėja raumenų jėga</p> <p>Padidėja mitochondrijų tankis ir skaičius</p> <p>Padidėja kapiliarų tankis ir skaičius</p>	<p>Sumažėja ŠKL rizika</p>
<p>Pagerėjusi autonominė reguliacija</p> <p>Sumažėja simpatinės nervų sistemos tonusas</p> <p>Padidėja parasimpatinės nervų sistemos tonusas</p> <p>Sumažėja laisvų katecholaminų kiekis</p> <p>Padidėja adrenoreceptorių tankis</p>	<p>Sumažėja aritmijų dažnis</p>
<p>Homeostazės pagerėjimas</p> <p>Sumažėja trombocitų agregacija</p> <p>Padidėja fibrinolizė</p>	<p>Sumažėja trombozės ir embolijos dažnis</p>
<p>Psichologinės būklės pagerėjimas</p> <p>Sutrikusios seksualinės funkcijos pagerėjimas</p> <p>Sustiprėjusi imuninė sistema</p>	<p>Teigiamas poveikis gyvenimo kokybei</p>

Santrumpos ir paaiškinimai: MTL-Chol – mažo tankio lipoproteinų cholesterolis, DTL-Chol – didelio tankio lipoproteinų cholesterolis, TG – trigliceridai, KŠL – koronarinė širdies liga, KMI – kūno masės indeksas, ŠSD – širdies susitraukimo dažnis, KRFP – kardiorespiracinis fizinis pajėgumas, ŠKL – širdies ir kraujagyslių ligos, AH – arterinė hipertenzija, MetS – metabolinis sindromas, CD – cukrinis diabetas, MI – miokardo infarktas.

Aprašomi tokie FT taikymo tikslai: ligos prognozės gerinimas – bendrojo mirtingumo mažinimas [214], mirštamumo nuo ŠKL mažinimas, gyvenimo trukmės ilginimas, KV įvykių bei pakartotinės hospitalizacijos mažinimas [178], ŠKL rizikos mažinimas [215], KRFP gerinimas, kardiopulmoninių simptomų – dusulio, krūtinės anginos, fizinio krūvio netoleravimo mažinimas, gyvenimo kokybės, psichologinės būklės bei socialinės integracijos gerinimas [216].

2.2.5 Asmenų būklės vertinimas prieš pradėdant fizinių treniruočių programą

Įrodyta, kad mažo ir vidutinio intensyvumo FT, pavyzdžiui, vaikščiojimas, turi reikšmingą naudą ir minimalią riziką sveikatai, jų nauda sveikatai ženkliai nusveria galimą riziką [168]. Suaugusiems žmonėms, kuriems nėra diagnozuotos ŠKL ir kitos ligos, KV įvykių rizika fizinio krūvio metu nėra didelė (5–17 staigių mirčių milijonui gyventojų per metus) [217].

Prieš pradėdant vykdyti aktyvesnę nei greitas pasivaikščiojimas FT programą, būtina įvertinti galimą komplikacijų riziką ir nustatyti būkles, kurias reikia gydyti [218]. Rekomenduojama atlikti paciento klinikinės istorijos vertinimą, jo apžiūrą ir įvertinti laboratorinius tyrimus, ypatingą dėmesį skiriant fizinio pasirengimo būklei, įskaitant informaciją apie jau atliekamą fizinį krūvį bei pasirengimą jį keisti, būklėms, reikalaujančioms ypatingo dėmesio: ŠKL, padidėjusiam AKS, CD su gretutinėmis komplikacijomis arba be jų (pvz., retinopatija, neuropatija, nefropatija), osteoporozei, vartojamiems vaistams (pvz., insulinas arba vaistai nuo hipertenzijos, kurių dozės ir (ar) vartojimo laikas gali būti koreguojami atsižvelgiant į FT programą) [219]. Atliekant vertinimą būtina atsižvelgti į medicines ir psichosocialines problemas, kurios gali sutrukdyti sėkmingai vykdyti FT programą. Fizinio pasirengimo ir įprasto fizinio aktyvumo lygio anamnezė turi būti įtraukta į vertinimą prieš pradėdant FT programą. Kadangi MetS pacientai turi didesnę riziką susirgti ŠKL, jiems rekomenduojama atlikti krūvio mėginius, echokardiografiją ir kitus tyrimus siekiant atmesti besimptomės ŠKL [220]. Amerikos sporto medicinos koledžas 2013 metais paskelbė atnaujintas sveikatos tikrinimo rekomendacijas prieš pradėdant FT. Visiems asmenims būtina įvertinti ŠKL, plaučių, inkstų ir medžiagų apykaitos ligų rizikos veiksnius bei nustatyti kitas būkles (pvz., nėštumas ir judamojo atramos aparato pažeidimai), į kurias reikia atkreipti ypatingą dėmesį prieš skiriant FT programą [221]. Vidutinę ŠKL riziką – du ar daugiau ŠKL rizikos veiksnių turintys asmenys prieš pradėdami aFT programą turi pasitarti su savo gydytoju. Kol vyksta medicininis patikrinimas, daugumą šių asmenų gali pradėti tokios mažo ir vidutinio intensyvumo FT programos kaip ėjimas. Didelę ŠKL riziką turintys asmenys arba tie, kuriems diagnozuota ŠKL, plaučių, inkstų arba metabolinė liga, būtinai turi konsultuotis su savo gydytoju prieš pradėdami FT programą.

Fizinio krūvio mėginių atlikimo prieš pradėdant fizines treniruotes rekomendacijos. Prieš pradėdant didelio intensyvumo FT programą rekomenduojama atlikti krūvio mėginį, siekiant nustatyti asmens ŠKL riziką arba jei tokia informacija reikalinga skiriant FT programą, taip pat jei pats asmuo nerimauja dėl savo būklės prieš pradėdamas treniruotes [222]. Europos kardiologų draugija prieš pradėdant aktyvias FT rekomenduoja atlikti klinikinį ištyrimą, įskaitant ir krūvio mėginius nejudriems, ŠKL rizikos veiksnių turintiems asmenims. Fizinio krūvio mėginiais gauta informacija yra naudinga nustatant saugų ir veiksmingą treniruočių intensyvumą [6].

2.2.6 Fizinį treniruočių programos sudarymas

FT programoje turi būti konkrečiai apibrėžta, koku režimu, kokio intensyvumo ir trukmės, kaip dažnai pratimai turi būti atliekami. Programoje taip pat turi būti nurodytas fizinio krūvio didinimo greitis ir strategijos, užtikrinančios jo saugumą. Sudarant FT programą su pacientu reikia aptarti jo lūkesčius, nustatyti realius tikslus, apsvastyti saugumo užtikrinimą, nustatyti pratimus, kurie gali būti kontraindikuojami, aptarti, kaip derinti vaistų vartojimą atsižvelgiant į pratimų laiką. Būtina patarti, kokią avalynę dėvėti FT metu, taip pat aptarti režimą, FT dažnumą, trukmę, intensyvumą ir fizinės veiklos progresavimo greitį bei parengti paciento pažangos stebėjimo planą.

Pratimų rūšis, intensyvumas, trukmė ir dažnumas nustatomi kiekvienam pacientui individualiai ir gali skirtis priklausomai nuo paciento interesų, poreikių, fizinio pasirengimo, sveikatos būklės, FT tikslų. Fizinis krūvis turi būti toks, kad nesukeltų nepageidaujamų simptomų (pvz., krūtinės anginos, stipraus dusulio, aritmijos, AKS staigaus sumažėjimo ir pan.). FT pobūdis, dažnis ir jų intensyvumas turi derėti su paciento motyvacija, kad būtų užtikrintas ilgalaikis fizinis aktyvumas [223, 224].

Fizinės treniruotės intensyvumas. Nustatyti aerobinių FT intensyvumą yra viena iš sunkiausių pratimų skyrimo dalių. FT intensyvumas tiesiogiai lemia jos naudą pacientų fiziniam pajėgumui ir nepageidaujamų reiškinių riziką. Fizinį treniruočių intensyvumo dozavimas aprašytas keliose širdies ligų prevencijos ir kardiologinės reabilitacijos gairėse ir leidiniuose [6, 223-225].

Aerobinių treniruočių intensyvumas yra glaudžiai susijęs su energijos sunaudojimu fizinio krūvio metu. Intensyvumas gali būti absoliutus arba sąlyginis. Absoliutus aerobinių pratimų intensyvumas – tai treniruotės metu per vieną minutę sunaudojamas energijos kiekis, kuris yra vertinamas pagal suvartotą deguonį per laiko vienetą VO_2 (ml/min arba l/min) – litras suvartoto deguonies lygus vidutiniškai 20 kJ ar 5 kcal., arba metaboliniais ekvivalentais (MET). Vienas MET prilygsta energijos sąnaudoms esant ramybės būsenos (pvz., sėdint); jis lygus 1 kcal/kg/val ir gali būti išreiškiamas suvartoto deguonies kiekiu, tenkančiu 1 kg kūno masės per 1 minutę – 3,5 ml/kg/min. Deguonies suvartojimas didėja, didėjant fizinės veiklos intensyvumui. Todėl FT intensyvumas kiekybiškai gali būti išreiškiamas energijos, suvartotos ramybės metu, padidėjimu kartais [226], [227]. Yra sudarytas įvairios fizinės veiklos intensyvumo, išreikšto MET, sąrašas [228].

VO_2 vertinimas pikinio krūvio ir pirmojo bei antrojo ventiliacinių slenksčių metu yra auksinis standartas, naudojamas aerobiniam metabolizmui vertinti bei aerobinių treniruočių intensyvumui nustatyti.

Pikinis VO_2 . Pikinis VO_2 yra apibrėžiamas kaip VO_2 , pasiekiamas atliekant fizinio krūvio mėginį, didžiųjų raumenų grupių dinaminio darbo maksimalių pastangų, trunkančių 20–30 sek., metu.

Pikinis VO_2 gali prilygti arba neprilygti VO_{2max} reikšmei. VO_{2max} nustatomas dujų analizatoriumi tiriant iškvepiamo oro sudėtį, įvertinus organizmo suvartoto deguonies kiekį nuosekliai didėjančio fizinio krūvio veloergometru, bėgtakiu arba natūralios veiklos metu. VO_{2max} suprantamas kaip suvartoto deguonies kiekio ir darbo galingumo priklausomybė [229, 230]. Pasiektos maksimalios arba beveik maksimalios pastangos krūvio mėginio metu yra labai svarbios tinkamoms aerobinėms treniruotėms paskirti (kaip ir patikimai pikinio VO_2 vertei nustatyti) [231-233].

Pirmasis ventiliacinis slenkstis (1VS) (kitai literatūroje vadinamas laktato slenksčiu, aerobiniu slenksčiu). Mažo ir vidutinio intensyvumo fizinio krūvio metu aerobinis metabolizmas patenkina beveik visus organizmo energijos poreikius ir jo metu kraujo laktatai, palyginti su ramybės lygiu, nepadidėja arba tik nedaug padidėja. Tačiau, didėjant krūvio intensyvumui ir pasiekus 1VS ribą, kraujo laktatas ima didėti, o pH mažėti. Kad būtų išvengta metabolinės acidozės, didėja anglies dvideginio išskyrimas (VCO_2) ir 1VS apibrėžiamas kaip toks VO_2 lygis, kai pasikeičia VCO_2/VO_2 santykio nuolydis [230, 234]. 1VS žymi apatinę aerobinių treniruočių intensyvumo ribą – ribą tarp mažo ir vidutinio bei vidutinio ir didelio fizinio krūvio intensyvumo. Jis pasiekiamas esant apie 50–60 proc. piko VO_2 arba 60–70 proc. piko ŠSD metu.

Antrasis ventiliacinis slenkstis (2VS) (kitai vadinamas laktato kaupimosi slenksčiu, anaerobiniu slenksčiu). Fizinio krūvio intensyvumui viršijant 1VS ir didėjant pieno rūgšties gamybai, pasiekiamas taškas, kai viduląsteliniai bikarbonatai nebegali tinkamai neutralizuoti fizinio krūvio sukeltos acidozės. Tuo metu didėja kvėpavimo alkalozė ir tai vadinama 2VS arba kvėpavimo kompensacijos tašku. Tuo metu VE/VCO_2 santykio kreivė pakeičia kryptį (pradedama didėti, palyginti su pradiniu jos mažėjimu) ir 2VS yra nustatomas kaip VO_2 lygis esant žemiausiam VE/VCO_2 kreivės taškui. Paprastai 2VS pasiekiamas esant maždaug 70–80 proc. pikinio VO_2 ir 80–90 proc. pikinio ŠSD metu. Tai apibrėžiama kaip viršutinė aerobinių treniruočių intensyvumo riba – riba tarp vidutinio ir didelio bei didelio ir labai didelio intensyvumo fizinio krūvio [224].

Kodėl reikia nustatyti kardiorespiracinį fizinį pajėgumą: krūvio mėginio vieta. Pakopinio fizinio krūvio mėginys prieš pradedant reabilitacijos programą rekomenduojamas jau nuo 1970 metų [235]. Naujausios Europos kardiologų draugijos, Amerikos širdies asociacijos ir kitų organizacijų kardiologinės reabilitacijos programų gairės rekomenduoja krūvio mėginį kaip kartinį pradinio paciento būklės įvertinimo komponentą. Nors Europoje ir JAV didėja tendencija pradėti kardiologinę reabilitaciją be prieš tai atlikto fizinio krūvio mėginio, šis mėginys nurodomas kaip svarbus įrankis nustatant fizinio krūvio dydį, rizikos stratifikavimą, parenkant būtiną priežiūrą ir stebėseną fizinio krūvio metu bei individualizuojant paskirtą fizinį krūvį [236-238].

Yra skirtumas tarp diagnostinio krūvio mėginio ir to, kuris atliekamas siekiant nustatyti fizinį pajėgumą prieš pradedant kardiologinę reabilitaciją. Diagnostinis mėginys dažniausiai atliekamas nutraukus skiriamus vaistus ir jiems „išsiplovus“ iš organizmo, siekiant išsiaiškinti, ar negydant

kylantys simptomai (skausmas krūtinėje, dusulys) yra širdinės kilmės. Pradedant kardiologinę reabilitaciją paprastai paciento širdies liga yra jau diagnozuota, ir skiriamo fizinio krūvio mėginio tikslas yra nustatyti fizinį pajėgumą bei chronotropinį ir inotropinį atsaką į fizinį krūvį, įvertinti aritmijų atsiradimą ir jų sunkumą krūvio mėginio metu, nenutraukus paskirto gydymo, taip pat konstatuoti liekamosios miokardo išemijos požymius ir simptomus. Taikant alternatyvų fizinio krūvio dozavimo būdą, kai krūvio intensyvumas nustatomas naudojant įvairius skaičiavimus (pvz. Karvoneno formulę), fizinio krūvio dozavimas nesiremia esamu paciento fiziniu pajėgumu, be to, metodas yra netikslus, kai pacientai gydomi beta adrenoblokatoriais [239] ir dėl to tokio krūvio taikymas potencialiai sumažina teigiamą gydomąjį fizinių treniruočių poveikį ir sulėtina paciento būklės gerėjimą reabilitacijos metu. Todėl, prieš pradedant fizinių treniruočių programą, yra svarbu paskirti funkcinių požymių / simptomų ribojamą krūvio mėginį. Laipsniškai didinamo krūvio kardiopulmoninis mėginys naudojant kvėpavimo dujų analizę (spiroergometriją) geriausiai tiesiogiai nustato fizinio krūvio intensyvumo parametrus ir yra rekomenduojamas sudarant kiekvieno paciento individualią fizinių treniruočių programą, atsižvelgiant į jo funkcinį pajėgumą ir patofiziologinę būklę [240].

Aerobinės FT tradiciškai buvo atliekamos naudojant nuolatinį fizinį krūvį. Metabolinė ir dujų apykaitos reakcija į nuolatinį fizinį krūvį priklauso nuo fizinio krūvio intensyvumo (FKI). Treniruotės paskyrimas turi remtis treniruotės intensyvumo režimu, kurį lemia paciento klinikinė būklė, jo fiziologinis atsakas į fizinį krūvį bei FT programos tikslas. Tai apima perėjimą nuo intervalu pagrįsto prie slenksčiu pagrįsto aFT skyrimą, remiantis kiekvienam pacientui atlikto kardiopulmoninio krūvio mėginio rezultatais.

Vadovaujantis šiuolaikiniu supratimu, tyrimais pagrįstos aFT galėtų būti:

Mažo ir vidutinio intensyvumo. Mažas ir vidutinis FKI apibrėžiamas VO_2 vertėmis, mažesnėmis nei pasiekiamos ties 1VS [241]. Mažo ir vidutinio intensyvumo fizinio krūvio metu kraujo rūgščių ir šarmų pusiausvyra nesikeičia ir kraujo laktatai nedidėja (arba tik šiek tiek padidėja), palyginti su ramybės verte (1–2 mmol/l), VO_2 ir ventiliacijos pusiausvyra pasiekama per gana trumpą laiką nuo pratimų pradžios. Pusiausvyrą greičiau pasiekia treniruoti asmenys, vėliau – vyresnio amžiaus asmenys, taip pat asmenys po ilgesnio fizinio neaktyvumo ar sergantys lėtinėmis ligomis. Greitai pasiekama fiziologinė pusiausvyra apriboja anaerobinio metabolizmo energijos apykaitos poveikį, mažinantį glikogeno, kreatino fosfato išsekvojimą ar su nuovargiu susijusių metabolitų – neorganinio fosfato, vandenilio jonų kaupimąsi raumenyse [241]. Dėl šios priežasties mažo ir vidutinio intensyvumo pratimai paprastai yra gerai toleruojami ir gali būti atliekami ilgai (>30–40 minučių) ir be didelio nuovargio. Tai žemiausias aerobinio treniravimo intensyvumo režimas, kuris, tikėtina, dar gali turėti treniruojamą įtaką tiek sveikiems asmenims, tiek kardiologiniams pacientams. Jis turi remtis prieš treniruotes nustatytu fiziniu pajėgumu. Vadovaujantis mažo pajėgumo – mažo

treneriočių intensyvumo principu [242], sveikiems asmenims, kurių fizinis pajėgumas labai įsimažėjęs, ir kardiologiniams pacientams gali būti taikomas žemesnis nei ties 1VS pasiekiamas treneriočių intensyvumas. Remiantis šia koncepcija įrodyta, kad mažo intensyvumo aFT gali būti efektyvios lėtiniu širdies nepakankamumu (ŠN) sergantiems pacientams, kurių prieš treniruotes nustatytas pikinis VO_2 yra labai sumažėjęs [243]. Mažo ir vidutinio intensyvumo treniruotės labiausiai indikuoja paciento po nesėkmingų KV įvykių ar padidėjus su fiziniu krūviu susijusiai rizikai, taip pat tiems, kuriems mažas ir vidutinis krūvis skiriamas gydomuoju tikslu (pvz., siekiant numesti svorio).

Vidutinio ir didelio intensyvumo. Šio tipo FKI yra tarp 1VS ir 2VS. 2VS rodo didžiausią FKI, kuriuo metu išlieka VO_2 ir laktatų kreivių plato [244, 245]. Tai yra pagrindinis viršutinės nuolatinės ilgalaikės aFT ribos žymuo [246]. 2VS atitinka maždaug 60–70 proc. pikinio FKI bei pikinio VO_2 , taip pat ir 70–80 proc. pikinio ŠSD, nustatyto atliekant fizinio krūvio mėginį. Vidutinio ir didelio intensyvumo fizinis krūvis negali būti palaikomas taip ilgai, kaip mažo ir vidutinio intensyvumo krūvis. Tačiau yra surinkti tvirti įrodymai, kad vidutinio ir didelio intensyvumo treniruotės nesukelia nepageidaujamų poveikių net ir kardiologiniams pacientams, esant tiek išsaugotai KS sistolinei funkcijai, tiek sumažėjusiai išstūmio frakcijai. Tokios FT gali būti atliekamos 15–30 minučių be pertraukos [247]. Vidutinio ir didelio intensyvumo FT ypač vertingos žinant, kad asmenys kurių fizinis pajėgumas sumažėjęs, atlieka kasdienę veiklą esant didesniai pikinio VO_2 procentui, dažnai net viršijančiam 1VS ribą, negu treniruoti asmenys [248]. Kai FT atliekamos esant VO_2 , stabiliai viršijančiam 1VS lygį, išvengiama nuovargio ir kai kurių veiksmų nutraukimo įprastiniame kasdieniame gyvenime. Pastaruoju metu atliktais tyrimais įrodyta, kad lėtiniu ŠN sergantys pacientai gali treniruotis ties 2VS (viršutinė vidutinio ir didelio intensyvumo režimo riba) 30 minučių be nepageidaujamų reakcijų [249].

Didelio ir labai didelio intensyvumo. Tokio intensyvumo tipas apima FKI virš 2VS. Dėl didelio ir labai didelio intensyvumo fizinio krūvio VO_2 pikinė reikšmė pasiekiamą nepasiekus stabilios plato būklės [241]. Šio tipo krūvio metu gali labai sutrikti kraujo rūgščių ir šarmų balansas [250] ir tai rodo nepalaujamai didėjantis laktatų kiekis, iki bus nutrauktas fizinis krūvis. Svarbu ir tai, kad, nesant galimybės pasiekti fiziologinę pusiausvyrą, didelio ir labai didelio fizinio krūvio metu sutrikdoma giliausių raumenų veikla bei kraujo pH [251]. Fizinio krūvio trukmė didelio ir labai didelio fizinio krūvio metu yra sunkiai nuspėjama [244] ir toks krūvis paprastai trunka nuo 3 iki 20 minučių. Dėl trumpos treniruotės trukmės ir nepasiekus stabilios plato būklės šitoks krūvio intensyvumas labiau tinka intervalinei negu nuolatinėi aerobinei treniruotei. Intervalinių FT nauda įrodyta, kai siekiama pagerinti įvairiomis kardiologinėmis ligomis sergančių pacientų fizinį pajėgumą [252-254].

Labai didelio ir ypač didelio intensyvumo. Taikant šio intensyvumo fizinį krūvį, jo nutraukimas dėl nuovargio įvyksta anksčiau, negu bus pasiektas pikinis VO_2 . Šio tipo krūvio

toleruojama trukmė yra ribota ir neviršija trijų minučių [255]. Svarbu ir tai, kad dėl mažos krūvio trukmės ir atsiradusio nuovargio kraujo laktatų kiekis nespėja padidėti ir nepasiekia tų reikšmių, kurios matomos didelio ir labai didelio fizinio krūvio pabaigoje.

Santykinis aerobinių pratimų intensyvumas – tai pastangų lygis, reikalingas fizinei veiklai atlikti. Mažiau treniruotiems asmenims tai pačiai veiklai atlikti dažniausiai reikia daugiau pastangų nei gerai treniruotiems. Šis intensyvumas nustatomas procentais nuo individualaus asmens kardiorespiracinio pajėgumo ($VO_2\max$) arba procentais nuo išmatuoto arba apskaičiuoto maksimalaus ŠSD. ŠSD yra plačiai taikomas skiriant ir vertinant FKI dėl tos priežasties, kad yra nustatyta tiesinė priklausomybė tarp ŠSD ir VO_2 bei ŠSD ir FKI didėjimo laipsniškai didinant fizinį krūvį [256, 257]. Nustačius pikinį ŠSD specialiomis lygtimis (pvz., Karvoneno formulė) ar lentelėmis [258], kaip procentinė ŠSD reikšmė, atitinkanti tam tikrą pikinio VO_2 dalį, parenkamas krūvio intensyvumas. Siūlomos ŠSD ribos aerobinei išstvermei treniruoti paprastai siekia 70–80 proc. pikinio ŠSD [223]. ŠKL sergančių pacientų reabilitacijos gairėse siūlomas fizinių treniruočių intensyvumas siekia 40–80 proc. pikinio VO_2 [223, 238], t. y. apytikriai 50–85 proc. pikinio ŠSD. Tačiau svarbu pažymėti, kad tokia intensyvumo klasifikacija neatskleidžia, koks tiksliai intensyvumas atitinka 1VS ir 2VS taškus konkrečiam pacientui.

FKI taip pat gali būti išreikštas naudojant individualių pastangų vertinimą – krūvio suvokimo, arba Borgo, testą [259]. Pacientas vertina atliekamo krūvio sunkumą, remdamasis Borgo sukurta skale. Šis testas yra subjektyvus, ir atskirų asmenų ar vieno ir to paties asmens vertinimas gali svyruoti, nes jis priklauso nuo individualaus fiziologinio atsako į fizinį krūvį ir pastangų suvokimo [260], taip pat nuo psichosocialinių veiksnių ir aplinkos sąlygų [261]. Todėl jis naudojamas tik kartu su pirmiau išvardytais krūvio dozavimo metodais. Subjektyvus vertinimas ypač naudingas pacientams, kuriems sudėtinga nustatyti patikimą treniruojamąjį ŠSD, pavyzdžiui, esant prieširdžių virpėjimui, vartojant beta adrenoblokatorius, pacientams po širdies persodinimo, kai išnyksta autonominė širdies inervacija, po kai kurių elektrokardiostimuliatorių implantavimo ar pacientams, kuriems dėl įvairių priežasčių nėra galimybės tiksliai pamatuoti ŠSD. Dažniausiai naudojamos Borgo skalės – tai originali kategorijų skalė, kuris įverčiai yra nuo 6 iki 20 balų, arba santykinė kategorijų skalė, kurios įverčiai yra nuo 0 iki 10 balų [259].

Vidutinis diapazonas, naudojamas fiziniams treniruotėms, yra 13–16 balų (nuo vidutinio iki sunkaus krūvio) pagal Borgo kategorijų skalę arba 2,5–6,0 balai pagal Borgo santykinę kategorijų skalę. Kelios publikacijos patvirtino Borgo skalės patikimumą skiriant fizinio krūvio intensyvumą sveikiems asmenims ir kardiologiniams pacientams nepriklausomai nuo to, ar jie vartoja beta adrenoblokatorius, ar ne, o 13 balų įvertinimas pagal Borgo kategorijų skalę gerai atitiko 1VS ribą [262, 263].

Kalbėjimo testas – tai dar vienas, gana paprastas būdas stebėti krūvio intensyvumą. Jei pacientas gali be didelių pastangų kalbėti fizinio krūvio metu, tai parodo, kad pratimai yra saugūs ir nesukels kardiovaskulinių komplikacijų [264].

Apibendrinus visą pirmiau pateiktą informaciją akivaizdu, kad kiekvienam pacientui turi būti sudaryta individuali FT programa. Iki šiol nėra vienodos nuomonės, koks turėtų būti optimalus fizinio krūvio dozavimas ištvėrmės treniruotei [265]. Manoma, kad aerobinė ištvėrmė gali būti lavinama mažo, vidutinio ar didelio intensyvumo aFT.

Fizinių treniruočių apimtis. FT apimtis susijusi su bendru energijos sunaudojimu, išreikštu kilokalorijomis, pavyzdžiui, sunaudojamomis per savaitę [170]. Kardiologinių pacientų FT apimtis turi siekti 1500 kcal per savaitę [223], tačiau šį lygį pasiekti kai kuriems pacientams gali būti per sunku. Netreniruotų asmenų fizinių treniruočių intensyvumas mažas ir dažnai tesiekia 4–6 kcal/min. Dėl to svarbūs tampa treniruočių dažnis ir trukmė. Pirmų fizinių treniruočių trukmė turi būti mažiausiai 20–30 min., dažnis – 3–4 kartus per savaitę. Taikant apie 5 kcal/min (3,7 MET 80 kg sveriančiam žmogui) ir treniruojantis 30 minučių per dieną, bus išseikvota 150 kcal per treniruotę; dėl to atliekant 3 treniruotes per savaitę bus sunaudota apie 450 kilokalorijų (per 4 treniruotes – 600 kcal). Didinant treniruočių metu sunaudojamos energijos kiekį iki siekiamo dydžio, būtina keisti treniruočių intensyvumą, dažnį ir trukmę, modifikuojant vieną iš šių parametrų arba visų parametrų derinį. Taigi, esant treniruočių intensyvumui 5 kcal/min, būtina kartu keisti FT dažnį ir trukmę: atliekant treniruotes 6 kartus per savaitę po 40 minučių, bendras sunaudotų kilokalorijų skaičius sieks 1200 per savaitę, o gerėjant asmens fiziniam pajėgumui, kai jis gali treniruotis sunaudodamas 7 kcal/min, treniruojantis 5 kartus per savaitę, bus sunaudojamos 1400 kcal per savaitę.

Aerobinės fizinės treniruotės trukmė ir turinys. Paprastai aFT sudaro trys fazės:

1. *Apšilimo fazė* – 5–10 minučių. Ją sudaro tempimo, lankstumą lavinantys judesiai ir aerobiniai pratimai, kurie palaipsniui didina ŠSD iki tikslinių reikšmių. Šis laipsniškas deguonies suvartojimo didinimas mažina galimų komplikacijų riziką.
2. *Pagrindinė, arba treniravimosi, fazė.* Ją sudaro ne mažiau kaip 20 minučių, o dar geriau 30–50 minučių nepertraukiamos arba su pertraukomis atliekamos aerobinės veiklos.
3. *Atsigavimo fazė* – 5–10 minučių. Atsigavimo laikotarpiu atliekami mažo intensyvumo pratimai. Be atsigavimo fazės staiga nutraukus fizinį krūvį, trumpam laikui gali sumažėti kraujo grįžimas venomis link širdies ir sumažėti koronarinė kraujotaka, o ŠSD ir miokardo deguonies suvartojimas dar išlieka padidėjęs. Dėl to gali kilti šie padariniai: hipotenzija, krūtinės angina, išeminiai pokyčiai elektrokardiogramoje ir skilvelių aritmijos [266].

Aerobinių pratimų programos trukmės ir intensyvumo didinimas. Fizinių pratimų intensyvumas, parinktas atsižvelgiant į paciento fizinį pajėgumą treniruočių ciklo pradžioje, turi būti gerai toleruojamas. Iš pradžių pagrindinė treniruotės fazė neturėtų trukti ilgiau kaip 10–15 minučių.

Jei pacientas toleruoja tokią fizinę veiklą, fizinių pratimų trukmė turi būti laipsniškai didinama iki gerai toleruojamos tikslinės trukmės. Pasiekus norimą FT trukmę, turėtų būti palaipsniui didinamas pratimų intensyvumas [186].

2.2.7 Fizinių treniruočių atlikimas

Fizinės treniruotės gali būti atliekamos gydymo įstaigoje, prižiūrint medicinos personalui, arba gali būti atliekamos savarankiškai, vadovaujantis medicinos personalo pateiktomis rekomendacijomis. Yra atlikti tyrimai, vertinantys šių dviejų treniruočių atlikimo būdų efektyvumą. Jie parodė, kad tiek prižiūrimos, tiek neprižiūrimos fizinių treniruočių programos padidina fizinį pajėgumą [267-269]. Reikia pažymėti, kad apie 50 proc. FT pradėjusių asmenų jas nutraukia jau per pirmus šešis mėnesius [270]. Viena iš pagrindinių problemų, kurią reikia spręsti, – tai žmonių motyvacija būti aktyviems ir atlikti FT siekiant naudos sveikatai. Manoma, kad tinkami elgesio pokyčiai negali įvykti be sveikatos priežiūros specialistų pagalbos [271]. Mediko prižiūrimos FT gali efektyviai pagerinti fizinį pajėgumą ir sumažinti rizikos veiksnius, susijusius su neaktyviu gyvenimo būdu. Be to, prižiūrima FT programa gali padėti motyvuoti asmenis toliau savarankiškai atlikti fizines treniruotes ir teigiamai veikia fizinį aktyvumą bei gyvenimo kokybę net praėjus 6 mėnesiams po prižiūrimų treniruočių programos pabaigos [272]. Tačiau nuomonė, kad prižiūrimos treniruotės yra labiau veiksmingos nei neprižiūrimos, nėra vienareikšmė. Pavyzdžiui, 2016 metų Europos širdies ir kraujagyslių ligų prevencijos gairėse nurodyta, kad dar nėra aišku, ar prižiūrimos fizinės treniruotės turi didesnę poveikį pacientų motyvacijai laikytis aktyvaus gyvenimo būdo, nei vien konsultavimas ir fizinio aktyvumo rekomendacijos [6]. Tačiau dauguma tyrimų patvirtina, kad prižiūrimos FT programos yra naudingesnės gerinant širdies ir kraujagyslių bei raumenų pajėgumą nei neprižiūrimos [267, 273-275]. Dalyvavimas prižiūrimose FT programose motyvuoja neaktyvius asmenis lankyti fizines treniruotes siekiant sumažinti ligų, susijusių su sėdimu gyvenimo būdu atsiradimo ir vystymosi riziką ir taip pagerinti bendrą sveikatos būklę. Viena iš tyrimų nustatyta, kad prižiūrimoje FT programoje dalyvavusiems asmenims labiau padidėjo energijos sunaudojimas ir jie geriau laikėsi sudarytos savarankiškų treniruočių programos po 6, 12 ir 18 mėnesių, palyginti su kontroline grupe, kurios dalyviai treniravosi be pradinės priežiūros [267]. Šio tyrimo duomenimis, prižiūrima FT programa gali būti svarbi teikiant ilgalaikę fizinių treniruočių motyvaciją ir padeda išlaikyti fiziškai aktyvią gyvenseną. Kitas tyrimas įvertino prižiūrimų jėgos treniruočių įtaką raumenų jėgai ir nustatė, kad jos turėjo geresnę poveikį nei savarankiškai atliekamos treniruotės [273]. Tyrimas, atliktas sveikatos klube, parodė, kad asmeninio trenerio prižiūrimos FT buvo naudingesnės didinant VO_2max nei treniruotės be priežiūros [275]. Po 12 savaičių fizinių treniruočių KMI ir

gyvenimo kokybė labiau pagerėjo prižiūrimų treniruočių grupėje, palyginti su grupe asmenų, atliekančių treniruotes savarankiškai namuose [276]. Tyrimas, vertinantis fizinių treniruočių atlikimo efektyvumą kardiologinės reabilitacijos metu, įrodė, kad pacientai nesugeba savarankiškai atlikti neprižiūrimų treniruočių, ir autoriai teigia, kad prižiūrimos treniruotės yra būtinos siekiant įgyvendinti paskirtą FT programą [274]. Kitame tyrime, į kurį buvo įtraukti sveiki fiziškai neaktyvūs suaugusieji, buvo parodyta, kad dalyvavimas 5 mėnesių prižiūrimoje FT programoje pagerino jų fizinį aktyvumą ir padidino raumenų ištvermę. Bet kai po šios programos asmenys 5 savaites savarankiškai tęsė fizinių pratimų programą, jiems buvo nustatytas sumažėjęs fizinis aktyvumas, raumenų ištvermė sumažėjo iki pradinio lygio ir atsirado padidėjęs širdies susitraukimų dažnis ramybėje [277].

Tyrimai šia tema yra aktualūs, jie šiuo metu planuojami ir atliekami. Pavyzdžiui, suplanuotas BELLUGAT (katal. *Bellugat de CAP a peus*) kontroliuojamas atsitiktinių imčių tyrimas, kuriuo metu bus analizuojami tokie rodikliai kaip MetS komponentai (liemens apimtis, AKS, TG, DTL-Chol ir gliukozės koncentracija kraujo plazmoje), sisteminis uždegimas, kardiorespiracinis fizinis pajėgumas, fizinis aktyvumas, mitybos įpročiai, su sveikata susijusi gyvenimo kokybė asmenims, turintiems nepakankamą fizinį pajėgumą, po 16 savaičių intervencijos – prižiūrimų aerobinių intervalinių treniruočių (16 kartų) ir konsultavimo sveikos gyvensenos klausimais arba prižiūrimų nuolatinių aerobinių treniruočių (16 kartų) ir konsultavimo arba vien tik konsultavimo be prižiūrimų fizinių treniruočių, ir po 24 savaičių tolesnės priežiūros [278].

Fizinis krūvis FT metu gali būti dozuojamas keliais būdais: FKI gali būti nustatytas veloergometru vatais, naudojant bėgimo takelį, reguliuojant greitį ir pasvirimo kampą, bet labiausiai paplitęs metodas yra širdies susitraukimo dažnio fiksavimo metodas, kuris yra grindžiamas tiesine priklausomybe, kuri egzistuoja tarp širdies susitraukimų dažnio ir fizinių pratimų intensyvumo. Šiuolaikinė įranga leidžia automatiškai valdyti ergometro krūvį taip, kad paciento ŠSD nuolat būtų palaikomas nustatyto lygmens, ir suteikia galimybę taikyti individualius treniruočių protokolus. Be to, kiekviena treniruotės protokolo fazė yra dokumentuojama ir bet kuriuo metu suteikiama naujausia informacija apie paciento būklę, atlikimo parametrus ir treniruotės eigą.

2.2.8 Fizinių treniruočių stebėseną (monitoravimas)

Per fizinio krūvio treniruotes turėtų būti stebimi šie parametrai:

- širdies susitraukimų dažnis,
- kraujo spaudimas,
- širdies ritmas,

- širdiniai simptomai (krūtinės angina, dusulys),
- kojų tinimas ar staigus svorio augimas,
- fizinės būklės dinamika [184].

Asmenys, esant didelei ŠKL rizikai, gali būti prižiūrimi specialiai išmokytų taikyti fizinį krūvį sveikatos priežiūros specialistų, nebūtinai gydytojų, bet, iškilus būtinybei, gydytojas turi būti iškart prieinamas [222].

2.2.9 Aerobinių fizinių treniruočių sukeltos nepageidaujamos reakcijos

Jei vadovaujamesi aprašytais dozavimo principais ir kreipiamas dėmesys į esamas kontraindikacijas, FT yra labai saugi intervencija pacientams. Nepalankūs rezultatai dažniausiai atsiranda perdozavus krūvį (FT trukmę, intensyvumą bei dažnį) arba nepaisant kontraindikacijų. Simptomai, į kuriuos reikia atkreipti ypatingą dėmesį, yra: krūtinės angina, dusulys, aritmija, ŠN požymiai, neįprastas AKS ir (ar) neįprastas cukraus kiekis kraujyje. Atsiradus nepageidaujamų reakcijų, treniravimasis turi būti sustabdytas ir prieš toliau tęsiant programą pacientas turi būti tiriamas iš naujo.

2.3 *Fizinių treniruočių įtaka širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksniams bei metabolinio sindromo sunkumui*

FT turi įtakos daugeliui tradicinių ŠKL rizikos veiksnių, įskaitant ir plazmos lipidus, ypač DTL-Chol [279-281], nutukimą [282], pilvinį nutukimą, ir kitus metabolinio sindromo komponentus [283], gliukozės koncentraciją nevalgius ir antro tipo CD kontrolę [284], taip pat AKS bei AH kontrolę [285]. Atliktų tyrimų rezultatai parodė, kad FT poveikis šiems parametrams yra statistiškai reikšmingas, tačiau nėra didelis – 3–5 proc.

2.3.1 Fizinių treniruočių poveikis arterinei hipertenzijai

Atlikus epidemiologinius tyrimus išsiaiškinta, kad atvirkštinis ryšys sieja vyrų ir moterų ramybės AKS ir FA lygmenį. Reguliarus aerobinis FA apsaugo nuo AH, mažina AKS, taip pat ŠKL riziką bei mirtingumą jaunesnio ir vyresnio amžiaus asmenims nepriklausomai nuo to, ar jų AKS normalus, ar jie turi hipertenziją. Buvo nustatyta, kad reguliarios FT mažina mirštamumą nuo ŠKL 20 proc. [286], o kai kurie autoriai nurodė, kad sumažėjimas siekia net iki 67 proc. [287]. Atsitiktinių

imčių kontroliuojamų tyrimų metaanalizės duomenimis, aerobinės ištvermės treniruotės sumažina ramybės sAKS ir dAKS atitinkamai 3,0 ir 2,4 mmHg bendroje populiacijoje ir net 6,9 ir 4,9 mmHg esant AH [288]. Fizinė ištvermės treniruočių sukelti sistolinio ir diastolinio AKS pokyčiai iškart po treniruotės labiau akivaizdūs dar nesergantiems AH, fiziškai aktyviems ir negydomiems vaistais asmenims, kuriems FT taikomos kaip prevencijos priemonė [289], tačiau ilgalaikis AKS sumažėjimas AH turintiems pacientams buvo didesnis (5–7 mmHg) negu normalaus AKS asmenimis. Net nedidelis AKS sumažėjimas (2–3 mmHg) po fizinių treniruočių sumažina KŠL riziką nuo 5 proc. iki 9 proc., insulto riziką 8 proc. – 14 proc., o bendrąjį mirtingumą – 4 proc. [285]. Suaugusiems, sergantiems AH, siekiant sumažinti AKS rekomenduojamos vidutinio intensyvumo aFT 30 minučių ar daugiau per dieną (be pertraukų arba su pertraukomis), geriausia kasdien arba mažiausiai 150 minučių per savaitę [290]. Taip pat naudinga papildyti treniruotes dinaminiais jėgos pratimais, atliekant juos 2–3 dienas per savaitę [291, 292].

2.3.2 Fizinė treniruočių poveikis plazmos lipidams

Reguliarus fizinis aktyvumas, ypač nuolatinės aerobinės treniruotės, teigiamai veikia lipidų apykaitą bei jų profilį. Galima aerobinių pratimų nauda kraujo lipidams parodyta 5 lentelėje [293].

5 lentelė. Aerobinių treniruočių poveikis įvairiems plazmos lipidams (modifikuota pagal [293])

Rodiklis	Poveikis
B-Chol	Sumažėja (apie 2 proc.)
TG	Sumažėja (apie 11 proc.)
MTL-Chol	Nėra poveikio
DTL-Chol	Padidėja (apie 4 proc.)

Santrumpos ir paaiškinimai: B-Chol – bendras cholesterolis, DTL-Chol – didelio tankio lipoproteinų cholesterolis, TG – trigliceridai, MTL-Chol – mažo tankio lipoproteinų cholesterolis.

Buvo įrodyta, kad B-Chol sumažinimas 1 proc. sumažina KŠL riziką 2 proc., o DTL-Chol sumažėjimas 1 proc. padidina ŠKL riziką 2–3 proc. [294]. Kitame tyrime nustatyta, kad fizinis aktyvumas ir fiziniai pratimai naudingi siekiant sumažinti cholesterolio kiekį kraujyje. Įrodyta, kad reguliari fizinė veikla padidina DTL-Chol koncentraciją ir ją išlaiko, sumažina padidėjusį MTL-Chol ir TG kiekį. Esama tiesioginio ryšio tarp aerobinio fizinio krūvio intensyvumo ir DTL-Chol pokyčių. Intensyvesnė veikla taip pat sumažina MTL-Chol ir TG koncentraciją [283, 295]. Kelių dešimtmečių tyrimų duomenys kartu su naujausiais moksliniais įrodymais atskleidžia ryšį tarp fizinių treniruočių

ir lipidų kiekio kraujyje ir pabrėžia teigiamą jų įtaką MetS rizikai. Metaanalizėje, kurioje buvo tirtas vien aFT poveikis, rasti reikšmingi DTL-Chol ir minimalūs MTL-Chol lygių pokyčiai. Reikia pažymėti, kad jei po aFT kartu mažėja kūno svoris, gerokai sumažėja B-Chol ir MTL-Chol bei padaugėja DTL-Chol. Antsvorio mažinimas taikant aFT ir mitybos apribojimus – efektyviausia gyvenimo būdo intervencija, siekiant koreguoti lipidų profilį, įskaitant ir MetS turinčių asmenų [293]. DTL-Chol padidėjimas dėl aFT yra susijęs su pratimų intensyvumu, dažniu ir trukme bei pačios aFT programos trukme ir jis yra ryškesnis vyrams nei moterims. Įvairių treniruočių tyrimų analizė parodė, kad 24–32 km/sav greitas ėjimas ar bėgimas ristele (lygiavertis 1200–2200 kcal energijos sunaudojimui) sumažina kraujo TG kiekį 5–38 mg/dl ir padidina DTL-Chol 2–8 mg/dl [296]. Tačiau jėgos pratimai neturi įtakos kraujo trigliceridų koncentracijai, B-Chol ir MTL-Chol sumažėja tik tada, kai dėl fizinių treniruočių poveikio padidėja raumenų masė ir sumažėja santykinis riebalų kiekis [296]. Jėgos pratimų poveikis cholesterolio lygiui ir toliau išlieka nevienareikšmis. Trisdešimt dviejų savaičių jėgos FT kursas sėdimu gyvenimo būdu pasižymintiems ir dislipidemiją turintiems 18–70 metų amžiaus suaugusiems asmenims neturėjo jokio reikšmingo poveikio DTL-Chol lygiui [297]. Priešingai, S. S. Ho ir bendraautoriai (2012) pranešė apie DTL-Chol rodiklio pagerėjimą visose trijose FT grupėse (aerobinių, jėgos, jų derinio) antsvorio turintiems ir nutukusiems suaugusiems, kuriems buvo taikytos 30 minučių vidutinio intensyvumo treniruotės 5 dienas per savaitę. Palyginti su kitomis grupėmis, jėgos pratimų grupėje buvo konstatuotas didžiausias DTL-Chol padidėjimas po 12 savaičių [298].

Nors daugelyje tyrimų nerasta reikšmingų MTL-Chol pokyčių po aFT, tačiau yra ir nemažai tyrimų, kuriuose 12–24 savaitės aerobinės arba mišrios aerobinės ir jėgos treniruotės reikšmingai sumažina MTL-Chol, todėl manoma, kad reguliarios fizinės treniruotės ne tik didina DTL-Chol, bet ir mažina padidėjusius MTL-Chol ir TG rodiklius [295].

2.3.3 Fizinio treniruočių poveikis glikemijos sutrikimams ir diabetui

Reguliarus FA, aFT, intervalinės ir jėgos treniruotės svarbūs atsparumo insulinui prevencijai ir kontrolei bei gali užkirsti kelią antro tipo CD ir jo komplikacijoms [299–302]. Pakankamas FA ir FT turėtų būti rekomenduojami ir skiriami kaip glikemijos kontrolės valdymo dalis visiems glikemijos sutrikimus turintiems ar CD sergantiems asmenims. Specifinės rekomendacijos ir atsargumo priemonės priklauso nuo CD tipo, komplikacijų, asmens amžiaus ir aktyvumo. Rekomendacijos turi atitikti specifinius kiekvieno asmens poreikius [303]. Aerobinių treniruočių poveikis jautrumui insulinui buvo aprašytas įvairiuose tyrimuose, daugelyje jų nustatyta, kad aFT padidina jautrumą insulinui net nepriklausomai nuo kūno sudėjimo arba VO₂max pokyčių [300].

Nustatyta, kad aFT poveikis jautrumui insulinui priklauso nuo jų intensyvumo. Konstatuota, kad didelio intensyvumo treniruotė (~80 proc. VO_2max) labiau padidino jautrumą insulinui (21 proc.) nei vidutinio intensyvumo (~65 proc. VO_2max) treniruotė (16 proc.) [304]. Vidutinio ir didelio intensyvumo aerobinis aktyvumas yra susijęs su mažesne pirmo ir antro tipo CD sergančių asmenų ŠKL bei bendrojo mirtingumo rizika [305]. Asmenims, sergantiems antro tipo CD, reguliarios aFT sumažina HbA1c, TG kiekį kraujyje, AKS ir atsparumą insulinui [306]. Intervalinės didelio intensyvumo FT taip pat gali būti veiksmingos siekiant geriau kontroliuoti glikemiją ir sumažinti mikrovaskulinių bei su hiperglikemija susijusių makrovaskulinių komplikacijų dažnį [307]. Tokios treniruotės didina jautrumą insulinui ir glikemijos kontrolę suaugusiems asmenims, sergantiems MetS arba antro tipo CD [308]. Jėgos pratimai asmenims, sergantiems antro tipo CD, gerina glikemijos kontrolę, atsparumą insulinui, mažina riebalų masę, AKS, didina raumenų masę ir jėgą [309]. Jėgos pratimai, atliekami kartu su aerobiniais pratimais, padeda išlaikyti stabilią glikemiją treniruotės metu ir sumažina hipoglikeminio fizinio krūvio poveikio trukmę bei sunkumą, jeigu pirmiau atliekami jėgos, o po jų – aerobiniai pratimai [310]. Vadovaujantis FT poveikio jautrumui insulinui moksliniais tyrimais, buvo suformuluotos FT rekomendacijos, kuriomis siekiama išvengti antro tipo CD arba valdyti jo eigą: tai aerobinės arba sudėtinės aerobinės ir jėgos treniruotės mažiausiai 30 minučių per dieną, atliekamos 5 dienas per savaitę [311].

2.3.4 Fizinių treniruočių poveikis nutukimui

Suvartojamų kalorijų kiekio apribojimas maiste ir kalorijų sunaudojimo padidinimas intensyvinant fizinį aktyvumą ir atliekant FT yra veiksmingas būdas mažinti kūno svorį ir riebalų kiekį, kartu normalizuojant AKS ir kraujo lipidus [312]. Manoma, kad FT programa turi būti vidutinio intensyvumo, 30–45 minutes per dieną, 3–5 dienas per savaitę [313], bet ne mažiau kaip 150 minučių per savaitę [314]. Svarbu yra tai, kad reguliarios FT turi teigiamą poveikį suaugusiųjų medžiagų apykaitai – sumažina visceralinių riebalų kiekį [315, 316], net dėl raumenų masės padidėjimo nemažėjant kūno svoriui [317]. Pilvinio nutukimo sumažėjimas po FT programos nepriklauso nuo pratimų intensyvumo. Grupėse, kuriuose FT buvo mažo intensyvumo (50 proc. VO_2max) ar didelio intensyvumo (75 proc. VO_2max), lengvesnės (180–300 kcal per treniruotę) ar sunkesnės (360–600 kcal per treniruotę) tiriamųjų pilvo apimtis ir kūno svoris sumažėjo vienodai, bet statistiškai reikšmingai daugiau nei kontrolinėje grupėje, kurioje FT nebuvo atliekamos [318].

Vien fizinė veikla nėra efektyvus būdas sumažinti kūno svorį, svorio netekimas dėl FT yra gana mažas, apie 0,1 kg/sav, o svorio ir riebalų netekimas vyksta priklausomai nuo FA: kuo

didesnis FA, tuo daugiau netenkama svorio ir riebalų [319]. Pakankamas FA yra svarbus siekiant išlaikyti dieta ir pratimais sumažintą kūno svorį [282].

2.3.5 Fizinių treniruočių įtaka metabolinio sindromo išreikštumui

MetS yra reikšminga visuomenės sveikatos problema ir FA bei FT yra vieni svarbiausių siekiant išvengti šio sindromo arba jį gydant. Daugybė tyrimų nustatė, kad MetS patogenezėje svarbi vieta tenka fizinio pasirengimo ir FA stakai. Keliuose tyrimuose nustatytas didesnis MetS paplitimas tarp asmenų, turinčių blogesnę KRFP [320]. Tirtiems 930 asmenų, kuriems buvo diagnozuotas MetS, VO_2max buvo 32,3 ml/min/kg, o sveikiems asmenims be MetS jis buvo aukštesnis ir siekė 35,5 ml/min/kg [321]. Geresnis KRFP mažina riziką susirgti ŠKL, MetS, AH ir dislipidemiją. Nustatytas teigiamas ryšys tarp KRFP ir FA ir neigiamas – tarp kūno riebalų kiekio ir FA [322]. Akivaizdus ryšys esant MetS yra tarp KRFP bei mirštamumo nuo ŠKL. Tiriant 19 223 vyrus nustatyta, kad MetS turintiems vyrams, palyginti su sveikais vyrais, santykinė bendrojo mirtingumo ir mirštamumo nuo ŠKL rizika buvo atitinkamai 1,29 ir 1,89. Santykinė netreniruotų asmenų bendrojo mirtingumo rizika, palyginti su treniruotais, buvo 2,18 sveikiems vyrams ir 2,01 vyrams, turintiems MetS, o mirštamumo nuo ŠKL santykinė rizika sudarė atitinkamai 3,21 ir 2,25 [323]. Kitame tyrime buvo siekiama patikrinti hipotezę, teigiančią, kad FA ir KRFP yra susiję su ŠKL rizikos veiksniais. Ištyrus 536 suaugusiuosius konstatuota, kad FA ir KRFP susiję su DTL-Chol, HbA1c kiekiu ir KMI. Buvo per mažai įrodymų, kad KRFP pokyčiai turi ryšį su FA ir kitais ŠKL rizikos veiksniais [324]. Kito tyrimo duomenimis, MetS atsiradimas priklauso nuo sėdėjimo dienos metu laiko. Vidutiniškai ir daug sėdintys vyrai turėjo 65 proc. ir 76 proc. didesnę riziką MetS atsirasti negu mažai sėdintys vyrai ($p=0,011$). MetS atsiradimui turėjo įtakos ir tiriamųjų FT intensyvumas bei KRFP [325]. Sėdėjimas >2 valandų per dieną susijęs su kardiometabolinės rizikos padidėjimu, o sėdėjimas <2 valandų ir >60 minučių per dieną vidutinio intensyvumo FT arba >30 minučių per dieną didelio intensyvumo FT mažina ŠKL riziką. Žmonės, kurie praleidžia daugiau laiko sėdėdami, turi didesnę MetS tikimybę. Dėl to sėdėjimo laiko mažinimas yra svarbi MetS prevencijos priemonė [326]. Kito tyrimo, kuriame dalyvavo 15 235 vyrai ir moterys iš Danijos, tikslas buvo ištirti laisvalaikio FA ir paros sėdėjimo laiko ryšį su MetS dažniu. Santykinė MetS rizika dalyviams, kurie buvo neaktyvūs laisvalaikiu ir sėdėjo ≥ 10 valandų per dieną, buvo 2,14, palyginti su labai aktyviais ir sėdinčiais <6 valandų per dieną – 1,42 [327]. Didesnė bendra FA apimtis arba intensyvumas buvo neigiamai susiję su MetS rizika ir jo atskirais komponentais, o laikas, praleistas sėdint, buvo teigiamai susijęs su MetS [328].

Gyvenimo būdo keitimo intervencija – konsultacijos fizinio aktyvumo, dietos, rūkymo bei alkoholio vartojimo klausimais turėjo teigiamą poveikį MetS turintiems pacientams, tiriamiems

po 1 metų – nustatytas reikšmingas visų penkių MetS komponentų pagerėjimas, sumažėjęs vidutinis MetS komponentų skaičius (nuo 3,6 iki 2,9). Naujai atsiradusių CD, ūminio MI, hipertenzijos, dislipidemijos atvejų skaičius buvo daug mažesnis intervencinėje grupėje negu kontrolinėje [329]. Tyrime, kuriame dalyvavo 4 327 asmenys, analizuotas ryšys tarp FA, kalorijų suvartojimo ir MetS. Nustatyta, kad MetS atsiradimo tikimybė mažėja, kai dienos FA trukmė >75 minučių, ir kad padidėjusio FA įtaka MetS didesnė, nei sumažintas maisto kalorijų kiekis [330]. FA naudojant pedometrą vertintas 7 118 asmenų apimančiame tyrime ir išaiškinta, kad kiekvienai 2000 papildomai nueiti žingsniai sumažina MetS komponentų sumą vidutiniškai 0,29 [331]. Konsultavimas patariant mažo kaloringumo dietą ir individualiai parinkta FT programa – 150 minučių vidutinio intensyvumo ištvermės FT, po 12 savaičių pagerino daugelį kardiometabolinių parametrų: pacientų kūno masę, KMI, liemens apimtį, TG, DTL-Chol, tačiau MTL-Chol, gliukozės kiekis kraujyje nepakito. TG sumažėjo tik tiems pacientams, kurie turėjo nepadidėjusi MTL-Chol kiekį kraujyje [332]. Individualiai sudaryta 14 savaičių trukmės 3 kartus per savaitę taikoma FT programa pagerino visus MetS komponentus, bet ne B-Chol. Asmenų, turinčių MetS atitinkančius kriterijus, sumažėjo nuo 22,3 proc. iki 13,5 proc. [333]. Kitame tyrime dalyvavo 621 tariamai sveikas, t. y. nesergantis lėtinėmis ligomis, asmuo, tačiau šiai asmenų grupei buvo būdingas sėdimas gyvenimo būdas. MetS komponentai buvo vertinti prieš 20 savaičių prižiūrimas aFT ir po jų. Tyrimo pradžioje MetS buvo nustatytas 105 asmenims – 16,9 proc. dalyvių. Po FT programos iš šių dalyvių 30,5 proc. (32 dalyviai) nebebuvo klasifikuojami kaip turintys MetS. Tarp šių MetS profilį pagerinusių 32 dalyvių 43 proc. sumažėjo TG, 16 proc. pagerėjo DTL-Chol, 38 proc. sumažėjo AKS, 9 proc. sumažėjo gliukozės kiekis plazmoje nevalgius ir 28 proc. sumažėjo liemens apimtis [334]. Atlikta metaanalizė, į kurią įtraukti iš viso 206 pacientai (128 treniruočių grupės ir 78 kontrolinės grupės) iš 7 tyrimų, kuriuose nagrinėtas >4 savaičių trukmės FT poveikis asmenims, turintiems MetS. Po FT reikšmingai sumažėjo liemens apimtis (–3,4 cm), AKS (–7,1/–5,2 mmHg) bei reikšmingai padidėjo DTL-Chol kiekis (+0,06 mmol/l). Vidutinė gliukozės koncentracija plazmoje nevalgius statistiškai reikšmingai nepakito. Be to, labai pagerėjo (+19,3 proc.) pikinis VO_2 t. y. +5,9 ml/kg/min [283]. Kitas tyrimas, kuriame dalyvavo MetS turintys 48 pacientai, atliktas siekiant įvertinti, kurie MetS komponentai labiau reaguoja į FT ir kokių būdu, palyginti su nesitreniruojančiais MetS turinčiais asmenims. Pacientai vykdė 4 mėnesių (3 dienas per savaitę) prižiūrimą aFT programą. Po treniruočių padidėjo DTL-Chol kiekis ir sumažėjo juosmens apimtis bei AKS (atitinkamai +12 proc., –3,9 proc., ir –12 proc.). Tačiau TG ir gliukozės nevalgius reikšmės nesumažėjo. Jautrumas insulino, pikinis VO_2 ir riebalų oksidacija po 4 mėnesių FT taip pat palaipsniui gerėjo (atitinkamai –17 proc., +21 proc. ir +31 proc.). Po 1 mėnesio nesitreniravimo FT sukelti liemens apimtys ir AKS pagerėjimai buvo išlikę, o DTL-Chol ir pikinis VO_2 grįžo į lygį, nustatytą po 1–2 mėnesių treniruočių [335]. Kitame tyrime po 12 savaičių aFT įvertintas kardiorespiracinis MetS turinčių pacientų fizinis pajėgumas ir rastas VO_{2max}

pagerėjimas 8,44 ml/min/kg, taip pat sumažėjo ŠSD ir AKS [336]. Nuo mažo iki vidutinio intensyvumo aFT kiekybiškai pagerina MetS komponentus, o didesnis energijos sunaudojimo lygis sustiprina šį poveikį [337].

2.3.6 Fizinių treniruočių poveikis arterijų sienelės funkcijai ir struktūrai

Svarbu kuo anksčiau, dar iki išsivysto kliniškai reikšminga aterosklerozės sąlygojama ŠKL, pradėti veiksmingą prevenciją. Pastaraisiais metais ypač didelis dėmesys imtas kreipti į ankstyvus arterijų pakitimus: arterijų standumo didėjimą, miego arterijų intimos ir medijos storėjimą, kurie randami dar neišsivysčius arterijų spindį siaurinančioms aterosklerozinėms plokštelėms [19, 20, 102, 104, 105, 108, 110, 112]. Šie ankstyvi surogatiniai ŠKL rizikos rodikliai leidžia kiekybiškai vertinti ankstyvus aterosklerozinius pakitimus ir atlikti prevencijos ir gydymo intervencijų veiksmingumo stebėseną. Dalis padidėjusios ŠKL rizikos asmenims, turintiems MetS, yra priskiriama funkciniais ir struktūriniais pokyčiams arterijose – arterijų standumo padidėjimui, miego arterijų sustorėjimui ir didesniai centrinei AKS [117]. Arterijų remodeliavimas, simpatinės nervų sistemos tonuso sumažėjimas, endotelio funkcijos ir cirkuliuojančių veiksnių profilio pagerėjimas – pokyčiai, kuriais grindžiamas teigiamas aerobinių FT poveikis arterijoms [338-344]. Dėl pokyčių arterijose pakitusi hemodinamika perkrauna širdies ir kraujagyslių sistemą, mažina fizinį pajėgumą ir didina mirtingumą [345]. MetS turinčių asmenų PBG yra gerokai didesnis nei asmenų neturinčių MetS. Mažo fizinio pajėgumo asmenims, kuriems yra MetS ar jo nėra, būdingas akivaizdžiai didesnis PBG, palyginti su gerai treniruotais asmenimis [346].

Fizinių treniruočių poveikis arterijų standumui. Padidėjęs arterijų standumas yra susijęs su didesne ŠKL ir mirtingumo rizika [98, 347-349]. Arterijų elastingumas yra arterijos gebėjimas plėstis ir susitraukti širdies sistolės ir diastolės metu, o arterijų standumas yra atvirkštinė arterijos reakcija [520]. PBG aortoje padidėjimas 1 m/s 15 proc. padidina su ŠKL susijusio ir bendrojo mirtingumo riziką to paties amžiaus, lyties ir tuos pačius rizikos veiksnius turintiems asmenims [98]. Arterijų standumas gali būti naudojamas kaip naujas biožymuo kraujagyslių sveikatai vertinti [350]. Nustačius didelę arterinio standumo klinikinę reikšmę, per pastaruosius du dešimtmečius buvo sukurti keli arterijų standumo vertinimo neinvaziniais metodais indeksai [351, 352]. PBG šiuo metu vertinamas kaip auksinis standartas matuojant arterijų standumą ir yra nepriklausomas prognozinis ŠKL rodiklis sveikiems vidutinio amžiaus ir vyresniems suaugusiems asmenims, taip pat tiems, kurie serga ŠKL [353-356]. Kaip žinoma, AH yra viena iš pagrindinių ŠKL sąlygų ir bendrojo mirtingumo priežasčių [357]. Arterijų standumo ir padidėjusio AKS sąsaja gali būti dvikryptė [358]. Priešingai, nei buvo manoma iki šiol, 2012 metais atliktame tyrime parodyta, kad aortos standumas

gali būti AH priežastis, o ne rezultatas [359]. Atsižvelgiant į tai, kad arterijų standumas gali būti AH pirmtakas, siekiant sumažinti ŠKL riziką, nepakanka vien tik sumažinti AKS. Todėl gyvenimo būdo pakeitimai, padedantys išlaikyti ir (ar) pagerinti arterijų elastingumą turi didelę klinikinę svarbą. Reikia pažymėti, kad su amžiumi, net jei nėra klinikinių ŠKL pasireiškimų, didžiųjų arterijų standumas palaipsniui didėja [360]. Žinoma, kad atsiranda elastino skaidulų degeneracija bei padidėja kolageno kiekis, dėl ko didėja arterijų standumas ir AKS [361].

Reguliarios aFT sukelia teigiamus adaptacinius kraujagyslių pokyčius, sumažina žalingus senėjimo padarinius [362]. Asmenų, kurių didesnis aerobinis pajėgumas [362, 363], taip pat ir asmenų, kurie tik ką baigė aFT programą, arterijų standumas yra daug mažesnis [339]. Arterijų standumo sumažėjimo priežastis galėtų būti aFT sąlygota apsauga nuo oksidacinio streso ir sisteminio uždegimo [339]. Reguliarios aFT lėtina amžiaus sukeltus arterinio standumo pokyčius. Vidutinio amžiaus ir vyresnių asmenų, kurie reguliariai atlieka aerobinius pratimus, PBG buvo mažesnis nei jų bendraamžių, kuriems būdingas sėdimas gyvenimo būdas [363, 364]. Vyresniems nejudriems asmenims PBG buvo didesnis negu jaunesniems nejudriems asmenims (atitinkamai 859 ± 49 cm/s ir 626 ± 14 cm/s, $p < 0,001$) ir jis buvo 20 proc. mažesnis besitreniruojančių vidutinio amžiaus ir vyresnių asmenų nei nejudrių ($p < 0,005$) [365].

Reikia pažymėti, kad mechanizmai, kaip fiziniai pratimai veikia PBG, beveik nežinomi. Viena galimybė yra ta, kad fizinės treniruotės turi uždegimą slopinantį poveikį, lėtina su amžiumi susijusį arterijų standumo padidėjimą. Taip sukeltas ūminis uždegimas sveikiems savanoriams padidino PBG [366], o reguliarius fizinis aktyvumas buvo susijęs su mažesniais sisteminio uždegimo žymenimis [367, 368].

Didėja susidomėjimas gydymo metodais, kuriais siekiama sumažinti arterijų standumą [349]. Tarp jų yra reguliarios aFT, tokios kaip ėjimas, bėgimas arba važiavimas dviračiu, kurios galėtų padėti išvengti arba net sumažinti sveikų suaugusiųjų arterijų standumą [341, 369-373]. Sėdėjimo laikas yra svarbus gyvenimo būdo veiksnys, darantis įtaką bendrajam mirtingumui. Pastarąjį dešimtmetį technologiniai ir socialiniai veiksniai skatina ilgiau sėdėti darbe, namie bei ilsintis. Buvo įrodyta, kad ilgalaikis sėdėjimas yra susijęs su MetS [374, 375] ir aterosklerozės rizika [376]. Nustatytas teigiamas ryšys tarp arterijų standumo ir bendro sėdėjimo laiko dieną [377-380].

Dalyje atliktų tyrimų gauti neigiami rezultatai – aFT nesumažina arterijų standumo [381, 382] arba jos turi tik trumpalaikį teigiamą poveikį [383]. Jėgos pratimai, kurie didina AKS, deguonies poreikį audiniuose ir simpatinę aktyvaciją [384-386], nesumažina arterijų standumo [387-393]. Kita vertus, jėgos pratimai geriau didina raumenų masę ir stiprumą, kaulų tankį, palyginti su aerobiniais pratimais [394, 395], todėl aerobinių ir jėgos pratimų derinys dažnai yra siūlomas kaip širdies ir kraujagyslių, kartu raumenų ir kaulų sistemos funkcijų gerinimo priemonė [211]. Daugumoje atsitiktinių imčių kontroliuojamų tyrimų, kuriuose tirtas aerobinių ir jėgos pratimų

derinio poveikis PBG, tiriamųjų skaičius buvo nedidelis ir gauti nevienareikšmiai rezultatai [396-402]. Metaanalizė, atlikta 2015 metais, apėmė 21 tyrimą ir bendrą 752 tiriamųjų skaičių; joje buvo vertintas aerobinių ir sudėtinių (aerobinių ir jėgos) FT poveikis arterijų standumui. Gauti rezultatai parodė, kad PBG statistiškai reikšmingai labiau sumažėjo aFT grupėse, palyginti su kitomis grupėmis. Grupėse, kuriose buvo taikomi aerobiniai ir jėgos pratimai, PBG sumažėjo, bet nepasiekė statistinio reikšmingumo [403]. Kitos metaanalizės duomenys patvirtino, kad aFT turi didesnę teigiamą poveikį arterijų standumui tų tiriamųjų, kurių arterinis spaudimas normalus ar kurie serga AH, tačiau neturėjo poveikio izoliuota sistoline hipertenzija sergantiems pacientams. Jėgos pratimai turėjo skirtingą poveikį arterijų standumui priklausomai nuo jų tipo ir intensyvumo. Intensyvūs jėgos pratimai padidino arterijų standumą, mažo intensyvumo jėgos pratimai neturėjo neigiamo poveikio arterijų standumui, derinių pratimai irgi neturėjo poveikio arterijų standumui [404].

Dažniau buvo atliekami tyrimai, nagrinėjantys FT poveikį asmenims, turintiems pavienį rizikos veiksni (nutukimą, AH, hipercholesterolemiją) [405, 406], arba MetS turintiems asmenims, kurie jau serga antro tipo CD arba ŠKL [407, 383]. Kadangi MetS dažnai būna diagnozuojamas iki išsivystant CD ar kliniškai pasireiškiančiai ŠKL, svarbu žinoti, ar FT gali daryti įtaką pakitimams arterijose ir padėti išvengti šios patologijos ar pavėlinti jos progresavimą ir riziką. Vienintelis iki šiol atliktas tokio pobūdžio tyrimas, paskelbtas D. A. Donley ir bendraautorių 2014 metais, nustatė, kad, palyginus aerobinių treniruočių poveikį sveikiems ir turintiems MetS asmenims, PBG sumažėjo ir fizinis pajėgumas pagerėjo abiejose grupėse, o centrinis sAKS, AIx sumažėjo tik MetS grupėje. Šie rezultatai rodo, kad kai kurie iš patofiziologinių pakitimų, susijusių su MetS pokyčiais, gali pagerėti po aFT, taip sumažinti ŠKL riziką [408].

Fizinių treniruočių poveikis miego arterijų intimos ir medijos storiui. Miego arterijų intimos ir medijos sustorėjimas 0,1 mm yra susijęs su 18 proc. padidėjusia insulto ir 15 proc. MI rizika [409]. Miego arterijos IMS padidėjimas yra pripažintas ŠKL rizikos žymuo [410]. Keletas tyrimų patvirtino ryšį tarp miego arterijų IMS ir KV įvykių ateityje tiek sveikiems, tiek sergantiems antro tipo CD ir KŠL asmenims [411, 412]. Miego arterijų IMS naudojamas kaip generalizuotos aterosklerozės žymuo ir tyrimuose atskleistas ryšys tarp IMS ir vainikinių arterijų aterosklerozės sunkumo [413, 414]. Tyrimais įrodytas miego arterijų IMS progresavimo sumažėjimas po tokių ŠKL rizikos veiksnių kaip hiperglikemija ir AH gydymo ir gyvenimo būdo korekcijos [415].

Ilgalaikis FA taip pat gali apsaugoti nuo aterosklerozės progresavimo (416), (417). FT ir gyvenimo būdo pokyčiai gali sumažinti ŠKL rizikos veiksnius bei miego arterijų IMS didėjimą (418), [419]. Tyrimuose, kuriuose buvo vertinama FT intervencija, buvo konstatuotas ir sumažėjęs širdies vainikinių arterijų aterosklerozės progresavimas [215, 420]. Kitame tyrime buvo vertintas 12 mėnesių aerobinių ir jėgos pratimų poveikis IMS ir nebuvo nustatyta teigiamo fizinių treniruočių poveikio jau

sergantiems ŠKL ir (ar) antro tipo CD pacientams, tačiau IMS statistiškai reikšmingai sumažėjo tiems tiriamiesiems, kuriems nebuvo rasta aterosklerozinių plokštelių miego arterijose [421].

Taigi, nėra vienodos nuomonės, kurie arterijų funkcijos ir struktūros parametrai geriausiai atspindi aerobinių fizinių treniruočių poveikį, todėl ši problema išlieka mokslinių tyrinėjimų objektu.

2.3.7 Fizinių treniruočių poveikis psichinei ir emocinei būklei

Fizinės treniruotės yra perspektyvus, nebrangus ir lengvai prieinamas gydymo būdas asmenims, turintiems nerimą ir (ar) depresiją. FT nuotaikos pagerėjimo poveikis veikia keliais fiziologiniais mechanizmais, kurie yra susiję su depresija ir nerimo sutrikimais. Atliktose metaanalizėse, kurių vienas iš tikslų buvo išanalizuoti ir pateikti neurobiologinį FT poveikį nerimui ir depresijai, nustatyta, kad FA sukelia monoaminų, tarp jų serotonino, lygio fiziologinius pokyčius, kurie turi neabejotiną poveikį depresijai, o galbūt ir nerimo sutrikimams, veikia pogumburio-hipofizės-antinksčių sistemą, pakeičia streso hormono kortizolio lygį, mažindamas depresijos ir nerimo poveikį atsakui į dirgiklius, padidina endogeninių opioidų sekreciją, sukeldamas bendrą euforiją, turi įtakos neurotrofinių veiksnių reguliacijos pakitimams [422- 424]. Keli stebimieji tyrimai patvirtino atvirkštinį ryšį tarp FT bei depresijos ir nerimo simptomų. EUROASPIRE III (angl. *the European Action on Secondary and Primary Prevention by Intervention to Reduce Events III*) tyrimo metu, į kurį įtraukta 8 966 KŠL sergančių pacientų iš 22 Europos šalių, buvo įvertinti nerimo ir depresijos simptomai naudojant HAD skalę, o fizinis aktyvumas – Tarptautinį fizinio aktyvumo klausimyną. Gauti rezultatai parodė, kad 50,3 proc. pacientų neatlieka ir neketina reguliariai atlikti FT, 15,9 proc. bandė treniruotis reguliariai, o 33,8 proc. reguliariai treniravosi. Pacientai, turintys sunkius depresijos simptomus, reguliariai treniravosi rečiau nei depresijos simptomų neturintys pacientai. Tokie pacientai buvo mažiau linkę pradėti reguliariai treniruotis. Nerimo simptomai nepaveikė ketinimo reguliariai treniruotis [425]. Tyrimas, kuriame dalyvavo 8 098 suaugusieji, parodė, kad reguliariai atliekantys FT asmenys turėjo mažesnę nerimo sutrikimų riziką, palyginti su sėdimo gyvenimo būdo asmenimis (galimybių santykis nuo 0,64 iki 0,78) [426]. Kito 19 288 dalyvių tyrimo duomenimis, asmenys, kurie atlikdavo ne mažiau kaip 240 minučių vidutinio intensyvumo FT per savaitę, turėjo mažiau nerimo simptomų, palyginti su nesitreniruojančiais. Autoriai pabrėžia, kad nebūtinai šių stebimųjų tyrimų duomenys įrodo, kad FT sumažina nerimo sutrikimų pavojų. Asmenys, turintys nerimo sutrikimų, tiesiog gali būti mažiau linkę būti fiziškai aktyviais ir įsitraukti į treniruotes [427]. Sveikų asmenų be nerimo sutrikimų intervenciniai tyrimai parodė, kad nerimo būklė pagerėja iškart, atlikus tik vieną fizinių pratimų seansą [428, 429, 430]. Keliuose intervenciniuose tyrimuose buvo analizuojamas FT kurso poveikis nerimui, bet daugiau asmenims,

kuriems nerimo lygis buvo žemas. Taip viename 357 vyresnio amžiaus suaugusiųjų tyrime nustatyta, kad reguliarus dalyvavimas fizinėse treniruotėse yra susijęs su ženkliai sumažėjimu bent 12 mėnesių, palyginti su kontrolinės grupės duomenimis [431]. Panašiai nerimas sumažėjo Tai Či 45 dienų programoje dalyvavusiems vyresnio amžiaus asmenims, turintiems nerimo sutrikimą, palyginti su nesportuojančiųjų grupe [432].

Buvo atliktos kelios išsamios literatūros apžvalgos siekiant nustatyti fizinių pratimų poveikį depresijai [423, 433-435], nerimui [424, 428, 436, 437] arba depresijai ir nerimui kartu [422]. Tyrimuose parodyta, kad tarp FT ir depresijos ar nerimo yra tvirtas teigiamas ryšys. Metaanalizėje, į kurią įtraukti 37 tyrimai ir beveik 100 000 dalyvių, vertintas nerimą ir depresiją mažinantis FT poveikis. Nustatytas teigiamas jų poveikis nerimui ir depresijai bei įrodyta, kad FT yra ne mažiau veiksminga gydymo priemonė negu farmakoterapija arba psichoterapija. Ši metaanalizė leidžia daryti išvadą, kad FT turi vidutinio dydžio teigiamą poveikį depresijai ir nedidelį teigiamą poveikį nerimui. Be to, nustatyta, kad depresija sergantiems pacientams pasireiškė didesnis FT poveikis nei asmenims, kuriems ji nenustatyta [422].

Reikia pažymėti, kad kalbant apie optimalią fizinių pratimų depresijai ir nerimui gydyti rūšį, apimtį, trukmę, dažnumą, vienos nuomonės nėra. Šiam tikslui pasiekti yra efektyvūs ir dažniau naudojami aerobiniai [435, 437] ir jėgos [428] grupiniai arba individualūs pratimai, pratimų kursas nurodomas nuo 4 iki 20 savaičių, treniruotės trukmė – nuo 20 iki 90 minučių, dažnis – 3–5 kartai per savaitę [422].

Nerimo ir depresijos sutrikimams nustatyti plačiai naudojama ligoninės nerimo ir depresijos skalė (HAD; angl. *Hospital Anxiety and Depression*) skalė. Lietuvoje 1991 metais šią skalę adaptavo R. Bunevičius bei S. Žilėnienė [438]. Ji taikoma depresijos ir nerimo sutrikimų atrankai, taip pat šių sutrikimų simptomų sunkumui nustatyti pacientams, gydomiems nuo įvairių sutrikimų bendrojo profilio ir specializuotose ne psichiatrijos asmens sveikatos priežiūros įstaigose. HAD skalė yra patikima, paprasta ir pacientui, ir vertintojui, nereikalauja specialiųjų vertintojo psichologijos ar psichiatrijos žinių [439].

2.4 Su sveikata susijusi gyvenimo kokybė

Vien tik sergamumo ir mirtingumo vertinimo nepakanka siekiant išsiaiškinti visus asmens sveikatą atspindinčius gyvenimo aspektus. Subjektyvūs pacientų gyvenimo kokybės (GK) vertinimai dažnai įtraukiami į klinikinius tyrimus, papildant objektyvių tyrimų rezultatų analizę.

Gyvenimo kokybė (GK) – tai individo savos pozicijos gyvenime suvokimas jo tikslų, lūkesčių, interesų bei kultūros vertybių sistemoje, kurioje jis gyvena [440]. GK lemia daugybę veiksnių ir aplinkybių: darbo sąlygos, užimtumas, gyvenimas šeimoje, laisvalaikis, sveikatos būklė,

pajamos, būstas, socialinė parama, stresas ir kita [441]. GK galima suskirstyti į tris lygmenis: 1) bendras asmens pasitenkinimas gyvenimu, 2) sveikatos nulemta GK ir 3) GK sergant tam tikra liga [442]. Sveikatos priežiūros srityje dažniausiai analizuojama siauresnė – antro ir trečio lygmens GK sritis – su sveikata susijusi gyvenimo kokybė (SSGK) (angl. *Health-Related Quality of Life*). Vertinant SSGK analizuojami tokie aspektai kaip fizinė, psichologinė ir socialinė funkcinė būklė, savijauta ir bendra sveikatos būklė, o pasitenkinimas finansine būkle, būstu, aplinka ir kt. yra atmetami [443].

Nors Europos kardiologų draugijos pagrindinis uždavinys yra „pagerinti Europos gyventojų GK, sumažinant ŠKL poveikį“, klinikinėje praktikoje SSGK vertinimas naudojamas gana retai [444].

2.4.1 Gyvenimo kokybės vertinimo metodai

Duomenys apie su sveikata susijusią gyvenimo kokybę dažniausiai renkami naudojant klausimynus. Siekiant lyginti skirtingų pacientų duomenis tarpusavyje laiko ir kokybės požiūriu, yra naudojami standartizuoti klausimynai [445]. Šiuo metu yra per 1000 klausimynų gyvenimo kokybei vertinti. Kai kurie iš jų yra bendro pobūdžio, skirti naudoti bendrajai populiacijai ir gali būti taikomi daugumai atvejų, kiti yra specifiniai, skirti pacientui, kai jis serga tam tikra liga, GK vertinti [446]. Bendriniai klausimynai naudojami tiriant skirtingas pacientų grupes bei įvairias ligas ir būkles. Jie vertina poveikį fizinei, psichinei ir socialinei funkcijoms bei atspindi bendrą gydymo poveikį paciento gyvenimui [447]. Dažnai naudojamas bendrinis SSGK klausimynas yra SF-36 (MOS SF-36; angl. *Medical Outcome Study Short Form Health Survey*) [448]. Šis universalus, trumpas klausimynas sudaro 36 klausimai, kurie atspindi aštuonių sričių sveikatos ir gerovės rodiklius (fizinį aktyvumą, veiklos apribojimą dėl fizinių negalavimų, skausmą, bendrąjį sveikatos vertinimą, energingumą ir gyvybingumą, socialinę funkciją, veiklos apribojimą dėl emocinių sutrikimų ir emocinę būseną), taip pat du apibendrinti fizinės sveikatos ir psichikos sveikatos matavimai, kurie sujungia šias sritis. SF-36 klausimynas buvo naudojamas tūkstančiuose bendrųjų ir specialiųjų gyventojų tyrimų ir leidžia palyginti santykinę ligų naštą ir diferencijuoti įvairių procedūrų naudą ar žalą sveikatai. Klausimynas išverstas į maždaug 50 pasaulio kalbų ir yra validuotas [449]. Lietuvoje 2005 metais Eksperimentinės ir klinikinės medicinos institute atlikta kalbinė ir kultūrinė šio klausimyno adaptacija, parengtas galutinis lietuviškas SF-36 klausimyno variantas [450]. Šis klausimynas Lietuvoje plačiai naudotas bendrosios populiacijos bei specifinių būklių tyrimams [451, 452]. Klausimynas gali būti naudojamas gyvenimo kokybei vertinti esant nustatytam MetS [453] bei FT poveikiui tirti [454].

2.4.2 Metabolinio sindromo įtaka su sveikata susijusiai gyvenimo kokybei

Vis daugiau tyrimų patvirtina, kad MetS yra reikšmingai susijęs su sutrikusia GK. Daugumoje tyrimų vertinta asmenų, kuriems diagnozuotas MetS, GK pagal atskiras SF-36 klausimyno sritis. Tyrimų rezultatai labai skiriasi tarpusavyje. Dažniausiai buvo nustatoma, kad MetS susijęs su blogesniais bendros sveikatos, fizinio aktyvumo, veiklos apribojimo dėl fizinių negalavimų energingumo ir gyvybingumo, socialinės funkcijos bei emocinės būklės sričių vertinimais [455-462]. Turinčių MetS asmenų gyvenimo kokybė yra blogesnė, palyginti su vien nutukusiais asmenimis, neturinčiais MetS [463]. Tyrime, kuriame buvo išanalizuota 4 480 asmenų (3 668 vyrai ir 812 moterų) duomenys, buvo įvertinta SSGK, remiantis penkiais SF-36 skalės balais, ir šių rodiklių ryšys su nustatytų MetS komponentų skaičiumi. Tiriamųjų MetS komponentų skaičius buvo atvirkščiai proporcingai susijęs su bendros sveikatos srities ir tiesiai – su emocinės būklės vertinimu [464]. Kitame tyrime buvo įvertinti 2 254 moterų GK rodikliai ir MetS išsivystymas per 10 metų ir parodyta, kad, esant didesniems fizinio aktyvumo apribojimams SSGK srityje, polinkis vystytis MetS buvo daug didesnis, palyginti su tokių apribojimų neturinčiomis moterimis [453].

Sąsajos tarp MetS ir GK gali būti prognozinis mirtingumo rodikliu – mažesnis apibendrintos fizinės sveikatos srities balų skaičius susijęs su didesniu ŠKL rizikos veiksnių ir MetS dažniu, mažesnis apibendrintos psichikos sveikatos srities balų skaičius susijęs su panašiu, bet silpnesniu ryšiu su MetS ir ŠKL rizikos veiksniais. Apibendrintos fizinės sveikatos srities rodiklis reikšmingai prognozuoja 5 metų mirtingumą [465]. Keli intervenciniai tyrimai patvirtina ryšį tarp MetS ir GK bei parodo MetS komponentų skaičiaus sumažėjimą pagerėjus GK po to, kai buvo pritaikytos gyvenimo būdo korekcijos priemonės [336, 466-470].

2.4.3 Fizinio aktyvumo ir fizinių treniruočių poveikis gyvenimo kokybei

Padidėjęs FA pagerina gyvenimo kokybę. Asmenys, siekiantys užsibrėžto rekomenduojamo FA lygio, nurodo geresnę SSGK [471]. Padidėjus įvairiomis ligomis sergančių pacientų FA, praėjus 6 mėnesiams po atlikto konsultavimo padidėjo visų SF-36 sričių įverčiai, išskyrus fizinio aktyvumo sritį. Visose kitose SSGK srityse, taip pat ir apibendrintose srityse buvo pastebėtas reikšmingas pagerėjimas [472]. Atliktos 42 straipsnių analizės autoriai parodė, kad vyresnio amžiaus asmenų FA teigiamai ir nuosekliai susijęs su kai kuriomis GK sritimis – funkciniu pajėgumu, bendru GK vertinimu, savarankiškumu, gyvybingumu ir emocine būkle [473]. Daugybė tyrimų patvirtina FT

poveikį SSGK įvairiomis ligomis sergantiems pacientams ir sveikiems asmenims. Tačiau jų visų rezultatai skirtingi vertinant poveikį atskiroms GK sritims. Fiziniai pratimai turėjo teigiamą poveikį SSGK pacientams, sergantiems depresija [474], psichikos ligomis [475], ŠN [476], antro tipo CD [477], pagyvenusiems asmenims, sergantiems lėtinėmis ligomis [478], taip pat sveikiems asmenims [479]. Kelio sąnario osteoartritu sergantiems pacientams, kurie turi antsvorio ar yra nutukę, po FT intervencijos buvo nustatytas teigiamas poveikis SSGK fizinės sveikatos ir pasitenkinimo kūno funkcija ir išvaizda sritimis [480]. Nutukusioms moterims FT kursas pagerino SSGK fizinio aktyvumo, gyvybingumo, skausmo, emocinės būklės ir veiklos apribojimo dėl emocinių problemų srityse [481]. Dieta ir FT programa pagerino tiriamųjų SSGK socialinės funkcijos ir kasdienės veiklos srityse, nors jokių reikšmingų svorio pokyčių nepastebėta [482], arba pagerino šias SSGK sritis: aktyvumą, veiklos apribojimą dėl fizinių problemų, gyvybingumą ir emocinę būklę [483]. Sergantiems antro tipo CD pritaikius dietą kartu su FT ar be jos, SSGK pagerėjo ir tik nedidelė teigiama koreliacija buvo nustatyta tarp kūno masės ir GK [484]. Nutukusiems vyresnio amžiaus žmonėms, dieta ir fiziniai pratimai kiekvienas atskirai pagerino SSGK. Jų derinys turėjo panašią įtaką GK, kaip vien tik FT programa [485]. Svorio netekimas dėl mitybos intervencijų ir fizinių treniruočių ar be jų pagerino SSGK gyvybingumo sritį, o gyvybingumas turėjo stipriausią ryšį su bendru psichinės sveikatos balu. Be to, SSGK turėjo ryšį su svorio netekimu [486]. Tyrime, kuriame dalyvavo 323 asmenys, turintys 2 ir daugiau ŠKL rizikos veiksnių ir nepakankamą fizinį aktyvumą, po 6 mėnesių FT programos padidėjo fizinio aktyvumo lygis ir pagerėjo SSGK ($p < 0,01$). Vėlyvuju laikotarpiu – praėjus 6 mėnesiams po FT pabaigos, fiziškai neaktyvių pacientų skaičius buvo mažesnis nei tyrimo pradžioje ir išliko teigiamas poveikis SSGK, ypač socialinės funkcijos, fizinio aktyvumo ir emocinės būklės srityse ($p < 0,01$) [272]. Kita vertus, yra tyrimų, kurie nepatvirtina teigiamo FT poveikio GK [487-489], tarp jų ir pacientams, kuriems diagnozuotas MetS [490]. Tačiau dauguma SSGK pokyčius vertinančių tyrimų MetS turintiems pacientams po fizinių treniruočių nustatė pagerėjimą vienoje ar kitose GK srityse. Po 10 savaičių aerobinių treniruočių šiems asmenims pagerėjo rezultatai beveik visose SSGK srityse [491], po 6 savaites trunkančių treniruočių reikšmingai pagerėjo SSGK veiklos apribojimų dėl fizinių problemų ir gyvybingumo balai, palyginti su kontroline grupe [492], MetS turintys vyrai po 11 savaičių trukmės treniruočių įvertino savo bendrą sveikatos būklę kaip pagerėjusią [493].

2.5 Fizinio treniruočių programų laikymasis

Dažnai specialistai, skiriantys ir taikantys FT, susiduria su iššūkiu įtikinti asmenis pradėti treniruotes ir išlaikyti įsipareigojimą pakeisti sėslų gyvenimo būdą į ilgalaikį fiziškai aktyvų. Nors fizinė veikla yra vienas iš pagrindinių veiksnių, padedančių išlaikyti sveikatą ir sveiką senėjimą,

dauguma suaugusiųjų nesilaiko fizinio aktyvumo rekomendacijų. Maždaug vienas iš dviejų suaugusiųjų Jungtinėse Amerikos Valstijose nesilaiko rekomenduoto fizinės veiklos intensyvumo, moterys (53,0 proc.) labiau negu vyrai (46,8 proc.) [494]. Medicinos specialistai atlieka svarbų vaidmenį informuodami visuomenę apie nuolatinio fizinio aktyvumo naudą ir būtinumą gerai sveikatai palaikyti ir apie tai, kaip tai daryti saugiai ir efektyviai. Tačiau 50 proc. pradėjusių FT programą per vienus metus nustoja mankštintis [221].

Būtina plėtoti teigiamą požiūrį į fizinį aktyvumą ir įtikinti pacientus tvirtai laikytis FT programos. Taip pat reikia suprasti ir įgyvendinti psichologinius modelius, susijusius su sėkmingais elgesio pokyčiais. Nors daugelis sveikatos intervencijų yra sukurtas be aiškios nuorodos į teoriją, duomenys rodo, kad teorija pagrįstos intervencijos yra daug veiksmingesnės [495-497]. Pastaraisiais dešimtmečiais sukurtos kelios fizinio aktyvumo elgesio keitimo teorijos [498]. Modeliai, kurie gali būti naudingi siekiant paskatinti pradėti fizinę treniruotę ir pagerinti programų laikymąsi, yra šie: elgesio pokyčių modelis, sveikatos įsitikinimo modelis, socialinis kognityvinis modelis, transteorinis elgesio kaitos modelis arba elgesio keitimo(-si) stadijų modelis, pagrįstų veiksmų ir suplanuoto elgesio teorija [499]. Šios teorijos suteikia naudingos informacijos apie asmens ketinimą keisti elgesį ir pradėti fizinių treniruočių programą, bet to nepakanka, kad būtų galima prognozuoti, ar jis užsiims fizine veikla reguliariai [500]. Siekiant padėti pacientams ne tik pradėti, bet ir palaikyti fiziškai aktyvią gyvenseną, svarbu suprasti jų motyvaciją keisti savo elgesį [501]. Iš tiesų, motyvacija yra vienas svarbiausių analizuojamų klausimų vertinant elgsenos pokyčius [502]. Psichologijos moksle motyvacija suprantama kaip elgesio, veiksmų, veiklos skatinimo vyksmas, kurį sukelia įvairūs motyvai ir jų visuma [503]. Sporto terminų žodyne motyvacija apibrėžiama kaip motyvų, lemiančių asmens aktyvumą siekiant užsibrėžto tikslo, visuma [504]. Vienas iš sunkumų apibrėžiant motyvaciją yra tai, kad jos neįmanoma tiesiogiai įvertinti.

Asmeninio apsisprendimo teorija (angl. *Self-Determination Theory*) [505] suteikia puikų pagrindą nagrinėjant fizinio aktyvumo motyvaciją. Ši teorija apima amotyvaciją, neasmeninio apsisprendimo išorinę motyvaciją, asmeninio apsisprendimo išorinę motyvaciją ir vidinę motyvaciją [506]. Asmeninio apsisprendimo teorija šiuo metu yra pagrindinė ir įtakingiausia vertinant žmogaus motyvaciją, asmenybę, psichologinę raidą ir gerovę. Per pastaruosius du dešimtmečius, remiantis asmeninio apsisprendimo teorija, atlikta daug įvairių teorinio bei praktinio pobūdžio tyrimų, ieškant priežasties, kuri skatina žmones veikti, dirbti, mokytis ir tobulėti, taip pat atlikti fizinę treniruotę [507-511]. Asmeninio apsisprendimo teorija sukurta dviejų psichologų, Ročesterio universiteto (JAV) profesorių E. Deci ir R. Ryano bei jų mokinių ir kolegų. Palaipsniui ji peraugo į didelio masto žmogaus motyvacijos ir asmenybės makroteoriją, analizuojančią ne tik kodėl žmonės tai daro, ką jie daro, bet ir parodančią, kokios yra įvairių socialinio reguliavimo ir žmogaus elgesio stimuliavimo

formų pasekmės [512]. E. Deci ir R. Ryanas apibūdina asmeninį apsisprendimą, kaip asmens gebėjimą pasirinkti ir įgyvendinti pasirinkimą. Pagrindinės teorijos idėjos:

- vidinė motyvacija, grindžiama trimis pagrindiniais poreikiais, kurie užtikrina funkcionavimą ir palaiko asmens psichologinę gerovę;
- yra keletas išorinės motyvacijos tipų, reglamentuojančių asmens elgesį, ir tie tipai kokybiškai skiriasi vienas nuo kito;
- pabrėžiama socialinio konteksto svarba efektyviai asmeniui funkcionuoti ir įvairioms motyvacijos formoms pasireikšti.

Vidinė motyvacija – tai vidinė asmens paskata būti veikliam ir veikti dėl jo interesus atitinkančios bei teikiančios malonumą ir pasitenkinimą veiklos, neveikiant kitiems išoriniams veiksniams. E. Deci ir R. Ryanas apibrėžia vidinę motyvaciją kaip „įgimtą žmogaus savybę, grindžiamą jo interesais ir gabumais spręsti optimalaus sudėtingumo lygio problemas“ [513]. Vidinė motyvacija užtikrina trijų pagrindinių psichologinių asmens poreikių – autonomijos, kompetencijos ir ryšių su kitais žmonėmis patenkinimą.

Asmeninio apsisprendimo teoriją sudaro kelios teorijos [505, 514]: pagrindinių psichologinių poreikių teorija (angl. *Basic Psychological Needs Theory*), kognityvinio vertinimo teorija (angl. *Cognitive Evaluation Theory*), organizminės integracijos teorija (angl. *Organismic Integration Theory*), tikslo turinio teorija (angl. *Goal Contents Theory*) ir kt.

Pagrindinių psichologinių asmens poreikių teorija – centrinė, joje atsižvelgiama į teorinę ir praktinę asmeninio apsisprendimo teorijos reikšmę. Trijų pagrindinių psichologinių poreikių patenkinimas yra svarbi sąlyga, kuri nustato psichologinę gerovę, optimalų veikimą ir sveiką asmenybės vystymąsi. Priešingai, jų netenkinimas lemia psichologinį diskomfortą ir mažesnę veiklos efektyvumą. Autonomijos poreikis – tai galimybė pasirinkti ir pačiam apsispręsti dėl savo elgesio. Tai noras pačiam inicijuoti savo veiksmus bei kontroliuoti savo elgesį. Kompetencijos poreikis susijęs su noru būti veiksmingam, siekti rezultatų, spręsti optimalaus sudėtingumo lygio užduotis, įveikti aplinkos iššūkius. Ryšių su kitais žmonėmis poreikis nusako asmens norą sukurti patikimus, prisirišimu grindžiamus santykius su jam reikšmingas žmonėmis, būti jų suprastam ir priimtam. Kadangi šie poreikiai yra būdingi visiems žmonėms nuo gimimo, kalbama paprastai ne apie kiekvieno poreikio pasireiškimo laipsnį, bet jo nuslopinimą (arba patenkinimą) individualioje asmens aplinkoje.

Vidinę motyvaciją turintys asmenys savo veikloje nuolat išgyvena teigiamus jausmus. Tai savo ruožtu palankiai veikia vidinę motyvaciją. Į šią veiklą asmuo linkęs įsitraukti labiau, nei verčiamas iš išorės. Išskiriami trys vidinės motyvacijos tipai: vidinė motyvacija pažinimo tikslu, vidinė motyvacija dėl pasiekimų, vidinė motyvacija dėl įspūdžių.

Išorinė motyvacija. Asmenys, kurių motyvacija yra išorinė, vykdo veiklą ne iš malonumo, o siekdami gauti tam tikrą atlygį iš išorės arba išvengti bausmės. 1985 metais E. Deci ir R. Ryanas

[515] išskyrė kelis išorinės motyvacijos tipus, kurie skiriasi pagal apsisprendimo lygį. Remiantis organizmo integracijos teorija, kuri nagrinėja išorinę motyvaciją bei kiekvieno jos tipo veiksnių ir mechanizmų charakteristikas, galima išvardyti keturis išorinės motyvacijos tipų reguliavimo lygius (nuo žemiausio iki aukščiausio apsisprendimo lygio): išorinį, introjekcinį, identifikuoatą ir integratyvų:

- *išorinio reguliavimo lygis* – asmens elgesys yra koordinuojamas iš išorės bausmės grėsmėmis ar atlygio pažadais;
- *introjekcinio reguliavimo lygis* – asmens veiklą reglamentuoja išorės reikalavimai ar taisyklės, kurios skatina jį elgtis tam tikru būdu. Šio reguliavimo tipo skiriamasis bruožas – dalinis reikalavimų ar taisyklių pripažinimas. Šio reguliavimo tipo asmenims būdingi kaltės ir gėdos jausmai;
- *identifikuoto reguliavimo lygis* – asmuo pats pasirenka tam tikros rūšies veiklą kartu su išoriniais tikslais ir vertybėmis, kurie praeityje užtikrino šios veikos įgyvendinimą – asmuo autentifikuoja reguliavimo procesą. Šiame lygyje kontroliuojančiojo ir kontroliuojamojo santykiai išnyksta;
- *integuoto reguliavimo lygis* – šiuo atveju atsiranda visų galimų identifikavimų sintezė ir asimiliacija. Pasak E. Deci ir R. Ryano, šis reguliavimo tipas kartu su vidine motyvacija sudaro savarankiškos asmenybės vystymosi pagrindą.

Skirtingai nuo išorinės motyvacijos, vidinės motyvacijos varomoji jėga – susidomėjimas vykdoma veikla bei malonumas ją vykdant, kas nebūdinga esant išorinei motyvacijai. Šioje teorijoje dėmesys sutelkiamas ne į motyvacijos kiekį, bet į jos kokybę. Tai lemia atkaklumo, veiklos rezultatyvumo ir psichologinės gerovės lygį.

Pastaraisiais metais autoriai tikslino teoriją [516]. Neatmesdami skirstymo į vidinę ir išorinę motyvaciją svarbos, jie siūlo išskirti autonominę ir kontroliuojamą motyvaciją. Autonominė motyvacija apima vidinę ir asmeninio apsisprendimo (identifikuoto bei integruoto reguliavimo lygio) išorinę motyvaciją, o kontroliuojama motyvacija – neasmeninio apsisprendimo (išorinio ir introjekcinio reguliavimo lygio) išorinę motyvaciją. Neasmeninio apsisprendimo išorinė motyvacija yra būdinga kontroliuojamam elgesiui, kuris atliekamas siekiant išvengti greitų neigiamų pasekmių arba patenkinti savo *ego*. Asmeninio apsisprendimo išorinė motyvacija yra tais atvejais, kai asmuo veikia dėl išorinės priežasties, asmeniškai vertindamas ir palaikydamas šiuos išorinius motyvus. Esant autonominei motyvacijai, asmenys turi savo norus, nepriklausomai ir savarankiškai inicijuoja savo veiksmus, o esant kontroliuojamai motyvacijai – priešingai, jaučia spaudimą, jiems atrodo, kad kažkas verčia juos galvoti, jausti ir elgtis tam tikru būdu. Ir autonominė, ir kontroliuojama motyvacija skatina ir kreipia žmonių veiksmus, tačiau antroji mažina psichologinę gerovę bei atkaklumą. Pastaraisiais metais atlikti tyrimai parodė, kad autonominė motyvacija didina produktyvumą,

atkaklumą, įsitraukimą į procesą, gerina rezultatus bei padeda išlaikyti sveikesnę gyvenseną ir psichologinę gerovę [517, 518].

Vidinę ir išorinę motyvaciją lemiantys veiksniai. Visus motyvaciją lemiančius (tiek teigiamai, tiek neigiamai) veiksnius būtų galima santykinai suskirstyti į tris pagrindines grupes:

- individualūs veiksniai – asmeninės psichinės ir fizinės ypatybės, šeimos, artimųjų, draugų bei specialistų įtaka;
- fizinės ir socialinės aplinkos veiksniai;
- atliekamos užduoties poveikis.

Individualūs veiksniai. Individualūs veiksniai gali būti skirstomi į keletą subkategorijų, t. y. vidiniai asmeniniai, tarpasmeniniai ir socialiniai-kultūriniai. Vidiniams asmeniniams veiksniams daro įtaką biologinės savybės, t. y. genetiniai skirtumai, sveikatos būklė, lėtinės ligos, nutukimas, demografinė padėtis, t. y. amžius, lytis, tautybė, išsilavinimas, darbas, pažinimo lygmuo, t. y. savo veiksmingumo, savo sveikatos suvokimas, streso, malonumo suvokimas, lūkesčiai, požiūris, suvokiamos kliūtys ir pavojai bei elgesys. Iš tiesų, pagyvenę asmenys dažniausiai nurodo prastą sveikatą – sveikatos problemas, ligas, traumas ir skausmą, kaip pagrindinę fizinio aktyvumo ir fizinių pratimų kliūtį. Be to, ypač svarbus barjeras yra žinių apie pratimų poveikį sveikatai trūkumas [519-521]. Tarpasmeniniams veiksniams daro įtaką emocinė, instrumentinė, informacinė parama ir vertinimas. Kitų žmonių, pavyzdžiui, šeimos narių, bendrosios praktikos gydytojo ir gydytojo specialisto parama ir pabrėžinimas gali sumažinti nerimą ir sustiprinti motyvaciją [522-524]. Pavyzdžiui, buvo pastebėta, kad pirminės sveikatos priežiūros specialistų fizinio aktyvumo rekomendacijų teikimas skatina pacientų elgesio pokyčius [472, 525] ir kad bendrosios praktikos gydytojų ir slaugytojų žinios ir požiūris į fizinio aktyvumo skatinimą bei jo poveikį sveikatai gali turėti įtakos sveikos gyvensenos ugdymo procesui [526]. Todėl E. Deci ir R. Ryano apsisprendimo teorija leidžia teigti, kad socialiniai veiksniai veikia motyvaciją per autonomijos, kompetencijos bei ryšių su kitais žmonėmis poreikį. Kadangi asmenys nori jaustis kompetentingi, savarankiški ir turėti ryšį su jiems svarbiais žmonėmis, jie noriai ir reguliariai užsiims minėtus poreikius tenkinančia veikla. Šiuos poreikius padedantys tenkinti veiksniai didina vidinę motyvaciją, o tam trukdantys turi neigiamą poveikį motyvacijai ir skatina amotyvaciją.

Aplinkos veiksniai. Fizinė aplinka, pavyzdžiui, klimatas ir sezoniniai pokyčiai, nepritaikyta gyvenamoji aplinka ir socialiniai veiksniai taip pat gali būti kliūtis laikytis fizinių pratimų bei aktyvumo rekomendacijų [527]. Fiziniam aktyvumui ir fiziniams pratimams atlikti tinkama aplinka, pavyzdžiui, pritaikyti šaligatviai, parkai, poilsio zonos, treniruoklių salės, skatina fizinį aktyvumą, o nepritaikyta aplinka, didelis nusikalstamumas mažina fizinį aktyvumą [521].

Užduoties poveikis. Tyrimais įrodyta, kad šalia psichologinių, elgesio, socialinių ir aplinkos veiksnių elgesio pokyčiams daro įtaką fizinės veiklos tipas, intensyvumas, trukmė ir dažnis.

Fizinė veikla skiriasi pagal jai būdingas savybes, ir tam tikros užduotys gali būti asmeniui malonesnės nei kitos. Taigi, tam tikra užduotis sukelia didesnę vidinę motyvaciją nei kitos. Be to, individualios asmens savybės ir aplinkos veiksniai gali turėti įtakos užduoties suvokimui, net nuobodį užduotis kartais teikia malonumą. Pavyzdžiui, daugelis vyresnio amžiaus žmonių mano, kad fizinės treniruotės – tai laiko leidimo būdas, jie linkę priimti fizines treniruotes kaip rekreacinę priemonę, o ne kaip būtiną medicininį gydymą [521]. Todėl, parinkus individualizuotą elgesio valdymo strategiją fizinio aktyvumo intervencijoms, galima padidinti dalyvavimą ir motyvaciją.

Motyvacijos vertinimo priemonės. Yra sukurtos priemonės dalyvių motyvacijai vertinti tiesiogiai arba vertinant reakcijas į tam tikrą veiklą. Per pastaruosius du dešimtmečius buvo naudojamos dviejų tipų priemonės: elgesio vertinimas ir klausimynai.

Elgesio vertinimas, t. y. laisvo pasirinkimo vertinimas, plačiai naudojamas psichologiniuose laboratoriniuose tyrimuose. Laisvo pasirinkimo vertinimas atliekamas skaičiuojant veiklos laiką eliminavus išorės stimulus. Tyrėjas pareiškia, kad tyrimas oficialiai yra baigtas ir palieka dalyvį vieną kuriam laikui (paprastai 8 minutėms). Per šį laikotarpį dalyvis slapčia stebimas per vienpusį veidrodį. Jis turi galimybę toliau tęsti tyrimo užduotį arba skaityti žurnalą ar užsiimti kuo kitu. Kuo daugiau laiko individas skiria tyrimo veiklai, tuo daugiau jis yra motyvuotas. Ši praktinė vertinimo priemonė pagrįsta vidinės motyvacijos apibrėžimu, kuriame teigiama, kad vidinės motyvacijos skatinamas elgesys vyksta be jokių akivaizdžių išorinių poveikių. Nors ši priemonė yra naudinga atliekant laboratorinius mokslinius tyrimus, ji turi du svarbius apribojimus. Visų pirma, taikant šią priemonę negalima įvertinti asmeninio apsisprendimo teorijos pagrįstų motyvacijos tipų, t. y. nustatyti vidinę, išorinę motyvaciją ir amotyvaciją. Antra, elgesio vertinimas gali būti taikomas tik tam tikromis laboratorinėmis sąlygomis ir tai labai riboja jo platesnį pritaikomumą [528].

Motyvacijos klausimynai. Vidinei motyvacijai vertinti naudojami įvairūs klausimynai. Labiausiai paplitę du klausimynai: Mayo reakcijų į užduotis klausimynas (angl. *The Mayo Task Reaction Questionnaire*) [529] ir Vidinės motyvacijos aprašas (angl. *The Intrinsic Motivation Inventory*) [530]. Nors šios tradicinės motyvacijos vertinimo priemonės pateikia rezultatus pagal esamų teorijų hipotezes, jos nevertina E. Deci ir R. Ryano (1985) pasiūlytų išorinės motyvacijos tipų bei amotyvacijos [528].

Fizinių treniruočių motyvų aprašą (EMI; angl. *The Exercise Motivation Inventory*) sukūrė D. Marklandas ir D. K. Ingledew [531], siekdami įvertinti fizinės veiklos motyvų įvairovę. Šis aprašas pagrįstas asmeninio apsisprendimo teorija ir buvo naudojamas jaunų suaugusiųjų fizinio aktyvumo motyvacijai tirti. Nors F. Guay ir kt. [528] kritikavo šį klausimyną dėl to, kad juo negalima įvertinti vidinės motyvacijos veiksnių ir pasekmių, M. Dacey atliktas tyrimas parodė [501], kad naudojant modifikuotą klausimyno versiją EMI-2 galima įvertinti ir vyresnių suaugusiųjų fizinės veiklos motyvus pagal asmeninio apsisprendimo teoriją. Gautas rezultatas pasižymėjo geromis

didelio reikšmingumo psichometrinėmis charakteristikomis ir gera prognozavimo galimybe, kai buvo remiamasi asmeninio apsisprendimo teorijos sąvokomis. Ši priemonė gali būti naudojama ir vertinant vyresnių žmonių vidinę motyvaciją ir asmeninio bei neasmeninio apsisprendimo išorinę motyvaciją pradėti fizines treniruotes. Rezultatai parodė, kad vyresnio amžiaus žmonių vidinės ir asmeninio apsisprendimo išorinės motyvacijos padidėjimas teigiamai susijęs su didesniu fiziniu aktyvumu [532]. Atlikta daug tyrimų siekiant nustatyti, kokie fizinių treniruočių motyvai atspindi vidinės ir išorinės motyvacijos tipus. 2008 metais D. K. Ingledew ir D. Marklando atlikto tyrimo duomenimis, kūno išvaizdos motyvai (išvaizda / svorio kontrolė) padidina išorinio ir introjekcinio reguliavimo motyvaciją ir taip sumažina dalyvavimą fizinėje veikloje. Sveikatos bei fizinių galių lavinimo motyvai padidina identifikuoto reguliavimo išorinę motyvaciją, taip didinami dalyvavimą fizinėje veikloje. Socialiniai motyvai padidina vidinę motyvaciją. Autoriai priėjo išvadą, kad, išskyrus kūno išvaizdos motyvus, kiti motyvai turi skatinti autonominę motyvaciją ir dalyvavimą fizinėje veikloje [533]. 2009 metais D. K. Ingledew ir D. Marklandas savo straipsnyje teigia, kad vidinė motyvacija teigiamai susijusi su afiliacijos, iššūkio, identifikuoto reguliavimo išorine motyvacija – su sveikatos ir fizinių galių lavinimo motyvais, introjekcinio reguliavimo išorinė motyvacija – su kūno išvaizdos motyvais; išorinio reguliavimo išorinė motyvacija – su socialiniais ir kūno išvaizdos motyvais. 2009 metais tie patys autoriai socialinius motyvus perkėlė iš vidinės motyvacijos tipo į išorinio reguliavimo išorinės motyvacijos tipą ir mano, kad socialiniai motyvai neturi teigiamos įtakos dalyvavimui fizinėje veikloje. Tokie fizinio aktyvumo motyvai kaip patiriamas malonumas, iššūkis, įgūdžių tobulinimas ir afiliacija buvo priskirti vidinei motyvacijai, o išvaizdos gerinimas, svorio kontrolė ir socialinis pripažinimas – išorinei motyvacijai [534]. Rezultatai atskleidė teigiamą ryšį tarp autonominių motyvacijos formų ir fizinių treniruočių atlikimo. Identifikuoto reguliavimo išorinė motyvacija labiau skatina pradėti fizinių treniruočių programą, o vidinė motyvacija – ilgalaikį fizinių treniruočių atlikimą [507]. 2014 metais atliktas tyrimas patvirtino ankstesnius rezultatus apie motyvų poveikį FT atlikimui. Papildomai buvo padaryta išvada, kad fizinės veiklos skatinimas galėtų būti veiksmingesnis, jei būtų telkiamas dėmesys ne tik į motyvus (t. y. ko žmonės tikisi iš fizinių pratimų), bet ir į treniruočių naudą (ką žmonės jau pajuto atlikdami fizines treniruotes) [535].

Atlikta nepakankamai tyrimų, vertinančių fizinių treniruočių programos poveikį motyvacijai. Viename tyrime analizuotas poveikis sveikų asmenų motyvacijai – sėslaus gyvenimo būdo (SED) ir besimankštinančių (LEX) vyresnio amžiaus vyrų. Tyrimo pradžioje VO_{2max} buvo daug didesnis LEX grupėje, palyginti su SED grupe, po 13 savaičių treniruočių VO_{2max} padidėjo abiejose grupėse. Prieš treniruočių programą SSGK fizinio aktyvumo ir bendro sveikatos vertinimo rodikliai buvo gerokai didesni LEX grupėje, tačiau po treniruočių rodikliai padidėjo tik SED grupėje. Vertinant fizinių treniruočių motyvus, socialinio pripažinimo, afiliacijos ir varžymosi motyvų įverčiai buvo reikšmingai didesni LEX grupėje, o svorio kontrolės motyvo įvertis – SED grupėje. Po

treniruočių kurso vidutiniškai pagerėjo varžymosi ir socialinio pripažinimo bei reikšmingai pagerėjo streso valdymo, rekreacijos, džiaugsmo, iššūkio, svorio kontrolės, išvaizdos, jėgos / ištvermės motyvų įverčiai SED grupėje. LEX grupėje streso valdymo ir socialinio pripažinimo motyvų įverčiai pagerėjo po treniruočių kurso [536]. Keli tyrimai, analizavę pratimų kurso poveikį onkologinėmis ligomis sergančių pacientų motyvacijai, nustatė, kad medicinos įstaigoje prižiūrima treniruočių programa pagerino limfoma [537] ir krūties vėžiu [538] sergančių pacientų fizinių treniruočių motyvaciją.

Apibendrinant apžvelgtą literatūrą, galima teigti, kad sergamumas ir mirštamumas nuo ŠKL Lietuvoje išlieka didelis, nors ir matoma jo mažėjimo tendencija, kuri ypač ryški Europoje ir JAV. Visame pasaulyje dažnėja MetS, kuris dar labiau padidina ŠKL ir CD riziką. Vis labiau mažėja fizinis aktyvumas ir ilgėja laikas, praleidžiamas sėdint. Nejudra ir nutukimas skatina psichikos ir emocijų sutrikimus, blogina gyvenimo kokybę. Dėl to šalia medikamentinio rizikos veiksnių gydymo ir nemedikamentinių korekcijos metodų į pirmą planą iškyla FA ir FT skatinimas. Iki šiol nėra nustatyta, kuri FT atmaina geriausiai tinka asmenims, kuriems diagnozuotas MetS. Prieinamos literatūros apie FA ar įvairių FT įtaką atskiriems rizikos veiksniams yra labai daug. Būtinai kompleksinis FT poveikio vertinimas, kuris apimtų ne tik antropometrinius, laboratorinius, kraujospūdžio parametrus, bet ir ŠKL rizikos veiksnių, MetS kitimus po FT, taip pat gyvenimo kokybės, psichinės ir emocinės būklės bei FT motyvacijos pokyčius. Labai riboti duomenys apie aFT poveikį ankstyvos aterosklerozės parametrams – arterijų sienelės funkcijos ir struktūros pakitimams, dar nesant kliniškai pasireiškiančios aterosklerozinės ŠKL. Remiantis šiais parametrais, jų dinamika prieš ir po FT būtų galima vertinti ŠKL rizikos mažėjimą asmenims, kuriems taikoma FT intervencija.

3 TIRIAMŪJŲ KONTINGENTAS IR TYRIMO METODAI

3.1 Tiriamųjų kontingentas

Tyrimas atliktas 2013–2017 m. Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje, Vilniaus universiteto ligoninės Santaros klinikų (VUL SK) Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos centro Ambulatorinės reabilitacijos skyriuje bei Kardiologijos ir angiologijos centro Prevencinės kardiologijos poskyryje.

Į tyrimą įtraukta 45–64 metų amžiaus 170 asmenų, dalyvaujančių „Asmenų, priskirtinų širdies ir kraujagyslių ligų didelės rizikos grupei, atrankos ir prevencijos priemonių programoje“. Tiriamiesiems buvo nustatytas MetS, jie nesirgo CD, gavo optimalų AH gydymą vaistais bei sutiko dalyvauti tyrime.

MetS buvo diagnozuotas pagal 2005 metais NCEP/ATP III modifikuotus kriterijus [56], nustačius bent tris iš toliau išvardytų simptomų:

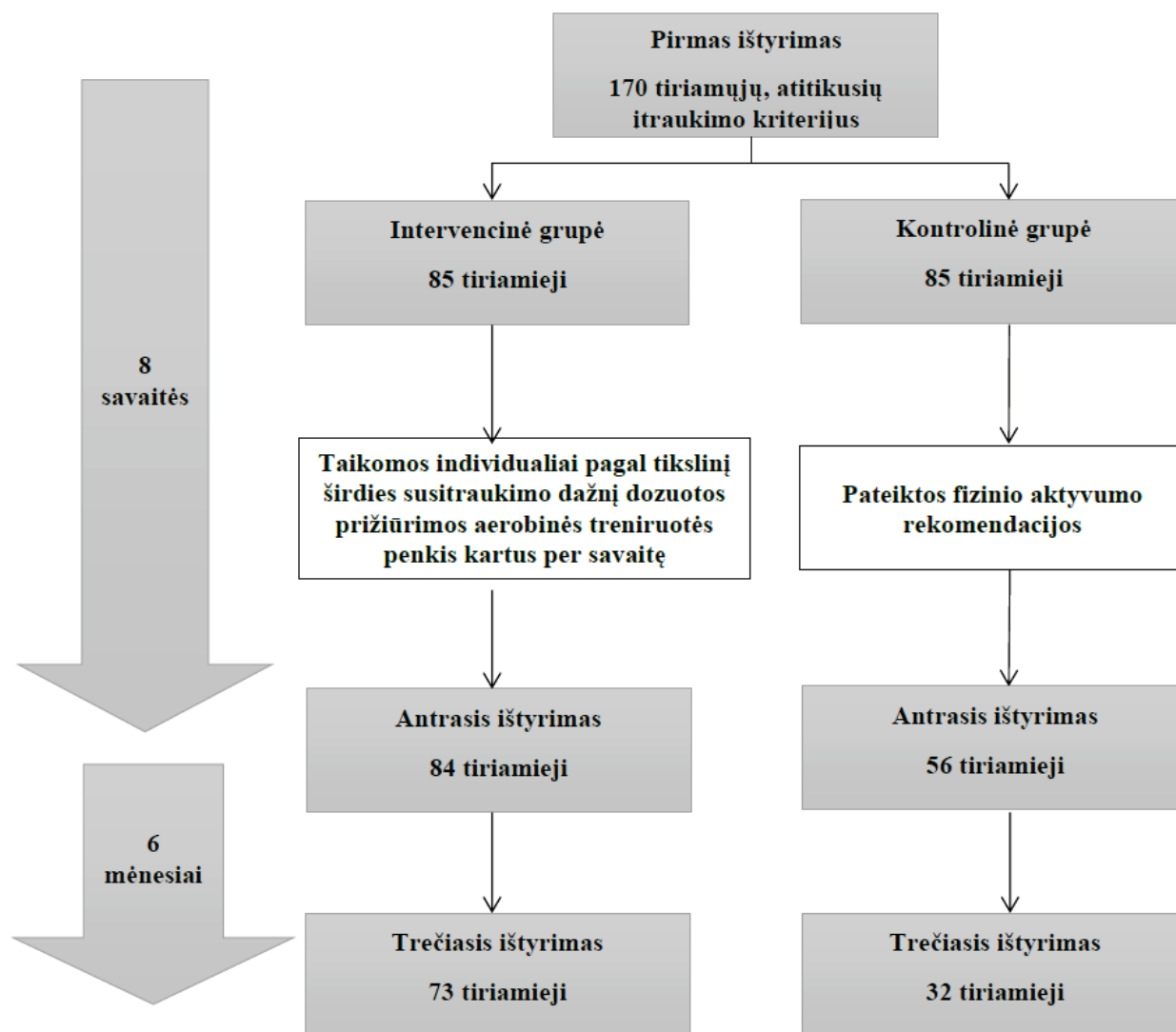
1. Juosmens apimtis vyrų ≥ 102 cm, moterų ≥ 88 cm;
2. sAKS ≥ 130 mmHg ir (ar) dAKS ≥ 85 mmHg ar taikomas gydymas nuo hipertenzijos;
3. Gliukozės koncentracija nevalgius $\geq 5,6$ mmol/l ar pacientas gydomas nuo hiperglikemijos;
4. TG koncentracija $\geq 1,7$ mmol/l ar skiriamas specialus gydymas, mažinantis TG koncentraciją;
5. DTL-Chol $< 1,03$ mmol/l vyrams ir $< 1,3$ mmol/l moterims arba taikomas specifinis gydymas.

Į tyrimą nebuvo įtraukiami pacientai, kuriems buvo diagnozuota:

1. Koronarinė širdies liga: miokardo infarktas ar nestabili krūtinės angina, stabili krūtinės angina, kai nustatomas teigiamas krūvio tyrimo rezultatas, pacientai, kuriems atlikta perkutaninė koronarinė intervencija ar aortokoronarinių jungčių suformavimo operacija;
2. Cerebrovaskulinė liga: persirgti ūminiai galvos smegenų kraujotakos sutrikimai ar miego arterijų susiaurėjimai;
3. Aortos aneurizma;
4. Širdies aritmijos – supraventrikuline tachikardija, prieširdžių virpėjimas, skilvelinės tachikardijos ar dažna skilvelinė ekstrasistolija;
5. Ūminės neurologinės, ortopedinės, periferinių kraujagyslių ligos;
6. Ligos, kurias reikia gydyti chirurginiu būdu;
7. Bet kuri galutinės stadijos somatinė liga.

Imties dydis skaičiuotas tam skirta G*Power 3.1.9.2 programa. Palyginus intervencinės aerobinių fizinių treniruočių programos ir kontrolės grupių pokyčius, remiantis literatūros duomenimis, pasiekiamas vidutinis efektas. Apskaičiuota, kad vidutinio efekto dydžiui ($d=0,5$), kurio galia 0,8 ir reikšmingumo lygmuo (I tipo klaidos tikimybė) 0,05, pasiekti lyginant grupes kiekvienoje iš jų pakanka 64 pacientų, o vertinant pokytį grupės viduje – 34 pacientų imties. Atsižvelgiant į tai, kad aerobinių pratimų programą užbaigia apie 75 proc. ją pradėjusių pacientų, į tyrimą turi būti įtraukta 170 tiriamųjų.

Atrinkti asmenys atsitiktine tvarka, taikant 1:1 atsitiktinės atrankos metodą, suskirstyti į intervencinę ($n=85$) ir kontrolinę ($n=85$) grupes. Intervencinės grupės tiriamiesiems, be įprastinės aktyvios ŠKL prevencijos priemonės, padedančios koreguoti rizikos veiksnius ir sumažinti pacientų ŠKL riziką – dietos, atsisakymo rūkyti, fizinio aktyvumo rekomendacijų, buvo taikomos individualiai pagal tikslinį širdies susitraukimo dažnį dozuotos prižiūrimos aerobinės treniruotės 8 savaites 5 kartus per savaitę. Kontrolinės grupės tiriamiesiems buvo suteiktos dietos, atsisakymo rūkyti ir fizinio aktyvumo rekomendacijos (5 priedas). AKS ir cholesterolio koncentraciją mažinantys vaistai, jei tiriamasis juos vartojo, tyrimo metu nebuvo keičiami. Abiejų grupių tiriamieji ištirti 3 kartus – tyrimo pradžioje, po 2 mėnesių bei vėlyvuoju laikotarpiu, praėjus 8 mėnesiams, siekiant įvertinti ilgalaikį taikytų treniruočių efektyvumą (2 pav.).



2 pav. Tyrimo schema

3.2 Tyrimo metodai

3.2.1 Fizinio išsivystymo rodiklių įvertinimas

Atlikti antropometriniai matavimai – matuotas tiriamųjų svoris, ūgis, juosmens apimtis, apskaičiuotas kūno masės indeksas.

1. Ūgis (m) išmatuotas naudojant ūgio matuoklę tiriamajam basomis kojomis stovint tiesiai, mentėmis sėdmenimis ir kulnėmis liečiant matuoklę.

2. Kūno masė (kg) matuota standartizuotomis ir kalibruotomis medicininėmis elektroninėmis svarstyklėmis *SECA 704 (SECA GmH& Co, Vokietija)*, tiriamiesiems esant be batų ir viršutinių drabužių. Matavimų rezultatai suapvalinti iki sveikųjų skaičių.

3. Juosmens apimtis (cm) matuota centimetrine juostele tarp apatinės šonkaulių ribos ir klubakaulio sparno siauriausioje juosmens vietoje, tiriamajam visiškai iškvėpus ir sulaikius kvėpavimą, neįtempus pilvo raumenų [51]. Juosmens apimtis >88 cm moterims ir >102 cm vyrams vertinta kaip pilvinis nutukimas [66].

4. Kūno masės indeksas (kg/m^2) apskaičiuotas pagal formulę: kūno masė kilogramais padalijama iš ūgio metrais, pakelto kvadratu [49].

Kūno masės indeksas vertintas pagal 6 lentelėje pateiktą vertinimo skalę.

6 lentelė. Kūno masės indekso vertinimas [49]

Kūno masės įvertinimas	Kūno masės indeksas (kg/m^2)
Per maža	<18,5
Normali	18,5–24,9
Antsvoris	25–29,9
Nutukimas	$\geq 30,0$
Pirmo laipsnio nutukimas	30–34,9
Antro laipsnio nutukimas	35–39,9
Trečio laipsnio nutukimas	$\geq 40,0$

3.2.2 Arterinio kraujo spaudimo ir širdies susitraukimo dažnio matavimas

AKS ir ŠSD matuotas pagal 2013 metų Europos hipertenzijos draugijos ir Europos kardiologų draugijos gairių rekomendacijas [36] tiriamajam 5 minutes pasėdėjus ramioje aplinkoje, jam sėdint, patogiai atrėmus nugarą, abiem kojomis remiantis į žemę jų nesukryžiuvus. Ranka, kurioje matuotas AKS, padėta širdies lygyje. Manžetė buvo uždedama ant žasto. Kraujo spaudimo ir ŠSD matavimai atlikti du kartus automatinio oscilometriniu prietaisu *Schiller Argus VCM* (Šveicarija). Analizei naudotas dviejų matavimų vidurkis.

Arterinė hipertenzija nustatyta, kai:

- sAKS ≥ 140 mmHg arba
- dAKS ≥ 90 mmHg, arba

- kai medicininuose įrašuose buvo nurodyta AH diagnozė ir pacientas vartoja antihipertenzinius vaistus [36].

AKS lygis vertintas pagal 7 lentelėje pateiktą vertinimo skalę.

7 lentelė. Arterinio kraujo spaudimo lygių klasifikacija [36]

Kategorija	Sistolinis AKS (mmHg)	Diastolinis AKS (mmHg)
Optimalus AKS	<120	ir <80
Normalus AKS	120–129	ir (ar) 80–84
Aukštas normalus AKS	130–139	ir (ar) 85–89
I laipsnio AKS padidėjimas	140–159	ir (ar) 90–99
II laipsnio AKS padidėjimas	160–179	ir (ar) 100–109
III laipsnio AKS padidėjimas	≥180	ir (ar) ≥110
Izoliuota sistolinė hipertenzija	≥140	ir <90

Santrumpos: AKS – arterinis kraujo spaudimas.

3.2.3 Laboratoriniai biocheminiai kraujo tyrimai

Veninio kraujo pavyzdžiai laboratoriniams biocheminiams kraujo tyrimams buvo imami ryte. Tiriamiesiems buvo rekomenduota tyrimams atvykti nevalgius daugiau nei 12 valandų. Kraujo mėginiai tirti VUL SK Laboratorinės diagnostikos centre. Veniniame kraujyje nustatyta gliukozės koncentracija nevalgius, B-Chol, DTL-Chol ir TG koncentracija. MTL-Chol koncentracija kraujyje apskaičiuota taikant Friedewaldo formulę: $MTL-Chol = B-Chol - DTL-Chol - (TG/2,2)$ (mmol/l).

Dislipidemija nustatyta, kai:

1. B-Chol koncentracija buvo >5 mmol/l arba
2. MTL-Chol koncentracija >3 mmol/l, arba
3. DTL-Chol koncentracija <1,0 mmol/l vyrams, <1,2 mmol/l moterims, arba
4. TG koncentracija >1,7 mmol/l [39, 539].

Pacientams, kurių gliukozės koncentracija plazmoje buvo ≥5,6 mmol/l, atliktas gliukozės toleravimo mėginys. Sutrikusi glikemija nevalgius buvo nustatyta, kai glikemija nevalgius 5,6–6,9 mmol/l, o praėjus 2 valandoms po gliukozės išgėrimo <7,8 mmol/l [183]. Gliukozės toleravimo sutrikimas buvo diagnozuojamas, kai gliukozė nevalgius buvo <7 mmol/l ir praėjus 2 val. po gliukozės toleravimo mėginio – 7,8–11,0 mmol/l. Antro tipo CD diagnozuojamas, nustačius vieną iš keturių požymių, rodančių gliukozės apykaitos sutrikimą:

1. Gliukozės koncentracija veninio kraujo plazmoje nevalgius ≥ 7 mmol/l;
2. Pacientui, turinčiam klasikinių hiperglikemijos simptomų, gliukozės koncentracija plazmoje $\geq 11,1$ mmol/l;
3. Atliekant gliukozės toleravimo mėginį, gliukozės koncentracija praėjus 2 val. po gliukozės išgėrimo $\geq 11,1$ mmol/l;
4. Glikozilintas hemoglobinas $\geq 6,5$ proc. [81, 82, 540, 541].

3.2.4 Arterijų sienelės funkcinių ir struktūrinių parametru vertinimas

3.2.4.1 Pulsinės bangos greičio ir vidutinio arterinio kraujo spaudimo aortoje matavimas

Padidėjęs arterijų standumas yra susijęs su didesniu pulsinės bangos sklidimo greičiu. PBG matuoti naudojama *Sphygmocor* (*AtCor Medical*, Australija) aplanacinės tonometrijos sistema su didelio tikslumo pjezoelektrinių kristalų mikromanometru (*Millar*®, *Millar Instruments*, JAV). Radus miego, stipininės ir šlaunies arterijų pulsą ten, kur jos arčiausiai kūno paviršiaus ir remiasi į kietas anatomines struktūras – kaklo, riešo ir kirkšnies srityse, šiose vietose paeiliui uždedamas specialus aplanacinės tonometrijos pjezokristalų daviklis. Centimetrine juostele kūno paviršiuje išmatuojami atstumai tarp daviklio uždėjimo vietos bendrosios miego arterijos projekcijoje ir jungo duobės, jungo duobės ir daviklio uždėjimo vietos stipininės arterijos projekcijoje bei jungo duobės ir daviklio uždėjimo vietos šlaunies arterijos projekcijoje (D). Registruojamos distalinės (stipininės ir šlaunies arterijų) ir proksimalinė (miego arterijos) pulsinės bangos kreivės kartu su EKG signalu. Iš pulsinės bangos sklidimo laiko ir atstumo tarp pulsinės bangos registravimo vietų (miego ir stipininės ar miego ir šlaunies arterijų), naudojant programinę įrangą, buvo apskaičiuojami pulsinės bangos greičiai: miego-žasto arterijų pulsinės bangos greitis bei miego-šlaunies arterijų (aortos) pulsinės bangos greitis pagal formulę: $PBG = D$ (išmatuotas atstumas metrais) / Δt (tėkmės laiko skirtumas sekundėmis), o iš pulsinės bangos kreivės analizės – širdies susitraukimų dažnis, aortos (centrinis) sistolinis ir diastolinis spaudimai, vidutinis ir pulsinis aortos spaudimai bei augmentacijos indeksas, kuris apskaičiuojamas pagal formulę: $AIx = (P2 - P1) / (SKSa - DKSa) \times 100$ proc., kur P1 – pirmasis sistolinis pikas, P2 – antrasis sistolinis pikas, SKSa – aortos sistolinis spaudimas, aortos diastolinis spaudimas, ir atspindi sisteminį arterijų standumą. AIx buvo automatiškai normalizuojamas 75 k/min širdies susitraukimo dažniui (AIx/HR) [542].

Apskaičiuoti rodikliai įvertinami atsižvelgiant į literatūroje pateiktas ir aparato programinėje įrangoje integruotas nuo amžiaus ir lyties priklausomas normines vertes [543]. ŠKL rizikai prognozuoti naudojama 10 m/s miego-šlaunies arterijų PBG standartinė ribinė vertė [104].

Vidutinis arterinis kraujo spaudimas (VAKS) aortoje yra svarbus dydis ir susijęs su insulto ar kardiovaskulinių įvykių dažnumu labiau negu žasto AKS [106]. VAKS aortoje skaičiuojamas iš neinvazinio pulsinės bangos greičio stipininėje arterijoje matavimo aplanacine tonometrija pagrįsta *SphygmoCor* sistema, naudojant bendrąją perkėlimo funkcija (angl. *generalized transfer functions*).

3.2.4.2 Miego arterijų intimos ir medijos sluoksnio storio ir miego arterijų dilatacijos bei aterosklerozinių plokštelių miego arterijose nustatymas ultragarsiniu metodu

Intimos ir medijos sluoksnio storis – tai atstumas, matuojamas nuo arterijos intimos vidinio paviršiaus iki medijos susilietimo su adventicija. Ultragarsinis miego arterijų tyrimas atliktas didelės skiriamosios gebos *ArtLab Esaote* (Italija) kraujagyslės matavimų sistema, sukuriančia ir priimančia radijo dažnio signalus ir naudojančia ultragarsinio vaizdo kontūro brėžimo techniką (angl. *echotracking*). Pacientui 10 minučių pagulėjus ramybėje ant nugaros daviklis dedamas ant ištempto kaklo ir apžiūrima bendroji miego arterija (BMA), jos bifurkacija, vidinė ir išorinė miego arterijos, ieškoma aterosklerozinių plokštelių. Vėliau BMA tiriama skersiniame pjūvyje dvimačiu režimu, kuo proksimaliau miego arterijos bifurkacijos. Užfiksavus tinkamą išilginį BMA vaizdą, atliekamas automatinis BMA IMS bei standumo (QCS; angl. *quality carotid stiffness*) matavimas (544). IMS >0,9 mm laikomas padidėjusios ŠKL rizikos rodikliu [135].

3.2.5 Nerimo ir depresijos vertinimas

Ligoninės nerimo ir depresijos skalė (HAD; angl. *Hospital Anxiety and Depression*) (1 priedas) naudojama depresijos ir nerimo sutrikimų atrankai, taip pat šių sutrikimų simptomų sunkumui nustatyt, pacientams, gydomiems nuo įvairių sutrikimų bendrojo profilio ir specializuotose ne psichiatrijos medicinos įstaigose. Vertinant nerimo ir depresijos simptomų sunkumą reguliariai, galima stebėti paciento būklės kitimą gydymo metu. Lietuvoje ši skalė naudojama nuo 1991 metų, nes yra patikima, paprasta ir vertintojui nereikia specialiųjų psichologijos ar psichiatrijos žinių [438, 439, 545], tinkanti pacientų, kuriems diagnozuotas MetS, psichologinei būklei vertinti [145, 147, 546]. HAD skalė susideda iš 14 klausimų, iš kurių septyni atspindi depresijos simptomus ir septyni – nerimo. Asmenys buvo prašomi perskaityti kiekvieną teiginį ir pabraukti atsakymą, kuris artimiausias jų savijautai per praėjusią savaitę.

Rekomenduota klausimą pildyti greitai, ilgai nesvarstant, nes pirma reakcija į klausimą tiksliau atspindi savijautą nei ilgai svarstytas atsakymas. Kiekvienas klausimas buvo vertinamas nuo 0 iki 3 balų. Balų suma kiekvienoje grupėje gali įvairuoti nuo 0 iki 21: 0–7 balai vertinami kaip normali būklė, 8–10 balų – lengvi, 11–14 – vidutinio sunkumo, o 15–21 sunkūs nerimo arba depresijos simptomai.

3.2.6 Fizinio aktyvumo ir fizinio pajėgumo vertinimas

3.2.6.1 Kasdienio fizinio aktyvumo vertinimas naudojant tarptautinį fizinio aktyvumo klausimą

Tiriamųjų fizinis aktyvumas vertintas taikant Tarptautinio fizinio aktyvumo klausimyno ilgąją formą (IPAQ; angl. *International Physical Activity Questionnaire*) [547] (2 priedas). Tai vienas iš dažniausiai naudojamų subjektyvaus fizinio aktyvumo matavimo metodų tyrimuose, vertinančiuose suaugusių asmenų fizinio aktyvumo didinimo intervencijas. Šis klausimynas priklauso kiekybinių fizinės veiklos istorijos klausimynų kategorijai [548]. Ilgąją klausimyno formą sudaro 27 klausimai. Klausimai yra atviro tipo, tiriamasis turi įrašyti, kiek dienų per pastarąsias 7 dienas skyrė tam tikrai veiklai ir kiek laiko užsiėmė konkrečia veikla per vieną iš tų dienų. Klausimynas leidžia įvertinti keturių sričių fizinį aktyvumą:

1. Fizinės veiklos, susijusios su darbu;
2. Judėjimo iš vienos vietos į kitą;
3. Namų ruošos, ūkio darbų ir rūpinimosi šeima;
4. Rekreacijos, sporto ir laisvalaikio.

Taip pat vertinamas laikas, praleistas sėdint. Klausimynas leidžia įvertinti trijų pobūdžių fizinį aktyvumą:

1. Ėjimo;
2. Vidutiniškai intensyvios fizinės veiklos;
3. Labai intensyvios fizinės veiklos.

Atliekant atsakymų į anketose pateiktus klausimus analizę buvo vadovaujama Tarptautinio fizinio aktyvumo klausimyno mokslinio komiteto rekomendacijomis [549]. Fizinio aktyvumo kiekis arba bendras fizinio aktyvumo lygis per tam tikrą laikotarpį (per savaitę) įvertintas dauginant intensyvumo, trukmės ir dažnio įverčius.

Fizinis aktyvumas buvo paskaičiuojamas MET (metabolinais vienetais) minutėmis per savaitę (MET-min/sav); taikoma formulė: MET x minutės per dieną x dienos per savaitę.

Bendras fizinis aktyvumas buvo skaičiuojamas sudedant keturių sričių aktyvumą arba sudedant trijų pobūdžių aktyvumą.

Sėdėjimas, kaip neaktyvi fizinė veikla, neišreiškiamas MET minutėmis per savaitę. Buvo paskaičiuota, kiek laiko (minučių per savaitę) tiriamieji praleidžia sėdėdami.

3.2.6.2 Spiroergometrija

Spiroergometrija (SEM) (kardiopulmoninis krūvio mėginys) – tai hemodinamikos ir plaučių ventilacijos atsako į dozuotą fizinį krūvį tyrimas, nustatant dujų koncentraciją kvėpavimo takuose. Įvertinamas integruotas kvėpavimo, širdies ir kraujagyslių, kraujodaros, nervų ir psichikos bei kaulų ir raumenų sistemų atsakas į dozuotą fizinį krūvį. Kardiorespiracinis fizinis pajėgumas (KRFP) buvo tirtas atliekant laipsniškai didėjančio krūvio mėginį. Prieš tyrimą kiekvienas tiriamasis buvo supažindintas su įprastinėmis tyrimo instrukcijomis ir pasirašė sutikimo formą. Tiriamieji buvo prašomi nerūkyti mažiausiai 8 valandas prieš mėginį, tyrimo rytą susilaikyti nuo fizinio krūvio ir lengvai pusryčiauti bent 2 valandas prieš mėginį, tyrimo metu dėvėti drabužius ir avalynę, patogius fiziniam krūviui atlikti. Mėginys buvo atliekamas nenutraukus vartojamų vaistų. Testas atliekamas veloergometru naudojant nuolatinės rampos protokolą. Krūvis buvo didinamas 10–20 W per minutę ir buvo parenkamas atsižvelgiant į numatomą tiriamojo fizinį pajėgumą, lytį, amžių, kūno masę ir fizinį aktyvumą. Po 2 minučių dviračio mynimo be pasipriešinimo, krūvis buvo nuolat didinamas, kol nebuvo nutrauktas paties tiriamojo arba tyrėjo dėl atsiradusių nutraukimo simptomų [186]. Krūvio protokolą buvo sukurtas taip, kad tyrimas truktų maždaug 8–12 minučių, sukeltų didžiausią stresą širdies ir kvėpavimo sistemai. Viso tyrimo metu automatiniu sfigmomanometru kas 2 minutes buvo matuojamas AKS ir nuolat stebima elektrokardiograma bei pulsoksimetrija. Prieš krūvio mėginį buvo atlikta spirometrija rankiniu būdu kalibruotu spirometru (*SensorMedics*, JAV) ir nustatyti gyvybinė plaučių talpa bei forsuito iškvėpimo tūris per pirmąją sekundę. Kiekvieno kvėpavimo ciklo deguonies suvartojimas (VO_2) ir anglies dvideginio išskyrimas (VCO_2) buvo matuojami ir analizuojami naudojant spiroergometrijos sistemą (*Vmax® Encore 229*, *SensorMedics*, JAV). Tyrimo metu buvo matuojami: išorinis darbas vatais, MET; audinių dujų apykaita: VO_2 ; VCO_2 ; respiracinis koeficientas; pirmasis ir antrasis ventiliaciniai slenksčiai (VS1 ir VS2); kardiovaskuliniai rodikliai: ŠSD, elektrokardiograma, AKS, deguonies pulsas; ventiliaciniai rodikliai: maksimali minutinė plaučių ventilacija (VE), kvėpuojamasis tūris, kvėpavimo dažnis; plaučių dujų apykaita: arterinio kraujo deguonies įsotinimas, matuojama pulsoksimetru, ventiliaciniai ekvivalentai; parcialinis deguonies slėgis iškvėpimo pabaigoje, parcialinis anglies dvideginio slėgis iškvėpimo pabaigoje. Buvo laikoma, kad maksimalus deguonies suvartojimas (VO_{2max}) pasiektas, kai vis dar didėjant krūviui VO_2 kreivė

pereina į plato. Jei tiriamasis nuvargsta anksčiau, nei pasiekiamas VO_{2max} , VO_2 vertė maksimalaus krūvio metu buvo vertinama kaip VO_{2max} , jei pasiektas širdies susitraukimų dažnis buvo >85 proc. numatytojo ir respiracinis koeficientas buvo $>1,00$. Pirmasis ventiliacinis slenkstis buvo nustatomas pagal „V-nuolydžio“ metodą – VCO_2/VO_2 santykio kreivės pirmąjį lūžį. Ventiliaciniai ekvivalentai O_2 (VE/VO_2) ir CO_2 (VE/VCO_2) buvo naudojami kaip papildomi 1VS nustatymo kriterijai, jis registruojamas taške, kuriame VE/VO_2 santykio kreivė pradeda didėti, o VE/VCO_2 – pasiekia plato ar vis dar mažėja. Antrasis ventiliacinis slenkstis nustatomas tuo metu, kai VE/VCO_2 santykio kreivė pakeičia kryptį (pradeda didėti, palyginus su pradiniu jos mažėjimu), esant žemiausiam VE/VCO_2 kreivės taškui. Taip pat 2VS žymimas taške, kai respiracinis koeficientas, kuris esant nuolatinei apkrovai lygus respiracinės apykaitos santykiui (VCO_2/VO_2), lygus 1,00 [224, 230, 550-552].

KRFP fizinio pajėgumo klasifikacija (pagal VO_{2max} , ml/kg/min) pateikiama 8 lentelėje [553].

8 lentelė. Kardiorespiracinio fizinio pajėgumo klasifikacija [553]

Maksimalaus deguonies suvartojimo normos moterims

Amžius	Kardiorespiracinis fizinis pajėgumas (ml/kg/min)				
	Blogas	Patenkinamas	Geras	Labai geras	Puikus
20–29	≤ 35	36–39	40–43	44–48	≥ 49
30–39	≤ 33	34–36	37–41	42–46	≥ 47
40–49	≤ 32	33–35	36–38	39–44	≥ 45
50–59	≤ 28	29–31	32–35	36–40	≥ 41
60–69	≤ 26	27–28	29–32	33–36	≥ 37
70–79	≤ 25	26–27	28–29	30–36	≥ 37

Maksimalaus deguonies suvartojimo normos vyrams

Amžius	Kardiorespiracinis fizinis pajėgumas (ml/kg/min)				
	Blogas	Patenkinamas	Geras	Labai geras	Puikus
20–29	≤ 41	42–45	46–50	51–55	≥ 56
30–39	≤ 40	41–43	44–47	48–53	≥ 54
40–49	≤ 37	38–41	42–45	46–52	≥ 53
50–59	≤ 34	35–38	39–42	43–48	≥ 49
60–69	≤ 31	32–34	35–38	39–44	≥ 45
70–79	≤ 28	29–31	32–35	36–42	≥ 43

3.2.7 Gyvenimo kokybės vertinimas

Daugiamatis bendrosios sveikatos būklės nustatymo klausimynas SF-36 (MOS SF-36; angl. *Medical Outcome Study Short Form Health Survey*) (3 priedas) plačiai naudojamas pasaulyje, kartu ir Lietuvoje, įvairiomis ligomis sergantiems pacientams [450-452]. Jis tinkamas pacientų, turinčių MetS, gyvenimo kokybei [453] bei fizinių treniruočių poveikiui vertinti [336, 454]. Klausimyną sudaro 36 klausimai, atspindintys aštuonias gyvenimo sritis: fizinį aktyvumą, veiklos apribojimą dėl fizinių negalavimų, skausmą, bendrąjį sveikatos vertinimą, energingumą ir gyvybingumą, socialinę funkciją, veiklos apribojimą dėl emocinių sutrikimų ir emocinę būklę, bei du apibendrinti fizinės sveikatos ir psichikos sveikatos įverčiai, kurie sujungia šias sritis. Šiuo klausimynu vertinama savijauta per paskutines keturias savaites. Atsakymai buvo vertinami balais ir pagal nustatytą algoritmą atliktas kiekvienos srities vertinimas. Kiekvienos srities vertinimo skaitinė reikšmė yra nuo 0 iki 100 (100 balų rodo geriausią vertinimą).

3.2.8 Fizinių treniruočių motyvacijos vertinimas

Fizinių treniruočių motyvų aprašą (EMI-2; angl. *The Exercise Motivation Inventory-2*) (4 priedas) sudarė D. Marklandas, D. K. Ingledew 1997 metais [532]. Klausimynas patikimas, išverstas į daugelį pasaulio kalbų, naudojamas ir Lietuvoje [554, 555], pritaikytas laisvalaikio besitreniruojančių asmenų motyvacijai tirti bei fiziniam aktyvumui įtaką darantiems veiksniams vertinti. Klausimynas susideda iš fizinių treniruočių motyvų aprašo, 51 teiginio ir yra suskirstytas į 14 skalių ir 5 motyvų grupes – rekreacijos ir emocinius motyvus (3 skalės), socialinius motyvus (4 skalės), sveikatos motyvus (3 skalės), kūno išvaizdos motyvus (2 skalės), fizinių galių lavinimo motyvus (2 skalės) (9 lentelė). Klausimynas pritaikytas ne tik besitreniruojančioms, bet ir nesitreniruojančioms asmenims. Atsakydami į kiekvieną teiginį, tiriamieji turėjo pasirinkti atsakymo variantus 6 pakopų skalėje nuo „visiškai netinka“ – 0 balų iki „visiškai tinka“ – 5 balai. Motyvų grupių ir skalių rezultatai buvo apskaičiuojami vertinant reikiamų EMI-2 teiginių įverčių vidurkį.

9 lentelė. Fizinį treniruočių motyvų aprašą sudarančios motyvų grupės ir skalės [532]

Motyvų grupė	Skalė
Rekreacijos ir emociniai motyvai	Streso įveika / valdymas
	Rekreacija
	Džiaugsmas
	Iššūkis
Socialiniai motyvai	Socialinis pripažinimas
	Afiliacija
	Varžymasis
Sveikatos motyvai	Sveikatos problemos
	Ligos vengimas
	Sveikatos siekimas
Kūno išvaizdos motyvai	Svorio kontrolė
	Išvaizda
Fizinių galių lavinimo motyvai	Jėga / ištvermė
	Judrumas / lankstumas

3.3 Treniruočių programa

Intervencinės grupės tiriamiesiems buvo taikomos individualiai pagal SEM metu nustatytą tikslinį širdies susitraukimo dažnį dozuotos prižiūrimos aerobinės treniruotės veloergometru 8 savaites 5 kartus per savaitę (iš viso 40 užsiėmimų). Krūviui dozuoti buvo naudojama *ERS-2 Ergoline* reabilitacijos sistema, leidžianti valdyti ergometro krūvį taip, kad tiriamojo širdies susitraukimų dažnis būtų nuolat palaikomas nustatyto lygmens. Aerobinės treniruotės protokolas buvo sudarytas kiekvienam tiriamajam individualiai atsižvelgiant į SEM tyrimo duomenis. Treniruočių kurso pradžioje pacientams buvo skiriamas fizinio krūvio intensyvumas, palaikant treniruojamąjį ŠSD 10 proc. mažesni už ŠSD, registruotą anaerobinio slenksčio (AS) metu atliekant spirometrijos tyrimą. Krūvis buvo laipsniškai didinamas – pradžioje ilginant treniruotės trukmę nuo 30 iki 40 minučių (kas 2 treniruotes po 2 minutes 1 ir 2 savaitę), vėliau – didinant krūvio intensyvumą – didinant treniruojamąjį ŠSD iki ŠSD, registruoto AS metu (3 ir 4 savaitę). Treniruotę sudarė trys fazės: apšilimo, treniruotės ir atsigavimo. Apšilimo fazės trukmė 10 minučių, pirmas 5 minutes buvo nustatytas 25 vatų (W) krūvio intensyvumas, per kitas 5 minutes jis didėjo nuo 25 W, kol buvo pasiektas nustatytas treniruojamasis ŠSD. Treniruotės fazėje krūvio intensyvumas buvo palaikomas tokio lygio, kad treniruojamasis ŠSD išliktų pastovus. Atsigavimo fazės trukmė 10

minučių, krūvis per pirmas 5 minutes buvo mažinamas iki 25 W, per kitas 5 minutes buvo palaikomas pastovus 25 W krūvis. Per visą treniruotę veloergometro pedalų mynimo dažnumas buvo 60 k/min. Visos treniruotės metu buvo registruojama EKG, ŠSD, SpO₂, kas 4 minutes matuojamas AKS, krūvis W ir W/kg kūno masės, veloergometro pedalų apsisukimai per minutę, o po treniruotės atliekamas subjektyvus nuovargio įvertinimas naudojant Borgo krūvio intensyvumo suvokimo vertinimo skalę.

3.4 Statistinė duomenų analizė

Statistinė analizė atlikta statistinėmis programomis STATISTICA 10, IBM SPSS 20.0, R paketu „*party*“.

Pateiktos pagrindinės skaitinės charakteristikos: vidurkiai, standartiniai nuokrypiai, dažniai, išreikšti absoliučiais skaičiais ir procentais. Duomenų pasiskirstymas pagal Gauso dėsnį (normalumas) tikrintas naudojant Šapiro–Vilko kriterijų. Tolydieji kintamieji lyginti naudojant Stjudento kriterijų arba Mano–Vitnio–Vilkoksono rangų sumų kriterijų, kai lygintos dvi grupės. Kategoriniams kintamiesiems tarp grupių palyginti naudotas Chi kvadrato (χ^2) kriterijus arba Fišerio tikslusis kriterijus.

Pradiniai ir stebėjimo rezultatai palyginti naudojant porinį Stjudento kriterijų arba Vilkoksono ranginį ženklų kriterijų priklausomoms imtims, esant tolydiems kintamiesiems, ir Maknemaro (2 kategorijos) arba ribinio homogeniškumo (angl. *marginal homogeneity*) (daugiau nei 2 kategorijos), esant kategoriniams kintamiesiems.

Koreliacija tarp rodiklių tikrinta naudojant Pirsono arba Spirmeno koreliacijos koeficientus.

PBG pokyčių sąryšiui su pradinėmis vertėmis įvertinti buvo naudoti tiesinės regresijos, regresijos medžių (angl. *regression trees*) metodai. Remiantis regresijos medžių metodu, sudarytas sprendimų priėmimo medis, leidžiantis vertinti, kokios galimos pradinio PBG slenkstinės vertės gali prognozuoti gerėjimą ar tolesnį progresavimą.

Rizikos veiksnių optimalaus pokyčio reikšmėms nustatyti naudota ROC kreivės analizė. Optimali pokyčio reikšmė buvo skirtumas, kuriam esant pasiekiamas didžiausias tikslumas atskiriant tiriamųjų grupes. Tikslumas vertintas apskaičiuojant jautrumą ir specifiškumą bei Joudeno indeksą ($J = \text{Jautrumas} + \text{Specifiškumas} - 1$) kiekvienai galimai slenkstinei reikšmei. Slenkstinė reikšmė, kuriai apskaičiuotas Joudeno (*Youden*) indeksas buvo didžiausias atitinkamam kintamajam, laikyta optimalia slenkstine reikšme.

Tuomet buvo skaičiuojamas galimybių santykis tiriamųjų grupėms pasiekti optimalų rizikos veiksnio pokytį, t. y. kiek kartų intervencinės grupės tiriamųjų galimybės didesnės už kontrolinės grupės tiriamųjų.

Rezultatai buvo laikomi statistiškai reikšmingais, jei p reikšmė mažesnė už 0,05.

Leidimas tyrimui atlikti. Tyrimui atlikti buvo gauti Lietuvos bioetikos komiteto (protokolo nr.1.17/3/2011) ir Vilniaus regioninio biomedicininų tyrimų etikos komiteto (Nr. 158200-13-641-205) leidimai.

Autorės indėlis. Autorė pati apklausė ir kliniškai įvertino tiriamuosius, pildė anketas pirmo, antro tyrimo metu bei vėlyvuoju laikotarpiu, atliko dalį spiroergometrijos tyrimų, atliko visų tyrimų parametrų analizę, sudarė ir koregavo aerobinių treniruočių protokolus, prižiūrėjo pacientus, kuriems taikytos aerobinės fizinės treniruotės, sudarė fizinio aktyvumo rekomendacijas, vertino šios programos efektyvumą.

4 TYRIMO REZULTATAI

4.1 Tiriamųjų charakteristika

Į tyrimą įtraukta 170 asmenų, dalyvaujančių „Asmenų, priskirtinų širdies ir kraujagyslių ligų didelės rizikos grupei, atrankos ir prevencijos priemonių finansavimo programoje“. Šiems asmenims buvo nustatytas MetS, jie nesirgo CD, turėjo visiškai ar iš dalies koreguojamą AKS ir dislipidemiją taikant optimalų gydymą vaistais, ir sutiko dalyvauti tyrime.

Pacientai atsitiktinės atrankos būdu buvo suskirstyti į dvi grupes: 85 pacientai sudarė intervencinę ir 85 pacientai – kontrolinę grupę.

Iš 170 pacientų antrajam ištyrimui neatvyko 30 (21,4 proc.) pacientų: intervencinės grupės – 1 pacientas, kontrolinės grupės – 29 pacientai (nepavyko susisiekti arba atsisakė dalyvauti). Šių pacientų duomenys į tolesnę analizę neįtraukti. Po 2 mėnesių buvo iširta 140 pacientų: intervencinės grupės – 84 pacientai, kontrolinės grupės – 56 pacientai.

Tyrime dalyvavusių asmenų amžiaus vidurkis buvo $53,2 \pm 6,8$ (vidurkis \pm standartinis nuokrypis) metai, intervencinėje grupėje – $53,9 \pm 6,4$, kontrolinėje grupėje – $52,1 \pm 7,1$ metai. Jauniausiam tiriamajam buvo 40 metų, vyriausiam – 65 metai. Tiriamąją imtį sudarė 45 proc. vyrų ir 55 proc. moterų.

Grupių homogeniškumas patikrintas atsižvelgiant į amžių, lytį, MetS komponentus, ŠKL rizikos veiksnius, ankstyvuosius aterosklerozės žymenis ir aerobinį fizinį pajėgumą – pradiniai grupių duomenys tarpusavyje statistiškai reikšmingai nesiskyrė (išskyrus didesnę B-Chol ir MTL-Chol koncentraciją kraujyje intervencinėje grupėje), tiriamosios grupės buvo homogeniškos. Pradinės tiriamųjų grupių charakteristikos pateikiamos 10 lentelėje.

10 lentelė. Pradinės tiriamųjų grupių charakteristikos

Požymis	Intervencinė grupė (n=84)	Kontrolinė grupė (n=56)	p reikšmė tarp grupių
Amžius (metai), $V \pm SN$	$53,9 \pm 6,4$	$52,1 \pm 7,1$	0,133
Lytis:			0,188
moterys (proc.)	59,52	48,21	
vyrų (proc.)	40,48	51,79	
AH vertinimas			
sAKS (mmHg), $V \pm SN$	$132,73 \pm 13,01$	$133,78 \pm 15,32$	0,667
dAKS (mmHg), $V \pm SN$	$81,56 \pm 9,23$	$82,71 \pm 10,88$	0,511
AH (proc.)	94,05	87,50	0,222
AKS lygis:			0,225

optimalus AKS (proc.)	13,25	19,64	
normalus AKS (proc.)	21,69	17,86	
aukštas normalus AKS (proc.)	30,12	17,86	
I° AKS padidėjimas (proc.)	19,28	14,29	
II° AKS padidėjimas (proc.)	4,82	8,93	
izoliuota sistolinė hipertenzija (proc.)	10,84	21,43	
Dislipidemijos vertinimas			
B-Chol (mmol/l), V±SN	6,41±1,40	5,86±1,24	0,012
MTL-Chol (mmol/l), V±SN	4,19±1,17	3,80±1,05	0,044
TG (mmol/l), V±SN	2,35±2,81	1,94±0,91	0,231
DTL-Chol (mmol/l), V±SN	1,19±0,30	1,15±0,29	0,410
Dislipidemija (proc.)	100,00	94,64	0,062
Rūkymas:			
rūko (proc.)	11,90	19,64	0,209
nerūko (proc.)	88,10	80,36	
Nutukimo vertinimas			
Juomens apimtis (cm), V±SN	102,18±9,13	104,98±9,10	0,082
Pilvinis nutukimas (proc.)	81,9	80,4	0,816
KMI (kg/m ²), V±SN	30,86±3,96	31,05±3,21	0,769
Nutukimas:			
nėra (proc.)	4,82	1,79	0,850
antsvoris (proc.)	38,55	35,71	
I laipsnio (proc.)	40,96	48,21	
II laipsnio (proc.)	14,46	14,29	
III laipsnio (proc.)	1,20	0,00	
MetS komponentų vertinimas			
Juomens apimtis (cm), V±SN	102,18±9,13	104,98±9,10	0,082
Pilvinis nutukimas (proc.)	81,9	80,4	0,816
TG (mmol/l), V±SN	2,35±2,81	1,94±0,91	0,231
Tiriamieji, kuriems padidėjusi TG koncentracija (proc.)	63,1	53,6	0,261
DTL-Chol (mmol/l), V±SN	1,19±0,30	1,15±0,29	0,410
Tiriamieji, kuriems sumažėjęs DTL-Chol (proc.)	51,2	53,6	0,782
sAKS (mmHg), V±SN	132,73±13,01	133,78±15,32	0,667
dAKS (mmHg), V±SN	81,56±9,23	82,71±10,88	0,511
Tiriamieji, kuriems padidėjęs AKS (proc.)	94,0	89,3	0,347
Gliukozės koncentracija plazmoje nevalgius (mmol/l), V±SN	5,99±0,83	5,80±0,59	0,340
Tiriamieji, kuriems padidėjusi gliukozės koncentracija (proc.)	64,3	61,8	0,768
MetS komponentų skaičius:			
3 (proc.)	44,0	50,0	0,408
4 (proc.)	36,9	39,3	
5 (proc.)	19,0	10,7	
Arterijų sienelės funkcinių ir struktūrinių parametų dinamikos vertinimas			
Miego-stipinės a. PBG (m/s), V±SN	9,07±1,18	5,2,4	0,614
Miego-šlaunies a. PBG (m/s), V±SN	8,53±1,36	8,11±1,36	0,066
Miego-šlaunies a. PBG:			
≥10 m/s (proc.)	14,46	7,14	0,370
9–9,9 m/s (proc.)	20,48	16,07	
8–8,9 m/s (proc.)	32,53	28,57	
7–7,9 m/s (proc.)	20,48	32,14	

<7 m/s (proc.)	12,05	16,07	
AIxHR@75 (proc.), V±SN	22,13±12,59	21,41±10,72	0,745
VAKS aortoje (mmHg), V±SN	104,17±9,49	103,54±10,78	0,560
BMA IMS (µm), V±SN	648,23±104,70	636,12±95,42	0,396
BMA standumas , V±SN	4,39±1,68	4,14±1,36	0,547
<i>Nerimo ir depresijos rodiklių vertinimas</i>			
Nerimas (balai), V±SN	5,21±2,87	4,33±3,34	0,151
Depresija (balai), V±SN	3,40±2,92	2,65±2,40	0,188
Nerimas			
0–7 balai (proc.)	84,6	75,5	0,158
8–10 balų (proc.)	10,3	20,7	
11–14 balų (proc.)	5,1	1,9	
15–21 balas (proc.)	0	1,9	
Depresija			
0–7 balai (proc.)	88,5	98,1	0,111
8–10 balų (proc.)	10,2	1,9	
11–14 balų (proc.)	1,3	0	
15–21 balas (proc.)	0	0	
<i>Fizinio aktyvumo vertinimas</i>			
Bendrasis fizinis aktyvumas (MET-min/sav), V±SN	5316,41±4409,31	4653,28±4200,04	0,497
Fizinės veiklos, susijusios su darbu, aktyvumas (MET-min/sav), V±SN	1496,85±3802,33	1244,98±2566,95	0,529
Judėjimo iš vienos vietos į kitą aktyvumas (MET-min/sav), V±SN	994,58±1057,19	665,58±1154,72	0,077
Namų ruošos, ūkio darbų ir rūpinimosi šeima aktyvumas (MET-min/sav), V±SN	1912,67±2652,40	1397,40±2256,32	0,182
Rekreacijos, sporto ir laisvalaikio aktyvumas (MET-min/sav), V±SN	912,32±1144,34	1345,32±2645,06	0,699
Ėjimo aktyvumas (MET-min/sav), V±SN	1916,85±2124,19	1939,08±2735,24	0,469
Vidutiniškai intensyvios fizinės veiklos (MET-min/sav), V±SN	2512,67±2616,01	1850,20±2263,90	0,107
Labai intensyvios fizinės veiklos aktyvumas (MET-min/sav), V±SN	886,90±2186,70	864,00±1492,38	0,725
Laikas, praleidžiamas sėdint (min/sav), V±SN	1927,30±877,00	1620,29±989,90	0,105
<i>Kardiorespiracinio fizinio pajėgumo vertinimas</i>			
VO₂max (ml/kg/min), V±SN	22,28±5,47	22,51±4,61	0,637
AS (proc. numatyto VO ₂), V±SN	76,22±17,63	77,98±17,55	0,541
Ramybės ŠSD (tv/min), V±SN	63,57±7,96	61,30±8,04	0,173
Kardiorespiracinio fizinio pajėgumo vertinimas:			
blogas (proc.)	97,6	100	1,000
patenkinamas (proc.)	1,2	0	
geras (proc.)	1,2	0	
labai geras (proc.)	0	0	
puikus (proc.)	0	0	
<i>Su sveikata susijusios gyvenimo kokybės vertinimas</i>			
Fizinė sveikata	73,57±17,43	73,69±15,29	0,707
Fizinis aktyvumas	81,58±17,10	85,99±12,40	0,185
Veiklos apribojimas dėl fizinių negalavimų	77,53±33,87	76,83±34,64	0,925
Skausmas	76,79±21,44	70,73±20,30	0,112
Bendrasis sveikatos vertinimas	58,45±15,07	61,22±14,00	0,330
Psichikos sveikata	74,43±15,21	76,41±16,12	0,325
Energingumas ir gyvybingumas	62,37±18,21	64,38±15,57	0,693

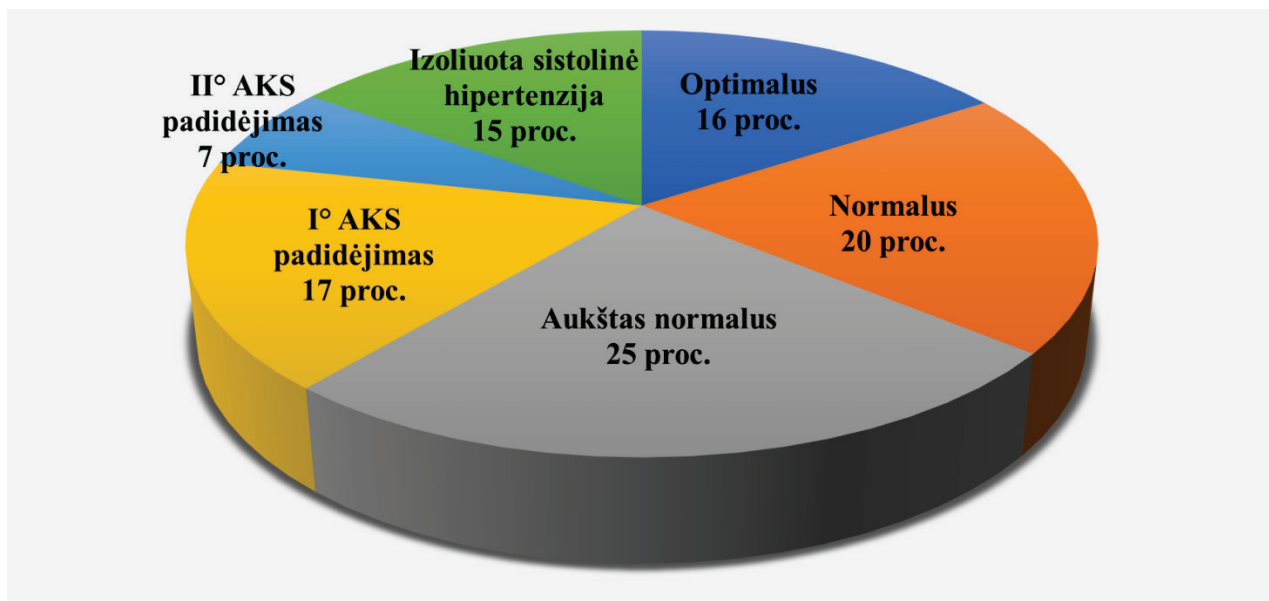
Socialinė funkcija	84,97±17,26	86,89±15,80	0,622
Veiklos apribojimas dėl emocinių sutrikimų	78,06±31,53	83,74±31,73	0,257
Emocinė būklė	72,67±14,51	70,50±14,57	0,445
Sveikatos pasikeitimas	42,53±19,89	44,23±17,64	0,726
<i>Fizinių treniruočių motyvacijos vertinimas</i>			
Rekreacijos ir emociniai motyvai	2,97±1,26	2,98±1,13	0,958
Socialiniai motyvai	1,85±1,47	2,16±1,33	0,122
Sveikatos motyvai	4,09±0,78	3,53±1,53	0,166
Kūno išvaizdos motyvai	3,76±1,00	3,91±1,05	0,229
Fizinių galių lavinimo motyvai	3,63±1,13	3,63±1,01	0,756

Santrumpos ir paaiškinimai: V±SN – vidurkis±standartinis nuokrypis, AH – arterinė hipertenzija, AKS – arterinis kraujo spaudimas, sAKS – sistolinis arterinis kraujo spaudimas, dAKS – diastolinis arterinis kraujo spaudimas, KMI – kūno masės indeksas, B-Chol – bendrasis cholesterolis, DTL-Chol – didelio tankio lipoproteinų cholesterolis, MTL-Chol – mažo tankio lipoproteinų cholesterolis, TG – trigliceridai, MetS – metabolinis sindromas, PBG – pulsinės bangos greitis, VAKS – vidutinis arterinis kraujo spaudimas, BMA – bendroji miego arterija, IMS – intimos ir medijos storis, MET – metabolinis ekvivalentas, VO₂max – maksimalus deguonies suvartojimas, AS – anaerobinis slenkstis, ŠSD – širdies susitraukimo dažnis.

4.2 Širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksnių pokyčių vertinimas po 2 mėnesių

4.2.1 Arterinės hipertenzijos dinamika

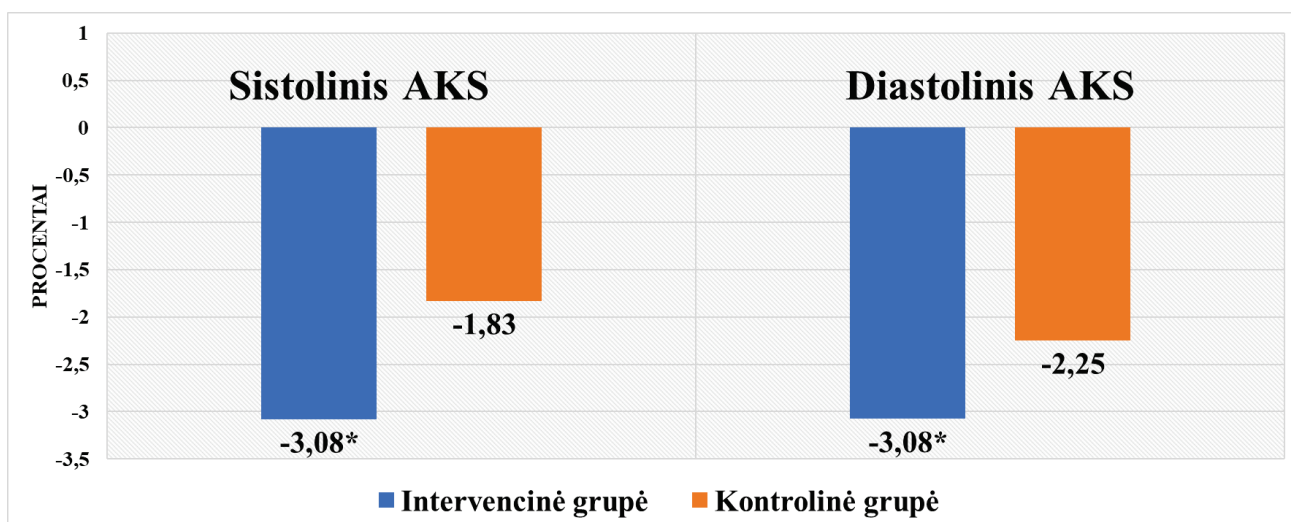
AH buvo diagnozuota 94 proc. intervencinės grupės bei 88 proc. kontrolinės grupės tiriamųjų. Vertinant AKS lygį, nustatyta, kad tyrimo pradžioje 65 proc. intervencinės grupės ir 55 proc. kontrolinės grupės tiriamųjų turėjo normalų (optimalų, normalų arba aukštą normalų) AKS, o 35 proc. intervencinės grupės ir 45 proc. kontrolinės grupės tiriamųjų buvo nustatytas AKS padidėjimas (I^o, II^o arba izoliuotas sistolinis). Visų tiriamųjų pasiskirstymas pagal AKS lygį vaizduojamas 3 paveiksle.



3 pav. Pradinis tiriamųjų pasiskirstymas pagal arterinio kraujo spaudimo lygį

Santrumpos ir paaiškinimai:: AKS – arterinis kraujo spaudimas.

Praėjus 2 mėnesiams po pirminio ištyrimo vertinti AKS pokyčiai abiejose grupėse. Įvertinę duomenis matome, kad intervencinėje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo visi AKS rodikliai: sistolinis AKS sumažėjo vidutiniškai 4,09 mmHg (3,08 proc., $p=0,006$), diastolinis kraujo spaudimas – vidutiniškai 2,51 mmHg (3,08 proc., $p=0,003$). Kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingų AKS rodiklių skirtumų praėjus 2 mėnesiams nepastebėta (4 pav.).



4 pav. Intervencinės ir kontrolinės grupės tiriamųjų arterinio kraujo spaudimo pokytis po 2 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: AKS – arterinis kraujo spaudimas.

* – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p<0,05$).

Tiriamųjų, kuriems diagnozuota AH, skaičius bei jų pasiskirstymas pagal AKS lygį nepasikeitė abiejose grupėse.

Tiriamųjų AKS ir AH dažno pokyčiai po 2 mėnesių pateikti 11 ir 12 lentelėse.

11 lentelė. Tiriamųjų arterinio kraujo spaudimo pokyčiai po 2 mėnesių

Intervencinė grupė				p tarp grupių	Kontrolinė grupė			
Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.	Pokytis	p reikšmė		p reikšmė	Pokytis	Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.
V±SN	V±SN	V±SN				V±SN	V±SN	V±SN
Sistolinis AKS (mmHg)					Sistolinis AKS (mmHg)			
132,73± 13,01	128,64± 11,58	-4,09± 12,99	0,006	0,465	0,146	-2,45± 12,33	133,78± 15,32	131,33± 12,67
Diastolinis AKS (mmHg)					Diastolinis AKS (mmHg)			
81,56± 9,23	79,05± 8,02	-2,51± 7,26	0,003	0,687	0,151	-1,85± 9,44	82,71± 10,88	80,85± 10,39

Santrumpos ir paaiškinimai: V±SN – vidurkis±standartinis nuokrypis, AKS – arterinis kraujo spaudimas.

12 lentelė. Tiriamųjų pasiskirstymo pagal arterinio kraujo spaudimo lygį ir arterinės hipertenzijos dažnį pokyčiai po 2 mėnesių

Rodiklis	Intervencinė grupė			Kontrolinė grupė		
	Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.	p reikšmė	Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.	p reikšmė
AKS lygis:						
- optimalus (proc.)	13,25	19,75	0,138	19,64	18,18	0,295
- normalus (proc.)	21,69	23,46		17,86	21,82	
- aukštas normalus (proc.)	30,12	38,27		17,86	27,27	
- I° AKS padidėjimas (proc.)	19,28	7,41		14,29	12,73	
- II° AKS padidėjimas (proc.)	4,82	0,00		8,93	5,45	
- izoliuota sistolinė hipertenzija (proc.)	10,84	11,11		21,43	14,55	
AH (proc.)	94,05	89,16	0,289	87,50	85,71	1,000

Santrumpos ir paaiškinimai: AKS – arterinis kraujo spaudimas, AH – arterinė hipertenzija.

4.2.2 Dislipidemijos dinamika

Tyrimo pradžioje B-Chol ir MTL-Chol koncentracija kraujyje intervencinėje grupėje buvo didesnė nei kontrolinėje grupėje. MTL-Chol padidėjimas buvo nustatytas 87,95 proc. intervencinės grupės tiriamųjų ir 76,79 proc. – kontrolinės (p=0,082). DTL-Chol ir TG koncentracija kraujyje tarp grupių reikšmingai nesiskyrė. Dislipidemija buvo nustatyta visiems intervencinės grupės tiriamiesiems ir 95 proc. kontrolinės grupės tiriamųjų. Šis rodiklis taip pat tarp grupių reikšmingai nesiskyrė.

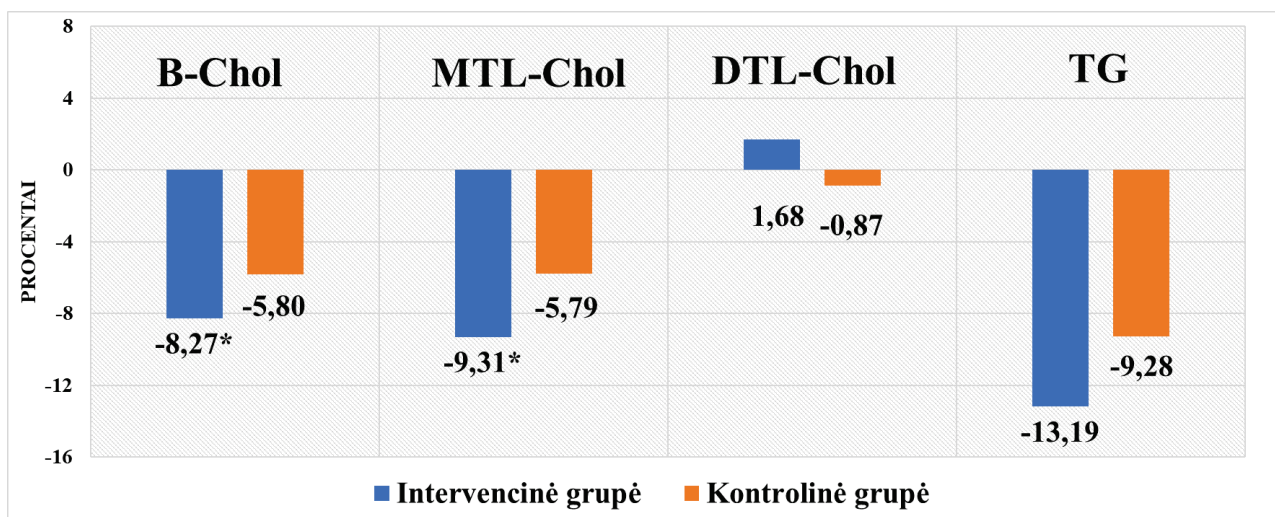
Po 2 mėnesių intervencinėje grupėje statistiškai reikšmingai sumažėjo cholesterolio koncentracija kraujyje: B-Chol – vidutiniškai 0,52 mmol/l (8 proc., p=0,001) ir MTL-Chol –

0,39 mmol/l (9 proc., $p=0,002$). Statistiškai reikšmingo šių rodiklių pokyčio kontrolinėje grupėje nebuvo. Statistiškai reikšmingų TG ir DTL-Chol pokyčių intervencinėje ir kontrolinėje grupėse nerasta, tačiau intervencinėje grupėje DTL-Chol didėjo ir TG mažėjo, nors nepasiekė statistinio reikšmingumo (5 pav.). Tiek intervencinės, tiek kontrolinės grupės tiriamųjų, kuriems buvo nustatyta dislipidemija, jos rodikliai po 2 mėnesių statistiškai reikšmingai nepasikeitė. Dislipidemijos rodiklių pokyčiai po 2 mėnesių pateikiami 13 lentelėje.

13 lentelė. Dislipidemijos rodiklių pokyčiai po 2 mėnesių

Intervencinė grupė				p tarp grupių	Kontrolinė grupė			
Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.	Pokytis	p reikšmė		p reikšmė	Pokytis	Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.
B-Chol (mmol/l), V±SN				0,479	B-Chol (mmol/l), V±SN			
6,41± 1,40	5,88± 1,30	-0,52± 1,38	0,001		0,075	-0,347± 1,38	5,86± 1,24	5,52± 1,23
MTL-Chol (mmol/l), V±SN				0,252	MTL-Chol (mmol/l), V±SN			
4,19± 1,17	3,80± 1,20	-0,39± 1,10	0,002		0,163	-0,22± 1,16	3,80± 1,05	3,58± 1,06
DTL-Chol (mmol/l), V±SN				0,068	DTL-Chol (mmol/l), V±SN			
1,19± 0,30	1,21± 0,28	0,01± 0,18	0,455		0,545	-0,02± 0,19	1,15± 0,29	1,14± 0,29
TG (mmol/l), V±SN				0,635	TG (mmol/l), V±SN			
2,35± 2,81	2,04± 1,31	-0,31± 2,85	0,302		0,082	-0,17± 0,73	1,94± 0,91	1,76± 0,71

Santrumpos ir paaiškinimai: V±SN – vidurkis±standartinis nuokrypis, B-Chol – bendras cholesterolis, DTL-Chol – didelio tankio lipoproteinų cholesterolis, MTL-Chol – mažo tankio lipoproteinų cholesterolis, TG – trigliceridai.



5 pav. Dislipidemijos rodiklių pokyčiai po 2 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: B-Chol – bendras cholesterolis, DTL-Chol – didelio tankio lipoproteinų cholesterolis, MTL-Chol – mažo tankio lipoproteinų cholesterolis, TG – trigliceridai.

* – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$).

4.2.3 Nutukimo dinamika

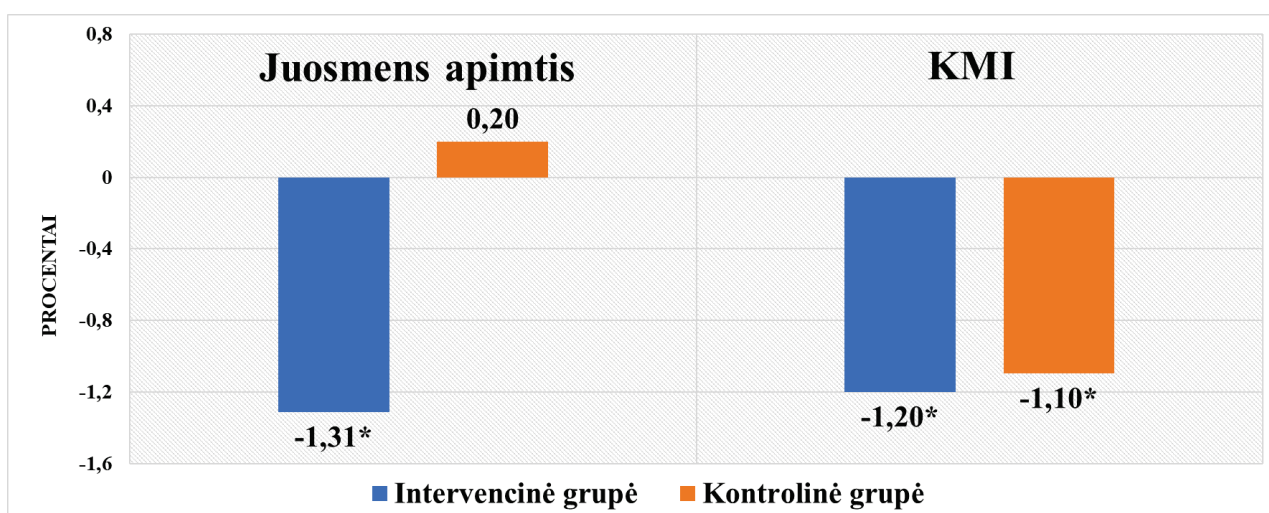
Abiejų grupių tiriamųjų KMI vidurkis tyrimo pradžioje buvo 31 kg/m². Vidutiniškai 4 proc. tiriamųjų turėjo normalų kūno svorį, 38 proc. – antsvorį, 43 proc. – I laipsnio nutukimą, 14 proc. – II laipsnio nutukimą ir 1 proc. – III laipsnio nutukimą (6 pav.).



6 pav. Pradinis tiriamųjų pasiskirstymas pagal nutukimo laipsnį

Pilvinis nutukimas buvo konstatuotas 81,9 proc. intervencinės grupės tiriamųjų ir 80,4 proc. – kontrolinės grupės.

Po 2 mėnesių statistiškai reikšmingai sumažėjo KMI abiejose grupėse: intervencinėje grupėje – vidutiniškai 0,37 kg/m² (1,2 proc., $p < 0,001$), kontrolinėje grupėje – vidutiniškai 0,34 kg/m² (1,1 proc., $p = 0,011$). Juosmens apimtis statistiškai reikšmingai sumažėjo tik intervencinėje grupėje – vidutiniškai 1,34 cm (1,31 proc., $p < 0,001$) (7 pav.).



7 pav. Tiriamųjų juosmens apimties ir kūno masės indekso pokyčiai po 2 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: KMI – kūno masės indeksas.

* – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$).

Juosmens apimties, KMI, pilvinio nutukimo dažnio bei tiriamųjų pasiskirstymo pagal nutukimo laipsnį pokyčiai po 2 mėnesių pateikiami 14 ir 15 lentelėse.

14 lentelė. Tiriamųjų juosmens apimties ir kūno masės indekso pokyčiai po 2 mėnesių

Intervencinė grupė				p tarp grupių	Kontrolinė grupė			
Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.	Pokytis	p reikšmė		p reikšmė	Pokytis	Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.
Juosmens apimtis (cm), V±SN					Juosmens apimtis (cm), V±SN			
102,18± 9,13	100,84± 9,15	-1,34± 3,89	<0,001	0,086	0,705	0,20± 3,94	104,98± 9,10	105,19± 9,88
KMI (kg/m ²), V±SN					KMI (kg/m ²), V±SN			
30,86± 3,96	30,49± 3,88	-0,37± 0,87	<0,001	0,595	0,011	-0,34± 0,98	31,05± 3,21	30,71± 3,35

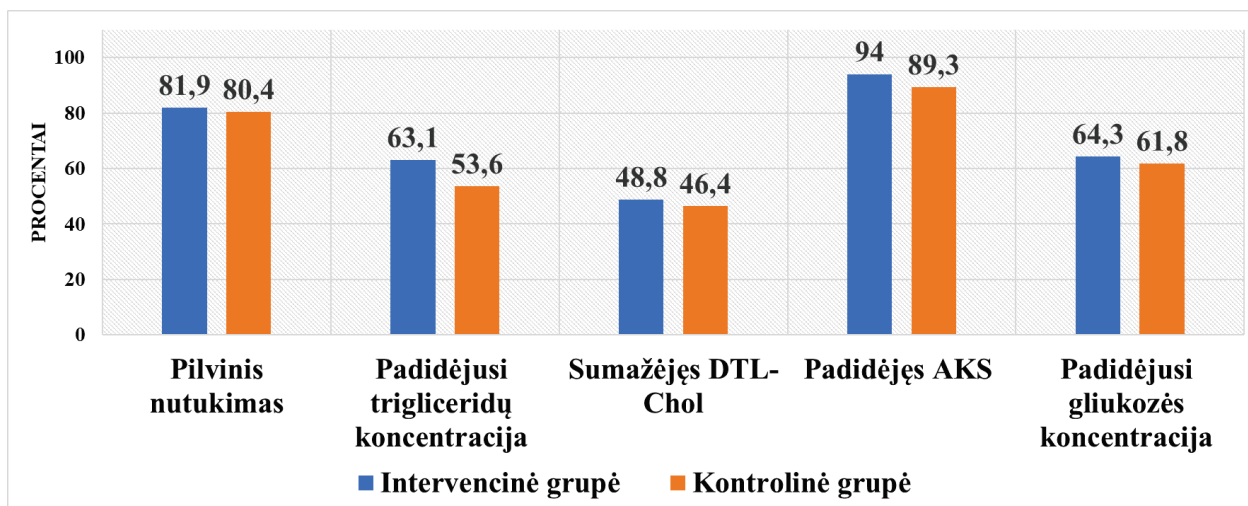
Santrumpos ir paaiškinimai: V±SN – vidurkis±standartinis nuokrypis, KMI – kūno masės indeksas.

15 lentelė. Pilvinio nutukimo dažnio bei tiriamųjų pasiskirstymo pagal nutukimo laipsnį pokyčiai po 2 mėnesių

Rodiklis	Intervencinė grupė			Kontrolinė grupė		
	Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.	p reikšmė	Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.	p reikšmė
Nutukimas:			0,480			0,414
nėra (proc.)	4,82	3,61		1,79	3,57	
antsvoris (proc.)	38,55	39,76		35,71	33,93	
I laipsnio (proc.)	40,96	42,17		48,21	50,00	
II laipsnio (proc.)	14,46	14,46		14,29	12,50	
III laipsnio (proc.)	1,20	0,00	0,00	0,00		
Pilvinis nutukimas (proc.)	81,9	75,9	0,063	80,4	83,3 proc.	0,500

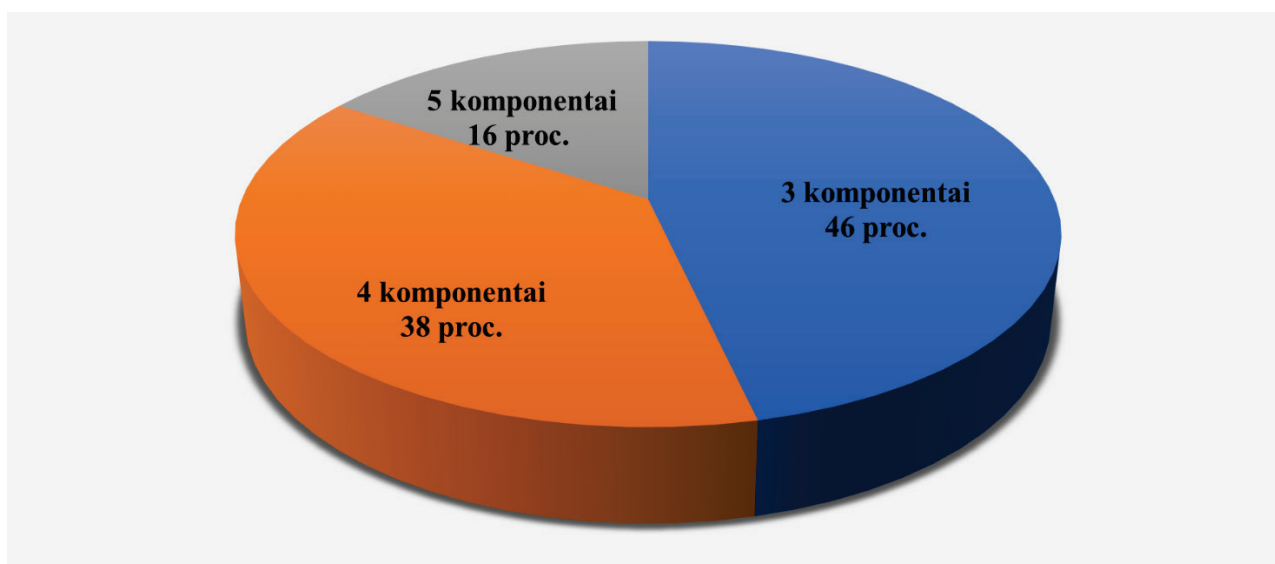
4.2.4 Metabolinio sindromo komponentų dinamika

Įvertinus metabolinio sindromo komponentus – tiriamųjų juosmens apimtį, arterinį kraujo spaudimą ir biocheminių tyrimų rezultatus tyrimo pradžioje nustatyta, kad pilvinį nutukimą turėjo 81,3 proc. tiriamųjų, padidėjusį AKS – 92,1 proc., gliukozės koncentracija kraujyje nevalgius $\geq 5,6$ mmol/l – 63,3 proc., padidėjusią trigliceridų koncentraciją – 59,3 proc., sumažėjusią DTL-Chol koncentraciją kraujyje – 47,9 proc. visų tiriamųjų. MetS komponentų dažnis intervencinėje ir kontrolinėje grupėse vaizduojamas 8 pav. Tris MetS komponentus turėjo 46,4 proc., 4 komponentus – 37,9 proc., visus 5 komponentus – 15,7 proc. visų tiriamųjų (9 pav.).



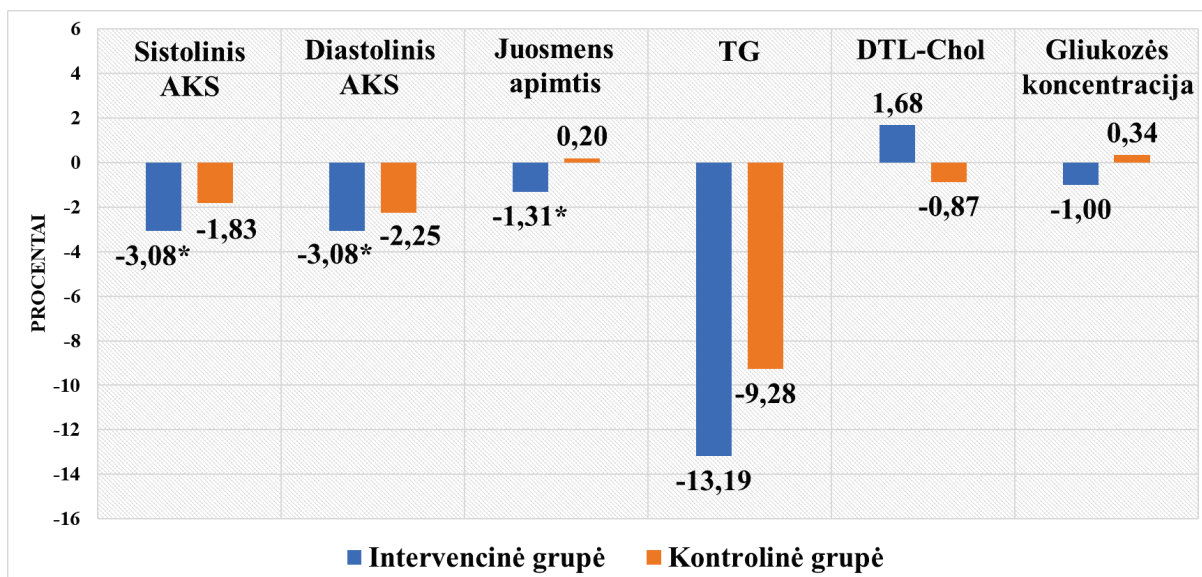
8 pav. Metabolinio sindromo komponentų dažnis tyrimo pradžioje

Santrumpos ir paaiškinimai: DTL-Chol – didelio tankio lipoproteinų cholesterolis, AKS – arterinis kraujo spaudimas.



9 pav. Pradinis abiejų grupių tiriamųjų metabolinio sindromo komponentų skaičius

Praėjus 2 mėnesiams po pirminio ištyrimo įvertinę MetS komponentų pokyčius, nustatėme, kad intervencinėje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo du iš penkių MetS komponentų rodiklių – juosmens apimtis bei AKS: juosmens apimtis vidutiniškai sumažėjo 1,34 cm (1,31 proc., $p < 0,001$), sistolinis AKS – vidutiniškai 4,09 mmHg (3,08 proc., $p = 0,006$), diastolinis – vidutiniškai 2,51 mmHg (3,08 proc., $p = 0,003$). Kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingų MetS komponentų rodiklių skirtumų praėjus 2 mėnesiams nenustatyta (10 pav., 17 lentelė).



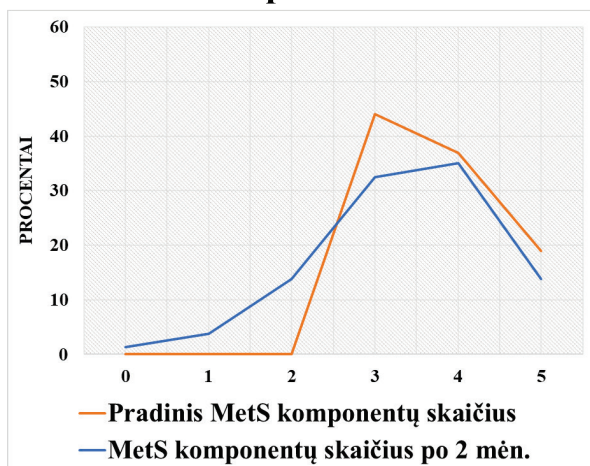
10 pav. Metabolinio sindromo komponentų pokyčiai po 2 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: AKS – arterinis kraujo spaudimas, TG – trigliceridai, DTL-Chol – didelio tankio lipoproteinų cholesterolis.

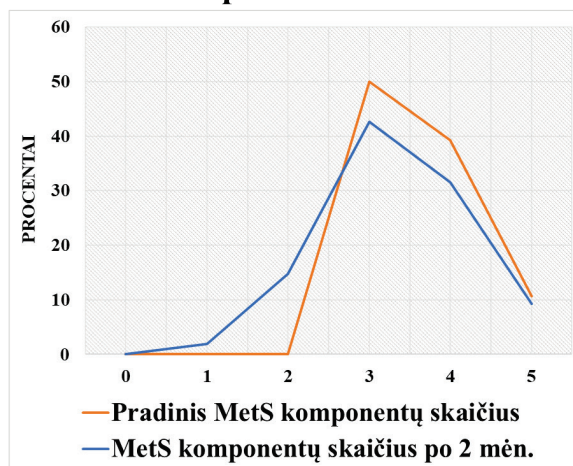
* – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$).

Įvertinus pacientų turimų MetS komponentų skaičių nustatyta, kad abiejose grupėse po 2 mėnesių jis statistiškai reikšmingai sumažėjo (11 pav.): nuo vidutiniškai 3,75 komponento intervencinėje grupėje ir 3,61 kontrolinėje grupėje tyrimo pradžioje iki atitinkamai 3,38 (sumažėjimas 0,38, $p=0,001$) ir 3,31 (sumažėjimas 0,29, $p=0,016$). Po 2 mėnesių 18,8 proc. intervencinės grupės tiriamųjų ir 16,7 proc. kontrolinės grupės nebeturi bent trijų iš penkių MetS komponentų.

Intervencinės grupės MetS komponentų skaičiaus pokytis po 2 mėn.



Kontrolinės grupės MetS komponentų skaičiaus pokytis po 2 mėn.



11 pav. Metabolinio sindromo komponentų skaičiaus pokytis po 2 mėnesių. $p=0,001$ (intervencinėje grupėje), $p=0,016$ (kontrolinėje grupėje)

Santrumpos ir paaiškinimai: MetS – metabolinis sindromas.

MetS komponentų rodiklių bei tiriamųjų, kuriems nustatyti įvairūs MetS komponentai, dažnio pokyčiai po 2 mėnesių pateikiami 16 ir 17 lentelėse.

16 lentelė. Metabolinio sindromo komponentų rodiklių pokyčiai po 2 mėnesių

Intervencinė grupė				p tarp grupių	Kontrolinė grupė			
Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.	Pokytis	p reikšmė		p reikšmė	Pokytis	Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.
Juosmens apimtis (cm), V±SN					Juosmens apimtis (cm), V±SN			
102,18± 9,13	100,84± 9,15	-1,34± 3,89	<0,001	0,086	0,705	0,20± 3,94	104,98± 9,10	105,19± 9,88
TG (mmol/l), V±SN					TG (mmol/l), V±SN			
2,35± 2,81	2,04± 1,31	-0,31± 2,85	0,302	0,635	0,082	-0,17± 0,73	1,94± 0,91	1,76± 0,71
DTL-Chol (mmol/l), V±SN					DTL-Chol (mmol/l), V±SN			
1,19± 0,30	1,21± 0,28	0,01± 0,18	0,455	0,068	0,545	-0,02± 0,19	1,15± 0,29	1,14± 0,29
Sistolinis AKS (mmHg), V±SN					Sistolinis AKS (mmHg), V±SN			
132,73± 13,01	128,64± 11,58	-4,09± 12,99	0,006	0,465	0,146	-2,45± 12,33	133,78± 15,32	131,33± 12,67
Diastolinis AKS (mmHg), V±SN					Diastolinis AKS (mmHg), V±SN			
81,56± 9,23	79,05± 8,02	-2,51± 7,26	0,003	0,687	0,151	-1,85± 9,44	82,71± 10,88	80,85± 10,39
Gliukozės koncentracija plazmoje nevalgius (mmol/l), V±SN					Gliukozės koncentracija plazmoje nevalgius (mmol/l), V±SN			
5,99± 0,83	5,93± 0,81	-0,06± 0,53	0,226	0,409	0,740	0,02± 0,43	5,80± 0,59	5,82± 0,60

Santrumpos ir paaiškinimai: V±SN – vidurkis±standartinis nuokrypis, TG – trigliceridai, DTL-Chol – didelio tankio lipoproteinų cholesterolis, AKS – arterinis kraujo spaudimas.

17 lentelė. Tiriamųjų, kuriems nustatyti įvairūs metabolinio sindromo komponentai, dažnio pokyčiai po 2 mėnesių

Rodiklis	Intervencinė grupė			Kontrolinė grupė		
	Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.	p reikšmė	Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.	p reikšmė
MetS kriterijų skaičius:			0,001			0,016
0 (proc.)	0,0	1,3		0,0	0,0	
1 (proc.)	0,0	3,8		0,0	1,9	
2 (proc.)	0,0	13,8		0,0	14,8	
3 (proc.)	44,0	32,5		50,0	42,6	
4 (proc.)	36,9	35,0		39,3	31,5	
5 (proc.)	19,0	13,8	10,7	9,3		

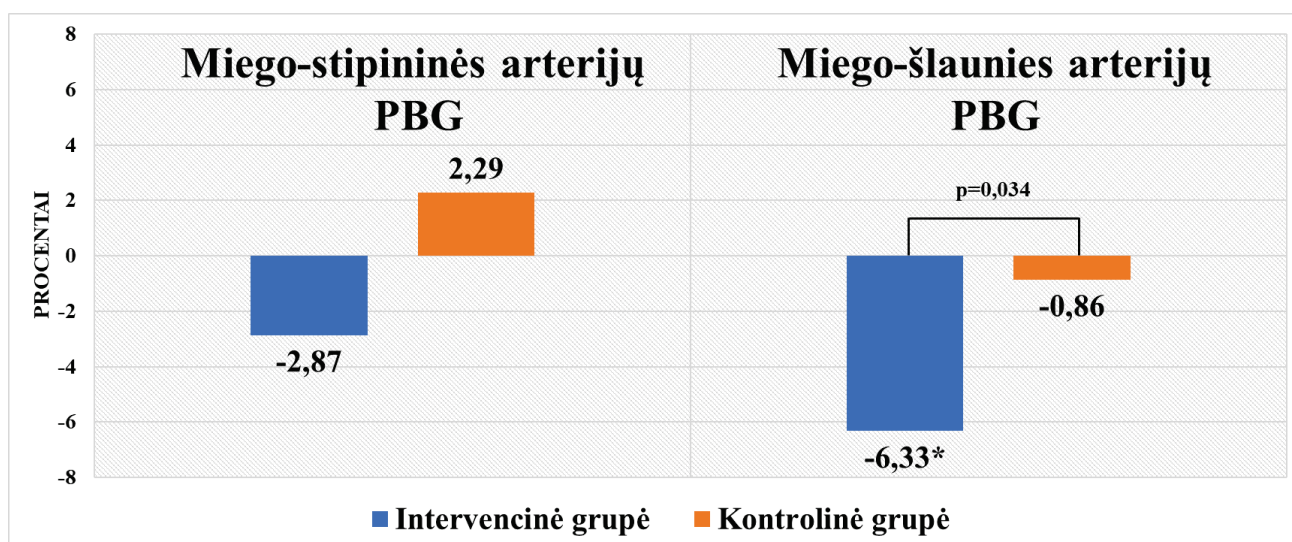
Santrumpos ir paaiškinimai: MetS – metabolinis sindromas.

4.2.5 Arterijų sienelės funkcinį ir struktūrinių parametrų dinamika

Arterijų sienelės funkcinį ir struktūrinių parametrų rodikliai – miego-stipinės arterijų (a.), miego ir šlaunies a. PBG, AIxHR@75, VAKS aortoje, BMA IMS ir BMA standumas (QCS) buvo nustatomi tyrimo pradžioje ir po 2 mėnesių.

Įvertinus duomenis konstatuota, kad rodikliai, rodantys padidėjusią ŠKL riziką – 10 m/s ir didesnis miego ir šlaunies a. PBG nustatytas 14 proc. intervencinės ir 7 proc. kontrolinės grupės tiriamųjų.

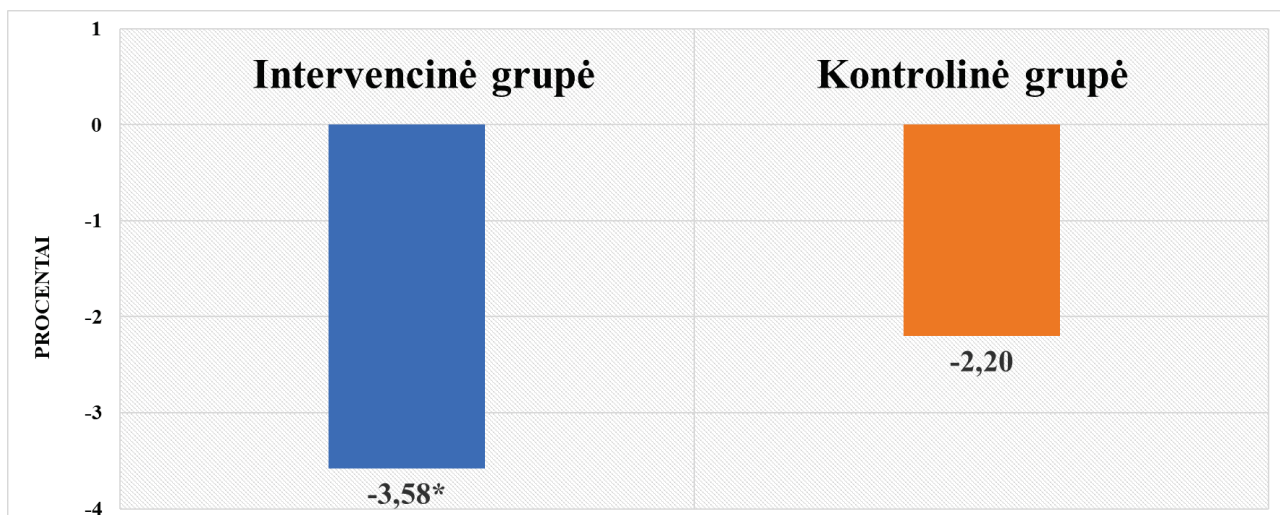
Po 2 mėnesių statistiškai reikšmingai sumažėjo miego-šlaunies a. PBG intervencinėje grupėje – vidutiniškai 0,54 m/s (6,33 proc., $p < 0,001$). Kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingo pokyčio nerasta. Statistiškai reikšmingas miego-šlaunies a. PBG pokytis ($p = 0,034$) ir VAKS aortoje sumažėjimas – vidutiniškai 3,73 mmHg (3,58 proc., $p = 0,001$) nustatyti intervencinėje grupėje ir jų nekonstatuota kontrolinėje grupėje (12 ir 13 pav.).



12 pav. Miego-stipinės arterijų ir miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičių pokyčiai po 2 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: PBG – pulsinės bangos greitis.

* – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$).



13 pav. Vidutinio arterinio kraujo spaudimo aortoje pokyčiai po 2 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: * – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$).

Atlikę arterijų sienelės funkcinių ir struktūrinių parametrų pokyčių analizę pagal kategorijas po 2 mėnesių, matome, kad intervencinėje grupėje statistiškai reikšmingai padidėjo dalis tiriamųjų, kuriems miego-šlaunies a. PBG yra < 9 m/s. Kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingų šio rodiklio pokyčio nebuvo.

Vertinant BMA standumo rodiklius, nustatyti statistiškai reikšmingi pokyčių skirtumai tarp grupių ($p = 0,022$). BMA intimos ir medijos storis abiejose grupėse nekito.

Arterijų sienelės funkcinių ir struktūrinių parametrų pokyčiai po 2 mėnesių pateikiami 18 ir 19 lentelėse.

18 lentelė. Arterijų sienelės funkcinių ir struktūrinių parametrų pokyčiai po 2 mėnesių

Intervencinė grupė				p tarp grupių	Kontrolinė grupė			
Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.	Pokytis	p reikšmė		p reikšmė	Pokytis	Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.
V±SN	V±SN	V±SN				V±SN	V±SN	V±SN
Miego-stipinės a. PBG (m/s)					Miego-stipinės a. PBG (m/s)			
9,07± 1,18	8,81± 1,20	-0,26± 1,40	0,137	0,105	0,384	0,21± 1,69	9,18± 1,22	9,39± 1,59
Miego-šlaunies a. PBG (m/s)					Miego-šlaunies a. PBG (m/s)			
8,53± 1,36	7,99± 1,04	-0,54± 1,32	<0,001	0,034	0,533	-0,07± 1,17	8,11± 1,36	8,04± 1,19
AIxHR@75 (proc.)					AIxHR@75 (proc.)			
22,13± 12,59	20,84± 12,86	-1,30± 11,73	0,368	0,595	0,299	-1,18± 7,88	21,4 ± 10,72	20,22± 11,26
VAKS aortoje (mmHg)					VAKS aortoje (mmHg)			
104,17± 9,49	100,44± 9,99	-3,73± 10,11	0,001	0,439	0,146	-2,28± 11,35	103,54± 10,78	101,26± 12,75
BMA IMS (µm)					BMA IMS (µm)			
648,23± 104,70	648,88± 94,00	0,65± 60,69	0,923	0,088	0,032	21,90± 83,96	636,12± 95,42	658,02± 100,14
BMA standumas					BMA standumas			
4,39±	4,06±	-0,33±	0,079	0,022	0,121	0,26±	4,14±	4,40±

1,68	1,35	1,33				1,39	1,36	1,69
------	------	------	--	--	--	------	------	------

Santrumpos ir paaiškinimai: $V \pm SN$ – vidurkis \pm standartinis nuokrypis, PBG – pulsinės bangos greitis, $AIxHR@75$ – augmentacijos indeksas, normalizuotas 75 k/min širdies susitraukimo dažniui, VAKS – vidutinis arterinis kraujo spaudimas, BMA – bendroji miego arterija, IMS – intimos ir medijos storis.

19 lentelė. Miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio pokyčiai pagal pulsinės bangos greičio kategorijas po 2 mėnesių

Rodiklis	Intervencinė grupė			Kontrolinė grupė		
	Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.	p reikšmė	Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.	p reikšmė
Miego-šlaunies a. PBG:			0,001			0,491
- ≥ 10 m/s (proc.)	14,46	4,88		7,14	5,36	
- 9–9,9 m/s (proc.)	20,48	10,98		16,07	16,07	
- 8–8,9 m/s (proc.)	32,53	34,15		28,57	26,79	
- 7–7,9 m/s (proc.)	20,48	34,15		32,14	32,14	
- < 7 m/s (proc.)	12,05	15,85		16,07	19,64	

Santrumpos ir paaiškinimai: PBG – pulsinės bangos greitis.

4.2.6 Nerimo ir depresijos rodiklių dinamika

Analizuodami nerimo ir depresijos simptomų pasireiškimo stiprumą, nustatėme, kad vidutinis nerimo įvertinimas tyrimo pradžioje intervencinėje grupėje buvo $5,21 \pm 2,87$ balo, depresijos – $3,40 \pm 2,92$ balo, kontrolinėje grupėje nerimo – $4,33 \pm 3,34$ balo, depresijos – $2,65 \pm 2,40$ balo. Nustatyta, kad 84,6 proc. intervencinės grupės tiriamųjų nerimo simptomų pasireiškimo nebuvo, 10,3 proc. nustatyti lengvi, 5,1 proc. vidutinio sunkumo simptomai. Kontrolinėje tiriamųjų grupėje 75,5 proc. nerimo simptomų pasireiškimo nenustatyta, 20,7 proc. – buvo lengvi, 1,9 proc. – vidutinio sunkumo nerimo simptomai, o 1,9 proc. – sunkūs nerimo simptomai.

Abiejose tiriamųjų grupėse sunkių depresijos simptomų nepasireiškė. Intervencinėje grupėje 88,5 proc. tiriamųjų depresijos simptomų nebuvo, 10,2 proc. nustatyti lengvi simptomai, 1,3 proc. – vidutinio sunkumo depresijos simptomai. Kontrolinėje grupėje 98,1 proc. tiriamųjų depresijos simptomų nenustatyta, 1,9 proc. – nustatyti lengvi depresijos simptomai (11 lentelė).

Atlikę analizę, kaip skiriasi nerimo ir depresijos vertinimas priklausomai nuo tiriamųjų lyties, amžiaus, nutukimo buvimo ir jo laipsnio bei kardiorespiracinio pajėgumo, statistiškai patikimų skirtumų tarp šių grupių tiriamųjų negavome.

Po 2 mėnesių statistiškai reikšmingų tiriamųjų nerimo ir depresijos įverčių pokyčių nerasta (20 lentelė).

20 lentelė. Nerimo ir depresijos įverčių pokyčiai po 2 mėnesių

Intervencinė grupė				p tarp grupių	Kontrolinė grupė			
Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.	Pokytis	p reikšmė		p reikšmė	Pokytis	Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.
V±SN	V±SN	V±SN				V±SN	V±SN	V±SN
Nerimas					Nerimas			
5,21± 2,87	4,83± 3,13	-0,39± 2,39	0,160	0,618	0,495	-0,15± 2,62	4,33± 3,34	4,18± 3,04
Depresija					Depresija			
3,40± 2,92	2,94± 2,45	-0,46± 1,95	0,073	0,728	0,382	-0,23± 1,98	2,65±2,40	2,43± 2,01

Santrumpos ir paaiškinimai: V±SN – vidurkis±standartinis nuokrypis.

Įvertinus, kokiai tiriamųjų daliai pagerėjo nerimo ir depresijos rodikliai pagal nerimo ir depresijos lygį, nustatyta, kad statistiškai reikšmingo nerimo įvertinimo pokyčio skirtumo abiejose grupėse nėra. Depresijos vertinimai intervencinėje grupėje statistiškai reikšmingai ($p=0,021$) tiriamųjų daliai buvo geresni, o kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingo depresijos įvertinimo pokyčio skirtumo nerasta. Vertinimo rodikliai pagerėjo 11 proc., nepasikeitė – 88 proc., pablogėjo 1 proc. intervencinės grupės tiriamųjų, kontrolinės grupės 98 proc. tiriamųjų vertinimo rodikliai nepasikeitė ir tik 2 proc. pagerėjo (21 lentelė).

21 lentelė. Nerimo ir depresijos lygio pokyčiai po 2 mėnesių

Požymis	Intervencinė grupė	p reikšmė	Kontrolinė grupė	p reikšmė
Nerimas		0,109		0,796
Pagerėjo (proc.)	2,8		10,0	
Nepasikeitė (proc.)	84,9		82,5	
Pablogėjo (proc.)	12,3		7,5	
Depresija		0,021		1,000
Pagerėjo (proc.)	10,9		1,9	
Nepasikeitė (proc.)	87,7		98,1	
Pablogėjo (proc.)	1,4		0	

4.2.7 Fizinio aktyvumo dinamika

Išanalizavus tiriamųjų fizinio aktyvumo įverčius darbinėje, judėjimo iš vienos vietos į kitą, namų ruošos, ūkio darbų ir rūpinimosi šeima bei rekreacijos, sporto ir laisvalaikio veikloje (pagal Tarptautinio fizinio aktyvumo klausimyno ilgąją formą, išreikštą MET-minutėmis per savaitę), nustatyta, kad jie statistiškai reikšmingai nesiskiria tarp intervencinės ir kontrolinės grupės tiriamųjų (10 lentelė).

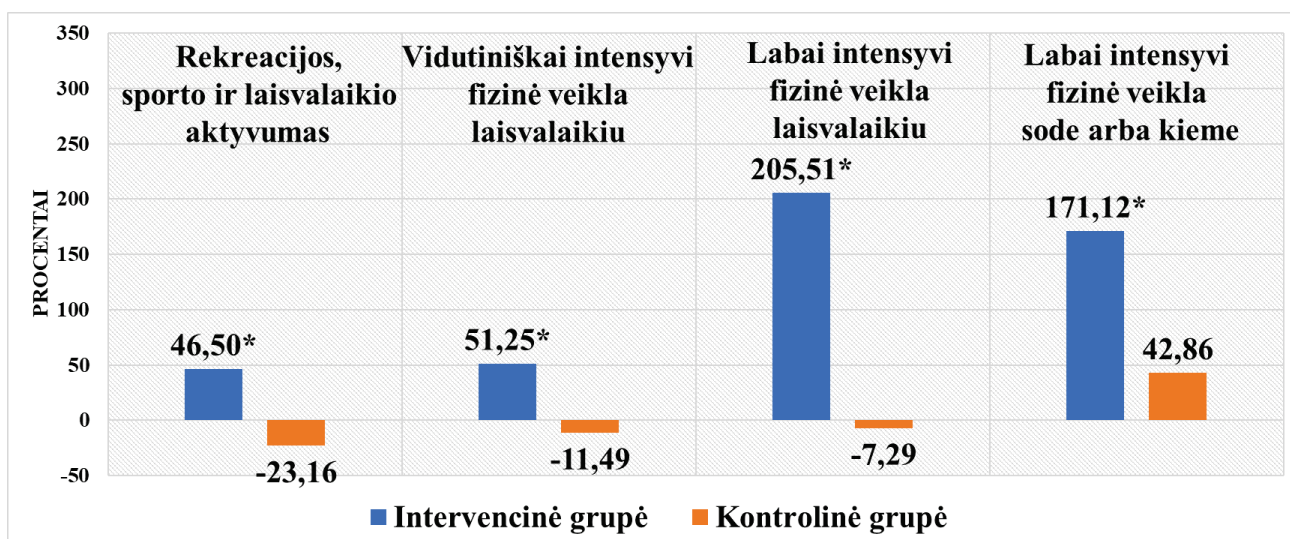
Detaliau pagal atskiras sritis, pobūdį bei lygį pradiniai fizinio aktyvumo rodikliai pateikiami 22 lentelėje. Jie taip pat statistiškai reikšmingai nesiskyrė abiejų grupių tiriamųjų.

22 lentelė. Pradiniai fizinio aktyvumo rodikliai pagal sritis, pobūdį bei lygį

Fizinio aktyvumo sritys	Intervencinė grupė (MET-min/sav), V±SN	Kontrolinė grupė, (MET-min/sav), V±SN	p reikšmė tarp grupių
Fizinės veiklos, susijusios su darbu, aktyvumas:			
Ėjimas darbe	414,78±1250,78	417,78±1045,38	0,616
Labai intensyvi fizinė veikla darbe	699,31±2191,94	556,80±1437,87	0,953
Vidutiniškai intensyvi fizinė veikla darbe	382,76±953,37	270,40±689,28	0,843
Judėjimo iš vienos vietos į kitą aktyvumas:			
Ėjimas pėsčiomis	929,41±1028,44	622,38±1147,88	0,066
Važiavimas dviračiu	65,17±209,75	43,20±182,09	0,770
Namų ruošos, ūkio darbų ir rūpinimosi šeima aktyvumas:			
Labai intensyvi fizinė veikla sode arba kieme	354,66±1017,35	415,80±945,60	0,457
Vidutiniškai intensyvi fizinė veikla sode arba kieme	637,59±978,25	456,00±872,93	0,402
Vidutiniškai intensyvi fizinė veikla bute (name)	920,43±1588,00	525,60±711,82	0,475
Rekreacijos, sporto ir laisvalaikio aktyvumas:			
Ėjimas laisvalaikiu	572,66±881,99	898,92±2070,85	0,831
Vidutiniškai intensyvi fizinė veikla laisvalaikiu	152,07±389,04	139,20±418,11	0,606
Labai intensyvi fizinė veikla laisvalaikiu	187,59±439,85	307,20±648,15	0,725
Fizinio aktyvumo pobūdis:			
Ėjimo aktyvumas	1916,85±2124,19	1939,08±2735,24	0,469
Vidutiniškai intensyvios fizinės veiklos aktyvumas	2512,67±2616,01	1850,20±2263,90	0,107
Labai intensyvios fizinės veiklos aktyvumas	886,90±2186,70	864,00±1492,38	0,725
Laikas, praleidžiamas sėdint (min/sav)	1927,30±877,00	1620,29±989,90	0,105
Bendrasis fizinis aktyvumas	5316,41±4409,31	4653,28±4200,04	0,497

Santrumpos ir paaiškinimai: V±SN – vidurkis±standartinis nuokrypis, MET – metabolinis ekvivalentas.

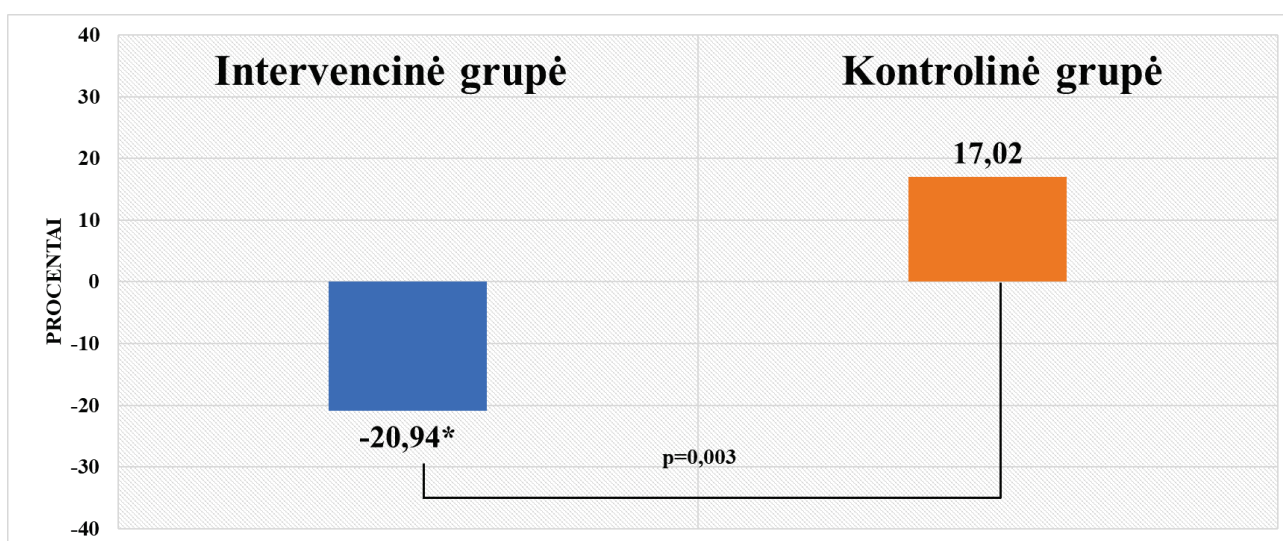
Išanalizavus intervencinės ir kontrolinės grupės tiriamųjų fizinio aktyvumo rodiklius pagal sritis, pobūdį bei lygį po 2 mėnesių, konstatuoti statistiškai reikšmingi aktyvumo pokyčiai intervencinėje grupėje atliekant labai intensyvią fizinę veiklą sode arba kieme, rekreacijos, sporto ir laisvalaikio aktyvumo srityje, būtent – atliekant vidutiniškai ir labai intensyvią fizinę veiklą laisvalaikiu (14 pav.).



14 pav. Fizinio aktyvumo pokytis pagal sritis po 2 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: * – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$).

Taip pat statistiškai reikšmingai intervencinėje grupėje sumažėjo laikas, praleistas sėdint (15 pav.).



15 pav. Laiko, praleidžiamo sėdint, pokytis po 2 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: * – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,01$).

Kontrolinėje grupėje jokių fizinio aktyvumo bei laiko, pralesto sėdint, pokyčių nepastebėta (23 lentelė).

23 lentelė. Fizinio aktyvumo rodiklių pokyčiai po 2 mėnesių pagal sritis ir pobūdį

Intervencinė grupė				p tarp grupių	Kontrolinė grupė			
Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.	Pokytis	p reikšmė		p reikšmė	Pokytis	Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.
V±SN	V±SN	V±SN				V±SN	V±SN	V±SN
Fizinės veiklos, susijusios su darbu, aktyvumas (MET-min/sav)					Fizinės veiklos, susijusios su darbu, aktyvumas (MET-min/sav)			

1496,85± 3802,33	1750,71± 2907,98	253,86± 4366,86	0,242	0,648	0,164	195,48± 2000,52	1244,98± 2566,95	1440,46 ± 2116,50
Ējimas darbe (MET-min/sav)				Ējimas darbe (MET-min/sav)				
414,78± 1250,78	407,95± 853,22	-6,83± 1018,04	0,728	0,445	0,199	368,28± 1487,07	417,78± 1045,38	786,06± 1489,69
Labai intensyvi fizinė veikla darbe (MET-min/sav)				Labai intensyvi fizinė veikla darbe (MET-min/sav)				
699,31± 2191,94	717,93± 1702,68	18,62± 2857,20	0,602	0,710	0,813	-182,40± 1941,48	556,80± 1437,87	374,40± 1125,87
Vidutiniškai intensyvi fizinė veikla darbe (MET-min/sav)				Vidutiniškai intensyvi fizinė veikla darbe (MET-min/sav)				
382,76± 953,37	624,83± 1744,22	242,07± 1912,89	0,932	0,613	0,767	9,60± 534,45	270,40± 689,28	280,00± 581,03
Judėjimo iš vienos vietos į kitą aktyvumas (MET-min/sav)				Judėjimo iš vienos vietos į kitą aktyvumas (MET-min/sav)				
994,58± 1057,19	1059,41± 1851,12	64,84± 2025,68	0,866	0,396	0,168	205,32± 1258,98	665,58± 1154,72	870,90± 862,12
Ējimas pėsčiomis (MET-min/sav)				Ējimas pėsčiomis (MET-min/sav)				
929,41± 1028,44	695,28± 839,28	-234,13± 1174,05	0,523	0,309	0,224	120,12± 1230,83	622,38± 1147,88	742,50± 817,87
Važiavimas dviračiu (MET-min/sav)				Važiavimas dviračiu (MET-min/sav)				
65,17± 209,75	364,14± 1694,18	298,97± 1707,94	0,221	0,800	0,345	85,20± 324,69	43,20± 182,09	128,40± 338,69
Namų ruošos, ūkio darbų ir rūpinimosi šeima aktyvumas (MET-min/sav)				Namų ruošos, ūkio darbų ir rūpinimosi šeima aktyvumas (MET-min/sav)				
1912,67± 2652,40	2457,59± 4130,29	544,91± 4309,16	0,733	0,996	0,753	-163,80± 2063,91	1397,40± 2256,32	1233,60 ± 1402,46
Labai intensyvi fizinė veikla sode arba kieme (MET-min/sav)				Labai intensyvi fizinė veikla sode arba kieme (MET-min/sav)				
354,66± 1017,35	961,55± 2166,41	606,90± 2205,30	0,037	0,762	0,394	178,20± 1296,52	415,80± 945,60	594,00± 1056,52
Vidutiniškai intensyvi fizinė veikla sode arba kieme (MET-min/sav)				Vidutiniškai intensyvi fizinė veikla sode arba kieme (MET-min/sav)				
637,59± 978,25	749,66± 1575,65	112,07± 1646,30	0,701	0,789	0,723	-172,80± 847,96	456,00± 872,93	283,20± 321,23
Vidutiniškai intensyvi fizinė veikla bute (name) (MET-min/sav)				Vidutiniškai intensyvi fizinė veikla bute (name) (MET-min/sav)				
920,43± 1588,00	746,38± 1116,55	-174,05± 1594,97	0,700	0,620	0,313	-169,20± 628,46	525,60± 711,82	356,40± 525,74
Rekreacijos, sporto ir laisvalaikio aktyvumas (MET-min/sav)				Rekreacijos, sporto ir laisvalaikio aktyvumas (MET-min/sav)				
912,32± 1144,34	1336,51± 1508,95	424,19± 1544,89	0,032	0,166	0,578	-311,64± 1795,18	1345,32± 2645,06	1033,68 ± 1242,14
Ējimas laisvalaikiu (MET-min/sav)				Ējimas laisvalaikiu (MET-min/sav)				
572,66± 881,99	533,41± 749,06	-39,26± 812,10	0,825	0,666	0,560	-273,24± 1742,39	898,92± 2070,85	625,68± 833,62
Vidutiniškai intensyvi fizinė veikla laisvalaikiu (MET-min/sav)				Vidutiniškai intensyvi fizinė veikla laisvalaikiu (MET-min/sav)				
152,07± 389,04	230,00± 365,71	77,93± 481,29	0,042	0,463	0,161	-16,00± 414,25	139,20± 418,11	123,20± 233,79
Labai intensyvi fizinė veikla laisvalaikiu (MET-min/sav)				Labai intensyvi fizinė veikla laisvalaikiu (MET-min/sav)				
187,59± 439,85	573,10± 1032,07	385,52± 1027,47	0,004	0,246	0,722	-22,40± 524,35	307,20± 648,15	284,80± 661,34
Ējimo aktyvumas (MET-min/sav)				Ējimo aktyvumas (MET-min/sav)				
1916,85± 2124,19	1636,63± 1646,77	-280,22± 2122,50	0,708	0,688	0,587	215,16± 3034,06	1939,08± 2735,24	2154,24 ± 2198,61

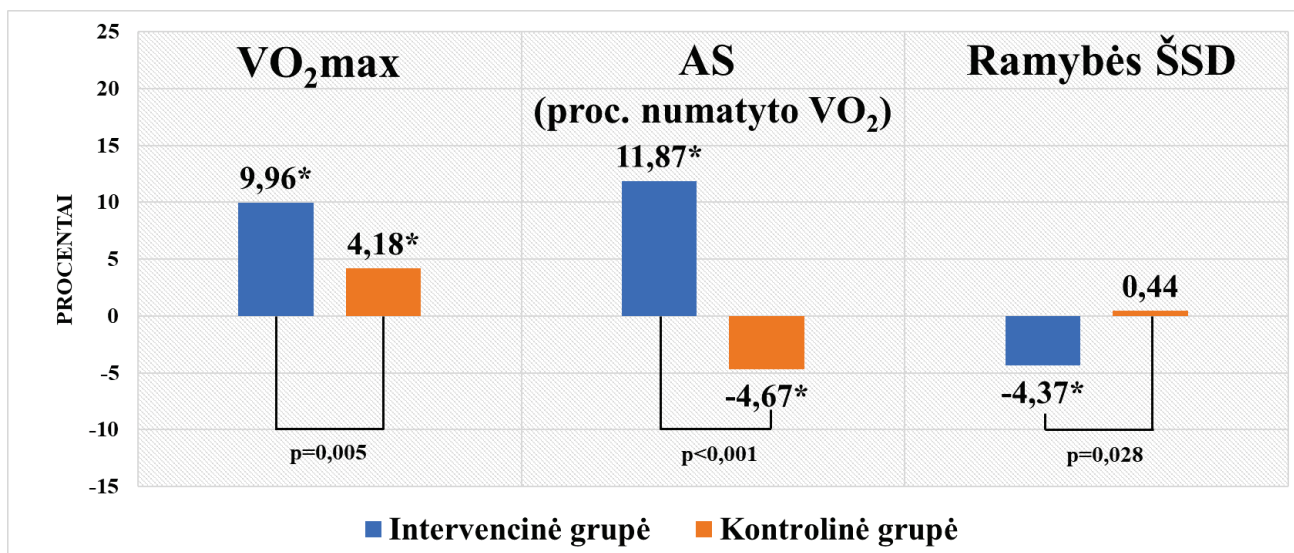
Vidutiniškai intensyvios fizinės veiklos aktyvumas (MET-min/sav)				Vidutiniškai intensyvios fizinės veiklos aktyvumas (MET-min/sav)					
2512,67± 2616,01	3676,55± 4966,91	1163,88± 5292,23	0,430	0,751	0,841	-85,00± 2354,09	1850,20± 2263,90	1765,20 ± 1654,82	
Labai intensyvios fizinės veiklos aktyvumas (MET-min/sav)				Labai intensyvios fizinės veiklos aktyvumas (MET-min/sav)					
886,90± 2186,70	1291,03± 2319,43	404,14± 3175,93	0,077	0,119	0,576	-204,80± 2031,50	864,00± 1492,38	659,20± 1296,00	
Laikas, praleidžiamas sėdint (min/sav)				Laikas, praleidžiamas sėdint (min/sav)					
1927,30± 877,00	1523,72± 867,59	-403,58± 835,85	<0,001	0,003	0,201	275,71± 1250,81	1620,29± 989,90	1896,00 ± 940,55	
Bendrasis fizinis aktyvumas (MET-min/sav)				Bendrasis fizinis aktyvumas (MET-min/sav)					
5316,41± 4409,31	6604,22± 5384,76	1287,80± 7056,06	0,163	0,391	0,819	-74,64± 3668,28	4653,28± 4200,04	4578,64 ± 2655,55	

Santrumpos ir paaiškinimai: V±SN – vidurkis±standartinis nuokrypis, MET – metabolinis ekvivalentas.

4.2.8 Kardiorespiracinio fizinio pajėgumo dinamika

Tiriamųjų VO₂max rodiklio vidurkis tyrimo pradžioje buvo 22,28 ml/kg/min intervencinėje grupėje ir 22,51 ml/kg/min kontrolinėje grupėje. Anaerobinis slenkstis buvo nustatytas vidutiniškai 76,22 proc. numatyto VO₂ intervencinėje grupėje ir 77,98 proc. numatyto VO₂ kontrolinėje grupėje. Vidutinis ŠSD ramybėje intervencinės grupės tiriamųjų buvo 63,57 tv/min, kontrolinės grupės tiriamųjų – 61,30 tv/min. Įvertinę KRFP naudodami *Cooper* aerobinių tyrimų instituto klasifikaciją, nustatėme, kad beveik visų tiriamųjų jis buvo blogas (intervencinėje grupėje 97,6 proc., kontrolinėje grupėje – 100 proc.).

Praėjus 2 mėnesiams statistiškai reikšmingas aerobinio fizinio pajėgumo rodiklių pagerėjimas (išskyrus ramybės ŠSD) rastas abiejose grupėse, tačiau visų šių rodiklių pokyčiai statistiškai reikšmingai didesni buvo intervencinėje grupėje (16 pav.). Maksimalus deguonies suvartojimas intervencinėje grupėje padidėjo vidutiniškai 2,22 ml/kg/min (9,96 proc., p<0,001), kontrolinėje – 0,94 ml/kg/min (4,18 proc., p=0,005), nustatytas statistiškai reikšmingas pokytis tarp grupių (p=0,005). Anaerobinis slenkstis, vertintas procentais nuo numatyto VO₂, intervencinėje grupėje padidėjo vidutiniškai 9,05 (11,87 proc., p<0,001), kontrolinėje grupėje šis rodiklis sumažėjo vidutiniškai 3,64 (4,67 proc., p=0,018), nustatytas statistiškai reikšmingas pokytis tarp grupių (p<0,01). Ramybės ŠSD sumažėjo tik intervencinėje grupėje – vidutiniškai 2,78 tv/min (4,37 proc., p=0,018).



16 pav. Kardiorespiracinio fizinio pajėgumo rodiklių pokyčiai po 2 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: VO₂max – maksimalus deguonies suvartojimas, AS – anaerobinis slenkstis, VO₂ – deguonies suvartojimas, ŠSD – širdies susitraukimo dažnis.

* – statistiškai reikšmingas skirtumas (p<0,05).

Kardiorespiracinio fizinio pajėgumo rodiklių pokyčiai pateikiami 24 lentelėje.

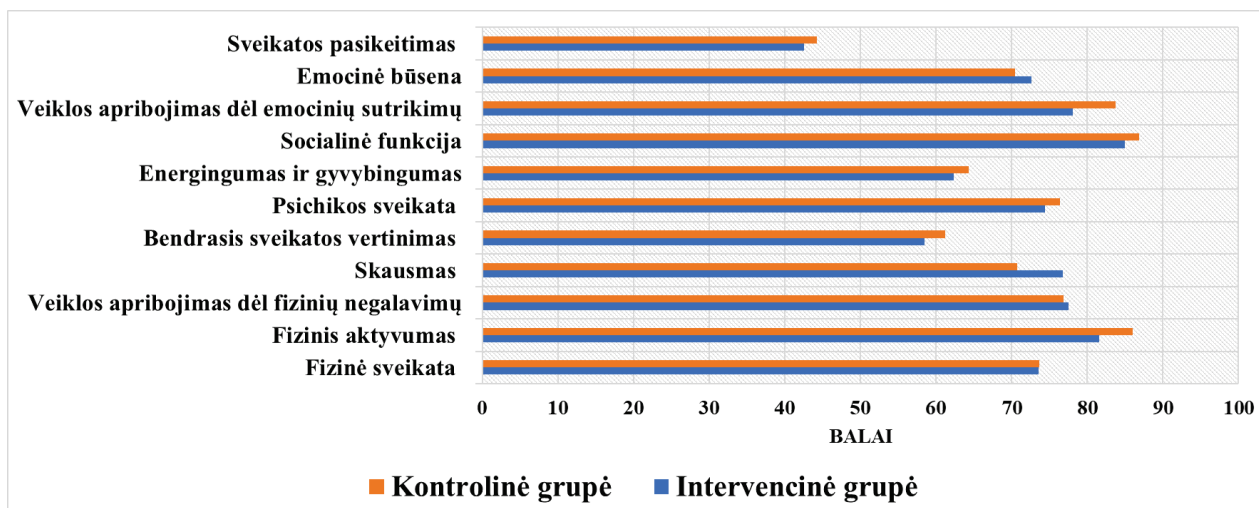
24 lentelė. Kardiorespiracinio fizinio pajėgumo rodiklių pokyčiai

Intervencinė grupė				p tarp grupių	Kontrolinė grupė			
Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.	Pokytis	p reikšmė		p reikšmė	Pokytis	Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.
V±SN	V±SN	V±SN				V±SN	V±SN	V±SN
VO ₂ max (ml/kg/min)					VO ₂ max (ml/kg/min)			
22,28± 5,47	24,50± 5,24	2,22± 2,76	<0,001	0,005	0,005	0,94± 2,39	22,51± 4,61	23,45± 5,03
AS (proc. numatyto VO ₂)					AS (proc. numatyto VO ₂)			
76,22± 17,63	85,27± 16,54	9,05± 13,27	<0,001	<0,001	0,018	-3,64± 11,15	77,98± 17,55	74,34± 19,33
Ramybės ŠSD (tv/min), V± SN					Ramybės ŠSD (tv/min), V± SN			
63,57± 7,96	60,79± 8,38	-2,78± 8,28	0,003	0,028	0,778	0,27± 7,06	61,30± 8,04	61,57± 7,81

Santrumpos ir paaiškinimai: V±SN – vidurkis±standartinis nuokrypis, VO₂max – maksimalus deguonies suvartojimas, AS – anaerobinis slenkstis, VO₂ – deguonies suvartojimas, ŠSD – širdies susitraukimo dažnis.

4.3 Su sveikata susijusios gyvenimo kokybės pokyčių vertinimas po 2 mėnesių

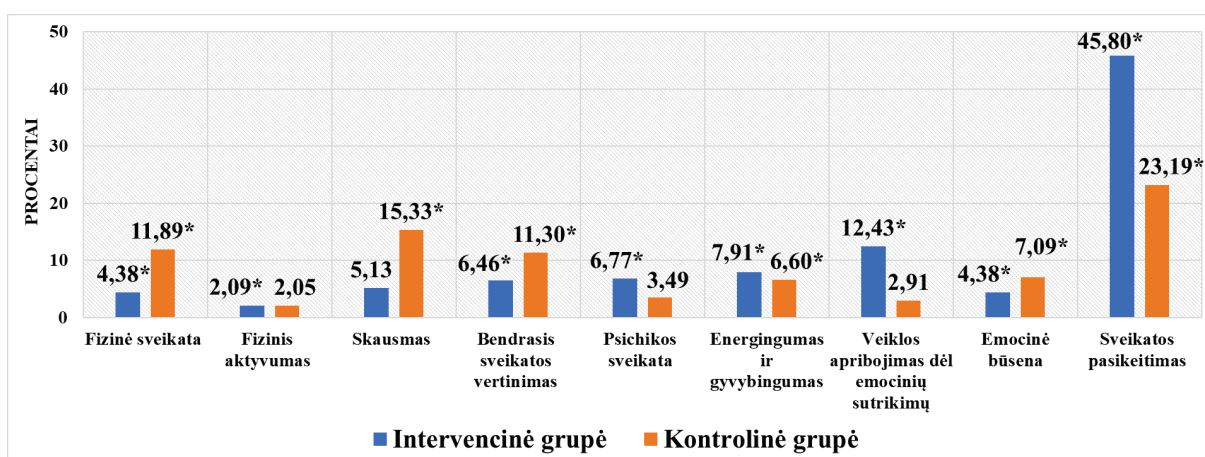
Tyrimo pradžioje abiejų grupių tiriamieji blogiausiai vertino sveikatos pasikeitimą per metus, bendrąją sveikatos būklę bei energingumą ir gyvybingumą. Geriausiai abiejų grupių tiriamieji įvertino savo socialinę funkciją, fizinį aktyvumą ir veiklos apribojimą dėl emocinių sutrikimų (17 pav.).



17 pav. Pradiniai su sveikata susijusios gyvenimo kokybės įverčiai

Atlikus analizę, kaip įvairius SSGK aspektus vertina skirtingos lyties, amžiaus, nutukimo laipsnio tiriamieji, konstatavome, kad savo fizinį aktyvumą statistiškai reikšmingai geriau vertina vyrai nei moterys ($p=0,002$ intervencinėje grupėje, $p=0,007$ kontrolinėje grupėje) bei jaunesni asmenys ($p=0,009$ intervencinėje grupėje, $p=0,012$ kontrolinėje grupėje). Skausmas labiau vargina vyresnio amžiaus tiriamuosius ($p=0,009$ intervencinėje grupėje), socialinę funkciją blogiau vertina moterys ir vyresni asmenys (atitinkamai $p=0,003$ ir $0,029$ intervencinėje grupėje).

Vertinant SSGK pokyčius po 2 mėnesių, nustatyta, kad intervencinėje grupėje statistiškai reikšmingai padidėjo fizinio aktyvumo, veiklos apribojimo (sumažėjo apribojimas) dėl emocijų sutrikimų sričių įverčiai ir apibendrintas psichikos sveikatos įvertis. Apibendrintas fizinės sveikatos įvertis, bendrojo sveikatos vertinimo, energingumo ir gyvybingumo, emocinės būklės bei sveikatos pasikeitimo sričių įverčiai ir apibendrintas fizinės sveikatos įvertis statistiškai reikšmingai padidėjo abiejose grupėse, o skausmo įvertis padidėjo (sumažėjo skausmas) tik kontrolinėje grupėje (18 pav.).



18 pav. Su sveikata susijusios gyvenimo kokybės įverčių pokyčiai po 2 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: * – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p<0,05$).

Tiriamųjų SSGK pokyčiai po 2 mėnesių pateikiami 25 lentelėje.

25 lentelė. Tiriamųjų su sveikata susijusios gyvenimo kokybės pokyčiai po 2 mėnesių

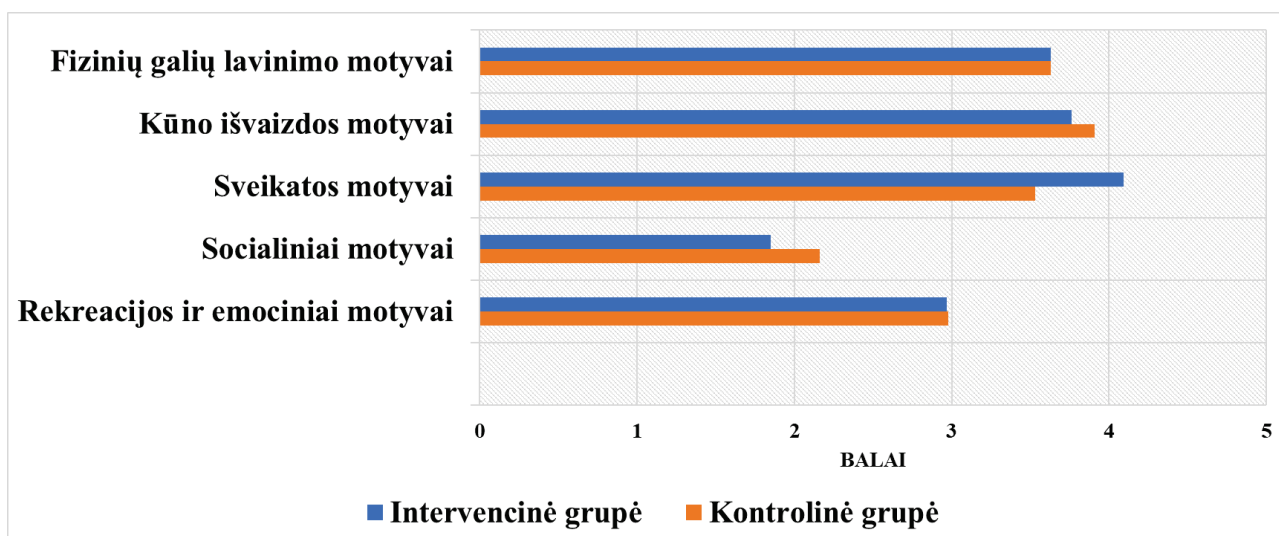
Intervencinė grupė				p tarp grupių	Kontrolinė grupė			
Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.	Pokytis	p reikšmė		p reikšmė	Pokytis	Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn.
V±SN	V±SN	V±SN				V±SN	V±SN	V±SN
Fizinė sveikata					Fizinė sveikata			
73,57± 17,43	76,79± 17,43	3,22± 11,68	0,020	0,051	<0,001	8,76± 15,19	73,69± 15,29	82,45± 14,23
Fizinis aktyvumas					Fizinis aktyvumas			
81,58± 17,10	83,29± 17,10	1,71± 12,05	0,010	0,279	0,265	1,76± 8,12	85,99± 12,40	87,75± 9,40
Veiklos apribojimas dėl fizinių negalavimų					Veiklos apribojimas dėl fizinių negalavimų			
77,53± 33,87	80,91± 31,36	3,38± 28,54	0,373	0,364	0,051	15,24± 53,00	76,83± 34,64	92,07± 38,91
Skausmas					Skausmas			
76,79± 21,44	80,73± 27,08	3,94± 25,16	0,211	0,052	0,004	10,84± 21,01	70,73± 0,30	81,57± 18,36
Bendrasis sveikatos vertinimas					Bendrasis sveikatos vertinimas			
58,45± 15,07	62,23± 16,06	3,78± 12,13	0,006	0,934	0,014	6,92± 22,76	61,22± 14,00	68,14± 22,01
Psichikos sveikata					Psichikos sveikata			
74,43± 15,21	79,47± 13,73	5,03± 12,03	<0,001	0,295	0,108	2,67± 11,03	76,41± 16,12	79,08± 13,81
Energingumas ir gyvybingumas					Energingumas ir gyvybingumas			
62,37± 18,21	67,31± 14,43	4,94± 14,27	0,002	0,932	0,036	4,25± 12,38	64,38± 15,57	68,63± 15,02
Socialinė funkcija					Socialinė funkcija			
84,97± 17,26	86,23± 16,09	1,27± 16,94	0,496	0,719	0,779	0,00± 13,11	86,89± 15,80	86,89± 15,80
Veiklos apribojimas dėl emocinių sutrikimų					Veiklos apribojimas dėl emocinių sutrikimų			
78,06± 31,53	87,76± 23,37	9,70± 29,31	0,009	0,138	0,724	2,44± 28,27	83,74± 31,73	86,18± 26,85
Emocinė būklė					Emocinė būklė			
72,67± 14,51	75,85± 13,31	3,18± 11,66	0,009	0,365	0,011	5,00± 11,77	70,50± 14,57	75,50± 14,86
Sveikatos pasikeitimas					Sveikatos pasikeitimas			
42,53± 19,89	62,01± 21,69	19,48± 25,20	0,000	0,101	0,003	10,26± 16,93	44,23± 7,64	54,49± 19,76

Santrumpos ir paaiškinimai: V±SN – vidurkis±standartinis nuokrypis.

Apibendrinus tyrimo duomenis galima teigti, kad SSGK po 2 mėnesių pagerėjo ir intervencinės, ir kontrolinės grupės tiriamųjų, tačiau reikia pažymėti, kad intervencinės grupės tiriamųjų, kuriems buvo taikyta 2 mėnesių individualiai pagal tikslinį širdies susitraukimo dažnį dozuojuama prižiūrima aerobinio fizinio krūvio programa, SSGK fizinio aktyvumo, veiklos apribojimo dėl emocinių sutrikimų sričių įvertimai ir apibendrintas psichikos sveikatos įvertis pagerėjo labiau.

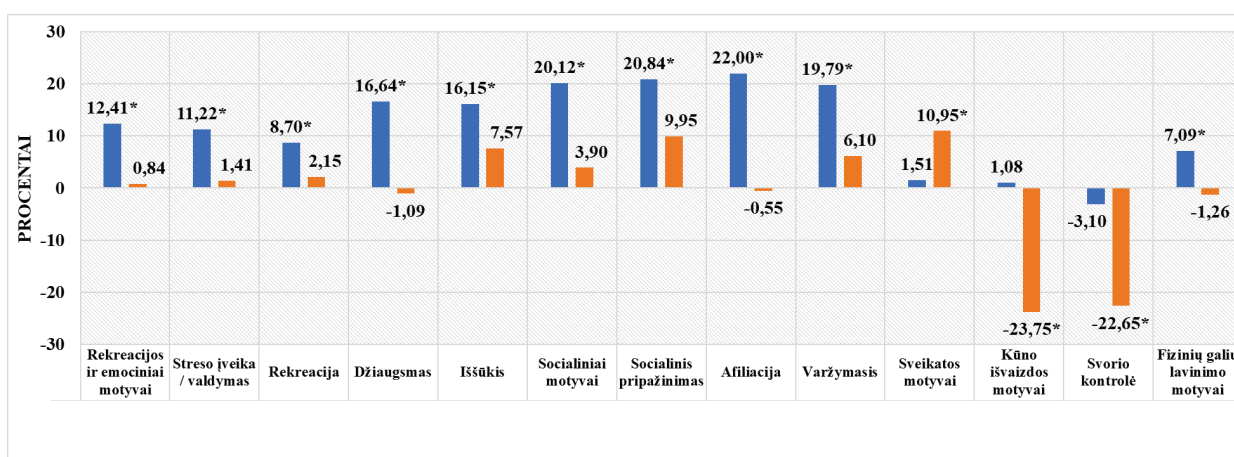
4.4 Fizinio treniruočių motyvacijos pokyčių vertinimas po 2 mėnesių

Tyrimo pradžioje abiejose grupėse dominuojantys fizinių treniruočių motyvai yra sveikatos, kūno išvaizdos ir fizinių galių lavinimo motyvai, o mažiausiai tiriamuosius motyvuoja socialiniai bei rekreacijos ir emociniai motyvai (19 pav.).



19 pav. Pradiniai fizinių treniruočių motyvų įverčiai

Po 2 mėnesių abiejose grupėse labiausiai motyvuojančiais tapo sveikatos motyvai, intervencinėje grupėje statistiškai reikšmingai padidėjo rekreacijos ir emocinių, socialinių ir fizinių galių lavinimo motyvų įverčiai. Statistiškai reikšmingas motyvų vertinimo pagerėjimas buvo nustatytas ir vertinant atskiras motyvų skales: streso įveikos / valdymo, rekreacijos, džiaugsmo, iššūkio, socialinio pripažinimo, afiliacijos bei varžymosi, nors socialinis pripažinimas bei varžymasis taip ir išliko mažiausiai motyvuojančiais fizinių treniruočių veiksniais. Kontrolinėje grupėje sumažėjo kūno išvaizdos motyvų grupės ir jos svorio kontrolės skalės įverčiai (20 pav., 26 lentelė).



20 pav. Fizinių treniruočių motyvų įverčių pokyčiai po 2 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: * – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$).

26 lentelė. Tiriamųjų fizinių treniruočių motyvų įverčių pokyčiai po 2 mėnesių

Intervencinė grupė				p tarp grupių	Kontrolinė grupė			
Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn	Pokytis	p reikšmė		p reikšmė	Pokytis	Tyrimo pradžioje	Praėjus 2 mėn
V±SN	V±SN	V±SN				V±SN	V±SN	V±SN
Rekreacijos ir emociniai motyvai					Rekreacijos ir emociniai motyvai			
2,97± 1,26	3,34± 1,12	0,37± 0,81	<0,001	0,048	0,848	0,03± 0,83	2,98± 1,13	3,01± 1,20
Streso įveika / valdymas					Streso įveika / valdymas			
2,83± 1,37	3,14± 1,22	0,32± 0,98	0,002	0,115	0,743	0,04± 0,82	3,01± 1,20	3,05± 1,25
Rekreacija					Rekreacija			
3,92± 1,11	4,26± 0,89	0,34± 0,85	0,001	0,215	0,254	0,08± 0,86	3,78± 0,94	3,86± 1,03
Džiaugsmas					Džiaugsmas			
2,85± 1,47	3,32± 1,25	0,47± 1,11	0,001	0,069	0,864	-0,03± 1,13	2,80± 1,35	2,77± 1,33
Iššūkis					Iššūkis			
2,36± 1,49	2,75± 1,43	0,38± 0,93	0,001	0,328	0,177	0,19± 0,87	2,49± 1,41	2,68± 1,46
Socialiniai motyvai					Socialiniai motyvai			
1,85± 1,47	2,22± 1,41	0,37± 0,94	0,003	0,146	0,568	0,08± 0,94	2,16± 1,33	2,24± 1,46
Socialinis pripažinimas					Socialinis pripažinimas			
1,80± 1,56	2,17± 1,50	0,37± 1,06	0,004	0,548	0,300	0,19± 0,87	2,18± 1,49	2,39± 1,41
Afiliacija					Afiliacija			
1,88± 1,56	2,30± 1,45	0,41± 1,19	0,006	0,060	0,756	-0,01± 1,03	2,26± 1,37	2,25± 1,51
Varžymasis					Varžymasis			
1,75± 1,48	2,09± 1,44	0,35± 1,01	0,004	0,228	0,359	0,12± 0,82	2,00± 1,50	2,12± 1,61
Sveikatos motyvai					Sveikatos motyvai			
4,09± 0,78	4,15± 0,81	0,06± 0,73	0,177	0,870	0,421	0,39± 1,53	3,53± 1,53	3,92± 0,91
Sveikatos problemos					Sveikatos problemos			
3,39± 1,31	3,43± 1,30	0,04± 1,20	0,566	0,537	0,806	-0,05± 1,09	3,40± 1,39	3,35± 1,29
Ligos vengimas					Ligos vengimas			
4,46± 0,78	4,47± 0,83	0,01± 0,95	0,581	0,928	0,443	0,40± 1,61	3,75± 1,57	4,15± 0,86
Sveikatos siekimas					Sveikatos siekimas			
4,41±0,72	4,46±0,76	0,05±0,81	0,470	0,468	0,667	-0,05±0,78	4,26±0,84	4,21±0,80
Kūno išvaizdos motyvai					Kūno išvaizdos motyvai			
3,76± 1,00	3,80± 1,15	0,04± 0,82	0,222	0,001	0,002	-0,93± 1,78	3,91± 1,05	2,98± 1,65
Svorio kontrolė					Svorio kontrolė			
4,27± 1,01	4,14± 1,15	-0,13± 0,88	0,564	0,088	0,010	-0,96± 1,92	4,23± 0,95	3,27± 1,76
Išvaizda					Išvaizda			
3,22± 1,30	3,39± 1,34	0,17± 1,05	0,251	0,077	0,185	-0,15± 0,93	3,43± 1,36	3,28± 1,20
Fizinių galių lavinimo motyvai					Fizinių galių lavinimo motyvai			
3,63± 1,13	3,89± 1,01	0,26± 0,94	0,023	0,162	0,986	-0,05± 0,84	3,63± 1,01	3,59± 1,07
Jėga / ištvėmė					Jėga / ištvėmė			
3,71± 1,22	4,05± 0,93	0,35± 0,99	0,006	0,049	0,558	-0,13± 0,98	3,75± 0,93	3,62± 1,06
Judrumas / lankstumas					Judrumas / lankstumas			

3,57± 1,24	3,65± 1,26	0,08± 1,10	0,435	0,540	0,539	0,07± 0,91	3,48± 1,29	3,55± 1,22
---------------	---------------	---------------	-------	-------	-------	---------------	---------------	---------------

Santrumpos ir paaiškinimai: V±SN – vidurkis±standartinis nuokrypis.

4.5 Širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksnių ir metabolinio sindromo parametrų optimalių pokyčių reikšmių nustatymas po 2 mėnesių intervencinėje ir kontrolinėje grupėje

Siekiant nustatyti 2 mėnesių individualiai pagal tikslinį širdies susitraukimo dažnį dozuojamos prižiūrimos aerobinio fizinio krūvio programos koreguojamąjį poveikį, buvo pritaikytas ROC (angl. *Receiver Operating Characteristic*) kreivės analizės metodas slenkstinėms požymių reikšmėms atrasti. ROC metodu radome juosmens apimties, DTL-Chol, miego-šlaunies arterijų PBG, ramybės ŠSD, VO₂max, AS (proc. numatyto VO₂), ŠSD AS metu rodiklių pokyčių optimalias slenkstines reikšmes, t. y. tokias pokyčio reikšmes, kai grupės atsiskiria didžiausiu tikslumu (minimalus klaidingai neigiamas ir klaidingai teigiamas rezultatas). Tuomet apskaičiuotas galimybių santykis tiriamųjų grupėms pasiekti optimalų rizikos veiksnio pokytį, t. y. kiek kartų intervencinės grupės tiriamųjų galimybės didesnės už kontrolinės grupės tiriamųjų.

Juosmens apimtis. ROC metodu nustatyta optimali juosmens apimties pokyčio reikšmė (sumažėjimas ≥ 0 cm). Šiame taške jautrumas yra 0,657, specifiškumas – 0,541 (21 pav.). Galimybių santykis, kad intervencinės grupės tiriamųjų juosmens apimties sumažėjimas po 2 mėnesių bus lygus arba didesnis kaip 0 cm, palyginti su kontrolinės grupės tiriamaisiais, yra 1,5 [1,02–2,20] (p=0,039).

DTL-Chol. ROC metodu nustatyta optimali DTL-Chol pokyčio reikšmė (padidėjimas ≥ 0 mmol/l). Šiame taške jautrumas yra 0,722, specifiškumas – 0,529 (22 pav.). Galimybių santykis, kad intervencinės grupės tiriamųjų DTL-Chol padidėjimas po 2 mėnesių bus lygus arba didesnis kaip 0 mmol/l, palyginti su kontrolinės grupės tiriamaisiais, yra 1,71 [1,2–2,43] (p=0,003).

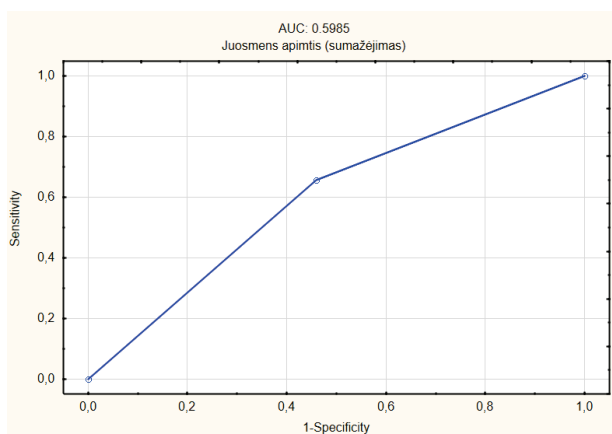
Miego-šlaunies arterijų PBG. ROC metodu nustatyta optimali miego-šlaunies arterijų PBG pokyčio reikšmė (sumažėjimas $\geq 1,4$ m/s). Šiame taške jautrumas yra 0,786, specifiškumas – 0,459 (23 pav.). Galimybių santykis, kad intervencinės grupės tiriamųjų miego-šlaunies arterijų PBG sumažėjimas po 2 mėnesių bus lygus arba didesnis kaip 1,4 m/s, palyginti su kontrolinės grupės tiriamaisiais, yra 1,76 [1,08–2,87] (p=0,023).

Ramybės ŠSD. ROC metodu nustatyta optimali ramybės ŠSD pokyčio reikšmė (sumažėjimas ≥ 3 tv/min). Šiame taške jautrumas yra 0,672, specifiškumas – 0,5 (24 pav.). Galimybių santykis, kad intervencinės grupės tiriamųjų ramybės ŠSD sumažėjimas po 2 mėnesių bus lygus arba didesnis kaip 3 tv/min, palyginti su kontrolinės grupės tiriamaisiais, yra 1,43 [1,0–2,05] (p=0,048).

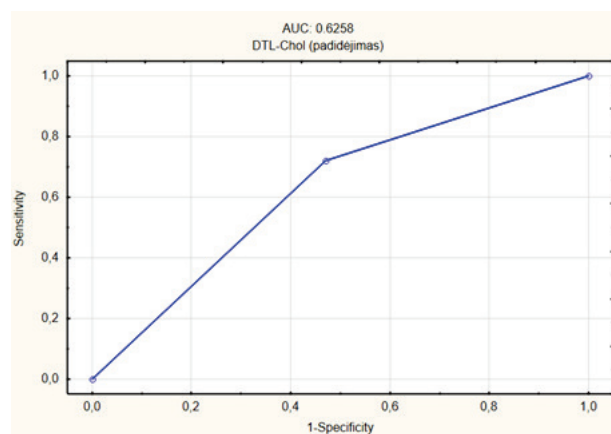
VO₂max. ROC metodu nustatyta optimali VO₂max pokyčio reikšmė (padidėjimas $\geq 0,3$ ml/min/kg). Šiame taške jautrumas yra 0,691, specifiškumas – 0,619 (25 pav.). Galimybių

santykis, kad intervencinės grupės tiriamųjų $VO_2\max$ padidėjimas po 2 mėnesių bus lygus arba didesnis kaip 0,3 ml/min/kg, palyginti su kontrolinės grupės tiriamaisiais, yra 1,91 [1,3–2,78] ($p=0,001$).

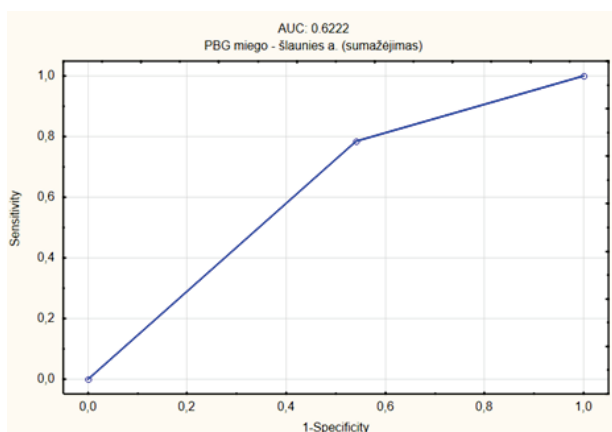
Anaerobinis slenkstis. ROC metodu nustatyta optimali AS pokyčio reikšmė (padidėjimas ≥ 8 proc. numatyto VO_2). Šiame taške jautrumas yra 0,86, specifiškumas – 0,585 (26 pav.). Galimybių santykis, kad intervencinės grupės tiriamųjų AS padidėjimas po 2 mėnesių bus lygus arba didesnis kaip 8 proc. numatyto VO_2 , palyginti su kontrolinės grupės tiriamaisiais, yra 2,94 [1,91–4,54] ($p<0,001$).



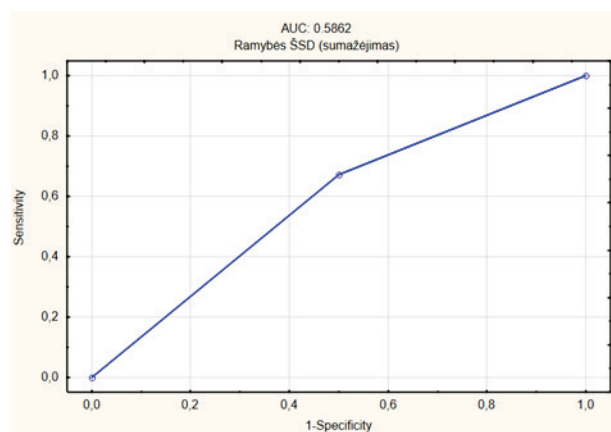
21 pav. Juosmens apimtys slenkstinės reikšmės ROC kreivė



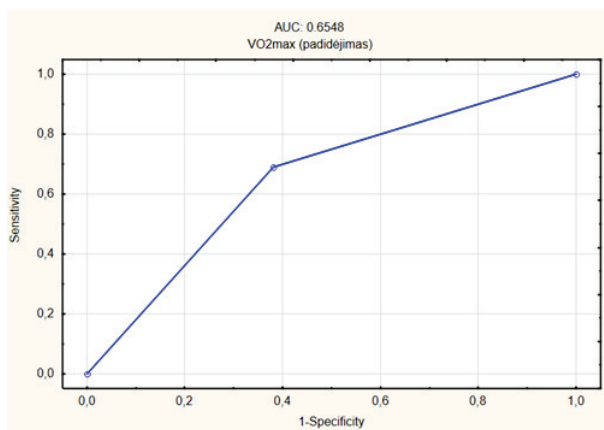
22 pav. Didelio tankio lipoproteinų cholesterolio slenkstinės reikšmės ROC kreivė



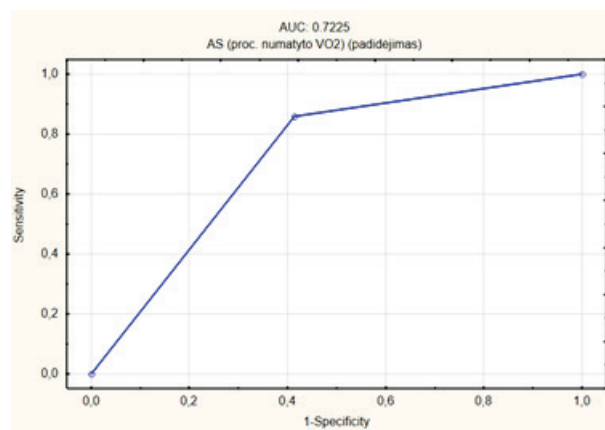
23 pav. Miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio slenkstinės reikšmės ROC kreivė



24 pav. Ramybės širdies susitraukimo dažnio slenkstinės reikšmės ROC kreivė



25 pav. Maksimalaus deguonies suvartojimo slenkstinės reikšmės ROC kreivė



26 pav. Anaerobinio slenkščio (procentais numatyto deguonies suvartojimo) slenkstinės reikšmės ROC kreivė

Santrumpos ir paaiškinimai: AUC – plotas po kreive, DTL-Chol – didelio tankio lipoproteinų cholesterolis, PBG – pulsinės bangos greitis, ŠSD – širdies susitraukimo dažnis, VO₂max – maksimalus deguonies suvartojimas, AS – anaerobinis slenkstis, VO₂ – deguonies suvartojimas.

4.6 *Tiriamų rodiklių sąsajos*

4.6.1 **Koreliacinės širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksnių, metabolinio sindromo komponentų, arterijų sienelės funkcinių ir struktūrinių parametru, kardiorespiracinio fizinio pajėgumo, gyvenimo kokybės bei fizinių treniruočių motyvacijos rodiklių pokyčių sąsajos intervencinėje ir kontrolinėje grupėje**

Tyrimo metu nustačius statistškai reikšmingus ŠKL rizikos veiksnių bei MetS komponentų, su sveikata susijusios gyvenimo kokybės bei fizinių treniruočių motyvacijos rodiklių pokyčius, buvo ieškotos koreliacinės sąsajos tarp jų (27 ir 28 pav.).

Δ VO ₂ max ir Δ rekreacijos, sporto ir laisvalaikio aktyvumas	0,39	0,003
--	------	--------------

Santrumpos ir paaiškinimai: Δ – pokytis, B-Chol – bendrasis cholesterolis, MTL-Chol – mažo tankio lipoproteinų cholesterolis, sAKS – sistolinis arterinis kraujo spaudimas, VAKS – vidutinis arterinis kraujo spaudimas, a. – arterija, PBG – pulsinės bangos greitis, VO₂max – maksimalus deguonies suvartojimas.

Intervencinėje grupėje miego-šlaunies a. PBG sumažėjimas teigiamai koreliuoja su sAKS ir VAKS aortoje parametrų sumažėjimu. Taip pat liemens apimties sumažėjimas susijęs su B-Chol ir MTL-Chol sumažėjimu. Pastebėtos reikšmingos koreliacijos tarp sAKS sumažėjimo ir B-Chol, MTL-Chol bei VAKS aortoje sumažėjimo ir VO₂max padidėjimu ir rekreacijos, sporto ir laisvalaikio aktyvumo padidėjimu.

Toliau tirdami reikšmingo miego-šlaunies a. PBG pokyčio priklausomybę nuo kitų parametrų intervencinės grupės tiriamiesiems, atlikome miego-šlaunies a. PBG pokyčio vienalypės tiesinės regresijos analizę. Buvo sudaryti regresijos modeliai, skirti išsiaiškinti, ar miego-šlaunies a. PBG sumažėjimas priklauso nuo vidutinio sAKS, VAKS aortoje, liemens apimties, B-Chol ir MTL-Chol sumažėjimo, VO₂max ir rekreacijos, sporto ir laisvalaikio aktyvumo padidėjimo. Vienalypės tiesinės regresijos analizė (28 lentelė) rodo, kad intervencinėje grupėje miego-šlaunies a. PBG pokytis buvo reikšmingai susijęs tik su sAKS ir VAKS aortoje sumažėjimu. O daugialypės tiesinės regresijos modelis, į kurį įtrauki sAKS ir VAKS aortoje, analizė (29 lentelė) rodo, kad tiesioginė 2 mėnesių aerobinių fizinių treniruočių įtaka miego-šlaunies a. PBG nepriklauso nuo kitų rodiklių pokyčio.

28 lentelė. Miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio pokyčio vienalypė tiesinė regresija intervencinėje grupėje

Kintamieji	Nestandardizuoti koeficientai		B koeficiento 95 % PI		Standartizuoti koeficientai		Beta koeficiento 95 % PI		p reikšmė	R ²	Adj. R ²
	B	SP	Apatinė riba	Viršutinė riba	Beta koef.	SP	Apatinė riba	Viršutinė riba			
Δ sAKS	0,024	0,011	0,002	0,047	0,242	0,111	0,020	0,463	0,033	0,058	0,046
Δ VAKS aortoje	0,030	0,014	0,001	0,058	0,230	0,111	0,009	0,451	0,042	0,053	0,041
Δ Juosmens apimtis	-0,020	0,041	-0,101	0,060	-0,056	0,113	-0,281	0,169	0,619	0,003	-0,010
Δ B-Chol	0,173	0,104	-0,033	0,379	0,184	0,111	-0,036	0,404	0,099	0,034	0,022
Δ MTL-Chol	0,257	0,130	-0,003	0,517	0,218	0,111	-0,002	0,438	0,052	0,047	0,035
Δ Vo ₂ max	0,020	0,051	-0,082	0,122	0,044	0,113	-0,181	0,269	0,698	0,002	-0,011
Δ RSLA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,209	0,133	-0,058	0,476	0,122	0,044	0,026

Santrumpos ir paaiškinimai: Δ – pokytis, PI – pasikliautinis intervalas, sAKS – sistolinis arterinis kraujo spaudimas, VAKS – vidutinis arterinis kraujo spaudimas, B-Chol – bendrasis cholesterolis, MTL-Chol – mažo tankio lipoproteinų cholesterolis, RSLA – rekreacijos, sporto ir laisvalaikio aktyvumas, R² – determinacijos koeficientas, Adj. R² – koreguotas determinacijos koeficientas; B – nestandardizuotas B koeficientas; SP – standartinė paklaida.

29 lentelė. Miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio pokyčio daugialypės tiesinės regresijos modelis intervencinėje grupėje

Modelis	Nestandardizuoti koeficientai		B koeficiento 95 % PI		Standartizuoti koeficientai		Beta koeficiento 95 % PI		p reikšmė	R ²	Adj. R ²
	B	SP	Apatinė riba	Viršutinė riba	Beta koef.	SP	Apatinė riba	Viršutinė riba			
Konstanta	-0,400	0,161	-0,720	-0,080					0,015	0,090	0,065
Δ sAKS	0,022	0,012	-0,002	0,046	0,216	0,118	-0,019	0,451	0,071		
Δ VAKS aortoje	0,019	0,015	-0,011	0,049	0,150	0,118	-0,085	0,385	0,207		

Santrumpos ir paaiškinimai: Δ – pokytis, PI – pasikliautinis intervalas, sAKS – sistolinis arterinis kraujo spaudimas, VAKS – vidutinis arterinis kraujo spaudimas, R² – determinacijos koeficientas, Adj. R² – koreguotas determinacijos koeficientas; B – nestandardizuotas B koeficientas; SP – standartinė paklaida.

Atlikus miego-šlaunies a. PBG pokyčio tiesinės regresijos analizę, kai tiriamųjų buvimas vienoje ar kitoje grupėje vertinamas kaip nepriklausomas kintamasis, koreguotą pagal amžių ir lytį (30 lentelė), matoma, kad miego-šlaunies a. PBG pokytis reikšmingai susijęs su tiriamųjų buvimu intervencinėje grupėje.

30 lentelė. Miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio pokyčio tiesinės regresijos modelis, kai grupė vertinama kaip nepriklausomas kintamasis. Koreguota pagal amžių ir lytį

Modelis	Nestandardizuoti koeficientai		B koeficiento 95 % PI		Standartizuoti koeficientai		Beta koeficiento 95 % PI		p reikšmė	R ²	Adj. R ²
	B	SP	Apatinė riba	Viršutinė riba	Beta koef.	SP	Apatinė riba	Viršutinė riba			
Konstanta	0,744	1,393	-2,012	3,499					0,594	0,038	0,016
Intervencinė grupė	-0,223	0,111	-0,443	-0,004	-0,173	0,086	-0,343	-0,003	0,046		
Vyriškoji lytis	-0,065	0,179	-0,420	0,290	0,051	0,140	-0,328	0,226	0,717		
Amžius	-0,020	0,026	-0,072	0,032	0,106	0,141	-0,384	0,172	0,453		

Santrumpos ir paaiškinimai: PI – pasikliautinis intervalas, R² – determinacijos koeficientas, Adj. R² – koreguotas determinacijos koeficientas; B – nestandardizuotas B koeficientas; SP – standartinė paklaida.

4.6.2 Miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio pokyčio priklausomybių tyrimas

4.6.2.1 Miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio pokyčiai kvartiliuose po 2 mėnesių intervencinėje grupėje

Atlikus skaičiavimus nustatyta, kad miego-šlaunies a. PBG pokytis po individualiai pagal širdies susitraukimo dažnį dozuoto fizinio krūvio 2 mėnesių trukmės treniruočių programos taikymo statistiškai reikšmingai skiriasi skirtinguose pradinio miego-šlaunies a. PBG kvartiliuose. Šie skirtumai išlieka reikšmingais atlikus koregavimą pagal sAKS pokytį (31 lentelė).

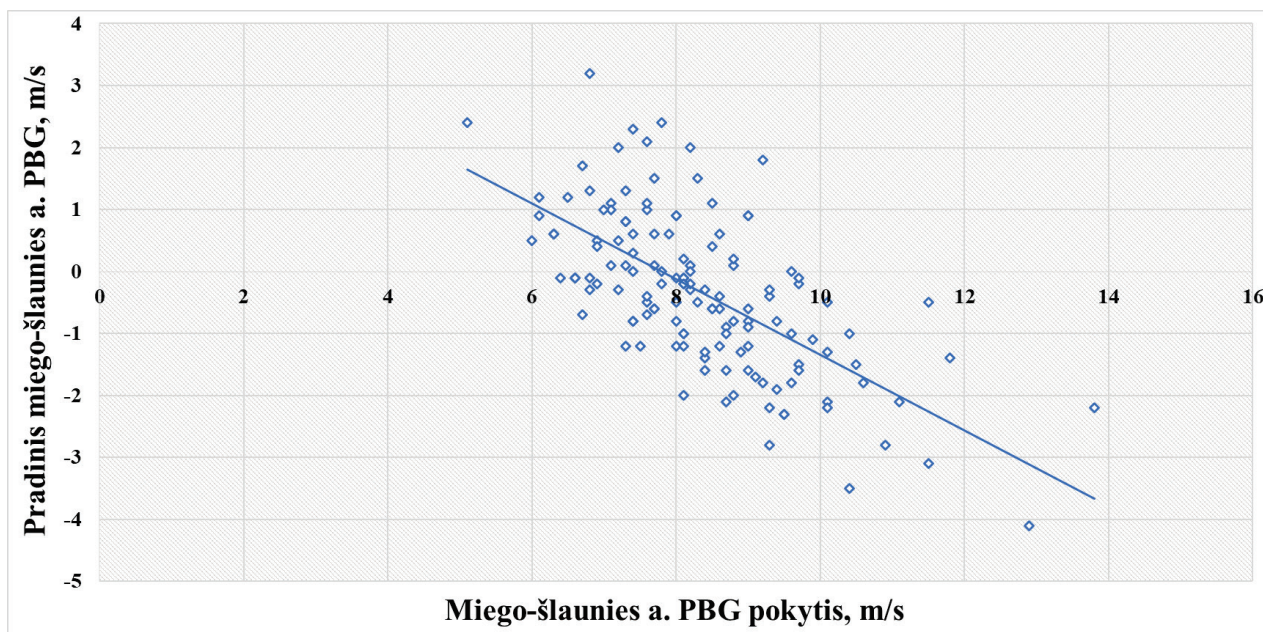
Lentelė 31. Miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio pokytis pagal pradinio miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio kvartilius

Kvartiliai	Pradinis miego-šlaunies a. PBG (m/s)	Miego-šlaunies a. PBG pokytis (m/s) V±SN	p reikšmė	p reikšmė (atlikus koreg. pagal sAKS pokytį)
I	<7,4	0,73±0,95	<0,001	<0,001
II	7,4–8,19	0,005±0,98		
III	8,2–9,09	-0,61±0,92		
IV	≥9,1	-1,75±1,03		

Santrumpos ir paaiškinimai: V±SN – vidurkis±standartinis nuokrypis, PBG – pulsinės bangos greitis, sAKS – sistolinis arterinis kraujo spaudimas, m/s – metrai per sekundę.

4.6.2.2 Sąsajos tarp miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio pokyčio ir pradinio miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio

Buvo ieškoma koreliacinių sąsajų tarp miego-šlaunies a. PBG pokyčio ir pradinio miego-šlaunies a. PBG. Nustatyta, kad miego-šlaunies a. PBG pokytis po individualiai pagal širdies susitraukimo dažnį dozuoto fizinio krūvio 2 mėnesių trukmės treniruočių programos statistiškai reikšmingai neigiamai koreliuoja su pradiniu miego-šlaunies a. PBG (29 pav.). Tai yra, esant didesniam pradiniam miego-šlaunies a. PBG, matomas didesnis miego-šlaunies a. PBG sumažėjimas. Koreliacijos koeficientas $-r=0,656$ (vidutinio stiprumo ryšys, $p<0,001$).

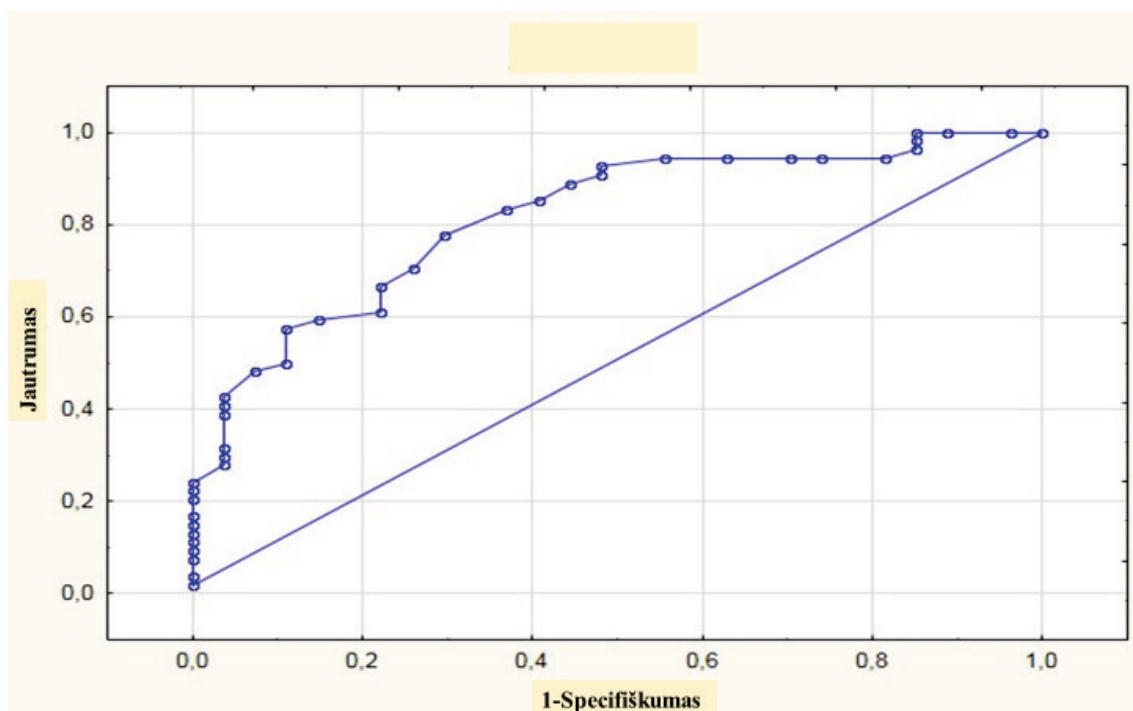


29 pav. Sąsajos tarp miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio pokyčio po 2 mėnesių ir pradinio miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio

Santrumpos ir paaiškinimai: PBG – pulsinės bangos greitis.

4.6.2.3 Pradinio miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio slenkstinės reikšmės nustatymas

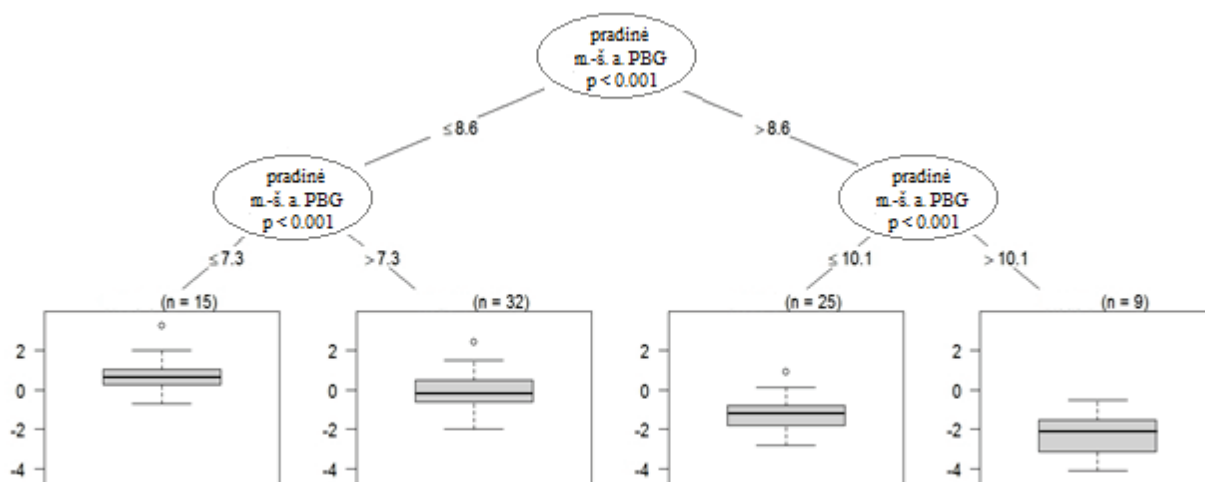
Siekiant nustatyti pradinio miego-šlaunies a. PBG slenkstinę reikšmę, leidžiančią su didžiausiu prognozinio tikslumu (didžiausiu jautrumu ir specifiškumu) numatyti PBG pagerėjimą po individualiai pagal širdies susitraukimo dažnį dozuojamo fizinio krūvio 2 mėnesių trukmės treniruočių programos, buvo atlikta ROC kreivės analizė ir nustatyta pradinio miego-šlaunies a. PBG slenkstinė reikšmė buvo 8,1 m/s. Šiame taške jautrumas yra 0,778, specifiškumas – 0,704, plotas po kreive 0,8175 (30 pav.).



30 pav. Pradinio miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio slenkstinės reikšmės ROC kreivė

4.6.2.4 Miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio pokyčio prognozavimas

Miego-šlaunies a. PBG pokyčių sąsajai su pradinėmis miego-šlaunies a. vertėmis įvertinti buvo naudotas regresijos medžio metodas. Remiantis šiuo metodu, sudarytas sprendimų priėmimo medis, leidžiantis vertinti, kokios galimos pradinio miego-šlaunies a. PBG slenkstinės reikšmės gali prognozuoti miego-šlaunies a. PBG mažėjimą ar tolesnę didėjimą po individualiai pagal širdies susitraukimo dažnį dozuoto fizinio krūvio 2 mėnesių trukmės treniruočių programos (31 pav.). Nustatyta, kad pagerėjimas yra ryškiausias, kai miego-šlaunies a. PBG yra $> 10,1$ m/s ($-2,31 \pm 1,15$ m/s, $V \pm SN$), pagerėjimas yra nedidelis intervale 8,7–10,1 m/s ($-1,22 \pm 0,86$ m/s), pokyčių nėra intervale 7,4–8,6 m/s ($-0,10 \pm 0,94$ m/s), o šioks toks pablogėjimas matomas, kai miego-šlaunies a. PBG $\leq 7,3$ m/s ($0,73 \pm 0,95$ m/s).



31 pav. Miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio pokyčio regresijos medis

Santrumpos ir paaiškinimai: m.-š. a. PBG – miego šlaunies arterijų pulsinės bangos greitis.

4.7 Dviejų mėnesių treniruočių programos liekamojo poveikio po 8 mėnesių vertinimas

Siekiant įvertinti, kaip kinta ŠKL rizikos veiksniai, kardiorespiracinis fizinis pajėgumas, nerimas ir depresija bei su sveikata susijusi gyvenimo kokybė vėlyvuju laikotarpiu, pakartoti testavimai visiems tiriamiesiems, kurie atvyko ištyrimui praėjus 8 mėnesiams nuo pirmo vizito.

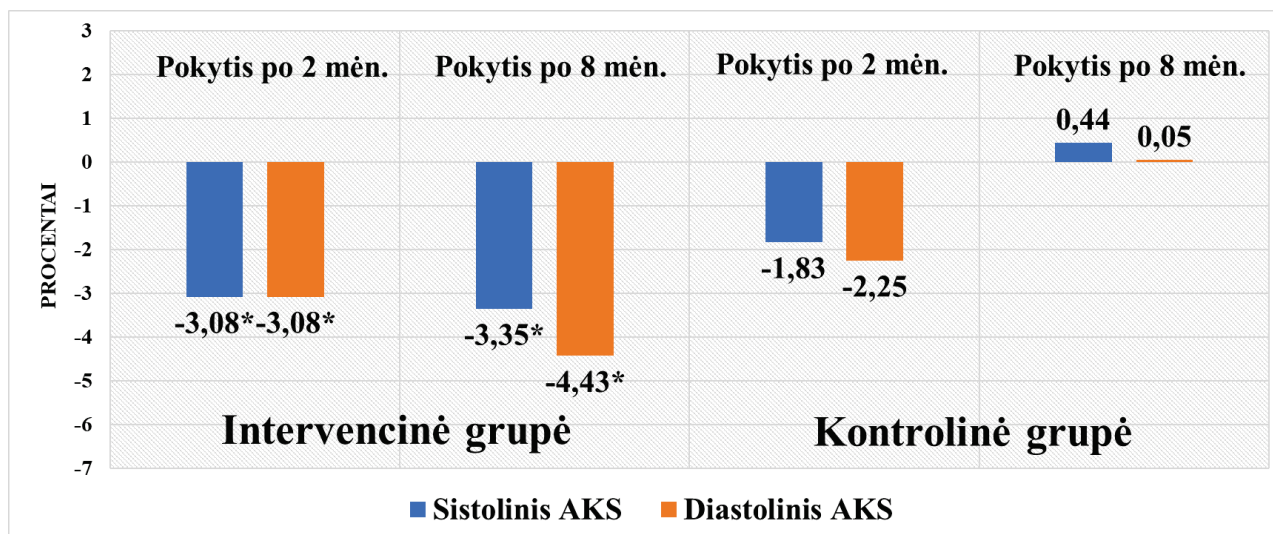
Iš 140 pacientų, dalyvavusių antrajame ištyrime, į trečią vizitą neatvyko 35 (25 proc.) pacientai: intervencinės grupės 11 pacientų (13,1 proc.), kontrolinės grupės 24 (42,9 proc.) pacientai – su jais nepavyko susisiekti arba jie atsisakė dalyvauti. Šių pacientų duomenys į tolesnę analizę neįtraukti. Trečio vizito metu buvo ištirti 105 pacientai: intervencinės grupės – 73 pacientai, kontrolinės grupės – 32 pacientai.

4.7.1 Širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksnių pokyčiai po 8 mėnesių

4.7.1.1 Arterinės hipertenzijos vertinimas po 8 mėnesių

Praėjus 8 mėnesiams po pirminio ištyrimo vertinti AKS pokyčiai abiejose grupėse. Analizuodami duomenis nustatėme, kad po 8 mėnesių, kaip ir po 2 mėnesių, intervencinėje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėję išliko visi AKS rodikliai: sAKS sumažėjo vidutiniškai 4,46 mmHg (3,35 proc., $p=0,003$) (po 2 mėnesių pagerėjimas buvo 4,09 mmHg, 3,08 proc.), dAKS – vidutiniškai 3,63 mmHg (4,43 proc., $p<0,001$) (po 2 mėnesių pagerėjimas buvo 2,51 mmHg, 3,08 proc.).

Kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingų AKS rodiklių skirtumų praėjus 8 mėnesiams, kaip ir praėjus 2 mėnesiams, nebuvo nustatyta (32 pav.).



32 pav. Arterinio kraujo spaudimo pokytis po 2 ir po 8 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: AKS – arterinis kraujo spaudimas.

* – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$).

AH dažnis po 8 mėnesių statistiškai reikšmingai sumažėjo (10,47 proc., $p = 0,021$). Po 8 mėnesių intervencinėje grupėje pagerėjo tiriamųjų pasiskirstymas pagal AKS lygį – padaugėjo tiriamųjų, turinčių optimalų, normalų ir aukštą normalų AKS lygį, sumažėjo turinčių I, II° AKS padidėjimą bei izoliuotą sistolinę hipertenziją. AH dažnis bei tiriamųjų pasiskirstymas pagal AKS lygį kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingai nepasikeitė. AKS, AKS lygio ir AH dažnio pokyčiai po 8 mėnesių pateikiami 32 lentelėje.

32 lentelė. Arterinio kraujo spaudimo, arterinio kraujo spaudimo lygio ir arterinės hipertenzijos dažnio pokyčiai po 8 mėnesių

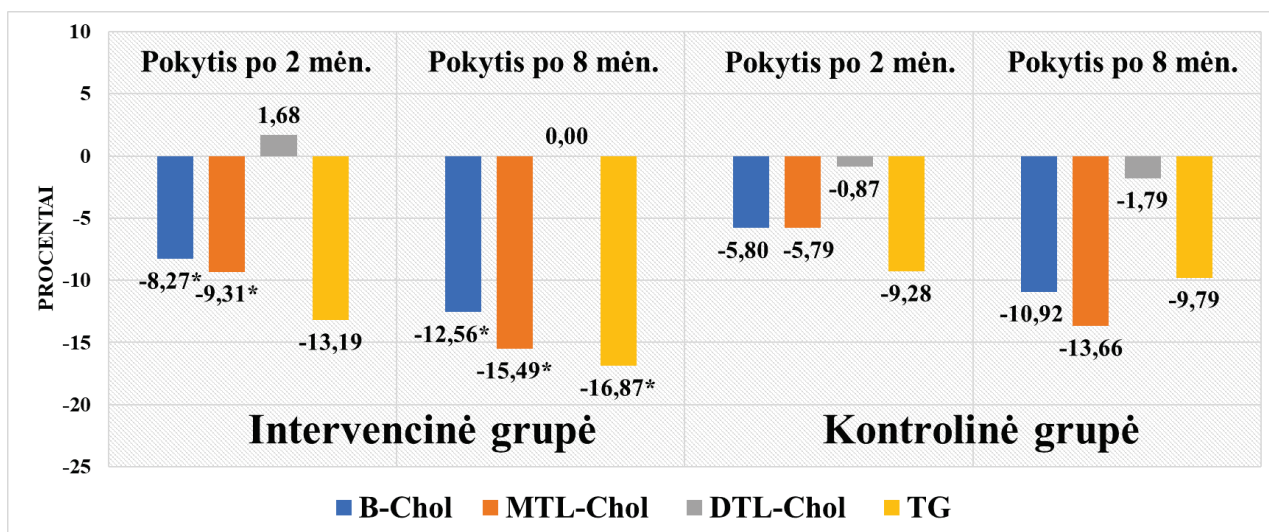
Rodiklis	Intervencinė grupė				Kontrolinė grupė			
	Pirmas vizitas	Trečias vizitas	Skirtumas	p	Pirmas vizitas	Trečias vizitas	Skirtumas	p
Sistolinis AKS (mmHg), $V \pm SN$	132,98±13,26	128,52±11,03	-4,46±11,58	0,003	135,23±14,28	135,82±16,33	0,59±11,65	0,814
Diastolinis AKS (mmHg), $V \pm SN$	81,94±9,55	78,31±7,81	-3,63±7,67	<0,001	84,14±10,04	84,18±11,25	0,05±7,67	0,978
Arterinė hipertenzija (proc.)	94,05	83,58	-10,47	0,021	87,50	95,45	7,95	1,000
AKS lygis:				0,014				0,558
- optimalus (proc.)	13,25	19,70	6,44		19,64	13,64	-6,01	
- normalus (proc.)	21,69	27,27	5,59		17,86	18,18	0,32	
- aukštas normalus (proc.)	30,12	36,36	6,24		17,86	22,73	4,87	
- I° AKS padidėjimas (proc.)	19,28	7,58	-11,70		14,29	27,27	12,99	

- II° AKS padidėjimas (proc.)	4,82	1,52	-3,30	8,93	9,09	0,16
- izoliuota sistolinė hipertenzija (proc.)	10,84	7,58	-3,27	21,43	9,09	-12,34

Santrumpos ir paaiškinimai: $V \pm SN$ – vidurkis \pm standartinis nuokrypis, AKS – arterinis kraujo spaudimas.

4.7.1.2 Dislipidemijos vertinimas po 8 mėnesių

Po 8 mėnesių, kaip ir po 2 mėnesių, statistiškai reikšmingai sumažėjo B-Chol ($p < 0,001$) ir MTL-Chol ($p < 0,002$) koncentracija kraujyje intervencinėje grupėje. B-Chol vidutiniškai sumažėjo 0,82 mmol/l (13 proc.) (po 2 mėnesių šis rodiklis siekė 0,52 mmol/l (8 proc.)), MTL-Chol vidutiniškai sumažėjo 0,66 mmol/l (15 proc.) (po 2 mėnesių šis rodiklis siekė 0,39 mmol/l (15 proc.)). Po 8 mėnesių statistiškai reikšmingai sumažėjo TG koncentracija – vidutiniškai 0,42 mmol/l (17 proc., $p = 0,027$). Statistiškai reikšmingo TG pokyčio abiejose grupėse po 2 mėnesių ir kontrolinėje grupėje po 8 mėnesių nerasta. Statistiškai reikšmingų DTL-Chol pokyčių intervencinėje ir kontrolinėje grupėse po 8 mėnesių, kaip ir po 2 mėnesių, nepastebėta (33 pav.).



33 pav. Dislipidemijos rodiklių pokyčiai po 2 ir po 8 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: B-Chol – bendrasis cholesterolis, MTL-Chol – mažo tankio lipoproteinų cholesterolis, DTL-Chol – didelio tankio lipoproteinų cholesterolis, TG – trigliceridai.

* – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$).

Dislipidemijos dažnis intervencinėje ir kontrolinėje grupėse po 8 mėnesių, kaip ir po 2 mėnesių, statistiškai reikšmingai nepakito (33 lentelė).

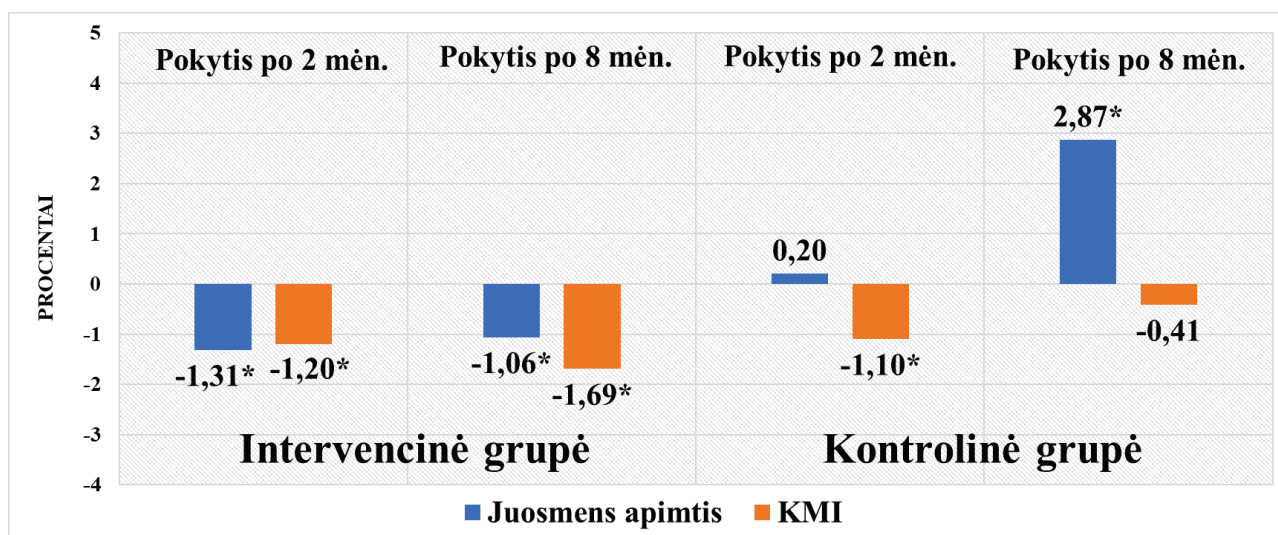
33 lentelė. Dislipidemijos rodiklių pokyčiai po 8 mėnesių

Rodiklis	Intervencinė grupė				Kontrolinė grupė			
	Pirmas vizitas	Trečias vizitas	Skirtumas	p	Pirmas vizitas	Trečias vizitas	Skirtumas	p
B-Chol (mmol/l), V ± SN	6,53±1,4 3	5,71±1, 25	-0,82±1,45	<0,001	5,68±1,3 3	5,06±1, 11	-0,62±1,76	0,123
MTL-Chol (mmol/l), V ± SN	4,26±1,1 7	3,60±1, 18	-0,66±1,09	<0,001	3,66±1,1 2	3,16±0, 99	-0,50±1,54	0,140
DTL-Chol (mmol/l), V ± SN	1,19±0,3 1	1,19±0, 31	0,01±0,15	0,939	1,12±0,2 9	1,10±0, 23	-0,03±0,17	0,441
TG (mmol/l), V ± SN	2,49±3,1 0	2,07±1, 59	-0,42±3,08	0,027	1,94±0,6 3	1,75±0, 84	-0,19±0,84	0,140
Dislipidemija (proc.)	100,0	93,2	-6,8	-	94,6	100,0	5,4	-

Santrumpos ir paaiškinimai: V±SN – vidurkis±standartinis nuokrypis, B-Chol – bendrasis cholesterolis, MTL-Chol – mažo tankio lipoproteinų cholesterolis, DTL-Chol – didelio tankio lipoproteinų cholesterolis, TG – trigliceridai.

4.7.1.3 Nutukimo vertinimas po 8 mėnesių

Po 8 mėnesių, kaip ir po dviejų mėnesių, išliko statistiškai reikšmingas KMI sumažėjimas intervencinėje grupėje – 0,53 kg/m² (1,69 proc., p<0,001), po 2 mėnesių jis siekė 0,37 kg/m² (1,2 proc.). Kontrolinėje grupėje po 8 mėnesių KMI sumažėjimas teliko 0,14 kg/m² (0,41 proc.) ir nesiekė statistinio reikšmingumo, nors po 2 mėnesių sumažėjimas buvo 0,34 kg/m² (1,1 proc., p=0,011). Juosmens apimtis intervencinėje grupėje po 8 mėnesių, kaip ir po 2 mėnesių, išliko statistiškai reikšmingai sumažėjusi – vidutiniškai 1,07 cm (1,06 proc., p-0,038), po 2 mėnesių sumažėjimas buvo vidutiniškai 1,34 cm (1,31 proc.). Kontrolinėje grupėje šis rodiklis po 8 mėnesių statistiškai reikšmingai padidėjo (vidutiniškai 3,05 cm, p-0,002), po 2 mėnesių kontrolinės grupės tiriamųjų juosmens apimtis padidėjo statistiškai nereikšmingai – vidutiniškai 0,2 cm (34 pav.).



34 pav. Juosmens apimties ir kūno masės indekso pokyčiai po 2 ir po 8 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: KMI – kūno masės indeksas.

* – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$).

Tiriamųjų pasiskirstymas pagal nutukimo laipsnį intervencinėje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo: 6,94 proc. padaugėjo tiriamųjų, turinčių KMI $< 25 \text{ kg/m}^2$, sumažėjo antsvorį ir nutukimą turinčių tiriamųjų dalis ($p = 0,029$). Po 2 mėnesių abiejose grupėse ir po 8 mėnesių kontrolinėje grupėje tokio pokyčio nebuvo. Juosmens apimties, KMI, pilvinio nutukimo dažnio bei nutukimo laipsnio pokyčiai po 8 mėnesių pateikiami 34 lentelėje.

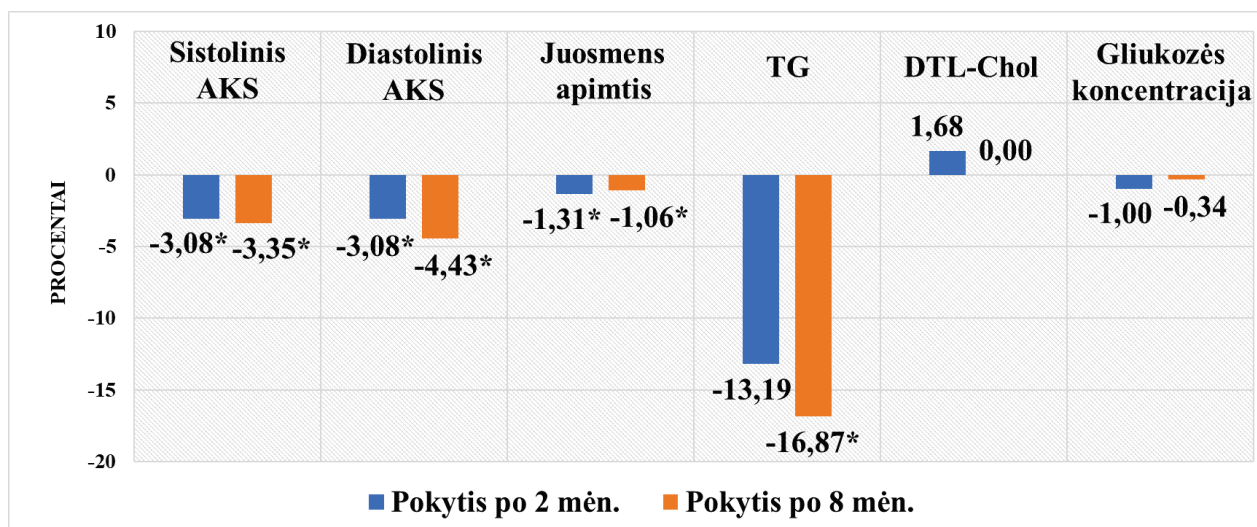
34 lentelė. Juosmens apimties, kūno masės indeksas, pilvinio nutukimo dažnio bei nutukimo laipsnio pokyčiai po 8 mėnesių

Rodiklis	Intervencinė grupė				Kontrolinė grupė			
	Pirmas vizitas	Trečias vizitas	Skirtumas	p	Pirmas vizitas	Trečias vizitas	Skirtumas	p
Juosmens apimtis (cm), $V \pm SN$	102,09 ± 9,51	101,01 ± 9,22	-1,07 ± 4,16	0,038	106,38 ± 10,26	109,43 ± 12,13	3,05 ± 3,83	0,002
Pilvinis nutukimas (proc.)	81,9	79,1	-2,8	0,289	80,4	90,5	10,1	1,000
Kūno masės indeksas (kg/m^2), $V \pm SN$	30,81 ± 4,06	30,29 ± 4,03	-0,53 ± 1,10	<0,001	31,41 ± 3,75	31,28 ± 3,79	-0,14 ± 0,89	0,469
Nutukimas:				0,029				0,317
nėra (proc.)	4,82	11,76	6,94		1,79	4,55	2,76	
antsvoris (proc.)	38,55	35,29	-3,26		35,71	27,27	-8,44	
I laipsnio (proc.)	40,96	39,71	-1,25		48,21	45,45	-2,76	
II laipsnio (proc.)	14,46	13,24	-1,22		14,29	22,73	8,44	
III laipsnio (proc.)	1,20	0,00	-1,2	0,00	0,00	0		

Santrumpos ir paaiškinimai: $V \pm SN$ – vidurkis ± standartinis nuokrypis.

4.7.1.4 Metabolinio sindromo komponentų vertinimas po 8 mėnesių

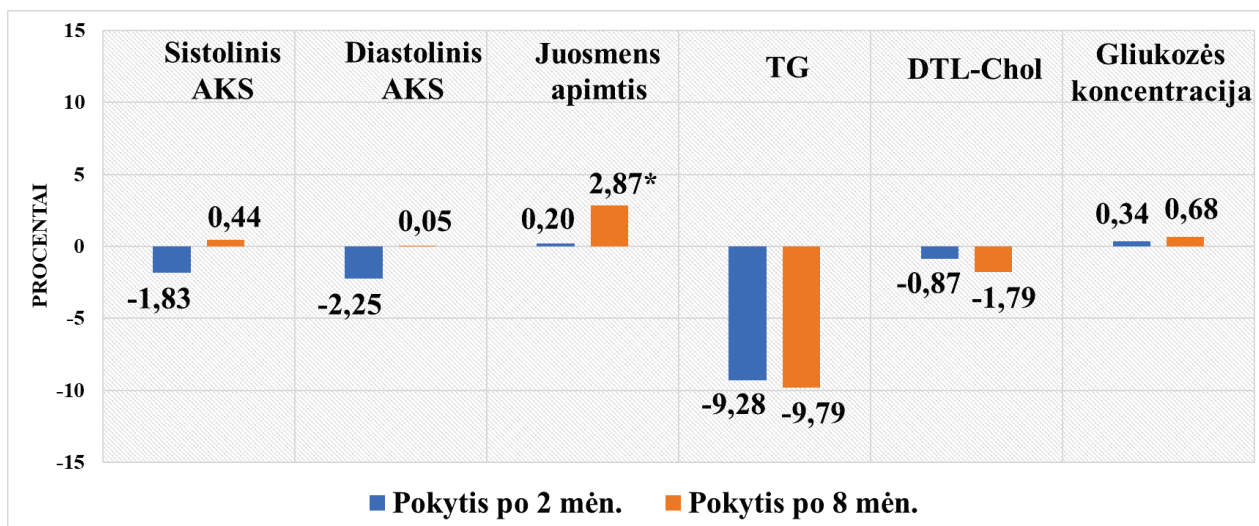
Praėjus 8 mėnesiams po pirminio ištyrimo vertinti MetS komponentų pokyčiai. Nustatyta, kad intervencinėje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo 3 iš 5 MetS komponentų rodikliai. Po 2 mėnesių pagerėjo tik du rodikliai. Po 8 mėnesių sumažėjo juosmens apimtis, AKS bei TG koncentracija: juosmens apimtis intervencinėje grupėje po 8 mėnesių, kaip ir po 2 mėnesių, išliko statistiškai reikšmingai sumažėjusi – vidutiniškai 1,07 cm (1,06 proc., $p=0,038$), po 2 mėnesių buvo sumažėjusi vidutiniškai 1,34 cm (1,31 proc.). Kontrolinėje grupėje šis rodiklis po 8 mėnesių statistiškai reikšmingai padidėjo – vidutiniškai 3,05 cm (2,87 proc., $p=0,002$), po 2 mėnesių kontrolinės grupės tiriamųjų juosmens apimtis buvo statistiškai nereikšmingai padidėjusi – vidutiniškai 0,2 cm. Sistolinis AKS intervencinėje grupėje sumažėjo vidutiniškai 4,46 mmHg (3,35 proc., $p=0,003$), po 2 mėnesių sumažėjimas buvo 4,09 mmHg (3,08 proc.), diastolinis kraujo spaudimas – vidutiniškai 3,63 mmHg (4,43 proc., $p<0,001$), po 2 mėnesių sumažėjimas buvo 2,51 mmHg (3,08 proc.). TG koncentracija intervencinėje grupėje sumažėjo vidutiniškai 0,42 mmol/l (16,87 proc., $p=0,027$), po 2 mėnesių statistiškai reikšmingo sumažėjimo nebuvo. Kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingų MetS komponentų rodiklių skirtumų praėjus 8 mėnesiams, išskyrus padidėjusią juosmens apimtį, nekonstatuota (35 ir 36 pav.).



35 pav. Intervencinės grupės metabolinio sindromo komponentų pokyčiai po 2 ir po 8 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: AKS – arterinis kraujo spaudimas, TG – trigliceridai, DTL-Chol – didelio tankio lipoproteinų cholesterolis.

* – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p<0,05$).



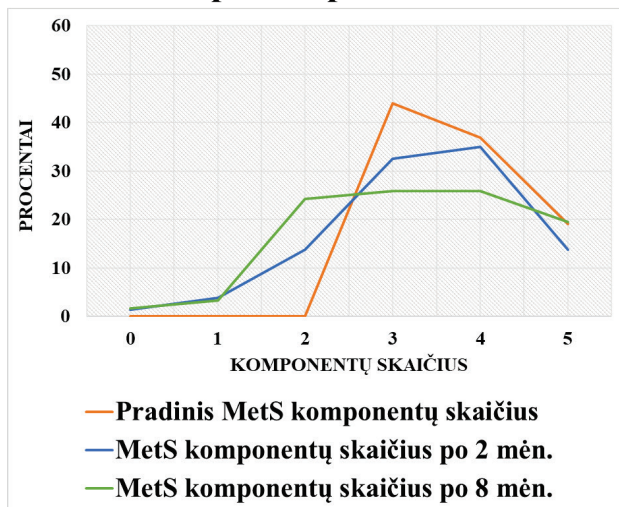
36 pav. Kontrolinės grupės metabolinio sindromo komponentų pokyčiai po 2 ir po 8 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: AKS – arterinis kraujo spaudimas, TG – trigliceridai, DTL-Chol – didelio tankio lipoproteinų cholesterolis.

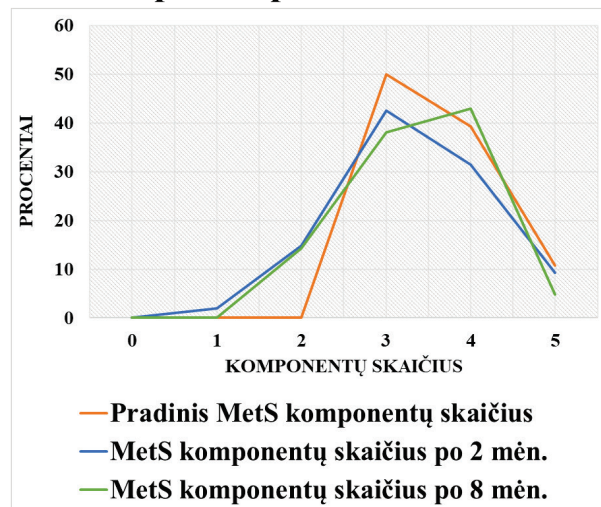
* – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$).

Įvertinę pacientų MetS komponentų skaičiaus pokyčius, nustatėme, kad intervencinėje grupėje MetS komponentų skaičius statistiškai reikšmingai sumažėjo: nuo vidutiniškai 3,75 komponento tyrimo pradžioje iki 3,29 (sumažėjimas 0,46, $p < 0,001$) po 8 mėnesių. Kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingų pokyčių MetS komponentų skaičiaus po 8 mėnesių nenustatyta. Po 2 mėnesių šis rodiklis buvo pagerėjęs abiejose grupėse (37 pav.). 25,3 proc. intervencinės grupės tiriamųjų ir tik 14,3 proc., kontrolinės grupės tiriamųjų nebeturi bent trijų iš penkių MetS komponentų.

Intervencinės grupės MetS komponentų skaičiaus pokytis po 2 ir po 8 mėn.



Kontrolinės grupės MetS komponentų skaičiaus pokytis po 2 ir po 8 mėn.



37 pav. Metabolinio sindromo komponentų skaičiaus pokytis po 2 ir po 8 mėnesių

Po 2 mėn. $p=0,001$

Po 2 mėn. $p=0,016$

Po 8 mėn. $p<0,001$

Po 8 mėn. $p=0,109$

Santrumpos ir paaiškinimai: MetS – metabolinis sindromas.

MetS komponentų rodiklių pokyčiai po 8 mėnesių pateikti 35 lentelėje.

35 lentelė. Metabolinio sindromo komponentų rodiklių pokyčiai po 8 mėnesių

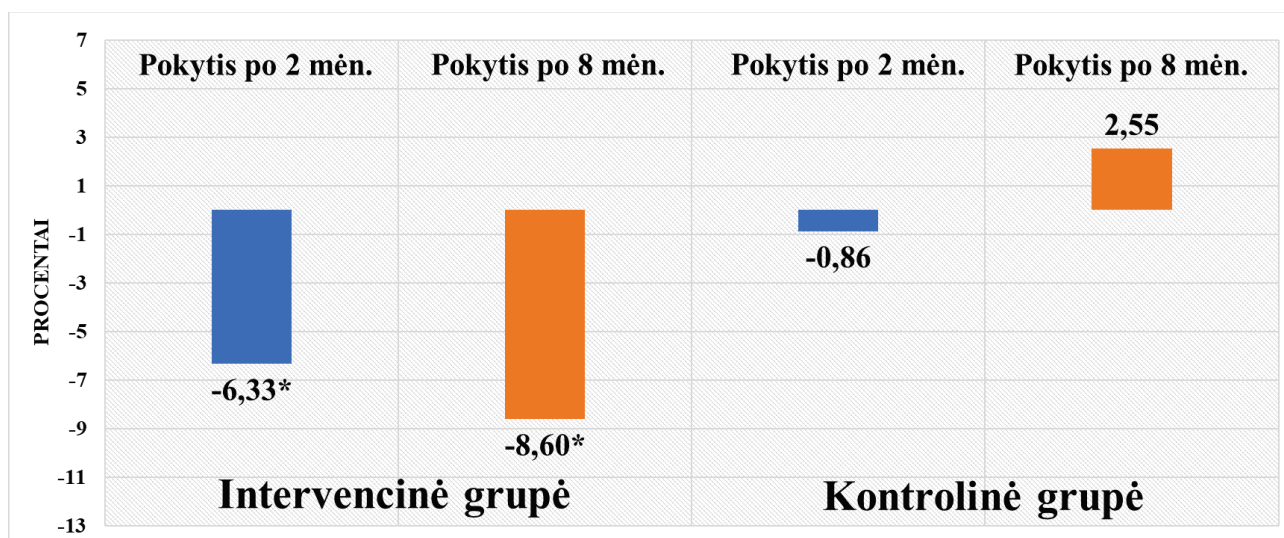
Rodiklis	Intervencinė grupė				Kontrolinė grupė			
	Pirmas vizitas	Trečias vizitas	Skirtumas	p	Pirmas vizitas	Trečias vizitas	Skirtumas	p
Sistolinis AKS (mmHg), $V \pm SN$	132,98± 13,26	128,52± 11,03	-4,46± 11,58	0,003	135,23± 14,28	135,82± 16,33	0,59± 11,65	0,814
Diastolinis AKS (mmHg), $V \pm SN$	81,94± 9,55	78,31± 7,81	-3,63± 7,67	<0,001	84,14± 10,04	84,18± 11,25	0,05± 7,67	0,978
Juosmens apimtis (cm), $V \pm SN$	102,09± 9,51	101,01± 9,22	-1,07± 4,16	0,038	106,38± 10,26	109,43± 12,13	3,05± 3,83	0,002
TG (mmol/l), $V \pm SN$	2,49± 3,10	2,07± 1,59	-0,42± 3,08	0,027	1,94± 0,63	1,75± 0,84	-0,19± 0,84	0,140
DTL-Chol (mmol/l), $V \pm SN$	1,19± 0,31	1,19± 0,31	0,01± 0,15	0,939	1,12± 0,29	1,10± 0,23	-0,03± 0,17	0,441
Gliukozės koncentracija plazmoje nevalgius (mmol/l), $V \pm SN$	5,97± 0,86	5,95± 0,97	-0,02± 0,55	0,736	5,86± 0,60	5,90± 0,54	0,04± 0,44	0,654
MetS kriterijų skaičius:								
0 (proc.)	0,0	1,6	1,6	<0,001	0,0	0,0	0	0,109
1 (proc.)	0,0	3,2	3,2		0,0	0,0	0	
2 (proc.)	0,0	24,2	24,2		0,0	14,3	14,3	
3 (proc.)	44,0	25,8	-18,2		50,0	38,1	-11,9	

4 (proc.)	36,9	25,8	-11,1	39,3	42,9	3,6
5 (proc.)	19,0	19,4	0,4	10,7	4,8	-5,9

Santrumpos ir paaiškinimai: $V \pm SN$ – vidurkis \pm standartinis nuokrypis, AKS – arterinis kraujo spaudimas, TG – trigliceridai, DTL-Chol – didelio tankio lipoproteinų cholesterolis, MetS – metabolinis sindromas.

4.7.1.5 Arterijų sienelės funkcinių ir struktūrinių parametų vertinimas po 8 mėnesių

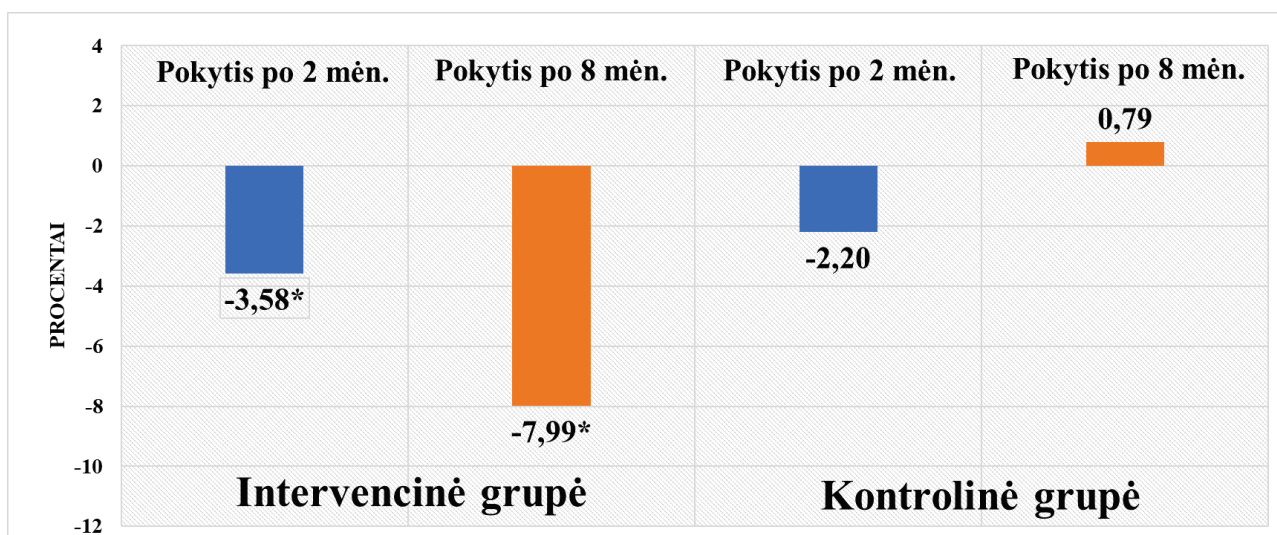
Po 8 mėnesių, kaip ir po 2 mėnesių, išliko statistiškai reikšmingas miego-šlaunies a. PBG sumažėjimas intervencinėje grupėje – vidutiniškai 0,74 m/s (8,6 proc., $p < 0,001$). Po 2 mėnesių šis rodiklis siekė 0,54 m/s (6,33 proc.) (38 pav.).



38 pav. Miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greičio pokytis po 2 ir po 8 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: * – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$).

Taip pat intervencinėje grupėje išliko statistiškai reikšmingas VAKS aortoje sumažėjimas – vidutiniškai 8,44 mmHg (7,99 proc., $p = 0,001$) (po 2 mėnesių siekė vidutiniškai 3,73 mmHg, 3,58 proc.). Kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingų šių rodiklių pokyčių nerasta nei po 2 mėnesių, nei po 8 mėnesių (39 pav.).



39 pav. Vidutinio arterinio kraujo spaudimo aortoje pokytis po 2 ir po 8 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: * – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$).

Atlikus arterijų sienelės funkcinių ir struktūrinių parametru pokyčių analizę pagal kategorijas po 8 mėnesių, nustatyta, kad, kaip ir po 2 mėnesių, išlieka statistiškai reikšmingas tiriamųjų, kuriems miego-šlaunies arterijų PBG yra < 9 m/s, dalies padidėjimas ($p < 0,001$). Kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingų šio rodiklio pokyčių nerasta.

Arterijų sienelės funkcinių ir struktūrinių parametru pokyčiai po 8 mėnesių pateikiami 36 lentelėje.

36 lentelė. Arterijų sienelės funkcinių ir struktūrinių parametru pokyčiai po 8 mėnesių

Rodiklis	Intervencinė grupė				Kontrolinė grupė			
	Pirmas vizitas	Trečias vizitas	Skirtumas	p	Pirmas vizitas	Trečias vizitas	Skirtumas	p
PBG miego-stipininės a. (m/s), $V \pm SN$	9,13±1,20	10,67±13,67	1,55±13,74	0,220	8,96±0,85	13,57±17,68	4,61±17,75	0,062
PBG miego-šlaunies a. (m/s), $V \pm SN$	8,60±1,30	7,86±1,42	-0,74±1,42	<0,001	8,25±0,83	8,46±1,65	0,20±1,37	0,490
PBG miego-šlaunies a.:				<0,001				0,67
- ≥ 10 m/s (proc.)	14,46	6,15	-8,30		7,14	13,64	6,49	
- 9–9,9 m/s (proc.)	20,48	12,31	-8,17		16,07	18,18	2,11	
- 8–8,9 m/s (proc.)	32,53	24,62	-7,91		28,57	27,27	-1,30	
- 7–7,9 m/s (proc.)	20,48	27,69	7,21		32,14	31,82	-0,32	
- < 7 m/s (proc.)	12,05	29,23	17,18		16,07	9,09	-6,98	
VAKS aortoje (mmHg), $V \pm SN$	105,67±8,93	97,23±15,62	-8,44±15,06	<0,001	104,32±11,67	105,14±18,21	0,82±19,30	0,844

BMA IMS (μm), $V\pm SN$	653,65± 109,24	658,38± 99,20	4,73± 75,72	0,614	646,84± 97,23	628,55± 87,47	-18,30± 74,28	0,261
BMA standumas, $V\pm SN$	4,41± 1,73	4,42± 1,38	0,01± 1,30	0,835	4,23± 1,66	4,47± 1,97	0,24± 1,45	0,385

Santrumpos ir paaiškinimai: $V\pm SN$ – vidurkis±standartinis nuokrypis, PBG – pulsinės bangos greitis, VAKS – vidutinis arterinis kraujo spaudimas, BMA – bendroji miego arterija, IMS – intimos ir medijos storis.

4.7.1.6 Nerimo ir depresijos rodiklių vertinimas po 8 mėnesių

Po 8 mėnesių statistiškai reikšmingų tiriamųjų nerimo ir depresijos įverčių pokyčių nenustatyta (37 lentelė).

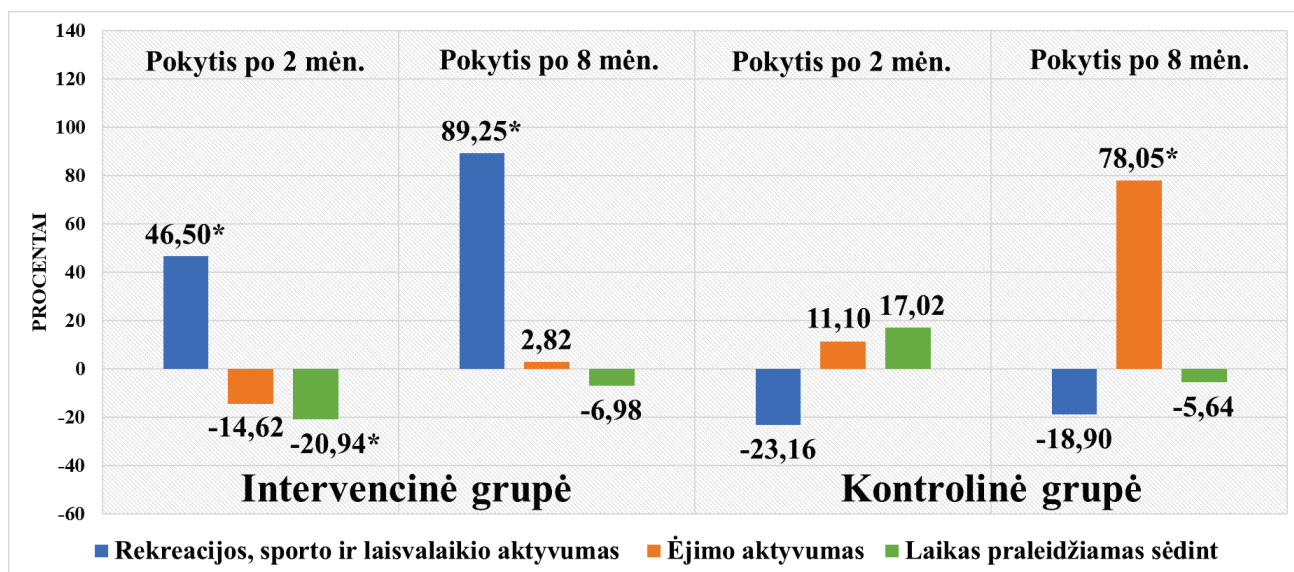
37 lentelė. Nerimo ir depresijos rodiklių pokyčiai po 8 mėnesių

Intervencinė grupė				p tarp grupių	Kontrolinė grupė			
Tyrimo pradžioje	Praėjus 8 mėn.	Pokytis	p reikšmė		p reikšmė	Pokytis	Tyrimo pradžioje	Praėjus 8 mėn.
$V\pm SN$	$V\pm SN$	$V\pm SN$				$V\pm SN$	$V\pm SN$	$V\pm SN$
Nerimas					Nerimas			
5,40± 2,57	5,03± 2,90	-0,37± 1,62	0,163	0,846	0,487	-0,53± 3,06	4,41± 2,24	3,88± 2,42
Depresija					Depresija			
3,42± 2,84	3,12± 2,72	-0,31± 1,92	0,432	0,755	0,608	-0,31± 2,39	2,63± 2,25	2,31± 1,99

Santrumpos ir paaiškinimai: $V\pm SN$ – vidurkis±standartinis nuokrypis.

4.7.1.7 Fizinio aktyvumo vertinimas po 8 mėnesių

Įvertinę intervencinės ir kontrolinės grupės tiriamųjų fizinio aktyvumo rodiklius pagal sritis, pobūdį bei lygį po 8 mėnesių, nustatėme, kad po 8 mėnesių, kaip ir po 2 mėnesių, intervencinėje grupėje išliko statistiškai reikšmingi pokyčiai rekreacijos, sporto ir laisvalaikio aktyvumo srityje, būtent – atliekant vidutiniškai ir labai intensyvią fizinę veiklą laisvalaikiu. Vidutiniškai intensyvios fizinės veiklos laisvalaikiu aktyvumas padidėjo vidutiniškai 217,24 MET-min/sav ($p=0,046$, šios veiklos aktyvumo padidėjimas po 2 mėnesių buvo vidutiniškai 77,93 MET-min/sav). Labai intensyvios fizinės veiklos laisvalaikiu aktyvumas padidėjo vidutiniškai 696,55 MET-min/sav ($p=0,001$, šios veiklos aktyvumo padidėjimas po 2 mėnesių buvo vidutiniškai 385,52 MET-min/sav). Kontrolinėje grupėje po 8 mėnesių matomas statistiškai reikšmingai padidėjęs ėjimo aktyvumas. Jis padidėjo 1298,79 MET-min/sav ($p=0,048$), būtent: ėjimas darbe – 1072,50 MET-min/sav ($p=0,021$) ir ėjimas pėsčiomis – 221,57 ($p=0,041$) (40 pav., 38 lentelė).



40 pav. Fizinio aktyvumo pokytis pagal sritis po 2 ir po 8 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: * – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$).

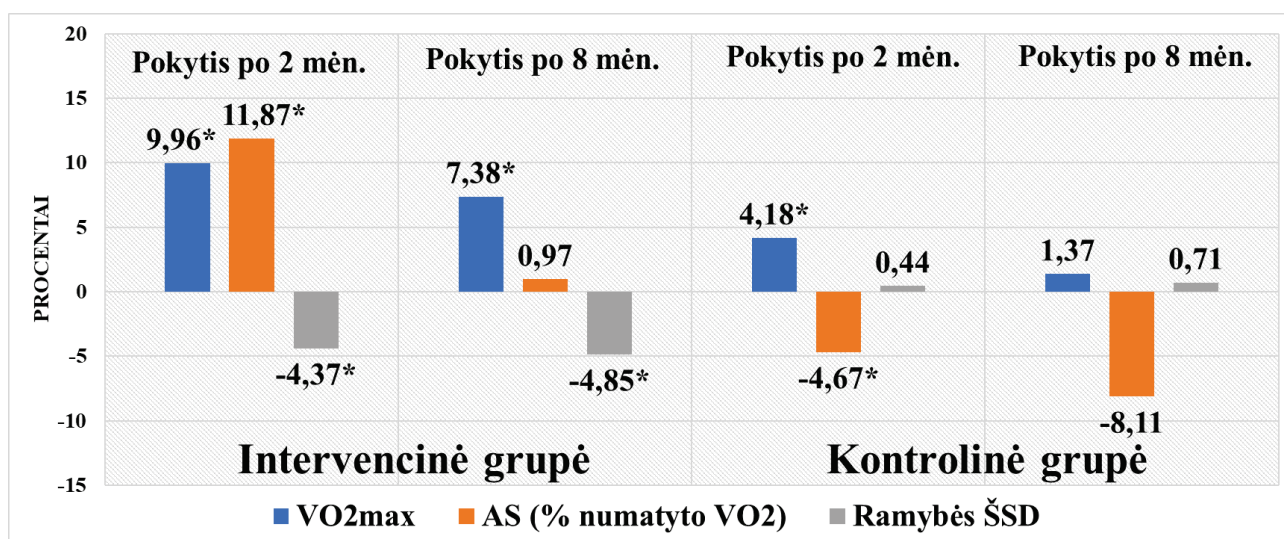
38 lentelė. Fizinio aktyvumo rodiklių pokyčiai po 8 mėnesių pagal sritis ir pobūdį

Intervicinė grupė				p tarp grupių	Kontrolinė grupė			
Tyrimo pradžioje	Praėjus 8 mėn.	Pokytis	p reikšmė		p reikšmė	Pokytis	Tyrimo pradžioje	Praėjus 8 mėn.
V±SN	V±SN	V±SN				V±SN	V±SN	V±SN
Ėjimas darbe (MET-min/sav)				0,174	Ėjimas darbe (MET-min/sav)			
457,45± 1358,50	862,55± 1537,49	405,10± 1867,59	0,102		0,021	1072,50± 1803,53	218,04± 531,33	1290,54± 1698,21
Ėjimas pėsčiomis (MET-min/sav)				0,066	Ėjimas pėsčiomis (MET-min/sav)			
984,31± 1066,15	718,03± 909,26	-266,28± 1411,01	0,611		0,041	221,57± 967,85	894,54± 1462,55	1116,11± 809,87
Rekreacijos, sporto ir laisvalaikio aktyvumas (MET-min/sav)				0,045	Rekreacijos, sporto ir laisvalaikio aktyvumas (MET-min/sav)			
932,71± 1281,64	1765,14± 1790,25	832,43± 1821,85	0,005		0,594	-318,14± 1105,28	1683,00± 2152,58	1364,86± 2003,34
Vidutiniškai intensyvi fizinė veikla laisvalaikiu (MET-min/sav)				0,105	Vidutiniškai intensyvi fizinė veikla laisvalaikiu (MET-min/sav)			
195,17± 480,88	412,41± 557,76	217,24± 779,48	0,046		0,834	-111,43± 561,79	205,71± 522,92	94,29± 164,26
Labai intensyvi fizinė veikla laisvalaikiu (MET-min/sav)				0,007	Labai intensyvi fizinė veikla laisvalaikiu (MET-min/sav)			
140,69± 358,83	837,24± 1172,83	696,55± 978,02	0,001		0,225	-211,43± 574,84	925,71± 1933,47	714,29± 1915,50
Ėjimo aktyvumas (MET-min/sav)				0,144	Ėjimo aktyvumas (MET-min/sav)			
2038,60± 1934,70	2096,07± 2286,47	57,47± 2561,25	0,991		0,048	1298,79± 2564,39	1664,14± 2206,43	2962,93± 2012,70
Laikas praleidžiamas sėdint (min/sav)				0,873	Laikas praleidžiamas sėdint (min/sav)			
1713,08± 821,42	1593,46± 914,02	-119,62± 734,33	0,315		0,445	-102,35± 539,07	1814,12± 754,05	1711,77± 662,08

Santrumpos ir paaiškinimai: $V \pm SN$ – vidurkis \pm standartinis nuokrypis, MET – metabolinis ekvivalentas.

4.7.1.8 Kardiorespiracinio fizinio pajėgumo vertinimas po 8 mėnesių

Praėjus 8 mėnesiams, išliko statistiškai reikšmingas VO_2max (ml/kg/min) ir ramybės ŠSD rodiklių pagerėjimas intervencinėje grupėje. VO_2max padidėjo vidutiniškai 1,62 ml/kg/min (7,38 proc., $p < 0,001$) (po 2 mėnesių padidėjimas siekė 2,22 ml/kg/min, 9,96 proc.). Ramybės ŠSD sumažėjo vidutiniškai 3,10 tv/min (4,85 proc., $p < 0,001$) (po 2 mėnesių sumažėjimas siekė 2,78 tv/min, 4,37 proc.). Kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingo kardiorespiracinio fizinio pajėgumo rodiklių pagerėjimo po 8 mėnesių nematoma, nors po 2 mėnesių buvo pagerėjęs VO_2max rodiklis (41 pav.).



41 pav. Kardiorespiracinio fizinio pajėgumo rodiklių pokyčiai pagal sritis po 2 ir po 8 mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: * – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$).

Kardiorespiracinio fizinio pajėgumo rodiklių pokyčiai po 8 mėnesių pateikti 39 lentelėje.

39 lentelė. Kardiorespiracinio fizinio pajėgumo rodiklių pokyčiai po 8 mėnesių

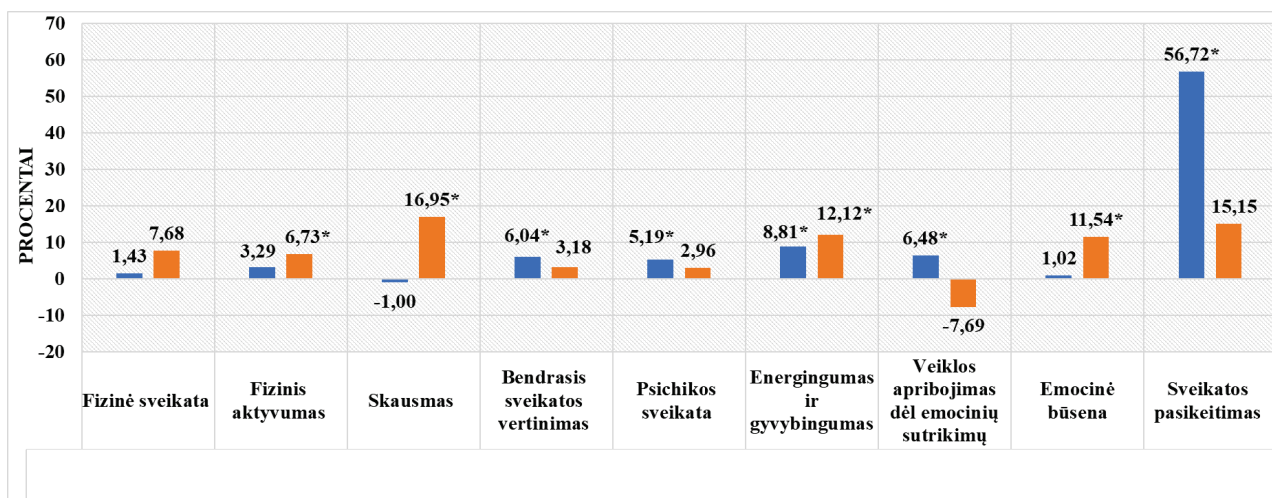
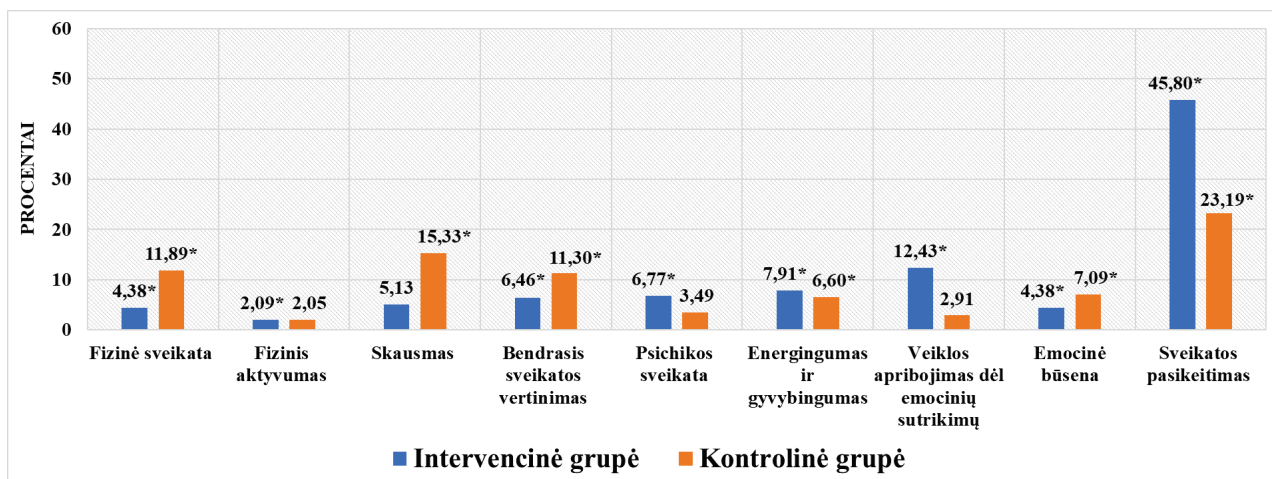
Rodiklis	Intervencinė grupė				Kontrolinė grupė			
	Pirmas vizitas	Trečias vizitas	Skirtumas	p	Pirmas vizitas	Trečias vizitas	Skirtumas	p
VO_2max (ml/kg/min), $V \pm SN$	21,95 \pm 5,20	23,57 \pm 4,85	1,62 \pm 3,57	<0,001	21,91 \pm 5,13	22,21 \pm 5,64	0,31 \pm 2,62	0,628

AS (proc. numatyto VO ₂), V±SN	76,24± 17,81	76,98± 18,02	0,74± 16,48	0,539	80,89± 20,08	74,33± 26,27	-6,56± 13,66	0,058
Ramybės ŠSD (tv/min), V±SN	63,94± 7,88	60,84± 7,55	-3,10± 7,42	<0,001	63,14± 7,68	63,59± 8,88	0,45± 7,79	0,732

Santrumpos ir paaiškinimai: V±SN – vidurkis±standartinis nuokrypis, VO₂max – maksimalus deguonies suvartojimas, AS – anaerobinis slenkstis, VO₂ – deguonies suvartojimas, ŠSD – širdies susitraukimo dažnis.

4.7.2 Su sveikata susijusios gyvenimo kokybės kaita po 8 mėnesių

Įvertinus SSGK pokyčius po 8 mėnesių, nustatyta, kad intervencinėje grupėje, kaip ir po 2 mėnesių, išliko statistiškai reikšmingas bendrojo sveikatos vertinimo, veiklos apribojimo (sumažėjo apribojimas) dėl emocinių sutrikimų, sveikatos pasikeitimo sričių ir apibendrintas psichikos sveikatos įverčio padidėjimas. Energingumo ir gyvybingumo įvertis, kaip ir po 2 mėnesių, statistiškai reikšmingai padidėjo abiejose grupėse, o emocinės būklės, skausmo (kaip ir po 2 mėnesių) ir fizinio aktyvumo įverčiai padidėjo tik kontrolinėje grupėje (42 pav., 40 lentelė).



42 pav. Su sveikata susijusios gyvenimo kokybės įverčių pokyčiai po 2 (viršuje) ir po 8 (apačioje) mėnesių

Santrumpos ir paaiškinimai: * – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$).

40 lentelė. Tiriamųjų su sveikata susijusios gyvenimo kokybės pokyčiai po 8 mėnesių

Intervencinė grupė				p tarp grupių	Kontrolinė grupė			
Tyrimo pradžioje	Praėjus 8 mėn.	Pokytis	p reikšmė		p reikšmė	Pokytis	Tyrimo pradžioje	Praėjus 8 mėn.
V±SN	V±SN	V±SN				V±SN	V±SN	V±SN
Fizinis aktyvumas					Fizinis aktyvumas			
82,89± 19,07	85,61± 14,88	2,72± 13,96	0,155	0,365	0,045	5,83± 11,15	86,67± 14,55	92,50± 8,27
Skausmas					Skausmas			
77,52± 21,89	76,74± 25,29	-0,78± 21,60	0,943	0,114	0,033	12,35± 23,15	72,84± 22,94	85,19± 17,46
Bendrasis sveikatos vertinimas					Bendrasis sveikatos vertinimas			
57,73± 13,13	61,22± 15,83	3,49± 11,24	0,048	0,660	0,456	2,08± 11,58	65,56± 14,44	67,64± 11,83
Psichikos sveikata					Psichikos sveikata			
73,49± 14,63	77,31± 15,72	3,81± 10,37	0,019	0,621	0,372	2,41± 9,98	81,62± 10,34	84,03± 11,23
Energingumas ir gyvybingumas					Energingumas ir gyvybingumas			

59,32± 14,89	64,55± 16,38	5,23± 12,20	0,012	0,377	0,006	8,24± 10,74	67,94± 13,93	76,18± 7,81
Veiklos apribojimas dėl emocinių sutrikimų					Veiklos apribojimas dėl emocinių sutrikimų			
83,72± 25,59	89,15± 25,94	5,43± 22,92	0,038	0,233	0,201	-7,41± 24,40	96,30± 10,78	88,89± 28,01
Emocinė būklė					Emocinė būklė			
70,79± 13,45	71,51± 14,43	0,72± 13,50	0,604	0,049	0,028	8,21± 13,56	71,16± 13,24	79,37± 9,26
Sveikatos pasikeitimas					Sveikatos pasikeitimas			
41,88± 19,10	65,63± 22,42	23,75± 24,64	<0,001	0,030	0,161	6,94± 18,80	45,83± 17,68	52,78± 11,79

Santrumpos ir paaiškinimai: V±SN – vidurkis±standartinis nuokrypis.

5 REZULTATŲ APTARIMAS

5.1 *Fizinių treniruočių poveikis širdies ir kraujagyslių rizikos veiksniams, metaboliniam sindromui ir arterijų sienelės funkciniam ir struktūriniam parametrams*

5.1.1 **Fizinių treniruočių poveikis arterinei hipertenzijai**

Literatūroje nurodoma, kad reguliarios fizinės treniruotės mažina mirtingumą nuo ŠKL ligų 20 proc. [286], o kai kurių autorių duomenimis, tas sumažėjimas siekia net iki 67 proc. [287]. Vertindami AKS pokyčius mūsų atliktame tyrime praėjus 2 mėnesiams po pirminio ištyrimo, radome, kad intervencinėje fizinių treniruočių grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo visi AKS rodikliai: sistolinis AKS sumažėjo 4,09, diastolinis – 2,51 mmHg. Tirdami po 8 mėnesių tik intervencinėje grupėje nustatėme teigiamą liekamąjį 2 mėnesių trukmės treniruočių poveikį sistoliniam ir diastoliniam AKS. Net nedidelis AKS sumažėjimas (2–3 mmHg) po fizinių treniruočių sumažina KŠL riziką nuo 5 iki 9 proc., insulto riziką – nuo 8 iki 14 proc., o bendrąjį mirtingumą – 4 proc. [285]. Kontrolinėje mūsų tirtųjų grupėje, kur pacientai vadovavosi vien fizinio aktyvumo ir treniruočių rekomendacijomis, statistiškai reikšmingų skirtumų tarp AKS rodiklių tyrimo pradžioje ir praėjus 2 mėnesiams nebuvo rasta.

5.1.2 **Fizinių treniruočių poveikis dislipidemijai**

Europos kardiologų draugijos nuomone, dar nėra nustatyta, koks fizinės veiklos kiekis reikalingas siekiant pagerinti lipidogramų rezultatus ir sumažinti kardiovaskulinę riziką [227]. Gera pradinė fizinė būklė ir jos ilgalaikis išlaikymas apsaugo nuo aterogeninės dislipidemijos vystymosi [556-559]. Metaanalizė parodė fizinių treniruočių programų, optimaliai pagerinančių lipidogramų profilį, trūkumą asmenims, kuriems nustatytas MetS [283, 560]. Dauguma tyrėjų pastebėjo mažėjančius TG ir didėjančius DTL-Chol lygius kaip vyraujančius pokyčius po fizinių treniruočių MetS turintiems asmenims [283, 293, 295, 296, 298]. Reikia pažymėti, kad dažnai nėra matomo fizinių treniruočių poveikio MTL-Chol lygiams [559]. Ištvėręs treniruočių protokolo vykdymas ilgesnį laiką, siekiant sudeginti bent 1200 kcal per savaitę, lemia DTL-Chol lygio padidėjimą [559]. Mūsų atliktame tyrime nustatytas statistiškai reikšmingas MTL-Chol lygio sumažėjimas intervencinėje grupėje (nuo 4,19 mmol/l iki 3,8 mmol/l) ir tokio sumažėjimo nekonstatavome kontrolinėje grupėje. Buvo matoma TG mažėjimo tendencija abiejose grupėse bei DTL-Chol

didėjimo tendencija intervencinėje grupėje, tačiau šie pokyčiai nebuvo statistiškai reikšmingi. Tirdami po 8 mėnesių tik intervencinėje grupėje nustatėme teigiamą liekamąjį 2 mėnesių trukmės treniruočių poveikį mažinantį bendrąjį cholesterolį ir MTL-Chol. Taip pat tik intervencinėje grupėje po 8 mėnesių atsirado prieš 2 mėnesius dar neišryškėjęs TG mažėjimo statistinis reikšmingumas. Kitų autorių atlikti tyrimai taip pat parodė, kad, esant padidėjusiam MTL-Chol lygiui prieš tyrimą, intensyvios fizinės treniruotės mažina MTL-Chol lygį [295, 395]. Mūsų tyrime MTL-Chol vidurkiai buvo padidėję (4,19 mmol/l intervencinėje ir 3,8 mmol/l kontrolinėje grupėse), taigi mūsų tirtų pacientų pradiniuose tyrimuose buvo ne tik padidėjęs TG ar sumažėjęs DTL-Chol kiekis, bet ir padidėjęs MTL-Chol lygis prieš aFT programą, kuris statistiškai reikšmingai sumažėjo po aFT. Labai panašius rezultatus gavo A. L. Dunn ir bendraautorai [561], kurie taikė 24 savaičių trukmės trijų treniruočių per savaitę po 20–60 minučių trukmės aerobinių pratimų programą ir nustatė labai sumažėjusį MTL-Chol, bet DTL-Chol kiekis nepadidėjo. Ženklaus MTL-Chol ir TG sumažėjimas bei DTL-Chol padidėjimas be statistinio reikšmingumo buvo gautas kitame atliktame tyrime, vertinančiame šiuos rodiklius premenopauzės amžiaus moterims po didelio intensyvumo žingsniavimo programos [562].

5.1.3 Fizinio treniruočių poveikis nutukimui

Antsvoris ir nutukimas nerimą keliančiu greičiu didėja visame pasaulyje ir daugelyje šalių jau pasiekė epidemijos lygį. Neabejotinas nutukimo vaidmuo ŠKL, medžiagų apykaitos, skrandžio ir žarnyno funkcijų sutrikimams, onkologinėms ligoms. Ankstyvosiose kūno svorio padidėjimo stadijose, kai asmuo turi tik antsvorio, jo perėjimas į pataloginį nutukimą gali būti sustabdytas dieta ir fiziniais pratimais, dar be vaistų, endoskopinių intervencijų arba chirurginių operacijų [563]. Kovoiant su šia aktualia sveikatos problema reikia skatinti fiziškai aktyvią gyvenimą ir taikyti fizinių treniruočių programas bei mitybos specialistų paskirtas moksliskai pagrįstas mitybos intervencijas.

Nutukimui vertinti atlikome KMI ir juosmens apimties matavimus. KMI ir juosmens apimtis yra panašiai svarbūs ir stipriai susiję su ŠKL ir antro tipo CD rizika [52]. Pacientų ŠKL rizika priklauso ne tik kūno riebalų kiekiui, bet ir jų paskirstymui. Kūno riebalai pilve (pilvinis nutukimas) labiau didina ŠKL riziką negu poodiniai riebalai. Juosmens apimtis ≥ 102 cm vyrams ir ≥ 88 cm moterims – tai riba, kai rekomenduojama mažinti svorį [51]. Mūsų atliktame tyrime po 2 mėnesių juosmens apimtis statistiškai reikšmingai sumažėjo tik intervencinėje aFT grupėje (vidutiniškai 1,34 cm), o kontrolinėje grupėje ji net padidėjo. Nustatėme, kad KMI po 2 mėnesių statistiškai

reikšmingai sumažėjo abiejose grupėse: intervencinėje grupėje – $0,37 \text{ kg/m}^2$, kontrolinėje grupėje – $0,34 \text{ kg/m}^2$.

Po 8 mėnesių, kaip ir po 2 mėnesių, išliko statistiškai reikšmingas KMI sumažėjimas intervencinėje grupėje – vidutiniškai $0,53 \text{ kg/m}^2$, kontrolinėje grupėje po 8 mėnesių KMI sumažėjimas teliko $0,14 \text{ kg/m}^2$ ir nesiekė statistinio reikšmingumo. Juosmens apimtis intervencinėje grupėje po 8 mėnesių, kaip ir po 2 mėnesių, išliko statistiškai reikšmingai sumažėjusi (vidutiniškai $1,07 \text{ cm}$), kontrolinėje grupėje šis rodiklis po 8 mėnesių statistiškai reikšmingai padidėjo (vidutiniškai $3,05 \text{ cm}$). Taigi, mūsų duomenimis, juosmens apimties mažėjimas buvo labiau specifinis aFT charakterizuojantis parametras negu KMI.

5.1.4 Fizinių treniruočių poveikis metabolinio sindromo komponentams

ŠKL išlieka pirmaujanti sergamumo ir mirtingumo priežastis Europoje. Didelės kardiovaskulinės rizikos pacientų, kuriems dar nėra nustatyta ŠKL, identifikavimas yra būtina priemonė efektyviai pirminei kardiovaskulinei prevencijai vykdyti. Didėjantis centrinio nutukimo ir susijusių kardiometabolinių sutrikimų paplitimas, ypač MetS, reikšmingai prisideda prie širdies ir kraujagyslių sistemos sutrikimų atsiradimo [564-566]. Didėjantis nutukimo ir MetS, kuris yra antro tipo CD ir ŠKL pirmtakas, paplitimas, tampa Europos ir JAV problema [68-69].

FA stoka ir nutukimas, ypač esant MetS, vis dažniau vertinami kaip pagrindiniai ŠKL ir antro tipo CD veiksniai, keliantys naštą visam pasauliui [157, 567, 568]. Tai ypač svarbu atsižvelgiant į didėjančią MetS paplitimą, kuris, prognozuojama, iki 2020 metų pasauliniu mastu padidės iki 40 proc. [352]. Remiantis Lietuvoje vykdomos valstybinės „Asmenų, priskirtinų širdies ir kraujagyslių ligų didelės rizikos grupei, atrankos ir prevencijos priemonių finansavimo programos“ duomenimis, MetS paplitimas tarp vidutinio amžiaus Lietuvos gyventojų siekia 28,7 proc., moterų – 31,5 proc., vyrų – 25,1 proc. [4]. FA stoka, sėdimas gyvenimo būdas ir nutukimas vis dažniau pripažįstami kaip pagrindiniai ŠKL ir antro tipo CD veiksniai ir yra susiję su padidėjusiu mirštamumu nuo ŠKL [157, 569]. Remiantis pirminės ŠKL prevencijos LitHiR programos duomenimis, nutukimas ($\text{KMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) nustatytas 37,3 proc., o centrinio tipo nutukimas – 46,6 proc. tirtų vidutinio amžiaus Lietuvos pacientų. Nepakankamo FA paplitimas tirtoje imtyje sudarė 49,9 proc. Vyrų buvo fiziškai aktyvesni nei moterys (atitinkamai 54,4 proc. ir 43,1 proc.) [164].

MetS diagnozė gali būti pagrįsta įvairiomis klasifikacijomis: vadovaujantis PSO Diabeto grupės 1998 metais [62], NCEP/ATP III 2001 metais [63], IDF 2005 metais pasiūlytais kriterijais [64]. Populiariausia ir mūsų naudojama klasifikacija, pagrįsta 2005 metais atnaujintais NCEP/ATP III klasifikacijos kriterijais [56].

Metabolinį sindromą turintys pacientai mūsų tyrimui buvo atsitiktinai atrinkti iš vykdomos LitHiR pirminės prevencijos programos dalyvių [570]. Iš visų mūsų tirtų MetS pacientų pilvinis nutukimas buvo nustatytas 81,3 proc., AH – 92,1 proc., 63,3 proc. mūsų tiriamųjų gliukozės koncentracija kraujyje nevalgius buvo $\geq 5,6$ mmol/l, padidėjusią TG koncentraciją turėjo 59,3 proc., sumažėjusią DTL-Chol koncentraciją kraujyje – 47,9 proc. Svarbi mūsų pacientų ypatybė yra ta, kad jiems ne tik padidėjęs TG ir sumažėjęs DTL-Chol kiekis, bet ir smarkiai padidėjęs MTL-Chol kiekis (vidutiniškai 4,19 mmol/l intervencinėje grupėje). MTL-Chol padidėjimas dar labiau didina MetS sukeltą ŠKL riziką. Tris MetS komponentus turėjo 46,4 proc., keturis – 37,9 proc., visus penkis – 15,7 proc. tiriamųjų. Visiems tirtiems asmenims konstatuotas žemas fizinio aktyvumo lygis. Didelis nepakankamo fizinio aktyvumo paplitimas ir jo ryšys su centriniu nutukimu bei MetS rodo, kad reikia atlikti šių žmonių fizinio aktyvumo skatinimo tyrimus.

Pažymėtina, kad optimalus fizinių treniruočių intensyvumas ar trukmė, reikalinga metaboliniam profiliui pagerinti ir ŠKL rizikai sumažinti, dar nėra nustatyta [227]. MetS turintiems pacientams taikomos įvairių tipų fizinės treniruotės: aerobinės, intervalinės, jėgos treniruotės [331, 332, 335].

Analizuodami tyrimo duomenis nustatėme, kad intervencinėje grupėje po 2 mėnesių iš penkių MetS komponentų statistiškai reikšmingai pagerėjo dviejų – juosmens apimties ir AKS, o po 8 mėnesių pagerėjo trijų – juosmens apimties, AKS bei TG rodikliai. Kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingų MetS komponentų rodiklių skirtumų, išskyrus net padidėjusią juosmens apimtį po 8 mėnesių, nekonstatuota. Kitų tyrėjų duomenimis, individualiai parinkta FT programa taip pat pagerino daugelį kardiometabolinių parametrų, pavyzdžiui, pacientų kūno masę, KMI, liemens apimtį, TG, DTL-Chol. Tik gliukozės koncentracija plazmoje nevalgius beveik visuose šiuose tyrimuose, kaip ir mūsų tyrime, liko statistiškai reikšmingai nepakitusi [283, 332-334].

Po 2 mėnesių aFT intervencinėje grupėje statistiškai reikšmingai sumažėjo nustatytų MetS komponentų skaičius. Pažymėtina, kad po 2 mėnesių 18,8 proc., o po 8 mėnesių net 25,3 proc. tiriamųjų nebeturėjo bent trijų iš penkių MetS komponentų. Kaip ir kitų tyrėjų duomenimis, asmenų, turinčių MetS atitinkančius kriterijus, sumažėjo nuo 22,3 proc. iki 13,5 proc. [333], kitame tyrime 30,5 proc. dalyvių nebebuvo klasifikuojami kaip turintys MetS [334].

Antropometrinių, metabolinių ir arterinių parametrų pokyčiai, atsiradę po aerobinių fizinių treniruočių, gali paveikti kardiovaskulinę MetS turinčių asmenų riziką, su sveikata susijusią gyvenimo kokybę, psichinę ir emocinę būklę, padidinti jų motyvaciją būti fiziškai aktyviems ir treniruotis.

5.1.5 Fizinių treniruočių poveikis arterijų sienelės funkciniais ir struktūriniais parametrams

Dalis padidėjusios kardiovaskulinės rizikos sergant MetS yra susijusi su tokiais arterijų parametrų pokyčiais kaip arterijų standumas ir padidėjęs IMS [117]. Šie pokyčiai atspindi subklinikinę aterosklerozę arba ankstyvą kraujagyslių senėjimą [571], ilgainiui vedantį prie ŠKL, MI ir insulto. Ankstyvas kraujagyslių senėjimas yra santykinai naujas apibrėžimas, parodantis biologinio ir kraujagyslių amžiaus neatitikimą, kuris padidina ŠKL riziką [571]. Kraujagyslių amžius gali būti įvertintas iš lentelių arba pagal arterinius parametrus. Mes savo darbe naudojome arterinių parametrų matavimus – viena iš naujoviškiausių ankstyvos aterosklerozės vertinimo strategijų. Mūsų tyrime buvo atliktas neinvazinis subklinikinės aterosklerozės arterinių žymenų vertinimas, matuojant aortos bei periferinių arterijų standumą ir bangų atspindžio parametrus keliais metodais, taip pat matuojant bendrųjų miego arterijų IMS. Arterijų standumas mūsų darbe vertintas matuojant pulsinių bangų parametrus labiausiai verifikuota pulsinės bangos matavimo aplanacine tonometrija technologija (*Sphygmocor, AtCor Medical*) [101, 102].

Anksčiau atlikti tyrimai parodė, kad padidėjęs arterinis standumas nepriklausomai nuo AKS gali padėti nuspėti padidėjusią insulto ar KL riziką [350, 356, 572, 573]. Apskaičiuota, kad 1 m/s padidėjęs aortos PBG atitinka vidutinės rizikos susirgti ŠKL pagal amžiaus, lyties ir rizikos veiksnių grupę ir visų priežasčių sukkelto mirtingumo padidėjimą 15 proc. [98]. Bendrosios miego arterijos IMS, miego arterijos skerspjūvio plotis ir bendrosios miego arterijos standumo kokybės indeksas (QCS) mūsų atliktame darbe išmatuoti naudojant aukštos raiškos „*echo-tracking*“ technologiją (*Art. Lab, Esaote Europe B.V.*) [544]. Naudojant šią technologiją galima tiksliai atlikti matavimus, palyginti su matavimu pagal dvimačius vaizdus, gautus naudojant automatinį arba slankmačio metodą. Buvo nustatyta, kad miego arterijos IMT padidėjimas 0,1 mm yra siejamas su 18 proc. padidėjusia insulto ir 15 proc. – MI rizika [409].

Arterinių parametrų pagerėjimas po treniruočių buvo nustatytas keliuose anksčiau atliktuose tyrimuose. Autoriai stebėjo skirtingų treniruočių režimų (ėjimo, bėgimo, didėjančio greičioėjimo testo) poveikį MetS, CD sergantiems bei nutukusiems pacientams, tačiau šių tyrimų rezultatai yra nevienareikšmiai [339, 370, 574]. Atliekant FT 4 savaites po 3 kartus per savaitę, poilsio metu, praėjus 24 valandoms po paskutinės treniruotės, arterijų elastingumas padidėjo apie 30 proc. [370]. Vidutinio intensyvumo aFT, bet ne didelio intensyvumo jėgos treniruotė, sumažino padidėjusį arterijų standumą jauniems pacientams nepriklausomai nuo vidutinio AKS sumažėjimo, o vyresniems pacientams, turintiems nustatytą izoliuotą sistolinę hipertenziją, tokie pokyčiai nepasireiškė [575]. Aerobinės treniruotės pastaruoju atveju didžiųjų arterijų standumo nesumažino [405]. Pakankamai

mažoje grupėje, sudarytoje iš 21 vidutinio amžiaus nutukusių ar turinčių antsvorio vyrų, 12 savaičių trukmės vaikščiojimo arba bėgimo treniruotės po 40–60 minučių 3 kartus per savaitę ženkliai sumažino miego arterijos standumą [406]. Kitame tyrime, arteriniai PBG ir AIX buvo matuojami prieš pat didėjančio greičio ėjimo testą ir praėjus 5–10 minučių po jo [574]: AIX sumažėjo, tačiau nepastebėta jokių aortos standumo (miego-šlaunies a. PBG) pokyčių. D. Montero ir bendraautorius duomenimis, aerobinės ir jėgos treniruočių derinys taip pat gali turėti teigiamą poveikį arterijų standumui, tačiau autoriai nemano, kad vien tik aerobinės treniruotės gali sukelti tokį didelį poveikį [403]. Kiti lyginamieji tyrimai buvo ribotos apimties, nes juose buvo analizuojamas fizinių treniruočių poveikis arteriniams parametrams atsižvelgiant tik į vieno kurio nors rizikos veiksnio atsaką [406].

Atliktų didelio skaičiaus atsitiktinių imčių kontrolinių tyrimų, kuriuose nebuvo nurodytas treniruočių intensyvumo nustatymo metodas, sisteminės apžvalgos ir metaanalizės duomenimis, periferinių arterijų standumo sumažėjimas pagal išmatuotą žasto-kulkšnies pulsines bangas greitį po fizinių treniruočių buvo reikšmingesnis nei aortos standumas, vertinamas pagal miego-šlaunies a. PBG [409]. Autoriai taip pat nurodo, kad didesnio intensyvumo aFT sukelia didesnę AIX sumažėjimą ir kad aFT turi stipresnį poveikį žasto-kulkšnies nei miego-šlaunies a. PBG.

Savo darbe kėlėme hipotezę, kad pagal ŠSD dozuojamos aFT gali padėti sumažinti arterijų standumą ir vidutinį AKS aortoje, kas, kaip jau aptarta, yra siejama su mažesne ŠKL rizika. Kadangi ŠKL baigtys pasireiškia tik laikui bėgant, arterijų standumo parametrų matavimas gali suteikti galimybę dinaminiam ŠKL rizikos vertinimui, o po FT sumažėjusi rizika gali labai padidinti pacientų motyvaciją būti fiziškai aktyviems. Mūsų hipotezę paremia pakankamai mažas tyrimas, kurį 2014 metais atliko D. A. Donley ir bendra autoriai [408]. Jie nustatė teigiamą AT poveikį MetS turinčių pacientų arterijų parametrams. Tiriamieji buvo gana maža 22 MetS turinčių asmenų grupė. Jų arterijų standumo parametrai buvo vertinami prieš aFT ir po 8 savaites trukusių aFT pakankamai. Rezultatai parodė teigiamą treniruočių poveikį aortos ir periferinių arterijų standumui, tačiau teigiamo poveikio lipidogramų parametrams nenustatyta. Publikacijos autoriai daro išvadą, kad reikia iširti didesnę pacientų kohortą. Mes analizavome daug didesnę grupę – 170 asmenų, kurių pusei (85 pacientai) taikytos individualios pagal ŠSD dozuojamos aerobinės fizinės treniruotės, o kiti 85 sudarė kontrolinę grupę. Atlikta analizė parodė, kad pagal ŠSD dozuojamos aFT statistiškai reikšmingai sumažina aortos standumą (miego-šlaunies a. PBG) ir VAKS aortoje pacientams, turintiems MetS. Šio poveikio nerasta kontrolinėje grupėje, kuriai nebuvo taikomos individualios aFT, o tik suteiktos rekomendacijos dėl fizinio aktyvumo ir treniruočių. Periferinių arterijų standumas (miego-stipininės a. PBG) sumažėjo intervencinėje grupėje (2,87 proc.), tačiau mažėjimas nepasiekė statistinio reikšmingumo.

Atlikę miego-šlaunies a. PBG pokyčio tiesinės regresijos analizę, koreguotą pagal amžių ir lytį (tiriamųjų buvimas vienoje ar kitoje grupėje buvo vertinamas kaip nepriklausomas kintamasis) bei regresijos modelius, skirtus išsiaiškinti, ar miego-šlaunies a. PBG sumažėjimas priklauso nuo kitų ŠKL rizikos veiksnių bei MetS komponentų, SSGK bei fizinių treniruočių motyvacijos rodiklių pokyčių, nustatėme, kad intervencinėje grupėje miego-šlaunies a. PBG pokytis reikšmingai susijęs tik su tiriamųjų buvimu intervencinėje grupėje ir nepriklauso nuo kitų parametru. Tai dar kartą patvirtina šio parametro informatyvumą ir unikalumą vertinant ŠKL riziką. Taigi tiesioginė 2 mėnesių aFT įtaka miego-šlaunies a. PBG nepriklauso nuo kitų rodiklių pokyčio.

Mūsų atliktame darbe, siekiant nustatyti pradinio miego-šlaunies a. PBG slenkstinę reikšmę, leidžiančią su didžiausiu prognozinium tikslumu (didžiausiu jautrumu ir specifiškumu) numatyti PBG pagerėjimą po individualiai pagal ŠSD dozuojamo fizinio krūvio 2 mėnesių trukmės treniruočių programos, buvo atlikta ROC kreivės analizė ir nustatyta pradinio miego-šlaunies a. PBG slenkstinė reikšmė – 8,1 m/s. Miego-šlaunies a. PBG pokyčių sąsajai su pradinėmis miego-šlaunies a. vertėmis įvertinti buvo naudotas ir regresijos medžio metodas. Juo remiantis buvo patikslintos miego-šlaunies a. PBG slenkstinės reikšmės, pagal kurias būtų galima prognozuoti miego-šlaunies a. PBG mažėjimą ar tolesnį didėjimą po individualiai pagal širdies susitraukimo dažnį dozuoto fizinio krūvio 2 mėnesių trukmės treniruočių programos: didžiausias pagerėjimas matomas, kai miego-šlaunies a. PBG yra >10,1 m/s, nedidelis pagerėjimas – 8,7–10,1 m/s intervale, pokyčių nebuvo 7,4–8,6 m/s intervale ir net šioks toks pablogėjimas matomas, kai miego-šlaunies a. PBG ≤7,3 m/s. Taigi, fizinės treniruotės naudingos mažinant aortos standumą, kai miego-šlaunies a. PBG yra didesnis negu 8,1 m/s pagal ROC metodą ir 8,6 m/s – pagal regresijos medžio modelį. Šie mūsų gauti duomenys yra visiškai originalūs.

Svarbu ir tai, kad po 8 mėnesių intervencinėje, bet ne kontrolinėje grupėje, išliko ir ŠKL rizikos parametru – aortos standumo (miego-stipininės a. PBG), taip pat VAKS sumažėjimo statistinis reikšmingumas. Tai rodo liekamąjį 2 mėnesių pagal ŠSD dozuojamų prižiūrimų aerobinių fizinių treniruočių poveikį ŠKL rizikos mažėjimui.

Savo darbe nagrinėjome ir miego arterijų IMS bei miego arterijos išsiplėtimą. Skirtingai nuo daugelio kitų autorių, miego arterijos parametrus matavome šiuo metu tiksliausiu metodu, paremtu radijo dažnių signalais, gautais naudojant didelės raiškos „*echo-tracking*“ technologiją [544]. Visgi mes nesugebėjome rasti reikšmingo miego arterijos IMS sumažėjimo, taip pat statistiškai reikšmingo BMA standumo sumažėjimo po 2 mėnesių tiek intervencinėje, tiek kontrolinėje grupėje.

BMA standumas sumažėjo intervencinėje grupėje, bet mažėjimas nepasiekė statistinio reikšmingumo, o kontrolinėje grupėje jis padidėjo, kas sudarė statistiškai reikšmingą pokyčių skirtumą tarp grupių ($p=0,022$).

Mūsų atlikto tyrimo radiniai tiriant arterijų funkciją ir struktūrą leidžia manyti, kad aortos standumo parametrų ir VAKS aortoje pagerėjimas po mūsų taikytų aFT prisideda prie galimų subklinikinių arterijų pokyčių prevencijos. Taigi, pagal SEM duomenis nustatytą ŠSD dozuojamos aFT gali turėti prevencinį poveikį aterosklerozės vystymuisi MetS turintiems pacientams, vertinant ne tik po 2 mėnesių aFT programos, bet ir pasižymi liekamuoju poveikiu po 8 mėnesių. Mūsų tyrimas rodo, kad aortos standumo bei VAKS aortoje sumažėjimas po individualiai pagal ŠSD dozuojamos aFT, gali turėti teigiamą poveikį vidutinio amžiaus pacientams, turintiems MetS, ir galbūt atitolinti antro tipo CD ar ŠKL vystymąsi.

5.1.6 Fizinių treniruočių poveikis nerimo ir depresijos rodikliams

Yra daug publikacijų, skirtų įvairiomis ligomis sergančių pacientų psichinei ir emocinei būklei vertinti [576, 577]. Kai kurie autoriai rado, kas esama ryšio tarp MetS ir depresijos, bet ne nerimo sutrikimo [145, 147, 461, 462]. Neradome nė vienos publikacijos, susijusios su kompleksiniu gyvenimo kokybės, FA lygio bei jo motyvacijos ir psichinės emocinės būklės vertinimu tų pacientų, kurie turi MetS. Taip pat mažai yra žinoma apie aFT, individualiai parinktų pagal SEM būdu nustatytą ŠSD, poveikį psichinei ir emocinei būklei šioje populiacijoje.

Yra nedaug duomenų apie tai, kaip MetS yra susijęs su nerimu ir depresija. Kai kurie MetS komponentai, įskaitant nutukimą, sutrikusią gliukozės toleranciją ar atsparumą insulinui, ir subklinikiniai aterosklerozės žymenys yra susiję su depresijos ir nerimo simptomais [461, 576, 577]. Labai mažai atlikta tyrimų, analizuojančių FT poveikį MetS turinčių pacientų nerimo bei depresijos lygiams. Yra keletas tyrimų, kurie nustatė teigiamą arba netgi prieštaringą FT poveikį depresijos simptomams, nagrinėdami pacientus, kenčiančius nuo lėtinių ligų, įskaitant antro tipo CD arba KVL, ir pacientus, kurių fizinis aktyvumas yra sumažėjęs [178, 488, 578, 579].

Mūsų tyrimas taip pat vertino MetS turinčių pacientų nerimo ir depresijos lygius prieš treniruotes ir po jų. Abiejose tiriamųjų grupėse, intervencinėje ir kontrolinėje, sunkių depresijos simptomų nedidėjo. Intervencinės grupės 88,5 proc. tiriamųjų ir kontrolinės grupės 98,1 proc. tiriamųjų depresijos simptomų nenustatyta, lengvi simptomai rasti 10,2 proc. intervencinės ir 1,9 proc. kontrolinės grupės pacientų, o vidutinio sunkumo depresijos simptomai 1,3 proc. intervencinės grupės pacientų. Statistiškai reikšmingų nerimo įvertinimo pokyčių skirtumų nerasta abiejose grupėse, o intervencinėje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo depresijos įvertinimas.

5.1.7 Fizinių treniruočių poveikis fiziniam aktyvumui

Didėja nepakankamo FA ir nutukimo vaidmuo nustatant KVL ir antro tipo cukrinį diabetą (T2CD) [157, 561].

Remiantis Lietuvoje vykdomos „Aukštos kardiovaskulinės rizikos pirminės prevencijos programos“ rezultatais, sergamumas MetS vidutinio amžiaus Lietuvos populiacijoje siekia 28,7 proc. [4]. Sėdimas gyvenimo būdas buvo nustatytas 49,9 proc. (54,4 proc. moterų ir 43,1 proc. vyrų) tiriamųjų [164]. Tokia gyvensena yra vyraujantis rizikos veiksnys pacientams, sergantiems MetS [321, 325, 326, 329]. Didesnė bendra FA apimtis arba intensyvumas neigiamai susiję su MetS rizika ir jo atskirais komponentais, o laikas, praleistas sėdint, teigiamai susijęs su MetS [328]. Sėdėjimo laikas yra svarbus gyvenimo būdo veiksnys, darantis įtaką bendrajam mirtingumui, ir yra susijęs su MetS [374], arterijų standumu [375, 377-380] ir aterosklerozės rizika [376]. Dėl to sėdėjimo laiko mažinimas yra svarbi MetS prevencijos priemonė [326].

Atliktame darbe nustatyta, kad prieš pradėdant vykdyti aFT intervencinėje grupėje ar laikytis rekomendacijų dėl fizinio aktyvumo laikas, praleidžiamas sėdint, buvo vidutiniškai 1927,3 min. per savaitę (4,5 val. per dieną) intervencinėje ir 1620,29 min. per savaitę (beveik 4 val. per dieną) kontrolinėje grupėje.

Viena iš efektyviausių priemonių, siekiant išvengti MetS ar sustabdyti jo vystymąsi, yra fizinio aktyvumo didinimas. Įvertinus fizinį aktyvumą Tarptautiniu fizinio aktyvumo klausimynu, po 2 mėnesių tik intervencinėje grupėje rastas statistiškai reikšmingas pokytis atliekant labai intensyvią fizinę veiklą sode arba kieme, vidutiniškai ir labai intensyvią fizinę veiklą laisvalaikio bei sėdėjimo laiko sumažėjimas vidutiniškai 58 min. per dieną (20,94 proc.).

5.1.8 Fizinių treniruočių poveikis kardiorespiraciniam fiziniam pajėgumui

Žemas KRFP lygis yra gerai žinomas mirštamumo nuo ŠKL rizikos veiksnys [180, 199]. Geresnis KRFP mažina riziką susirgti ŠKL, MetS, AH ir dislipidemija. Nustatytas teigiamas ryšys tarp KRFP ir FA ir neigiamas tarp kūno riebalų kiekio ir FA [322]. Akivaizdus ryšys sieja KRFP bei mirtingumo nuo ŠKL esant MetS [323]. Aukšto lygio KRFP asmenims, kuriems nustatyta didelė ŠKL rizika, MetS, glikemijos sutrikimas arba antro tipo CD, yra susijęs su gera prognoze, dažnai net geresne, negu netreniruotų asmenų be ŠKL rizikos veiksnių [205].

Tiksliausiai KRFP įvertinamas atliekant kardiopulmoninį krūvio mėginį (spiroergometriją) ir vertinant maksimalų VO_2 bei kitus parametrus (pvz., anaerobinį ar ventiliacinius slenksčius) [203]. Būtent tokiu būdu vertinome KRFP mūsų atliktame tyrime, lygindami intervencinės ir kontrolinės grupių tiriamųjų KRFP reikšmes prieš FT ir po 2 mėnesių. Konstatuotas statistiškai reikšmingas visų KRFP rodiklių pagerėjimas tiek intervencinėje, tiek ir kontrolinėje grupėje. Pažymėtina, kad intervencinėje grupėje pagerėjimas buvo statistiškai reikšmingai didesnis ir tai liudija apie geresnį dozuojamų prižiūrimų aFT poveikį ŠKL rizikai mažinti. Panašius rezultatus gavo ir kiti tyrėjai. Ištyrus FT poveikį asmenims, turintiems MetS, nustatytas reikšmingas VO_2 pagerėjimas [283, 336].

Tirdami kardiorespiracinį fizinį pajėgumą po 8 mėnesių, tik intervencinėje grupėje konstatavome statistiškai reikšmingą VO_{2max} (ml/kg/min) ir ramybės ŠSD rodiklių pagerėjimą. Tai rodo, jog šie asmenys buvo pakankamai motyvuoti ir tęsė fizines treniruotes savarankiškai, pasibaigus 2 mėnesių pagal ŠSD dozuojamų fizinių treniruočių laikotarpiui.

5.1.9 Fizinio treniruočių poveikis su sveikata susijusiai gyvenimo kokybei

Yra žinoma, kad MetS pacientai turi padidėjusią riziką susirgti CD ir ŠKL [95], o tai susiję su blogesne jų gyvenimo kokybe [580-583]. Gyvenimo kokybės sutrikimų vertinimas ypač svarbus tokio tipo populiacijai, kurioje dažnai matomas neigiamas atsakas į paskirtą gydymą [581-583]. Kai kurie MetS komponentai, įskaitant nutukimą, atsparumą insulinui bei arterinę hipertenziją, yra susiję su blogesne SSGK [584-587]. Tai leidžia manyti, kad MetS pats savaime gali būti gyvenimo kokybės sutrikimų priežastis. Keli tyrimai patvirtino šią išvadą [457, 458, 588-590]. Tačiau publikacijų, kuriose analizuojamas aFT poveikis MetS turinčių pacientų gyvenimo kokybei, radome nedaug. Dauguma jų nustatė vienų ar kitų GK sričių pagerėjimą [491-493].

Mūsų tyrimas parodė, kaip MetS veikia pacientų SSGK, vertinant ją SF-36 klausimynu. Šio tyrimo pradžioje abiejų grupių tiriamieji blogiausiai vertino sveikatos pasikeitimą per metus, bendrą sveikatos būklę bei energingumą ir gyvybingumą, o geriausiai – socialinę funkciją, fizinį aktyvumą ir veiklos apribojimą dėl emocinių sutrikimų. Po 2 mėnesių aFT intervencinėje grupėje statistiškai reikšmingai padidėjo fizinio aktyvumo, veiklos apribojimo dėl emocinių sutrikimų sričių įverčiai ir apibendrintas psichikos sveikatos įvertis. Apibendrintas fizinės sveikatos, bendrojo sveikatos vertinimo, energingumo ir gyvybingumo, emocinės būklės bei sveikatos pasikeitimo sričių įverčiai ir apibendrintas fizinės sveikatos įvertis statistiškai reikšmingai padidėjo abiejose grupėse. Tai rodo labai subjektyvų tokių vertinimų pobūdį, nesutampantį su objektyviu aFT sukeliamų pamatuojamų rodiklių dinamika.

L. Jahangiry ir bendraautoriai tyrė MetS turinčių pacientų SSGK ir ją lygino su tų pacientų, kurie neturėjo aiškaus MetS [455]. Labiausiai sutrikusios MetS turinčių pacientų SSGK sritys buvo fizinė būklė, energingumas bei psichinė ir emocinė būklė, ir tai iš dalies sutampa su mūsų gautais tyrimo rezultatais.

J. H. Shin ir bendraautorių [491], E. C. Freese ir bendraautorių [492] bei M. H. Reichkender ir bendraautorių [493] tyrimų, kuriuose buvo vertinamas nuo 6 iki 11 savaičių FT poveikis SSGK, rezultatai taip pat iš dalies sutapo su mūsų nustatytais rezultatais. Po 6 savaites trunkančių treniruočių reikšmingai pagerėjo tiriamųjų energingumo ir gyvybingumo vertinimas [492], po 11 savaičių trukmės treniruočių tiriamieji įvertino savo bendrą sveikatos būklę kaip pagerėjusią [493].

5.1.10 Fizinį treniruočių programos poveikis motyvacijai fiziniams treniruotėms

Pagrindinė MetS sergančių pacientų problema yra motyvacijos fizinio aktyvumo gerinimo priemonėms pradėti ir jas tęsti ilgą laiką, trūkumas.

Fizinių treniruočių motyvacijos vaidmuo buvo analizuotas daugelyje tyrimų [507, 511, 533-535, 591-593]. Dauguma jų rėmėsi asmeninio apsisprendimo teorija ir tyrė įprastinę populiaciją. Kadangi mes tirdami MetS turinčių pacientų fizinių treniruočių motyvaciją naudojome standartizuotą klausimyną – fizinių treniruočių motyvų aprašą (EMI-2; angl. *The Exercise Motivation Inventory-2*), mūsų tyrimas pateikia tikslesnį vertinimą. Mūsų duomenimis, labiausiai dominuojantys motyvai buvo sveikatos, kūno išvaizdos ir fizinių galių lavinimo, o mažiausiai tiriamuosius motyvuoja socialiniai bei rekreacijos ir emociniai motyvai. Po 2 mėnesių tik intervencinėje aFT grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo vidinės motyvacijos: patiriamo malonumo, iššūkio, fizinių galių lavinimo ir afiliacijos aspektai. Taigi, 2 mėnesių individualiai pagal tikslinį ŠSD dozuota prižiūrima aerobinio fizinių treniruočių programa neabejotinai pagerina ilgalaikio fizinių treniruočių atlikimo motyvaciją.

Turint omenyje, kad tokių fizinio aktyvumo motyvų, kaip patiriamas malonumas, iššūkis, fizinių galių lavinimas ir afiliacija, priskiriamų vidinei motyvacijai, kuri skatina ilgalaikį fizinių treniruočių atlikimą, įvertinimas statistiškai reikšmingai padidėjo intervencinėje grupėje, bet nepasikeitė kontrolinėje grupėje, galima teigti, kad 2 mėnesių individualiai pagal tikslinį ŠSD dozuojama prižiūrima aFT programa pagerina ilgalaikio FT atlikimo motyvaciją.

Mūsų žiniomis, nėra atliktų tyrimų, vertinančių pacientų, kuriems diagnozuotas MetS, fizinių treniruočių motyvaciją. Tik keliuose tyrimuose buvo analizuota fizinių treniruočių motyvacija pacientams, sergantiems antro tipo CD [594, 595]. E. Korkiakangas ir bendraautoriai pabrėžė lyčių skirtumus vertinant motyvaciją ir nurodo, kad moterys yra labiau linkusios nurodyti su išvaizda

susijusius motyvuojančius veiksnius, o vyrai linkę pabrėžti sveikatą gerinančius veiksnius [595]. Mes neradome duomenų, kurie patvirtintų šiuos skirtumus. C. Ferrand ir bendraautorai nurodė, kad antro tipo CD sergančių pacientų FT motyvacija dažniausiai buvo susijusi su svorio valdymu, socialiniais santykiais, fizine ir protine gerove [594]. Pasak M. Murer ir bendraautorių, MetS turintys pacientai yra dažniausiai motyvuoti pagerinti savo fizinį aktyvumą ir supranta jo naudą [596]. Tačiau šiuos pacientus būtina palaikyti ir patarti jiems, kaip tapti fiziškai aktyviems.

Taigi, mūsų atliktame tyrime buvo įvertinta SSGK, fizinių treniruočių motyvacija ir nerimo bei depresijos lygiai MetS turintiems pacientams prieš aFT ir po jų, išanalizuota, kaip jos veikia šiuos rodiklius. Nors KMI ir $VO_2\text{max}$ po treniruočių programos statistiškai reikšmingai pagerėjo, tačiau statistiškai reikšmingo ryšio tarp šių parametrų ir SSGK sričių, fizinio aktyvumo motyvų bei nerimo ir depresijos vertinimo pokyčių nebuvo rasta.

Originali mūsų atlikto tyrimo idėja – įvertinti 2 mėnesių aFT programos liekamąjį poveikį praėjus 8 mėnesiams. Svarbu pažymėti, kad iš 140 asmenų, dalyvavusių antrajame ištyrime, į trečią etapą po 6 mėnesių atvyko 86,9 proc. intervencinės ir tik 57,1 proc. kontrolinės grupės asmenų, o tai rodo pakankamą intervencinės grupės dalyvių motyvaciją tęsti pradėtą FA ir FT programą ir motyvacijos stoką kontrolinėje grupėje.

6 IŠVADOS

1. Dviejų mėnesių trukmės pagal širdies susitraukimų dažnį dozuojamų prižiūrimų aerobinių fizinių treniruočių programos taikymas asmenims, kuriems nustatytas metabolinis sindromas, yra veiksmingas. Tai rodo teigiami palyginamieji rezultatai, gauti prieš treniruotes ir po jų kompleksiskai vertinant širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksnių ir metabolinio sindromo komponentų, arterijų funkcijos parametrų, fizinio pajėgumo, fizinių treniruočių motyvacijos ir gyvenimo kokybės įverčius:
 - 1.1. Tik intervencinėje grupėje matomas statistiškai reikšmingas teigiamas poveikis širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksniams – sistoliniam ir diastoliniam arteriniam kraujo spaudimui, bendrojo cholesterolio, mažo tankio lipoproteinų cholesterolio koncentracijai, juosmens apimčiai.
 - 1.2. Intervencinėje ir kontrolinėje grupėse buvo nustatytas statistiškai reikšmingas metabolinio sindromo komponentų skaičiaus sumažėjimas.
 - 1.3. Tik intervencinėje grupėje arterijų sienelės parametrų dinamika buvo teigiama: sumažėjo miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greitis ir vidutinis arterinis kraujo spaudimas aortoje. Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp pokyčių grupėse. Kai miego-šlaunies arterijų pulsinės bangos greitis viršija 8,6 m/s, šio parametro informatyvumas didėja.
 - 1.4. Tik intervencinėje grupėje statistiškai reikšmingai sumažėjo laikas, praleidžiamas sėdint. Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp pokyčių grupėse.
 - 1.5. Intervencinėje ir kontrolinėje grupėse buvo konstatuotas statistiškai reikšmingas kardiorespiracinio fizinio pajėgumo pagerėjimas, rodantis, kad dalis kontrolinės grupės asmenų vykdė fizinio aktyvumo rekomendacijas. Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp pokyčių grupėse, pokyčiai intervencinėje grupėje buvo didesni.
2. Intervencinėje grupėje nustatytas statistiškai reikšmingas fizinių treniruočių motyvacijos pagerėjimas, vertinant įverčių, priskiriamų vidinei motyvacijai, kuri skatina ilgalaikį fizinių treniruočių atlikimą, pokyčius – pagerėjo rekreacijos ir emocinių, socialinių ir fizinių galių lavinimo motyvų grupių įverčiai ir atskirų motyvų skalių įverčiai: streso įveikos / valdymo, rekreacijos, džiaugsmo, iššūkio, socialinio pripažinimo, afiliacijos bei varžymosi. Gyvenimo kokybė pagerėjo ir intervencinėje, ir kontrolinėje grupėse. Intervencinėje grupėje statistiškai reikšmingai pagerėjo abu apibendrinti (fizinės ir psichikos sveikatos) bei penkių iš aštuonių sričių įverčiai, kontrolinėje grupėje – apibendrintas fizinės sveikatos bei keturių iš aštuonių sričių įverčiai.
3. Įvertinus dviejų mėnesių trukmės aerobinių fizinių treniruočių programos ir savarankiško fizinio aktyvumo rekomendacijų laikymosi liekamąjį poveikį po aštuonių mėnesių, tik

intervencinėje grupėje konstatuotas statistiškai reikšmingas poveikis arteriniam kraujo spaudimui, bendrojo cholesterolio, mažo tankio lipoproteinų cholesterolio ir trigliceridų koncentracijai, juosmens apimčiai, metabolinio sindromo komponentų skaičiui, arterijų standumui bei kardiorespiraciniam fiziniam pajėgumui.

7 PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS

1. Skiriant fizines treniruotes asmenims, turintiems metabolinį sindromą, siekiama ne tik pagerinti jų gyvenimo kokybę, išvaizdą ir fizinį pajėgumą, bet ir sumažinti riziką susirgti širdies ir kraujagyslių ligomis ir (ar) diabetu, kuriam savo ruožtu būdingos kardiovaskulinės komplikacijos.
2. Kaip vieną efektyviausių priemonių vykdant pirminę širdies ir kraujagyslių ligų prevenciją metabolinį sindromą turintiems asmenims rekomenduojame individualiai pagal širdies susitraukimų dažnį dozuojamas prižiūrimas fizines treniruotes, kurios reikšmingai gerina kardiorespiracinį fizinį pajėgumą, turi teigiamą poveikį mažinant širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksnius, mažina metabolinio sindromo išreikštumą, pagerina psichinę ir emocinę būklę, gyvenimo kokybę bei fizinių treniruočių motyvaciją, taip pat turi liekamąjį poveikį ir geriau motyvuoja asmenis būti fiziškai aktyvius.
3. Remiantis šiuo darbu būtų galima plėsti Lietuvoje vykstančios „Aukštos kardiovaskulinės rizikos pirminės prevencijos programos“ apimtį ir rekomenduoti Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerijai pradėti bent kartą per metus kompensuoti šią prevencijos priemonę metabolinį sindromą turintiems asmenims, siekiant ne tik pagerinti tokių asmenų fizinį pajėgumą ir treniruotumą, bet ir sumažinti jų kardiovaskulinę riziką bei užkirsti kelią aterosklerozės progresavimui. Siekiant tolesnių „Aukštos kardiovaskulinės rizikos prevencijos programos“ rezultatų, reikia ne tik vykdyti arterinės hipertenzijos ir lipidų kontrolę, bet ir ieškoti būdų modifikuoti metabolinį sindromą turinčių vidutinio amžiaus asmenų gyvenimą. Šis darbas vienas pirmų, kuriuo remiantis galėtų būti kuriama valstybės remiama parama fiziniam aktyvumui skatinti. Dviejų mėnesių aktyvių fizinių treniruočių programą, skiriamą bent kartą per metus, galėtų paremti valstybė ir darbdaviai.
4. Iš daugelio parametų, kuriais šiame darbe buvo vertintas fizinio aktyvumo poveikis kraujagyslėms, tinkamiausi ir jautriausi yra aortos standumas ir vidutinis arterinis kraujo spaudimas aortoje, todėl juos rekomenduojama plačiai naudoti klinikinėje praktikoje.

8 LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. World Health Organization. WHO Fact sheet. Cardiovascular diseases (CVDs). [Internetinė prieiga]. 2016 [žiūrėta 2017 m. kovo 1 d.].<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>
2. Townsend N, Wilson L, Bhatnagar P, et al. Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update 2016. *Eur Heart J*. 2016;37(42):3232–45.
3. Yusuf S, Hawken S, Ôunpuu S, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *The Lancet*. 2004;364(9438):937–52.
4. Laucevičius A, Rinkūnienė E, Skujaitė A, et al. Prevalence of cardiovascular risk factors in Lithuanian middle-aged subjects participating in the primary prevention program, analysis of the period 2009–2012. *Blood Press*. 2015;24(1):41–7.
5. Alberti K, Eckel RH, Grundy SM, et al. Harmonizing the metabolic syndrome. *Circulation*. 2009;120(16):1640–5.
6. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur Heart J*. 2016;37(29):2315–81.
7. Jensen MD, Ryan DH, Apovian CM, et al. 2013 AHA/ACC/TOS Guideline for the Management of Overweight and Obesity in Adults. *Circulation*. 2014;129(25 Suppl 2):S102-38.
8. Thompson PD, Buchner D, Piña IL, et al. Exercise and Physical Activity in the Prevention and Treatment of Atherosclerotic Cardiovascular Disease: A Statement From the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation*. 2003;107(24):3109–16.
9. Sattelmair J, Pertman J, Ding EL, et al. Dose response between physical activity and risk of coronary heart disease. *Circulation*. 2011;124(7):789-95.
10. Lee D, Pate RR, Lavie CJ, et al. Leisure-time running reduces all-cause and cardiovascular mortality risk. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(5):472–81.
11. Kannel WB, Dawber TR, Kagan A, et al. Factors of Risk in the Development of Coronary Heart Disease—Six-Year Follow-up Experience The Framingham Study. *Ann Intern Med*. 1961;55(1):33–50.
12. Keys A. Coronary heart disease in seven countries. *Circulation*. 1970;41(1):186–95.
13. Mahmood SS, Levy D, Vasan RS, Wang TJ. The Framingham Heart Study and the epidemiology of cardiovascular disease: a historical perspective. *The Lancet*. 2014;383(9921):999–1008.
14. Castelli WP. Lipids, risk factors and ischaemic heart disease. *Atherosclerosis*. 1996;124:S1–9.
15. González-Pacheco H, Vargas-Barrón J, Vallejo M, et al. Prevalence of conventional risk factors and lipid profiles in patients with acute coronary syndrome and significant coronary disease. *Ther Clin Risk Manag*. 2014;10:815.

16. Khot UN, Khot MB, Bajzer CT, et al. Prevalence of conventional risk factors in patients with coronary heart disease. *JAMA*. 2003;290(7):898–904.
17. Rinkūnienė E, Petrulionienė Ž, Laucevičius A, ir kt. Tradicinių rizikos veiksnių paplitimas tarp sergančiųjų išemine širdies liga. *Medicina*. 2009;45(2):140–6.
18. Futterman LG, Lemberg L. Fifty percent of patients with coronary artery disease do not have any of the conventional risk factors. *Am J Crit Care*. 1998;7(3):240–4.
19. Shaima C, Moorthi PV, Shaheen NK. Cardiovascular diseases: Traditional and non-traditional risk factors. *J Med Allied Sci*. 2016;6(2):46.
20. Calonge N, Petitti DB, DeWitt TG, et al. Using nontraditional risk factors in coronary heart disease risk assessment: US Preventive Services Task Force recommendation statement. *Ann Intern Med*. 2009;151(7):474–82.
21. Porta M. A dictionary of epidemiology, 5th edition. A call for submissions through an innovative wiki. *J Epidemiol Community Health*. 2006;60(8):653–653.
22. Moran AE, Forouzanfar MH, Roth G, et al. Temporal trends in ischemic heart disease mortality in 21 world regions, 1980–2010: The Global Burden of Disease 2010 Study. *Circulation*. 2014;129(14):1483–92.
23. Kesteloot H, Sans S, Kromhout D. Dynamics of cardiovascular and all-cause mortality in Western and Eastern Europe between 1970 and 2000. *Eur Heart J*. 2005;27(1):107–13.
24. Finucane MM, Stevens GA, Cowan MJ, et al. National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9·1 million participants. *The Lancet*. 2011;377(9765):557–67.
25. Danaei G, Finucane MM, Lu Y, et al. National, regional, and global trends in fasting plasma glucose and diabetes prevalence since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 370 country-years and 2·7 million participants. *The Lancet*. 2011;378(9785):31–40.
26. Jousilahti P, Laatikainen T, Peltonen M, et al. Primary prevention and risk factor reduction in coronary heart disease mortality among working aged men and women in eastern Finland over 40 years: population based observational study. *BMJ*. 2016;352:i721.
27. Taylor F, Huffman MD, Macedo AF, et al. Statins for the primary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;1(31):CD004816.
28. Liu K, Daviglus ML, Loria CM, et al. Healthy lifestyle through young adulthood and the presence of low cardiovascular disease risk profile in middle age. *Circulation*. 2012;125(8):996–1004.
29. D’Agostino RB, Vasan RS, Pencina MJ, et al. General cardiovascular risk profile for use in primary care. *Circulation*. 2008;117(6):743–53.
30. Conroy R, Pyörälä K, Fitzgerald A, et al. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *Eur Heart J*. 2003;24(11):987–1003.
31. Forouzanfar MH, Alexander L, Anderson HR, et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*. 2015;386(10010):2287–323.

32. Grabauskas V, Klumbienė J, Petkevičienė J, ir kt. Lėtinių neinfekcinių ligų rizikos veiksnių paplitimas tarp Lietuvos kaimiškųjų rajonų gyventojų: CINDI programos tyrimas, 2007 m. *Medicina*. 2008;44(8):633–9.
33. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, et al. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *The Lancet*. 2002;360(9349):1903–13.
34. Rapsomaniki E, Timmis A, George J, et al. Blood pressure and incidence of twelve cardiovascular diseases: lifetime risks, healthy life-years lost, and age-specific associations in 1·25 million people. *The Lancet*. 2014;383(9932):1899–911.
35. Foëx P, Sear JW. Hypertension: pathophysiology and treatment. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain*. 2004;4(3):71–5.
36. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, et al. 2013 Practice guidelines for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and the European Society of Cardiology (ESC): ESH/ESC Task Force for the Management of Arterial Hypertension. *J Hypertens*. 2013;31(10):1925–38.
37. O'Rourke MF, Adji A. Guidelines on guidelines: focus on isolated systolic hypertension in youth. *J Hypertens*. 2013;31(4):649–54
38. Neaton JD, Blackburn H, Jacobs D, et al. Serum cholesterol level and mortality findings for men screened in the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *Arch Intern Med*. 1992;152(7):1490–500.
39. Catapano AL, Graham I, De Backer G, et al. 2016 ESC/EAS Guidelines for the Management of Dyslipidaemias. *Eur Heart J*. 2016;37(39):2999–3058.
40. Trialists CT. The effects of lowering LDL cholesterol with statin therapy in people at low risk of vascular disease: meta-analysis of individual data from 27 randomised trials. *The Lancet*. 2012;380(9841):581–90.
41. Sarwar N, Danesh J, Eiriksdottir G, et al. Triglycerides and the risk of coronary heart disease. *Circulation*. 2007;115(4):450–8.
42. Nordestgaard BG, Varbo A. Triglycerides and cardiovascular disease. *The Lancet*. 2014;384(9943):626–35.
43. Chapman MJ, Ginsberg HN, Amarenco P, et al. Triglyceride-rich lipoproteins and high-density lipoprotein cholesterol in patients at high risk of cardiovascular disease: evidence and guidance for management. *Eur Heart J*. 2011;32(11):1345–61.
44. Trialists CT. Efficacy and safety of more intensive lowering of LDL cholesterol: a meta-analysis of data from 170 000 participants in 26 randomised trials. *The Lancet*. 2010;376(9753):1670–81.
45. Jha P, Ramasundarahettige C, Landsman V, et al. 21st-century hazards of smoking and benefits of cessation in the United States. *N Engl J Med*. 2013;368(4):341–50.
46. WHO global report: mortality attributable to tobacco. World Health Organization 2012, 390 p. ISBN 978-92-4-156443-4
47. Prescott E, Hippe M, Schnohr P, et al. Smoking and risk of myocardial infarction in women and men: longitudinal population study. *BMJ*. 1998;316(7137):1043.

48. Grabauskas V, Klumbienė J, Petkevičienė J, Šakytė E, Kriaučionienė V, Veryga A. Suaugusių Lietuvos žmonių gyvensenos tyrimas, 2014. – Kaunas: LSMU Leidybos namai, 2015 m. – 146 p. ISBN 978-9955-15-396-2
49. Global database on body mass index (BMI) [Internetinė prieiga]. 2006 [žiūrėta 2017 m. liepos 20 d.]. Adresas: <http://www.assessmentpsychology.com/icbmi.htm>
50. Poirier P, Alpert MA, Fleisher LA, et al. Cardiovascular evaluation and management of severely obese patients undergoing surgery. *Circulation*. 2009;120(1):86–95.
51. WHO Expert Consultation. Waist circumference and waist-hip ratio. Rep WHO Expert Consult Geneva World Health Organization. 2008:8–11.
52. Wormser D, Kaptoge S, Di Angelantonio E, et al. Separate and combined associations of body-mass index and abdominal adiposity with cardiovascular disease: collaborative analysis of 58 prospective studies. *The Lancet*. 2011;377(9771):1085–95.
53. World Health Organization. Obesity and overweight. Fact sheet [updated June 2016]. Trouvé le [Internetinė prieiga. Žiūrėta 2017 m. liepos 20 d.] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
54. Lavie CJ, Milani RV, Ventura HO. Obesity and cardiovascular disease. *J Am Coll Cardiol*. 2009;53(21):1925–32.
55. Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2013;309(1):71–82.
56. Grundy SM, Cleeman JJ, Daniels SR, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome. *Circulation*. 2005;112(17):2735–52.
57. Wilson PW, D'Agostino RB, Parise H, et al. Metabolic syndrome as a precursor of cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. *Circulation*. 2005;112(20):3066–72.
58. Kylin E. Studien ueber das Hypertonie-Hyperglyka" mie-Hyperurika" miesyndrom. *Zentralblatt Für Inn Med*. 1923;44:105–27.
59. Vague J. Sexual differentiation, a factor affecting the forms of obesity. *Presse Med*. 1947;30:339–40.
60. Avogaro P, Crepaldi G. Essential hyperlipidemia, obesity and diabetes. *Diabetologia*. 1965;1(137).
61. Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*. 1988;37(12):1595–607.
62. Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. Provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med*. 1998;15(7):539–53.
63. Executive summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001;285(19):2486.
64. Alberti G, Zimmet P, Shaw J, Grundy SM. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. *Bruss Int Diabetes Fed*. 2006;1–23.
65. Laucevičius A, Kasiulevičius V, Jatužis D, ir kt. Lithuanian High Cardiovascular Risk (LitHiR) primary prevention programme—rationale and design. *Seminars in Cardiovascular Medicine*. 2012;18:3.

66. Graham I, Atar D, Borch-Johnsen K, et al. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: executive summary: Fourth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (Constituted by representatives of nine societies and by invited experts). *Eur Heart J*. 2007;28(19):2375–414.
67. Organization WH. Obesity: preventing and managing the global epidemic. World Health Organization; 2000.
68. Scuteri A, Laurent S, Cucca F, et al. Metabolic syndrome across Europe: different clusters of risk factors. *Eur J Prev Cardiol*. 2015;22(4):486–91.
69. Aguilar M, Bhuket T, Torres S, et al. Prevalence of the metabolic syndrome in the United States, 2003-2012. *JAMA*. 2015;313(19):1973–4.
70. Isomaa BO, Almgren P, Tuomi T, et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care*. 2001;24(4):683–9.
71. Athyros VG, Ganotakis ES, Elisaf M, Mikhailidis DP. The prevalence of the metabolic syndrome using the National Cholesterol Educational Program and International Diabetes Federation definitions. *Curr Med Res Opin*. 2005;21(8):1157–9.
72. Gustienė O, Šlapikas R, Klumbienė J, ir kt. Metabolinio sindromo paplitimas tarp vidutinio amžiaus Kauno gyventojų. *Medicina*. 2005;41(10):867–76.
73. Strazdienė V, Kasiulevičius V, Mastavičiūtė A, Šapoka V. Metabolinio sindromo ir jo komponentų sąsajos su kai kuriais širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksniais. *Gerontologija*. 2011;12(2):89.
74. Kaur J. A comprehensive review on metabolic syndrome. *Cardiol Res Pract*. 2014; 2014:943162.
75. Kwon H, Pessin JE. Adipokines mediate inflammation and insulin resistance. *Front Endocrinol*. 2013;4:71.
76. Tschritter O, Fritsche A, Thamer C, et al. Plasma adiponectin concentrations predict insulin sensitivity of both glucose and lipid metabolism. *Diabetes*. 2003;52(2):239–43.
77. Ashcroft FM, Rorsman P. Diabetes mellitus and the β cell: the last ten years. *Cell*. 2012;148(6):1160–71.
78. Petersen KF, Shulman GI. Etiology of insulin resistance. *Am J Med*. 2006;119(5):S10–6.
79. Grundy SM. Pre-diabetes, metabolic syndrome, and cardiovascular risk. *J Am Coll Cardiol*. 2012;59(7):635–43.
80. Unwin N, Shaw J, Zimmet P, Alberti K. Impaired glucose tolerance and impaired fasting glycaemia: the current status on definition and intervention. *Diabet Med*. 2002;19(9):708–23.
81. Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycaemia: report of a WHO/IDF Consultation. World Health Organization, 2006, 46 p.
82. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. ADA. *Diabetes Care*. 2014;37(Suppl 1):S81–90.
83. Zabulienė L, Hendrixson V, Urbonienė J, Varvuolytė S. Atranka dėl diabeto ir gliukozės toleravimo mėginys. *Literatūros apžvalga. Medicinos teorija ir praktika*. 2016;22(1):77-88.
84. Tabák AG, Herder C, Rathmann W, et al. Prediabetes: a high-risk state for diabetes development. *The Lancet*. 2012;379(9833):2279–90.

85. Sen S, Chakraborty R, De B. Impaired Glucose Tolerance and Impaired Fasting Glycemia. In: Sen S, Chakraborty R, De B. *Diabetes Mellitus in 21st Century*. Singapore: Springer, 2016:23–6.
86. Huang Y, Cai X, Mai W, et al. Association between prediabetes and risk of cardiovascular disease and all cause mortality: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2016;355:i5953.
87. Ridker PM, Buring JE, Cook NR, Rifai N. C-reactive protein, the metabolic syndrome, and risk of incident cardiovascular events. *Circulation*. 2003;107(3):391–7.
88. Eschwege E, Richard JL, Thibault N, et al. Coronary heart disease mortality in relation with diabetes, blood glucose and plasma insulin levels. The Paris Prospective Study, ten years later. *Horm Metab Res Suppl Ser*. 1985;15:41–6.
89. Warren B, Pankow JS, Matsushita K, et al. Comparative prognostic performance of definitions of prediabetes: a prospective cohort analysis of the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2017;5(1):34–42.
90. Khaw K-T, Wareham N, Luben R, et al. Glycated haemoglobin, diabetes, and mortality in men in Norfolk cohort of European Prospective Investigation of Cancer and Nutrition (EPIC-Norfolk). *BMJ*. 2001;322(7277):15.
91. Gerstein HC, Yusuf S, Bosch J, et al. Effect of rosiglitazone on the frequency of diabetes in patients with impaired glucose tolerance or impaired fasting glucose: a randomised controlled trial. *The Lancet*. 2006;368(9541):1096–105.
92. Mottillo S, Filion KB, Genest J, et al. The metabolic syndrome and cardiovascular risk: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2010;56(14):1113–32.
93. Gami AS, Witt BJ, Howard DE, et al. Metabolic syndrome and risk of incident cardiovascular events and death: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49(4):403–14.
94. Galassi A, Reynolds K, He J. Metabolic syndrome and risk of cardiovascular disease: a meta-analysis. *Am J Med*. 2006;119(10):812–9.
95. Ford ES. Risks for all-cause mortality, cardiovascular disease, and diabetes associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care*. 2005;28(7):1769–78.
96. Ford ES, Li C, Sattar N. Metabolic syndrome and incident diabetes. *Diabetes Care*. 2008;31(9):1898–904.
97. van Popele NM, Grobbee DE, Bots ML, et al. Association between arterial stiffness and atherosclerosis. *Stroke*. 2001;32(2):454–60.
98. Vlachopoulos C, Aznaouridis K, Stefanadis C. Prediction of cardiovascular events and all-cause mortality with arterial stiffness: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55(13):1318–27.
99. Vlachopoulos C, Aznaouridis K, Stefanadis C. Aortic Stiffness for Cardiovascular Risk Prediction. *J Am Coll Cardiol*. 2014;7(63):647–9.
100. Palombo C, Kozakova M. Arterial stiffness, atherosclerosis and cardiovascular risk: Pathophysiologic mechanisms and emerging clinical indications. *Vascul Pharmacol*. 2016;77:1–7.
101. Townsend RR, Wilkinson IB, Schiffrin EL, et al. Recommendations for improving and standardizing vascular research on arterial stiffness. *Hypertension*. 2015;66(3):698–722.

102. Boutouyrie P, Fliser D, Goldsmith D, et al. Assessment of arterial stiffness for clinical and epidemiological studies: methodological considerations for validation and entry into the European Renal and Cardiovascular Medicine registry. *Nephrol Dial Transplant*. 2013;29(2):232–9.
103. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, et al. 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2007;28(12):1462–536.
104. Van Bortel LM, Laurent S, Boutouyrie P, et al. Expert consensus document on the measurement of aortic stiffness in daily practice using carotid-femoral pulse wave velocity. *J Hypertens*. 2012;30(3):445–8.
105. Ben-Shlomo Y, Spears M, Boustred C, et al. Aortic pulse wave velocity improves cardiovascular event prediction: an individual participant meta-analysis of prospective observational data from 17,635 subjects. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(7):636–46.
106. McEniery CM, Yasmin, McDonnell B, et al. Central Pressure: Variability and Impact of Cardiovascular Risk Factors: The Anglo-Cardiff Collaborative Trial II. *Hypertension*. 2008;51(6):1476–82.
107. Chen C-H, Nevo E, Fetics B, et al. Estimation of Central Aortic Pressure Waveform by Mathematical Transformation of Radial Tonometry Pressure: Validation of Generalized Transfer Function. *Circulation*. 1997;95(7):1827–36.
108. O’Leary DH, Polak JF, Kronmal RA, et al. Carotid-artery intima and media thickness as a risk factor for myocardial infarction and stroke in older adults. *N Engl J Med*. 1999;340(1):14–22.
109. Touboul P-J, Labreuche J, Vicaut E, Amarenco P. Carotid intima-media thickness, plaques, and Framingham risk score as independent determinants of stroke risk. *Stroke*. 2005;36(8):1741–5.
110. Van den Oord SC, Sijbrands EJ, Gerrit L, et al. Carotid intima-media thickness for cardiovascular risk assessment: systematic review and meta-analysis. *Atherosclerosis*. 2013;228(1):1–11.
111. Chambless LE, Heiss G, Folsom AR, et al. Association of coronary heart disease incidence with carotid arterial wall thickness and major risk factors: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study, 1987–1993. *Am J Epidemiol*. 1997;146(6):483–94.
112. Den Ruijter HM, Peters SA, Anderson TJ, et al. Common carotid intima-media thickness measurements in cardiovascular risk prediction: a meta-analysis. *JAMA*. 2012;308(8):796–803.
113. Stein JH, Korcarz CE, Hurst RT, et al. Use of carotid ultrasound to identify subclinical vascular disease and evaluate cardiovascular disease risk: a consensus statement from the American Society of Echocardiography Carotid Intima-Media Thickness Task Force endorsed by the Society for Vascular Medicine. *J Am Soc Echocardiogr*. 2008;21(2):93–111.
114. Tuttolomondo A, Di Raimondo D, Di Sciacca R, et al. Arterial stiffness and ischemic stroke in subjects with and without metabolic syndrome. *Atherosclerosis*. 2012;225(1):216–9.
115. Di Pino A, Alagona C, Piro S, et al. Separate impact of metabolic syndrome and altered glucose tolerance on early markers of vascular injuries. *Atherosclerosis*. 2012;223(2):458–62.
116. Stehouwer CDA, Henry RMA, Ferreira I. Arterial stiffness in diabetes and the metabolic syndrome: a pathway to cardiovascular disease. *Diabetologia*. 2008;51(4):527.
117. Scuteri A, Najjar SS, Orru’ M, et al. The central arterial burden of the metabolic syndrome is similar in men and women: the SardinIA Study. *Eur Heart J*. 2009;31(5):602–13.

118. Scuteri A, Cunha PG, Rosei EA, et al. Arterial stiffness and influences of the metabolic syndrome: a cross-countries study. *Atherosclerosis*. 2014;233(2):654–60.
119. Vágovičová P, Mlíková Seidlerová J, et al. Differential effect of metabolic syndrome on various parameters of arterial stiffness. *Blood Press*. 2015;24(4):206–11.
120. Czernichow S, Bertrais S, Blacher J, et al. Metabolic Syndrome in Relation to Structure and Function of Large Arteries: A Predominant Effect of Blood Pressure: A Report From the SU. VI. MAX. Vascular Study. *Am J Hypertens*. 2005;18(9):1154–60.
121. Kangas P, Tikkakoski AJ, Tahvanainen AM, et al. Metabolic syndrome may be associated with increased arterial stiffness even in the absence of hypertension: a study in 84 cases and 82 controls. *Metabolism*. 2013;62(8):1114–22.
122. Scuteri A, Franco OH, Völzke H, et al. The relationship between the metabolic syndrome and arterial wall thickness: A mosaic still to be interpreted. *Atherosclerosis*. 2016;255:11–6.
123. Panayiotou AG, Griffin M, Kouis P, et al. Association between presence of the metabolic syndrome and its components with carotid intima-media thickness and carotid and femoral plaque area: a population study. *Diabetol Metab Syndr*. 2013;5(1):44.
124. Gustienė O, Šlapikas R, Marcinkevičienė JE, et al. Ryšys tarp metabolinio sindromo, endotelio funkcijos, intimos ir medijos storio bei paciento amžiaus. *Medicina*. 2005;41(10):825–36.
125. Pogosova N, Saner H, Pedersen SS, et al. Psychosocial aspects in cardiac rehabilitation: From theory to practice. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation of the European Society of Cardiology. *Eur J Prev Cardiol*. 2015;22(10):1290–306.
126. Health (UK NCC for M. Depression: the NICE Guideline on the Treatment and Management of Depression in Adults (updated edition). British Psychological Society and The Royal College of Psychiatrists, 2010, 1179 p. ISBN: 978-1-904671-85-5
127. Barton DA, Dawood T, Lambert EA, et al. Sympathetic activity in major depressive disorder: identifying those at increased cardiac risk? *J Hypertens*. 2007;25(10):2117–24.
128. Otte C, Marmar CR, Pipkin SS, et al. Depression and 24-hour urinary cortisol in medical outpatients with coronary heart disease: the Heart and Soul Study. *Biol Psychiatry*. 2004;56(4):241–7.
129. Rosenblat JD, Cha DS, Mansur RB, McIntyre RS. Inflamed moods: a review of the interactions between inflammation and mood disorders. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*. 2014;53:23–34.
130. Nemeroff CB, Musselman DL. Are platelets the link between depression and ischemic heart disease? *Am Heart J*. 2000;140(4):S57–62.
131. Cooper DC, Tomfohr LM, Milic MS, et al. Depressed mood and flow-mediated dilation: a systematic review and meta-analysis. *Psychosom Med*. 2011;73(5):360.
132. Carney RM, Freedland KE. Depression and heart rate variability in patients with coronary heart disease. *Cleve Clin J Med*. 2009;76(Suppl 2):S13.
133. Bradley SM, Rumsfeld JS. Depression and cardiovascular disease. *Trends Cardiovasc Med*. 2015;25(7):614–22.
134. Hare DL, Toukhsati SR, Johansson P, Jaarsma T. Depression and cardiovascular disease: a clinical review. *Eur Heart J*. 2013;35(21):1365–72.

135. DiMatteo MR, Lepper HS, Croghan TW. Depression is a risk factor for noncompliance with medical treatment: meta-analysis of the effects of anxiety and depression on patient adherence. *Arch Intern Med.* 2000;160(14):2101–7.
136. Huffman JC, Celano CM. Depression in cardiovascular disease: From awareness to action. *Trends Cardiovasc Med.* 2015;25(7):623.
137. McGrady A, McGinnis R, Badenhop D, et al. Effects of depression and anxiety on adherence to cardiac rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2009;29(6):358–64.
138. Pranckevičienė A. Nerimas ir nerimo sutrikimai. Klinikinė psichologija. [Internetinė prieiga]. žiūrėta 2017 m. liepos 21 d.]. <http://nesnausk.org/klinikine-psichologija/2008/09/30/nerimas-ir-nerimo-sutrikimai/>
139. Davies SJ, Allgulander C. Anxiety and cardiovascular disease. In: Baldwin DS, Leonard BE (eds). *Anxiety Disorders.* Basel: Karger, 2013;29:85–97.
140. Leskauskas D. Nerimo reikšmė sergant širdies ligomis. *Kardiologijos praktika.* 2009;(4):17–8.
141. Frasure-Smith N, Lespérance F. Depression and cardiac risk: present status and future directions. *Postgrad Med J* 2010;86:193-196.
142. Roest AM, Martens EJ, de Jonge P, Denollet J. Anxiety and risk of incident coronary heart disease: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2010;56(1):38–46.
143. Seldenrijk A, Vogelzangs N, Batelaan NM, et al. Depression, anxiety and 6-year risk of cardiovascular disease. *J Psychosom Res.* 2015;78(2):123–9.
144. Dunbar JA, Reddy P, Davis-Lameloise N, et al. Depression: an important comorbidity with metabolic syndrome in a general population. *Diabetes Care.* 2008;31(12):2368–73.
145. Skilton MR, Moulin P, Terra J-L, Bonnet F. Associations between anxiety, depression, and the metabolic syndrome. *Biol Psychiatry.* 2007;62(11):1251–7.
146. van Reedt Dortland AK, Giltay EJ, Van Veen T, et al. Metabolic syndrome abnormalities are associated with severity of anxiety and depression and with tricyclic antidepressant use. *Acta Psychiatr Scand.* 2010;122(1):30–9.
147. Butnorienė J, Bunevicius A, Norkus A, Bunevicius R. Depression but not anxiety is associated with metabolic syndrome in primary care based community sample. *Psychoneuroendocrinology.* 2014;40:269–76.
148. Marijnissen RM, Smits JE, Schoevers RA, et al. Association between metabolic syndrome and depressive symptom profiles—Sex-specific? *J Affect Disord.* 2013;151(3):1138–42.
149. Hall AB, Franks SF, Hall JR. Relationship of Metabolic Syndrome Risk Factors and Reported Depression Among Hispanic Men and Women. UNTHSC/Plaza Family Medicine Residency Program, 2015 m.
150. Nishina M, Nishina K, Ohira T, et al. Associations of psychological distress with metabolic syndrome among Japanese urban residents. *J Atheroscler Thromb.* 2011;18(5):396–402.
151. Pan A, Keum N, Okereke OI, et al. Bidirectional association between depression and metabolic syndrome. *Diabetes Care.* 2012;35(5):1171–80.
152. Mattei G, Rioli G, Ferrari S, et al. Association between anxiety and depressive symptoms with metabolic syndrome in primary care: Results of an Italian cross-sectional study involving outpatients. *J Psychosom Res.* 2015;78(6):614–5.

153. Luppino FS, van Reedt Dortland AK, Wardenaar KJ, et al. Symptom dimensions of depression and anxiety and the metabolic syndrome. *Psychosom Med.* 2011;73(3):257–64.
154. Lambert E, Dawood T, Straznicki N, et al. Association between the sympathetic firing pattern and anxiety level in patients with the metabolic syndrome and elevated blood pressure. *J Hypertens.* 2010;28(3):543–50.
155. Kahl KG, Schweiger U, Correll C, et al. Depression, anxiety disorders, and metabolic syndrome in a population at risk for type 2 diabetes mellitus. *Brain Behav.* 2015;5(3):e00306.
156. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. World Health Organization, 2009.
157. Lee I-M, Shiroma EJ, Lobelo F, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet.* 2012;380(9838):219–29.
158. World health organization. Physical activity. Fact sheet. [Internetinė prieiga]. 2017 vas [žiūrėta 2017 m. liepos 20 d.]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>
159. Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet.* 2012;380(9838):247–57.
160. Eurobarometer S. 412 “Sport and Physical Activity”. Belg Eur Com. 2014 m.;
161. Harro M, Oja L, Tekkel M, et al. Monitoring physical activity in Baltic countries: the FINBALT study, HBSC and other surveys in young people. *J Public Health.* 2006;14(2):103–9.
162. Valintėlienė R, Varvuolienė R, Kranauskas A. Lietuvos gyventojų fizinis aktyvumas, vertinant GPAQ metodu. *Visuomenės Sveikata.* 2012;4(59):67–75.
163. Juozulynas A, Savičiūtė R, Butikis M, ir kt. Vyresnio amžiaus žmonių sveikos gyvensenos ypatumai. *Sveikatos mokslai.* 2010;5:3519–23.
164. Rinkūnienė E. Didelės kardiovaskulinės rizikos asmenų nustatymo ir aktyvios pirminės prevencijos metodų optimizavimas: Daktaro disertacija. Vilniaus universitetas, 2014, 153 p.
165. Löllgen H, Böckenhoff A, Knapp G. Physical activity and all-cause mortality: an updated meta-analysis with different intensity categories. *Int J Sports Med.* 2009;30(03):213–24.
166. Shiroma EJ, Lee I-M. Physical activity and cardiovascular health. *Circulation.* 2010;122(7):743–52.
167. Eckel RH, Jakicic JM, Ard JD, et al. 2013 AHA/ACC guideline on lifestyle management to reduce cardiovascular risk. *Circulation.* 2014;129(25 Suppl 2):S76-99.
168. Physical activity guidelines advisory committee report, 2008. Washington, DC: Department of Health and Human Services, 2008, 683 p.
169. Global recommendations on physical activity for health. 2010. World Health Organization. [Internetinė prieiga, žiūrėta 2017 m. liepos 20 d.]. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf
170. Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation.* 2007;116(9):1081.

171. Higienos instituto Sveikatos informacijos centras. Lietuvos sveikatos statistika 2015. [Prieiga per internetą]. Vilnius: Lietuvos sveikatos apsaugos ministerija.; 2016 [žiūrėta 2017 m. kovo 1 d.]. Adresas: <http://sic.hi.lt/data/la2015.pdf>
172. Huai P, Xun H, Reilly KH, et al. Physical activity and risk of hypertension: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Hypertension*. 2013;62(6):1021-6.
173. Strasser B. Physical activity in obesity and metabolic syndrome. *Ann N Y Acad Sci*. 2013;1281(1):141–59.
174. Rennie KL, McCarthy N, Yazdgerdi S, et al. Association of the metabolic syndrome with both vigorous and moderate physical activity. *Int J Epidemiol*. 2003;32(4):600–6.
175. Arem H, Moore SC, Patel A, et al. Leisure time physical activity and mortality: a detailed pooled analysis of the dose-response relationship. *JAMA Intern Med*. 2015;175(6):959–67.
176. Gebel K, Ding D, Chey T, et al. Effect of moderate to vigorous physical activity on all-cause mortality in middle-aged and older Australians. *JAMA Intern Med*. 2015;175(6):970–7.
177. Kodama S, Tanaka S, Heianza Y, et al. Association between physical activity and risk of all-cause mortality and cardiovascular disease in patients with diabetes. *Diabetes Care*. 2013;36(2):471–9.
178. Swift DL, Lavie CJ, Johannsen NM, et al. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and exercise training in primary and secondary coronary prevention. *Circ J*. 2013;77(2):281–92.
179. Hu FB, Willett WC, Li T, et al. Adiposity as compared with physical activity in predicting mortality among women. *N Engl J Med*. 2004;351(26):2694–703.
180. Barry VW, Baruth M, Beets MW, et al. Fitness vs. fatness on all-cause mortality: a meta-analysis. *Prog Cardiovasc Dis*. 2014;56(4):382–90.
181. Zethelius B, Gudbjörnsdóttir S, Eliasson B, et al. Level of physical activity associated with risk of cardiovascular diseases and mortality in patients with type-2 diabetes: report from the Swedish National Diabetes Register. *Eur J Prev Cardiol*. 2014;21(2):244–51.
182. Byberg L, Melhus H, Gedeberg R, et al. Total mortality after changes in leisure time physical activity in 50 year old men: 35 year follow-up of population based cohort. *BMJ*. 2009;338:b688.
183. WHO | Physical activity [Prieiga per internetą]. WHO. [žiūrėta 2017 m. rugpjūčio 26 d.]. Adresas: http://www.who.int/topics/physical_activity/en/
184. Project Group “Sport and Exercise Therapy in Cardiology” of DVGS e.V. (German Association for Health-Related Fitness and Sport Therapy). Exercise with cardiac patients. Practical recommendations for sports therapy in cardiac rehabilitation. 2012 m.;
185. Franklin BA, Lavie CJ, Squires RW, Milani RV. Exercise-based cardiac rehabilitation and improvements in cardiorespiratory fitness: implications regarding patient benefit. *Mayo Clinic Proceedings*. 2013:431–7.
186. Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, et al. Exercise standards for testing and training. *Circulation*. 2013;128(8):873–934.
187. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update. *Circulation*. 2007;116(5):572–84.
188. Chaudhary S, Kang MK, Sandhu JS. The effects of aerobic versus resistance training on cardiovascular fitness in obese sedentary females. *Asian J Sports Med*. 2010;1(4):177.

189. Stensvold D, Tjønnå AE, Skaug E-A, et al. Strength training versus aerobic interval training to modify risk factors of metabolic syndrome. *J Appl Physiol*. 2010;108(4):804–10.
190. Rivera-Brown AM, Frontera WR. Principles of exercise physiology: responses to acute exercise and long-term adaptations to training. *PM&R*. 2012;4(11):797–804.
191. Lavie CJ, Arena R, Swift DL, et al. Exercise and the cardiovascular system. *Circ Res*. 2015;117(2):207–19.
192. Arena R, Myers J, Guazzi M. The clinical significance of aerobic exercise testing and prescription: from apparently healthy to confirmed cardiovascular disease. *Am J Lifestyle Med*. 2008;2(6):519–36.
193. Knuttgen HG. Basic exercise physiology. *Encycl Sports Med IOC Med Comm Publ Nutr Sport*. 2008;7:1.
194. Baggish AL, Yared K, Wang F, et al. The impact of endurance exercise training on left ventricular systolic mechanics. *Am J Physiol-Heart Circ Physiol*. 2008;295(3):H1109–16.
195. Arbab-Zadeh A, Perhonen M, Howden E, et al. Cardiac remodeling in response to 1 year of intensive endurance training. *Circulation*. 2014;130(24):2152–61.
196. Andersen LJ, Hansen PR, Søgaard P, et al. Improvement of systolic and diastolic heart function after physical training in sedentary women. *Scand J Med Sci Sports*. 2010;20(s1):50–7.
197. Weiner RB, Baggish AL. Exercise-induced cardiac remodeling. *Prog Cardiovasc Dis*. 2012;54(5):380–6.
198. Arbab-Zadeh A, Dijk E, Prasad A, et al. Effect of aging and physical activity on left ventricular compliance. *Circulation*. 2004;110(13):1799–805.
199. Kaminsky LA, Arena R, Beckie TM, et al. The Importance of Cardiorespiratory Fitness in the United States: The Need for a National Registry. *Circulation*. 2013;127(5):652–62.
200. Fagard R, Bielen E, Amery A. Heritability of aerobic power and anaerobic energy generation during exercise. *J Appl Physiol*. 1991;70(1):357–62.
201. Myers J, McAuley P, Lavie CJ, et al. Physical activity and cardiorespiratory fitness as major markers of cardiovascular risk: their independent and interwoven importance to health status. *Prog Cardiovasc Dis*. 2015;57(4):306–14.
202. DeFina LF, Haskell WL, Willis BL, et al. Physical activity versus cardiorespiratory fitness: two (partly) distinct components of cardiovascular health? *Prog Cardiovasc Dis*. 2015;57(4):324–9.
203. Balady GJ, Arena R, Sietsema K, et al. Clinician’s guide to cardiopulmonary exercise testing in adults. *Circulation*. 2010;122(2):191–225.
204. Kodama S, Saito K, Tanaka S, et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *JAMA*. 2009;301(19):2024–35.
205. Berry JD, Willis B, Gupta S, et al. Lifetime risks for cardiovascular disease mortality by cardiorespiratory fitness levels measured at ages 45, 55, and 65 years in men: the Cooper Center Longitudinal Study. *J Am Coll Cardiol*. 2011;57(15):1604–10.
206. Blair SN, Kohl HW, Barlow CE, et al. Changes in physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA*. 1995;273(14):1093–8.

207. Lee D, Sui X, Artero EG, et al. Long-term effects of changes in cardiorespiratory fitness and body mass index on all-cause and cardiovascular disease mortality in men. *Circulation*. 2011;124(23):2483–90.
208. Erikssen G, Liestøl K, Bjørnholt J, et al. Changes in physical fitness and changes in mortality. *The Lancet*. 1998;352(9130):759–62.
209. Williams MA, Pozehl B. Reasonable expectations: how much aerobic capacity, muscle strength, and quality of life can improve with exercise training in heart failure. *Heart Fail Clin*. 2015;11(1):37–57.
210. Arena RA. Functional capacity and exercise training have earned a primary role in the assessment and treatment of patients with heart failure. *Heart Fail Clin*. 2015;11(1):xv–xvii.
211. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(7):1334–59.
212. Church TS, Earnest CP, Skinner JS, Blair SN. Effects of different doses of physical activity on cardiorespiratory fitness among sedentary, overweight or obese postmenopausal women with elevated blood pressure: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2007;297(19):2081–91.
213. Franklin BA, McCullough PA. Cardiorespiratory fitness: an independent and additive marker of risk stratification and health outcomes. *Mayo Clinic Proceedings*. 2009:776.
214. Ladenvall P, Persson CU, Mandalenakis Z, et al. Low aerobic capacity in middle-aged men associated with increased mortality rates during 45 years of follow-up. *Eur J Prev Cardiol*. 2016;23(14):1557–64.
215. Schuler G, Adams V, Goto Y. Role of exercise in the prevention of cardiovascular disease: results, mechanisms, and new perspectives. *Eur Heart J*. 2013;34(24):1790–9.
216. Kitzman DW, Brubaker P, Morgan T, et al. Effect of caloric restriction or aerobic exercise training on peak oxygen consumption and quality of life in obese older patients with heart failure with preserved ejection fraction: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2016;315(1):36–46.
217. Marijon E, Tafflet M, Celermajer DS, et al. Sports-related sudden death in the general population. *Circulation*. 2011;124(6):672–81.
218. Borjesson M, Urhausen A, Koudi E, et al. Cardiovascular evaluation of middle-aged/senior individuals engaged in leisure-time sport activities: position stand from the sections of exercise physiology and sports cardiology of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2011;18(3):446–58.
219. Exercise and acute cardiovascular events: placing the risks into perspective. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(5):886.
220. Fonseca VA. *Therapeutic Strategies in Metabolic Syndrome*. 1 ed. Clinical Publishing, an imprint of Atlas Medical Publishing Ltd, 2008. ISBN-10:1904392997
221. Guidelines for exercise testing and prescription. American College of Sports. Lippincott Williams & Wilkins, 2013.
222. Thompson PD, Arena R, Riebe D, Pescatello LS. ACSM’s new preparticipation health screening recommendations from ACSM’s guidelines for exercise testing and prescription. *Curr Sports Med Rep*. 2013;12(4):215–7.

223. General principles of exercise prescription / Riebe D., ed. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 10th Edition. Lippincott Williams & Wilkins; 2016, p. 143–79.
224. Mezzani A, Hamm LF, Jones AM, et al.. Aerobic exercise intensity assessment and prescription in cardiac rehabilitation: a joint position statement of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Canadian Association of Cardiac Rehabilitation. *Eur J Prev Cardiol.* 2013;20(3):442–67.
225. Guidelines for Cardia Rehabilitation and Secondary Prevention Programs-(with Web Resource). Human Kinetics. 2013.
226. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Exercise physiology: nutrition, energy, and human performance. Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
227. Vanhees L, Geladas N, Hansen D, et al. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in the management of cardiovascular health in individuals with cardiovascular risk factors: recommendations from the EACPR (Part II). *Eur J Prev Cardiol.* 2012;19(5):1005–33.
228. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(8):1575–81.
229. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, et al. Measurements during integrative cardiopulmonary exercise testing. Principles of exercise testing and interpretation: including pathophysiology and clinical applications. Fifth Edition, Kindle Edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2012, 592 p.
230. Mezzani A, Agostoni P, Cohen-Solal A, et al. Standards for the use of cardiopulmonary exercise testing for the functional evaluation of cardiac patients: a report from the Exercise Physiology Section of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2009;16(3):249–67.
231. Myers J. Applications of cardiopulmonary exercise testing in the management of cardiovascular and pulmonary disease. *Int J Sports Med.* 2005;26(S 1):S49–55.
232. Howley ET, Bassett DR, Welch HG. Criteria for maximal oxygen uptake: review and commentary. *Med Sci Sports Exerc.* 1995;27(9):1292–301.
233. Mockienė A, Mockus P. Aerobinių pratybų poveikis aerobinio pajėgumo ir metabolizmo komponentams. Vytauto Didžiojo universitetas, Kaunas; 2011.
234. Binder RK, Wonisch M, Corra U, et al. Methodological approach to the first and second lactate threshold in incremental cardiopulmonary exercise testing. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2008;15(6):726–34.
235. Pollock ML, Ward A, Foster C. Exercise prescription for rehabilitation of the cardiac patient. *Heart Dis Rehabil Boston USA Houghton Mifflin Prof Publ.* 1979;414.
236. Arena R, Myers J, Williams MA, et al. Assessment of functional capacity in clinical and research settings. *Circulation.* 2007;116(3):329–43.
237. Stone JA, McCartney N, Millar PJ, et al.. Risk stratification, exercise testing, exercise prescription, and program safety. *Can Guidel Card Rehabil Cardiovasc Dis Prev 3rd Ed.* JA Stone Can Assoc Card Rehabil Winn Man Can. 2009:341–85.
238. Corrà U, Piepoli MF, Carré F, et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: physical activity counselling and exercise training: key components of the position paper from the Cardiac

- Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur Heart J*. 2010;31(16):1967–74.
239. Díaz-Buschmann I, Jaureguizar KV, Calero MJ, Aquino RS. Programming exercise intensity in patients on beta-blocker treatment: the importance of choosing an appropriate method. *Eur J Prev Cardiol*. 2014;21(12):1474–80.
 240. Emerenziani GP, Migliaccio S, Gallotta MC, et al. Physical exercise intensity prescription to improve health and fitness in overweight and obese subjects: a review of the literature. *Health (N Y)*. 2013;5(06):113.
 241. Burnley M, Jones AM. Oxygen uptake kinetics as a determinant of sports performance. *Eur J Sport Sci*. 2007;7(2):63–79.
 242. Durstine JL, Painter P, Franklin BA, et al. Physical activity for the chronically ill and disabled. *Sports Med*. 2000;30(3):207–19.
 243. Demopoulos L, Bijou R, Fergus I, et al. Exercise training in patients with severe congestive heart failure: enhancing peak aerobic capacity while minimizing the increase in ventricular wall stress. *J Am Coll Cardiol*. 1997;29(3):597–603.
 244. Jones AM, Vanhatalo A, Burnley M, et al. Critical power: implications for determination of VO₂max and exercise tolerance. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(10):1876–90.
 245. Dekerle J, Baron B, Dupont L, et al. Maximal lactate steady state, respiratory compensation threshold and critical power. *Eur J Appl Physiol*. 2003;89(3–4):281–8.
 246. Poole DC, Ward SA, Gardner GW, Whipp BJ. Metabolic and respiratory profile of the upper limit for prolonged exercise in man. *Ergonomics*. 1988;31(9):1265–79.
 247. Gielen S, Laughlin MH, O’Conner C, Duncker DJ. Exercise training in patients with heart disease: review of beneficial effects and clinical recommendations. *Prog Cardiovasc Dis*. 2015;57(4):347–55.
 248. Deboeck G, Muylem AV, Vachiéry JL, Naeije R. Physiological response to the 6-minute walk test in chronic heart failure patients versus healthy control subjects. *Eur J Prev Cardiol*. 2014;21(8):997–1003.
 249. Mezzani A, Corra U, Giordano A, Colombo S, et al. Upper intensity limit for prolonged aerobic exercise in chronic heart failure. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(4):633–9.
 250. Pringle JS, Jones AM. Maximal lactate steady state, critical power and EMG during cycling. *Eur J Appl Physiol*. 2002;88(3):214–26.
 251. Jones AM, Wilkerson DP, DiMenna F, et al. Muscle metabolic responses to exercise above and below the “critical power” assessed using 31 P-MRS. *Am J Physiol-Regul Integr Comp Physiol*. 2008;294(2):R585–93.
 252. Pattyn N, Coeckelberghs E, Buys R, et al. Aerobic interval training vs. moderate continuous training in coronary artery disease patients: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*. 2014;44(5):687–700.
 253. Ulbrich AZ, Angarten VG, Netto AS, et al. Comparative effects of high intensity interval training versus moderate intensity continuous training on quality of life in patients with heart failure: study protocol for a randomized controlled trial. *Clin Trials Regul Sci Cardiol*. 2016;13:21–8.

254. Weston KS, Wisløff U, Coombes JS. High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2014;48(16):1227–34.
255. Hill DW, Poole DC, Jc S. The relationship between power and the time to achieve .VO(2max). *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(4):709–14.
256. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, et al. Normal values. *Principles of exercise testing and interpretation: including pathophysiology and clinical applications.* Fifth Edition, Kindle Edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2012, p. 592.
257. Wilmore JH, Haskell WL. Use of the heart rate-energy expenditure relationship in the individualized prescription of exercise. *Am J Clin Nutr.* 1971;24(9):1186–92.
258. *Medicine AC of S. ACSM's advanced exercise physiology.* T. 143. Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
259. Borg G. Borg's perceived exertion and pain scales. *Human kinetics.* 1998.
260. Robertson RJ, Noble BJ. 15 Perception of Physical Exertion: Methods, Mediators, and Applications. *Exerc Sport Sci Rev.* 1997;25(1):407–52.
261. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14(5):377–81.
262. Scherr J, Wolfarth B, Christle JW, et al. Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol.* 2013;113(1):147–55.
263. Tsai S-W, Huang Y-H, Chen Y-W, Ting C-T. Influence of β -blockers on heart rate recovery and rating of perceived exertion when determining training intensity for cardiac rehabilitation. *J Chin Med Assoc.* 2015;78(9):520–5.
264. Reed JL, Pipe AL. The talk test: a useful tool for prescribing and monitoring exercise intensity. *Curr Opin Cardiol.* 2014;29(5):475–80.
265. Price KJ, Gordon BA, Bird SR, Benson AC. A review of guidelines for cardiac rehabilitation exercise programmes: Is there an international consensus? *Eur J Prev Cardiol.* 2016;23(16):1715–33.
266. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(7):1334–59.
267. Cox KL, Burke V, Gorely TJ, et al. Controlled comparison of retention and adherence in home- vs center-initiated exercise interventions in women ages 40–65 years: the SWEAT study (Sedentary Women Exercise Adherence Trial). *Prev Med.* 2003;36(1):17–29.
268. Perri MG, Martin AD, Leermakers EA, et al. Effects of group-versus home-based exercise in the treatment of obesity. *J Consult Clin Psychol.* 1997;65(2):278.
269. Stefanov T, Vekova A, Bonova I, et al. Effects of supervised vs non-supervised combined aerobic and resistance exercise programme on cardiometabolic risk factors. *Cent Eur J Public Health.* 2013;21(1):8.
270. Dishman RK. *Exercise Adherence: Its Impact on Public Health.* Human Kinetics Books, 1988, 472 p.
271. Kahn EB, Ramsey LT, Brownson RC, et al. The effectiveness of interventions to increase physical activity: A systematic review^{1, 2} ¹The names and affiliations of the Task Force

- members are listed in the front of this supplement and at www.thecommunityguide.org.
2Address correspondence and reprint requests to: Peter A. Briss, MD, Community Guide Branch, Centers for Disease Control and Prevention, 4770 Buford Highway, MS-K73, Atlanta, GA 30341. E-mail: PBriss@cdc.gov. *Am J Prev Med.* 2002;22(4):73–107.
272. Pardo A, Violán M, Cabezas C, et al. Effectiveness of a supervised physical activity programme on physical activity adherence in patients with cardiovascular risk factors. *Apunts Med Esport.* 2014;49(182):37–44.
 273. Mazzetti SA, Kraemer WJ, Volek JS, et al. The influence of direct supervision of resistance training on strength performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(6):1175–84.
 274. Nalini M, Moradi B, Esmaeilzadeh M, Maleki M. Does the effect of supervised cardiac rehabilitation programs on body fat distribution remained long time? *J Cardiovasc Thorac Res.* 2013;5(4):133.
 275. Storer TW, Dolezal BA, Berenc MN, et al. Effect of supervised, periodized exercise training vs. self-directed training on lean body mass and other fitness variables in health club members. *J Strength Cond Res.* 2014;28(7):1995–2006.
 276. Dadgostar H, Firouzinezhad S, Ansari M, et al. Supervised group-exercise therapy versus home-based exercise therapy: Their effects on Quality of Life and cardiovascular risk factors in women with type 2 diabetes. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev.* 2016;10(2):S30–6.
 277. Fennell C, Peroutky K, Glickman EL. Effects of Supervised Training Compared to Unsupervised Training on Physical Activity, Muscular Endurance, and Cardiovascular Parameters. *MOJ Orthop Rheumatol.* 2016;5(4):00184.
 278. Ensenyat A, Espigares-Tribo G, Machado L, et al. Metabolic risk management, physical exercise and lifestyle counselling in low-active adults: controlled randomized trial (BELLUGAT). *BMC Public Health.* 2017;17(1):257.
 279. Tambalis K, Panagiotakos DB, Kavouras SA, Sidossis LS. Responses of blood lipids to aerobic, resistance, and combined aerobic with resistance exercise training: a systematic review of current evidence. *Angiology.* 2009;60(5):614–32.
 280. Eizadi M, Bagheri G, Kasparast JM, et al. Effects of training on body composition, blood lipids, and glucose homeostasis assessed by the homeostasis model assessment. *Sci Sports.* 2013;28(2):75–80.
 281. Kodama S, Tanaka S, Saito K, et al. Effect of aerobic exercise training on serum levels of high-density lipoprotein cholesterol: a meta-analysis. *Arch Intern Med.* 2007;167(10):999–1008.
 282. Swift DL, Johannsen NM, Lavie CJ, et al. The role of exercise and physical activity in weight loss and maintenance. *Prog Cardiovasc Dis.* 2014;56(4):441–7.
 283. Pattyn N, Cornelissen VA, Eshghi SRT, Vanhees L. The effect of exercise on the cardiovascular risk factors constituting the metabolic syndrome. *Sports Med.* 2013;43(2):121–33.
 284. Boulé NG, Haddad E, Kenny GP, et al. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials. *JAMA.* 2001;286(10):1218–27.
 285. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, et al. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(3):533–53.
 286. Fagard RH. Physical activity, fitness and mortality. *J Hypertens.* 2012;30(7):1310–2.

287. Rossi A, Dikareva A, Bacon SL, Daskalopoulou SS. The impact of physical activity on mortality in patients with high blood pressure: a systematic review. *J Hypertens*. 2012;30(7):1277–88.
288. Cornelissen VA, Fagard RH. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure–regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension*. 2005;46(4):667–75.
289. Carpio-Rivera E, Moncada-Jiménez J, Salazar-Rojas W, Solera-Herrera A. Acute Effects of Exercise on Blood Pressure: A Meta-Analytic Investigation. *Arq Bras Cardiol*. 2016;106(5):422–33.
290. Pescatello LS, MacDonald HV, Ash GI, et al. Assessing the existing professional exercise recommendations for hypertension: a review and recommendations for future research priorities. *Mayo Clinic Proceedings*. 2015:801–12.
291. Pescatello LS, MacDonald HV, Lamberti L, Johnson BT. Exercise for hypertension: a prescription update integrating existing recommendations with emerging research. *Curr Hypertens Rep*. 2015;17(11):87.
292. Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc*. 2013;2(1):e004473.
293. Gordon B, Chen S, Durstine JL. The Effects of Exercise Training on the Traditional Lipid Profile and Beyond. *Transl J Am Coll Sports Med*. 2016;1(18):159–64.
294. Gordon DJ, Probstfield JL, Garrison RJ, et al. High-density lipoprotein cholesterol and cardiovascular disease. Four prospective American studies. *Circulation*. 1989;79(1):8–15.
295. Mann S, Beedie C, Jimenez A. Differential effects of aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: review, synthesis and recommendations. *Sports Med*. 2014;44(2):211–21.
296. Durstine JL, Grandjean PW, Cox CA, Thompson PD. Lipids, lipoproteins, and exercise. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2002;22(6):385–98.
297. Bateman LA, Slentz CA, Willis LH, et al. Comparison of aerobic versus resistance exercise training effects on metabolic syndrome (from the Studies of a Targeted Risk Reduction Intervention Through Defined Exercise-STRRIDE-AT/RT). *Am J Cardiol*. 2011;108(6):838–44.
298. Ho SS, Dhaliwal SS, Hills AP, Pal S. The effect of 12 weeks of aerobic, resistance or combination exercise training on cardiovascular risk factors in the overweight and obese in a randomized trial. *BMC Public Health*. 2012;12(1):704.
299. Roberts CK, Little JP, Thyfault JP. Modification of insulin sensitivity and glycemic control by activity and exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2013;45(10):1868–77.
300. Ryan AS, Ge S, Blumenthal JB, et al. Aerobic exercise and weight loss reduce vascular markers of inflammation and improve insulin sensitivity in obese women. *J Am Geriatr Soc*. 2014;62(4):607–14.
301. Roberts CK, Hevener AL, Barnard RJ. Metabolic syndrome and insulin resistance: underlying causes and modification by exercise training. *Compr Physiol*. 2013;3(1):1-58.
302. Stuart CA, South MA, Lee ML, et al. Insulin responsiveness in metabolic syndrome after eight weeks of cycle training. *Med Sci Sports Exerc*. 2013;45(11):2021.
303. Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, et al. Physical activity/exercise and diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2016;39(11):2065–79.

304. Coker RH, Hays NP, Williams RH, et al. Exercise-induced changes in insulin action and glycogen metabolism in elderly adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(3):433–8.
305. Sluik D, Buijsse B, Muckelbauer R, et al. Physical activity and mortality in individuals with diabetes mellitus: a prospective study and meta-analysis. *Arch Intern Med.* 2012;172(17):1285–95.
306. Snowling NJ, Hopkins WG. Effects of different modes of exercise training on glucose control and risk factors for complications in type 2 diabetic patients. *Diabetes Care.* 2006;29(11):2518–27.
307. Little JP, Jung ME, Wright AE, et al. Effects of high-intensity interval exercise versus continuous moderate-intensity exercise on postprandial glycemic control assessed by continuous glucose monitoring in obese adults. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2014;39(7):835–41.
308. Jolleyman C, Yates T, O'Donovan G, et al. The effects of high-intensity interval training on glucose regulation and insulin resistance: a meta-analysis. *Obes Rev.* 2015;16(11):942–61.
309. Gordon BA, Benson AC, Bird SR, Fraser SF. Resistance training improves metabolic health in type 2 diabetes: a systematic review. *Diabetes Res Clin Pract.* 2009;83(2):157–75.
310. Yardley JE, Kenny GP, Perkins BA, et al. Effects of performing resistance exercise before versus after aerobic exercise on glycemia in type 1 diabetes. *Diabetes Care.* 2012;35(4):669–75.
311. Mann S, Beedie C, Balducci S, et al. Changes in insulin sensitivity in response to different modalities of exercise: a review of the evidence. *Diabetes Metab Res Rev.* 2014;30(4):257–68.
312. Wiklund P. The role of physical activity and exercise in obesity and weight management: Time for critical appraisal. *J Sport Health Sci.* 2016;5(2):151–4.
313. Hopps E, Caimi G. Exercise in obesity management. *J Sports Med Phys Fitness.* 2011;51(2):275.
314. Bray GA, Frühbeck G, Ryan DH, Wilding JP. Management of obesity. *The Lancet.* 2016;387(10031):1947–56.
315. Dutheil F, Lac G, Lesourd B, et al. Different modalities of exercise to reduce visceral fat mass and cardiovascular risk in metabolic syndrome: the RESOLVE: randomized trial. *Int J Cardiol.* 2013;168(4):3634–42.
316. Ohkawara K, Tanaka S, Miyachi M, et al. A dose-response relation between aerobic exercise and visceral fat reduction: systematic review of clinical trials. *Int J Obes.* 2007;31(12):1786.
317. Thomas DE, Elliott EJ, Naughton GA. Exercise for type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;(3):CD002968..
318. Ross R, Hudson R, Stotz PJ, Lam M. Effects of Exercise Amount and Intensity on Abdominal Obesity and Glucose Tolerance in Obese Adults A Randomized Trial Effects of Exercise on Obesity and Glucose Intolerance. *Ann Intern Med.* 2015;162(5):325–34.
319. Slentz CA, Duscha BD, Johnson JL, et al. Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity: STRRIDE—a randomized controlled study. *Arch Intern Med.* 2004;164(1):31–9.
320. Hassinen M, Lakka TA, Savonen K, et al. Cardiorespiratory fitness as a feature of metabolic syndrome in older men and women. *Diabetes Care.* 2008;31(6):1242–7.
321. Ekblom Ö, Ekblom-Bak E, Rosengren A, et al. Cardiorespiratory fitness, sedentary behaviour and physical activity are independently associated with the metabolic syndrome, results from the SCAPIS pilot study. *PloS One.* 2015;10(6):e0131586.

322. Lee D, Sui X, Church TS, et al. Changes in fitness and fatness on the development of cardiovascular disease risk factors: hypertension, metabolic syndrome, and hypercholesterolemia. *J Am Coll Cardiol*. 2012;59(7):665–72.
323. Katzmarzyk PT, Church TS, Blair SN. Cardiorespiratory fitness attenuates the effects of the metabolic syndrome on all-cause and cardiovascular disease mortality in men. *Arch Intern Med*. 2004;164(10):1092–7.
324. O'Donovan G, Hillsdon M, Ukoumunne OC, et al. Objectively measured physical activity, cardiorespiratory fitness and cardiometabolic risk factors in the Health Survey for England. *Prev Med*. 2013;57(3):201–5.
325. Greer AE, Sui X, Maslow AL, et al. The effects of sedentary behavior on metabolic syndrome independent of physical activity and cardiorespiratory fitness. *J Phys Act Health*. 2015;12(1):68–73.
326. Edwardson CL, Gorely T, Davies MJ, et al. Association of sedentary behaviour with metabolic syndrome: a meta-analysis. *PloS One*. 2012;7(4):e34916.
327. Petersen CB, Nielsen AJ, Bauman A, Tolstrup JS. Joint association of physical activity in leisure and total sitting time with metabolic syndrome amongst 15,235 Danish adults: a cross-sectional study. *Prev Med*. 2014;69:5–7.
328. Salonen MK, Wasenius N, Kajantie E, et al. Physical activity, body composition and metabolic syndrome in young adults. *PloS One*. 2015;10(5):e0126737.
329. Kim D, Yoon S-J, Lim D-S, et al. The preventive effects of lifestyle intervention on the occurrence of diabetes mellitus and acute myocardial infarction in metabolic syndrome. *Public Health*. 2016;139:178–82.
330. Frugé AD, Byrd SH, Fountain BJ, et al. Increased physical activity may be more protective for metabolic syndrome than reduced caloric intake. An analysis of estimated energy balance in US adults: 2007–2010 NHANES. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2015;25(6):535–40.
331. Huffman KM, Sun J-L, Thomas L, et al. Impact of baseline physical activity and diet behavior on metabolic syndrome in a pharmaceutical trial: results from NAVIGATOR. *Metabolism*. 2014;63(4):554–61.
332. Hansel B, Bonnefont-Rousselot D, Orsoni A, et al. Lifestyle intervention enhances high-density lipoprotein function among patients with metabolic syndrome only at normal low-density lipoprotein cholesterol plasma levels. *J Clin Lipidol*. 2016;10(5):1172–81.
333. Dalleck LC, Van Guilder GP, Quinn EM, Bredle DL. Primary prevention of metabolic syndrome in the community using an evidence-based exercise program. *Prev Med*. 2013;57(4):392–5.
334. Katzmarzyk PT, Leon AS, Wilmore JH, et al. Targeting the metabolic syndrome with exercise: evidence from the HERITAGE Family Study. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(10):1703–9.
335. Mora-Rodriguez R, Ortega JF, Hamouti N, et al. Time-course effects of aerobic interval training and detraining in patients with metabolic syndrome. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2014;24(7):792–8.
336. Landaeta-Díaz L, Fernández JM, Silva-Grigoletto MD, et al. Mediterranean diet, moderate-to-high intensity training, and health-related quality of life in adults with metabolic syndrome. *Eur J Prev Cardiol*. 2013;20(4):555–64.
337. Earnest CP, Johannsen NM, Swift DL, et al. Dose effect of cardiorespiratory exercise on metabolic syndrome in postmenopausal women. *Am J Cardiol*. 2013;111(12):1805–11.

338. Dopheide JF, Rubrech J, Trumpp A, et al. Supervised exercise training in peripheral arterial disease increases vascular shear stress and profunda femoral artery diameter. *Eur J Prev Cardiol.* 2017;24(2):178–91.
339. Ashor AW, Lara J, Siervo M, et al. Effects of exercise modalities on arterial stiffness and wave reflection: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One.* 2014;9(10):e110034.
340. Madden KM, Lockhart C, Cuff D, et al. Short-term aerobic exercise reduces arterial stiffness in older adults with type 2 diabetes, hypertension, and hypercholesterolemia. *Diabetes Care.* 2009;32(8):1531–5.
341. Currie KD, Thomas SG, Goodman JM. Effects of short-term endurance exercise training on vascular function in young males. *Eur J Appl Physiol.* 2009;107(2):211–8.
342. Jenkins NT, Martin JS, Laughlin MH, Padilla J. Exercise-induced signals for vascular endothelial adaptations: implications for cardiovascular disease. *Curr Cardiovasc Risk Rep.* 2012;6(4):331–46.
343. Padilla J, Simmons GH, Bender SB, et al. Vascular effects of exercise: endothelial adaptations beyond active muscle beds. *Physiology.* 2011;26(3):132–45.
344. Matsubara T, Miyaki A, Akazawa N, et al. Aerobic exercise training increases plasma Klotho levels and reduces arterial stiffness in postmenopausal women. *Am J Physiol-Heart Circ Physiol.* 2014;306(3):H348–55.
345. McEniery CM, Wallace S, Mackenzie IS, et al. Endothelial function is associated with pulse pressure, pulse wave velocity, and augmentation index in healthy humans. *Hypertension.* 2006;48(4):602–8.
346. Jae SY, Heffernan KS, Fernhall B, et al. Association between cardiorespiratory fitness and arterial stiffness in men with the metabolic syndrome. *Diabetes Res Clin Pract.* 2010;90(3):326–32.
347. Cecelja M, Chowienczyk P. Role of arterial stiffness in cardiovascular disease. *JRSM Cardiovasc Dis.* 2012;1(4):1–10.
348. Karras A, Haymann J-P, Bozec E, et al. Large artery stiffening and remodeling are independently associated with all-cause mortality and cardiovascular events in chronic kidney disease. *Hypertension.* 2012;60(6):1451-7.
349. Ziemann SJ, Melenovsky V, Kass DA. Mechanisms, pathophysiology, and therapy of arterial stiffness. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2005;25(5):932–43.
350. Laurent S, Alivon M, Beaussier H, Boutouyrie P. Aortic stiffness as a tissue biomarker for predicting future cardiovascular events in asymptomatic hypertensive subjects. *Ann Med.* 2012;44(sup1):S93–7.
351. Kelly R, Hayward C, Avolio A, O’rourke M. Noninvasive determination of age-related changes in the human arterial pulse. *Circulation.* 1989;80(6):1652–9.
352. Laurent S, Cockcroft J, Van Bortel L, et al. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications. *Eur Heart J.* 2006;27(21):2588–605.
353. Mitchell GF, Hwang S-J, Vasan RS, et al. Arterial stiffness and cardiovascular events. *Circulation.* 2010;121(4):505–11.

354. Hansen TW, Staessen JA, Torp-Pedersen C, et al. Prognostic value of aortic pulse wave velocity as index of arterial stiffness in the general population. *Circulation*. 2006;113(5):664–70.
355. Mattace-Raso FU, van der Cammen TJ, Hofman A, et al. Arterial stiffness and risk of coronary heart disease and stroke. *Circulation*. 2006;113(5):657–63.
356. Sutton-Tyrrell K, Najjar SS, Boudreau RM, et al. Elevated aortic pulse wave velocity, a marker of arterial stiffness, predicts cardiovascular events in well-functioning older adults. *Circulation*. 2005;111(25):3384–90.
357. Chow CK, Teo KK, Rangarajan S, et al. Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in rural and urban communities in high-, middle-, and low-income countries. *Jama*. 2013;310(9):959–68.
358. Franklin SS. Arterial stiffness and hypertension. *Hypertension*. 2005;45(3):349–51.
359. Kaess BM, Rong J, Larson MG, et al. Aortic stiffness, blood pressure progression, and incident hypertension. *JAMA*. 2012;308(9):875–81.
360. Mitchell GF, Parise H, Benjamin EJ, et al. Changes in arterial stiffness and wave reflection with advancing age in healthy men and women. *Hypertension*. 2004;43(6):1239–45.
361. Payne RA, Wilkinson IB, Webb DJ. Arterial Stiffness and Hypertension: Emerging Concepts. *Hypertension*. 2010;55(1):9–14.
362. Santos-Parker JR, LaRocca TJ, Seals DR. Aerobic exercise and other healthy lifestyle factors that influence vascular aging. *Adv Physiol Educ*. 2014 m.;38(4):296–307.
363. Vaitkevicius PV, Fleg JL, Engel JH, et al. Effects of age and aerobic capacity on arterial stiffness in healthy adults. *Circulation*. 1993;88(4):1456–62.
364. Tanaka H, DeSouza CA, Seals DR. Absence of age-related increase in central arterial stiffness in physically active women. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 1998;18(1):127–32.
365. Jablonski KL, Donato AJ, Fleenor BS, et al. Reduced large elastic artery stiffness with regular aerobic exercise in middle-aged and older adults: potential role of suppressed nuclear factor κ B signalling. *J Hypertens*. 2015;33(12):2477.
366. Vlachopoulos C, Dima I, Aznaouridis K, et al. Acute systemic inflammation increases arterial stiffness and decreases wave reflections in healthy individuals. *Circulation*. 2005;112(14):2193–200.
367. Colbert LH, Visser M, Simonsick EM, et al. Physical activity, exercise, and inflammatory markers in older adults: findings from the Health, Aging and Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(7):1098–104.
368. Kaspis C, Thompson PD. The effects of physical activity on serum C-reactive protein and inflammatory markers: a systematic review. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45(10):1563–9.
369. Hayashi K, Sugawara J, Komine H, et al. Effects of aerobic exercise training on the stiffness of central and peripheral arteries in middle-aged sedentary men. *Jpn J Physiol*. 2005;55(4):235–9.
370. Cameron JD, Dart AM. Exercise training increases total systemic arterial compliance in humans. *Am J Physiol-Heart Circ Physiol*. 1994;266(2):H693–701.
371. Kakiyama T, Sugawara J, Murakami H, et al. Effects of short-term endurance training on aortic distensibility in young males. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(2):267–71.

372. Moreau KL, Donato AJ, Seals DR, et al. Regular exercise, hormone replacement therapy and the age-related decline in carotid arterial compliance in healthy women. *Cardiovasc Res*. 2003;57(3):861–8.
373. Tanaka H, Dinunno FA, Monahan KD, et al. Aging, habitual exercise, and dynamic arterial compliance. *Circulation*. 2000;102(11):1270–5.
374. Healy GN, Dunstan DW, Salmon J, et al. Breaks in sedentary time. *Diabetes Care*. 2008;31(4):661–6.
375. Bankoski A, Harris TB, McClain JJ, et al. Sedentary activity associated with metabolic syndrome independent of physical activity. *Diabetes Care*. 2011;34(2):497–503.
376. Owen N, Bauman A, Brown W. Too much sitting: a novel and important predictor of chronic disease risk? *Br J Sports Med*. 2009;43(2):81–3.
377. García-Hermoso A, Notario-Pacheco B, Recio-Rodríguez JI, et al. Sedentary behaviour patterns and arterial stiffness in a Spanish adult population—The EVIDENT trial. *Atherosclerosis*. 2015;243(2):516–22.
378. Tang A, Eng JJ, Brasher PM, et al. Physical activity correlates with arterial stiffness in community-dwelling individuals with stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2014;23(2):259–66.
379. Lessiani G, Santilli F, Boccacotta A, Iodice P, Liani R, Tripaldi R, et al. Arterial stiffness and sedentary lifestyle: role of oxidative stress. *Vascul Pharmacol*. 2016;79:1–5.
380. Horta BL, Schaun BD, Bielemann RM, et al. Objectively measured physical activity and sedentary-time are associated with arterial stiffness in Brazilian young adults. *Atherosclerosis*. 2015;243(1):148–54.
381. Montero D, Roche E, Martinez-Rodriguez A. The impact of aerobic exercise training on arterial stiffness in pre-and hypertensive subjects: a systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2014;173(3):361–8.
382. Kitzman DW, Brubaker PH, Herrington DM, et al. Effect of endurance exercise training on endothelial function and arterial stiffness in older patients with heart failure and preserved ejection fraction: a randomized, controlled, single-blind trial. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62(7):584–92.
383. Madden KM, Lockhart C, Cuff D, et al. Aerobic training-induced improvements in arterial stiffness are not sustained in older adults with multiple cardiovascular risk factors. *J Hum Hypertens*. 2013;27(5):335.
384. Pratley R, Nicklas B, Rubin M, et al. Strength training increases resting metabolic rate and norepinephrine levels in healthy 50-to 65-yr-old men. *J Appl Physiol*. 1994;76(1):133–7.
385. MacDougall JD, Tuxen D, Sale DG, et al. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *J Appl Physiol*. 1985;58(3):785–90.
386. Stone MH, Fleck SJ, Triplett NT, Kraemer WJ. Health-and performance-related potential of resistance training. *Sports Med*. 1991;11(4):210–31.
387. Miyachi M. Effects of resistance training on arterial stiffness: a meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2013;47(6):393–6.
388. Croymans DM, Krell SL, Oh CS, et al. Effects of resistance training on central blood pressure in obese young men. *J Hum Hypertens*. 2014;28(3):157.

389. Casey DP, Beck DT, Braith RW. Progressive resistance training without volume increases does not alter arterial stiffness and aortic wave reflection. *Exp Biol Med*. 2007;232(9):1228–35.
390. Figueroa A, Arjmandi BH, Wong A, et al. Effects of hypocaloric diet, low-intensity resistance exercise with slow movement, or both on aortic hemodynamics and muscle mass in obese postmenopausal women. *Menopause*. 2013;20(9):967–72.
391. Figueroa A, Vicil F, Sanchez-Gonzalez MA, et al. Effects of diet and/or low-intensity resistance exercise training on arterial stiffness, adiposity, and lean mass in obese postmenopausal women. *Am J Hypertens*. 2013;26(3):416–23.
392. Heffernan KS, Fahs CA, Iwamoto GA, et al. Resistance exercise training reduces central blood pressure and improves microvascular function in African American and white men. *Atherosclerosis*. 2009;207(1):220–6.
393. Taaffe DR, Galvao DA, Sharman JE, Coombes JS. Reduced central blood pressure in older adults following progressive resistance training. *J Hum Hypertens*. 2007;21(1):96–96.
394. Gomez-Cabello A, Ara I, González-Agüero A, et al. Effects of training on bone mass in older adults. *Sports Med*. 2012;42(4):301–25.
395. Peterson MD, Gordon PM. Resistance exercise for the aging adult: clinical implications and prescription guidelines. *Am J Med*. 2011 m.;124(3):194–8.
396. Cortez-Cooper MY, Anton MM, DeVan AE, et al. The effects of strength training on central arterial compliance in middle-aged and older adults. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2008;15(2):149–55.
397. Dobrosielski DA, Gibbs BB, Ouyang P, et al. Effect of exercise on blood pressure in type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *J Gen Intern Med*. 2012;27(11):1453–9.
398. Figueroa A, Park SY, Seo DY, et al. Combined resistance and endurance exercise training improves arterial stiffness, blood pressure, and muscle strength in postmenopausal women. *Menopause*. 2011;18(9):980–4.
399. Loimaala A, Groundstroem K, Rinne M, et al. Effect of long-term endurance and strength training on metabolic control and arterial elasticity in patients with type 2 diabetes mellitus. *Am J Cardiol*. 2009;103(7):972–7.
400. Miura H, Nakagawa E, Takahashi Y. Influence of group training frequency on arterial stiffness in elderly women. *Eur J Appl Physiol*. 2008;104(6):1039–44.
401. Okamoto T, Masuhara M, Ikuta K. Combined aerobic and resistance training and vascular function: effect of aerobic exercise before and after resistance training. *J Appl Physiol*. 2007;103(5):1655–61.
402. Miura H, Takahashi Y, Kitabatake Y. Influence of group training on pulse wave velocity in elderly women. *Nihon Koshu Eisei Zasshi Jpn J Public Health*. 2010;57(4):271–8.
403. Montero D, Vinet A, Roberts CK. Effect of combined aerobic and resistance training versus aerobic training on arterial stiffness. *Int J Cardiol*. 2015;178:69–76.
404. Li Y, Hanssen H, Cordes M, et al. Aerobic, resistance and combined exercise training on arterial stiffness in normotensive and hypertensive adults: a review. *Eur J Sport Sci*. 2015;15(5):443–57.
405. Ferrier KE, Waddell TK, Gatzka CD, et al. Aerobic exercise training does not modify large-artery compliance in isolated systolic hypertension. *Hypertension*. 2001;38(2):222–6.

406. Miyaki A, Maeda S, Yoshizawa M, et al. Effect of habitual aerobic exercise on body weight and arterial function in overweight and obese men. *Am J Cardiol.* 2009;104(6):823–8.
407. da Silva CA, Ribeiro JP, Canto JCA, et al. High-intensity aerobic training improves endothelium-dependent vasodilation in patients with metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract.* 2012;95(2):237–45.
408. Donley DA, Fournier SB, Reger BL, et al. Aerobic exercise training reduces arterial stiffness in metabolic syndrome. *J Appl Physiol.* 2014;116(11):1396–404.
409. Lorenz MW, Markus HS, Bots ML, et al. Prediction of clinical cardiovascular events with carotid intima-media thickness. *Circulation.* 2007;115(4):459–67.
410. Naqvi TZ, Lee M-S. Carotid intima-media thickness and plaque in cardiovascular risk assessment. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2014;7(10):1025–38.
411. Gardin JM, Bartz TM, Polak JF, et al. What do carotid intima-media thickness and plaque add to the prediction of stroke and cardiovascular disease risk in older adults? The cardiovascular health study. *J Am Soc Echocardiogr.* 2014;27(9):998–1005.
412. Hodis HN, Mack WJ, LaBree L, et al.. The role of carotid arterial intima-media thickness in predicting clinical coronary events. *Ann Intern Med.* 1998;128(4):262–9.
413. Polak JF, Szklo M, O’Leary DH. Associations of coronary heart disease with common carotid artery near and far wall intima-media thickness: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *J Am Soc Echocardiogr.* 2015;28(9):1114–21.
414. Kablak-Ziembicka A, Tracz W, Przewlocki T, et al. Association of increased carotid intima-media thickness with the extent of coronary artery disease. *Heart.* 2004;90(11):1286–90.
415. Cheng HG, Patel BS, Martin SS, et al. Effect of comprehensive cardiovascular disease risk management on longitudinal changes in carotid artery intima-media thickness in a community-based prevention clinic. *Arch Med Sci AMS.* 2016;12(4):728.
416. Kwaśniewska M, Jegier A, Kostka T, et al. Long-term effect of different physical activity levels on subclinical atherosclerosis in middle-aged men: a 25-year prospective study. *PloS One.* 2014;9(1):e85209.
417. Ried-Larsen M, Grøntved A, Kristensen PL, et al. Moderate-and-vigorous physical activity from adolescence to adulthood and subclinical atherosclerosis in adulthood: prospective observations from the European Youth Heart Study. *Br J Sports Med.* 2015;49(2):107–12.
418. Ascenso A, Palmeira A, Pedro LM, et al. Physical activity and cardiorespiratory fitness, but not sedentary behavior, are associated with carotid intima-media thickness in obese adolescents. *Eur J Pediatr.* 2016;175(3):391–8.
419. Jhamnani S, Patel D, Heimlich L, et al. Meta-analysis of the effects of lifestyle modifications on coronary and carotid atherosclerotic burden. *Am J Cardiol.* 2015;115(2):268–75.
420. Eijssvogels TMH, Fernandez AB, Thompson PD. Are There Deleterious Cardiac Effects of Acute and Chronic Endurance Exercise? *Physiol Rev.* 2016;96(1):99–125.
421. Byrkjeland R, Stensæth K-H, Anderssen S, et al. Effects of exercise training on carotid intima-media thickness in patients with type 2 diabetes and coronary artery disease. Influence of carotid plaques. *Cardiovasc Diabetol.* 2016;15(1):13.

422. Wegner M, Helmich I, Machado S, et al. Effects of exercise on anxiety and depression disorders: review of meta-analyses and neurobiological mechanisms. *CNS Neurol Disord-Drug Targets Former Curr Drug Targets-CNS Neurol Disord*. 2014;13(6):1002–14.
423. Dinas PC, Koutedakis Y, Flouris AD. Effects of exercise and physical activity on depression. *Ir J Med Sci*. 2011;180(2):319–25.
424. Anderson E., Shivakumar G. Effects of exercise and physical activity on anxiety. *Front in Psychiatry*. 2013;4(27):46-49.
425. Prugger C, Wellmann J, Heidrich J, et al. Regular exercise behaviour and intention and symptoms of anxiety and depression in coronary heart disease patients across Europe: Results from the EUROASPIRE III survey. *Eur J Prev Cardiol*. 2017;24(1):84–91.
426. Goodwin RD. Association between physical activity and mental disorders among adults in the United States. *Prev Med*. 2003;36(6):698–703.
427. De Moor MHM, Beem AL, Stubbe JH, et al. Regular exercise, anxiety, depression and personality: a population-based study. *Prev Med*. 2006;42(4):273–9.
428. Strickland JC, Smith MA. The anxiolytic effects of resistance exercise. *Front Psychol*. 2014;5:753.
429. Esquivel G, Díaz-Galvis J, Schruers K, et al. Acute exercise reduces the effects of a 35% Co2 challenge in patients with panic disorder. *J Affect Disord*. 2008;107(1-3):217-20.
430. Anderson RJ, Brice S. The mood-enhancing benefits of exercise: Memory biases augment the effect. *Psychol Sport Exerc*. 2011;12(2):79–82.
431. King AC, Taylor CB, Haskell WL. Effects of differing intensities and formats of 12 months of exercise training on psychological outcomes in older adults. *Health Psychol*. 1993;12(4):292.
432. Song Q-H, Shen G-Q, Xu R-M, et al. Effect of Tai Chi exercise on the physical and mental health of the elder patients suffered from anxiety disorder. *Int J Physiol Pathophysiol Pharmacol*. 2014;6(1):55.
433. Cooney G, Dwan K, Mead G. Exercise for depression. *JAMA*. 2014;311(23):2432–3.
434. Josefsson T, Lindwall M, Archer T. Physical exercise intervention in depressive disorders: Meta-analysis and systematic review. *Scand J Med Sci Sports*. 2014;24(2):259–72.
435. Stanton R, Reaburn P. Exercise and the treatment of depression: a review of the exercise program variables. *J Sci Med Sport*. 2014;17(2):177–82.
436. Herring MP, O’connor PJ, Dishman RK. The effect of exercise training on anxiety symptoms among patients: a systematic review. *Arch Intern Med*. 2010;170(4):321–31.
437. Stonerock GL, Hoffman BM, Smith PJ, Blumenthal JA. Exercise as treatment for anxiety: systematic review and analysis. *Ann Behav Med*. 2015;49(4):542–56.
438. Bunevičius R, Žilėnienė S. Palyginamasis MMPI ir HAD skalių įvertinimas. *Psichologija*. 1991;(11):95–102.
439. Burkauskas J, Bunevičius R. HAD skalė: depresijos ir nerimo sutrikimų vertinimo instrumentas. *Biol Psichiatri Ir Psichofarmakol*. 2013;15(2):59–61.
440. Group TW. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): development and general psychometric properties. *Soc Sci Med*. 1998;46(12):1569–85.
441. Theofilou P. Quality of Life: Definition and Measurement. *Eur J Psychol*. 2013;9(1).

442. Revicki DA, Osoba D, Fairclough D, et al. Recommendations on health-related quality of life research to support labeling and promotional claims in the United States. *Qual Life Res.* 2000;9(8):887–900.
443. Staškutė I. Su sveikata susijusios gyvenimo kokybės samprata, stebėsenos ir vertinimo metodai bei reikšmė sveikatos politikoje. *Sveikatos politika ir valdymas.* 2014;1(6):7-19.
444. McGee H. Health-Related Quality of Life in Cardiac Patients. *Cardiovasc Prev Rehabil.* 2007;256–68.
445. Furmonavičius T. Gyvenimo kokybės tyrimai medicinoje. *Biomedicina.* 2001;1(2):128–32.
446. Ubel PA, Loewenstein G, Jepson C. Whose quality of life? A commentary exploring discrepancies between health state evaluations of patients and the general public. *Qual Life Res.* 2003;12(6):599–607.
447. Šumskienė J. Gyvenimo kokybės įvertinimas ir praktinė reikšmė. *Gydymo menas.* 2005;10:36.
448. McDowell I. *Measuring health: a guide to rating scales and questionnaires.* 3rd ed. Oxford New York: Oxford university press, 2006, 765 p. ISBN:978-0-19-516567-8
449. Lenert L, Kaplan RM. Validity and interpretation of preference-based measures of health-related quality of life. *Med Care.* 2000;38(9):II-138-II-150.
450. Rugienė R, Dadonienė J, Venalis A. Gyvenimo kokybės klausimyno adaptavimas, jo tinkamumo kontrolinei grupei ir reumatoidiniu artritu sergantiems ligoniams įvertinimas. *Medicina.* 2005;41(3):232–9.
451. Raškeliene V, Babarskienė RM, Macijauskienė J, Šeškevičius A. Arterinės hipertenzijos trukmės ir gydymo įtaka su sveikata susijusiai gyvenimo kokybei. *Medicina* 2009;45(5):405–11.
452. Staniūtė M. Su sveikata susijusios gyvenimo kokybės vertinimas naudojant SF-36 klausimyną. *Biologinė psichiatrija ir psichofarmakologija.* 2007;9(1):22–5.
453. Ylitalo KR, Karvonen-Gutierrez C, McClure C, et al. Is self-reported physical functioning associated with incident cardiometabolic abnormalities or the metabolic syndrome? *Diabetes Metab Res Rev.* 2016;32(4):413–20.
454. Batterham AM, Bonner S, Wright J, et al. Effect of supervised aerobic exercise rehabilitation on physical fitness and quality-of-life in survivors of critical illness: an exploratory minimized controlled trial (PIX study). *Br J Anaesth.* 2014;113(1):130–7.
455. Jahangiry L, Shojaeezadeh D, Montazeri A, et al. Health-related quality of life among people participating in a metabolic syndrome e-screening program: A web-based study. *Int J Prev Med.* 2016;7:27.
456. Nakhoda K, Azizi F. Metabolic syndrome and health-related quality of life in reproductive age and post-menopausal women: Tehran Lipid and Glucose Study. *Arch Iran Med.* 2014;17(6):423.
457. Tziallas D, Kastanioti C, Savvas K, et al. Evaluation of health related quality of life in patients with metabolic syndrome. *Health Sci J.* 2012;6(1):116-128.
458. Tziallas D, Kastanioti C, Kostapanos MS, et al. The impact of the metabolic syndrome on health-related quality of life: a cross-sectional study in Greece. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2012;11(3):297–303.
459. Ford ES, Li C. Metabolic syndrome and health-related quality of life among US adults. *Ann Epidemiol.* 2008;18(3):165–71.

460. Tsai AG, Wadden TA, Sarwer DB, et al. Metabolic syndrome and health-related quality of life in obese individuals seeking weight reduction. *Obesity*. 2008;16(1):59–63.
461. Corica F, Corsonello A, Apolone G, et al. Metabolic syndrome, psychological status and quality of life in obesity: the QUOVADIS Study. *Int J Obes*. 2008;32(1):185.
462. Saboya PP, Bodanese LC, Zimmermann PR, et al. Association between metabolic syndrome and quality of life. *Sci Medica*. 2016;26(3):ID23184.
463. Slagter SN, van Vliet-Ostaptchouk JV, van Beek AP, et al. Health-related quality of life in relation to obesity grade, type 2 diabetes, metabolic syndrome and inflammation. *PLoS One*. 2015;10(10):e0140599.
464. Katano S, Nakamura Y, Nakamura A, et al. Relationship between health-related quality of life and clustering of metabolic syndrome diagnostic components. *Qual Life Res*. 2012;21(7):1165–70.
465. Zhang J-P, Pozuelo L, Brennan DM, et al. Association of SF-36 With Coronary Artery Disease Risk Factors and Mortality: A PreCIS Study. *Prev Cardiol*. 2010;13(3):122–9.
466. Saboya PP, Bodanese LC, Zimmermann PR, et al. Lifestyle Intervention on Metabolic Syndrome and its Impact on Quality of Life: A Randomized Controlled Trial. *Arq Bras Cardiol*. 2017;108(1):60–9.
467. Sarwer DB, Moore RH, Diewald LK, et al. The impact of a primary care-based weight loss intervention on quality of life. *Int J Obes*. 2013;37(Suppl 1):S25-S30.
468. Gerstel E, Pataky Z, Busnel C, et al. Impact of lifestyle intervention on body weight and the metabolic syndrome in home-care providers. *Diabetes Metab*. 2013;39(1):78–84.
469. Madero M, Arriaga JC, Jalal D, et al. The effect of two energy-restricted diets, a low-fructose diet versus a moderate natural fructose diet, on weight loss and metabolic syndrome parameters: a randomized controlled trial. *Metabolism*. 2011;60(11):1551–9.
470. Levinger I, Goodman C, Hare DL, et al. The effect of resistance training on functional capacity and quality of life in individuals with high and low numbers of metabolic risk factors. *Diabetes Care*. 2007;30(9):2205–10.
471. Brown DW, Balluz LS, Heath GW, et al. Associations between recommended levels of physical activity and health-related quality of life Findings from the 2001 Behavioral Risk Factor Surveillance System (BRFSS) survey. *Prev Med*. 2003;37(5):520–8.
472. Kallings LV, Leijon M, Hellénus M-L, Ståhle A. Physical activity on prescription in primary health care: a follow-up of physical activity level and quality of life. *Scand J Med Sci Sports*. 2008;18(2):154–61.
473. Vagetti GC, Barbosa Filho VC, Moreira NB, et al. Association between physical activity and quality of life in the elderly: a systematic review, 2000-2012. *Rev Bras Psiquiatr*. 2014;36(1):76–88.
474. Schuch FB, Vancampfort D, Rosenbaum S, et al. Exercise improves physical and psychological quality of life in people with depression: A meta-analysis including the evaluation of control group response. *Psychiatry Res*. 2016;241:47–54.
475. Alexandratos K, Barnett F, Thomas Y. The impact of exercise on the mental health and quality of life of people with severe mental illness: a critical review. *Br J Occup Ther*. 2012;75(2):48–60.

476. Chrysohoou C, Tsitsinakis G, Vogiatzis I, et al. High intensity, interval exercise improves quality of life of patients with chronic heart failure: a randomized controlled trial. *QJM* 2014;107(1):25–32.
477. Myers VH, McVay MA, Brashear MM, et al. Exercise training and quality of life in individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2013;36(7):1884–90.
478. Park S-H, Han KS, Kang C-B. Effects of exercise programs on depressive symptoms, quality of life, and self-esteem in older people: A systematic review of randomized controlled trials. *Appl Nurs Res*. 2014;27(4):219–26.
479. Mitchell T, Barlow CE. Review of the role of exercise in improving quality of life in healthy individuals and in those with chronic diseases. *Curr Sports Med Rep*. 2011;10(4):211–6.
480. Rejeski WJ, Focht BC, Messier SP, et al. Obese, older adults with knee osteoarthritis: weight loss, exercise, and quality of life. *Health Psychol*. 2002;21(5):419.
481. Megakli T, Vlachopoulos SP, Theodorakis Y. Effects of an Aerobic and Resistance Exercise Intervention on Health-Related Quality of Life in Women with Obesity. *J Appl Biobehav Res*. 2016;21(2):82–106.
482. Bowden RG, Lanning BA, Doyle EI, et al. The effects of weight loss attempts, exercise initiation, and dietary practices on health related quality of life. *Appl Res Qual Life*. 2008;3(2):149–60.
483. Courneya KS, McKenzie DC, Mackey JR, et al. Moderators of the effects of exercise training in breast cancer patients receiving chemotherapy. *Cancer*. 2008;112(8):1845–53.
484. Wycherley TP, Clifton PM, Noakes M, Brinkworth GD. Weight loss on a structured hypocaloric diet with or without exercise improves emotional distress and quality of life in overweight and obese patients with type 2 diabetes. *J Diabetes Investig*. 2014;5(1):94–8.
485. Napoli N, Shah K, Waters DL, et al. Effect of weight loss, exercise, or both on cognition and quality of life in obese older adults. *Am J Clin Nutr*. 2014;100(1):189–98.
486. Lasikiewicz N, Myrissa K, Hoyland A, Lawton CL. Psychological benefits of weight loss following behavioural and/or dietary weight loss interventions. A systematic research review. *Appetite*. 2014;72:123–37.
487. Imayama I, Alfano CM, Kong A, et al. Dietary weight loss and exercise interventions effects on quality of life in overweight/obese postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8(1):118.
488. Van der Heijden MMP, van Dooren FE, Pop VJM, Pouwer F. Effects of exercise training on quality of life, symptoms of depression, symptoms of anxiety and emotional well-being in type 2 diabetes mellitus: a systematic review. *Diabetologia*. 2013;56(6):1210–25.
489. Messier V, Rabasa-Lhoret R, Doucet E, et al. Effects of the addition of a resistance training programme to a caloric restriction weight loss intervention on psychosocial factors in overweight and obese post-menopausal women: a Montreal Ottawa New Emerging Team study. *J Sports Sci*. 2010;28(1):83–92.
490. Coquart J, Boitel G, Borel B, et al. Exercise training at the crossover point improves bodily and cardiorespiratory data but not quality of life in women with metabolic syndrome. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017; 57(1-2):138-143.
491. Shin JH, Kim MJ, Hwang YN, Song SW. The effect of regular aerobic exercise on health-related quality of life among metabolic syndrome patients. *Korean J Obes*. 2008;17(4):182–7.

492. Freese EC, Acitelli RM, Gist NH, et al. Effect of six weeks of sprint interval training on mood and perceived health in women at risk for metabolic syndrome. *J Sport Exerc Psychol.* 2014;36(6):610–8.
493. Reichkender MH, Rosenkilde M, Auerbach PL, et al. Only minor additional metabolic health benefits of high as opposed to moderate dose physical exercise in young, moderately overweight men. *Obesity.* 2014;22(5):1220–32.
494. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, et al. Executive Summary: Heart Disease and Stroke Statistics--2016 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation.* 2016;133(4):447–54.
495. Prestwich A, Webb TL, Conner M. Using theory to develop and test interventions to promote changes in health behaviour: Evidence, issues, and recommendations. *Curr Opin Psychol.* 2015;5:1–5.
496. Hutchison AJ, Breckon JD, Johnston LH. Physical activity behavior change interventions based on the transtheoretical model: a systematic review. *Health Educ Behav.* 2009;36(5):829–45.
497. Linke SE, Robinson CJ, Pekmezi D. Applying psychological theories to promote healthy lifestyles. *Am J Lifestyle Med.* 2014;8(1):4–14.
498. Bulotaitė L, Vičaitė S. Su sveikata susijusių elgesį aiškinančios teorijos ir modeliai: kas skatina keisti elgesį. *Visuomenės Sveikata* 2016;(1(72)):9–19.
499. Heyward V, Gibson A. *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription 7th Edition.* Human Kinetics; 2014, 552 p. SBN-13: 9781450466004
500. ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 6th ed. Baltimore (MD): Lippincott Williams and Wilkins, 2010, p.710–23.
501. Dacey M, Baltzell A, Zaichkowsky L. Older adults' intrinsic and extrinsic motivation toward physical activity. *Am J Health Behav.* 2008;32(6):570–82.
502. Segar M. *The Right Why: The Surprising Start to Cultivating Sustainable Behavior Change.* Generations. 2015;39(1):15–9.
503. Augis R, Kočiūnas R, Abraitienė B. *Psichologijos žodynas.* Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidykla, 1993, 368 p.
504. Stonkus S. *Sporto terminų žodynas.* 2-asis leid. Kaunas: LKKA, 2002, 793 p.
505. Deci EL, Ryan RM. Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. *Handbook of Self-Determination Research.* - Rochester, NY: University of Rochester Press, 2002:3–33.
506. Friederichs SA, Bolman C, Oenema A, Lechner L. Profiling physical activity motivation based on self-determination theory: a cluster analysis approach. *BMC Psychol.* 2015;3(1):1.
507. Teixeira PJ, Carraça EV, Markland D, et al. Exercise, physical activity, and self-determination theory: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2012;9(1):78.
508. Ryan RM, Patrick H. Self-determination theory and physical. *Hell J Psychol.* 2009;6:107–24.
509. Sweet SN, Fortier MS, Strachan SM, et al. Testing a longitudinal integrated self-efficacy and self-determination theory model for physical activity post-cardiac rehabilitation. *Health Psychol Res.* 2014;2(1):1008.

510. Fortier MS, Duda JL, Guerin E, Teixeira PJ. Promoting physical activity: development and testing of self-determination theory-based interventions. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2012;9(1):20.
511. Wilson PM, Mack DE, Grattan KP. Understanding motivation for exercise: a self-determination theory perspective. *Can Psychol.* 2008;49(3).
512. Deci EL, Ryan RM. Self-determination theory. *Handbook of theories of social psychology.* 2011, p. 416–33.
513. Ryan RM, Deci EL. Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemp Educ Psychol.* 2000;25(1):54–67.
514. Deci EL, Ryan RM. Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Can Psychol Can.* 2008;49(3):182.
515. Deci E, Ryan RM. *Intrinsic motivation and self determination in human behaviour*, Plenum Press, New York. *Deci Intrinsic Motiv Self-Determ Hum Behav.* 1985;
516. Deci EL, Ryan RM. Motivation, Personality, and Development Within Embedded Social Contexts: An Overview of Self-Determination Theory. 2012 m. vasario 16 d. [žiūrēta 2017 m. rugsėjo 3 d.]; <http://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780195399820.001.0001/oxfordhb-9780195399820-e-6>
517. Cerasoli CP, Nicklin JM, Ford MT. Intrinsic Motivation and Extrinsic Incentives Jointly Predict Performance: A 40-year Meta-analysis. *Psychol Bull.* 2014;140(4):980–1008.
518. Gunnell KE, Crocker PRE, Mack DE, et al. Goal contents, motivation, psychological need satisfaction, well-being and physical activity: A test of self-determination theory over 6 months. *Psychol Sport Exerc.* 2014;15(1):19–29.
519. Schutzer KA, Graves BS. Barriers and motivations to exercise in older adults. *Prev Med.* 2004;39(5):1056–61.
520. Solberg PA. Exercise and well-being among older adults: A self-determination theory perspective. 2013 m.;
521. Manaf H. Barriers to participation in physical activity and exercise among middle-aged and elderly individuals. *Singap Med J.* 2013;54(10):581–6.
522. LeFevre ML. Behavioral Counseling to Promote a Healthful Diet and Physical Activity for Cardiovascular Disease Prevention in Adults With Cardiovascular Risk Factors: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement Behavioral Counseling in Adults With Cardiovascular Risk Factors. *Ann Intern Med.* 2014;161(8):587–93.
523. Bauman A, Merom D, Bull FC, et al. Updating the evidence for physical activity: summative reviews of the epidemiological evidence, prevalence, and interventions to promote “Active Aging”. *The Gerontologist.* 2016;56(Suppl_2):S268–80.
524. Chase J-AD. Interventions to increase physical activity among older adults: A meta-analysis. *The Gerontologist.* 2014;55(4):706–18.
525. Williams NH, Hendry M, France B, et al. Effectiveness of exercise-referral schemes to promote physical activity in adults: systematic review. *Br J Gen Pr.* 2007;57(545):979–86.

526. Geense WW, van de Glind IM, Visscher TL, van Achterberg T. Barriers, facilitators and attitudes influencing health promotion activities in general practice: an explorative pilot study. *BMC Fam Pract.* 2013;14(1):20.
527. Vallerand RJ. Intrinsic and extrinsic motivation in sport and physical activity. *Handb Sport Psychol.* 2007;3:59–83.
528. Guay F, Vallerand RJ, Blanchard C. On the assessment of situational intrinsic and extrinsic motivation: The Situational Motivation Scale (SIMS). *Motiv Emot.* 2000;24(3):175–213.
529. Mayo RJ. The development and construct validation of a measure of intrinsic motivation. [US]: ProQuest Information & Learning, 1977.
530. McAuley E, Duncan T, Tammen VV. Psychometric Properties of the Intrinsic Motivation Inventory in a Competitive Sport Setting: A Confirmatory Factor Analysis. *Res Q Exerc Sport.* 1989;60(1):48–58.
531. Markland D, Hardy L. The Exercise Motivations Inventory: Preliminary development and validity of a measure of individuals' reasons for participation in regular physical exercise. *Personal Individ Differ.* 1993;15(3):289–96.
532. Markland D, Ingledew DK. The measurement of exercise motives: Factorial validity and invariance across gender of a revised Exercise Motivations Inventory. *Br J Health Psychol.* 1997;2(4):361–76.
533. Ingledew DK, Markland D. The role of motives in exercise participation. *Psychol Health.* 2008;23(7):807–28.
534. Ingledew DK, Markland D, Ferguson E. Three levels of exercise motivation. *Appl Psychol Health Well-Being.* 2009;1(3):336–55.
535. Ingledew DK, Markland D, Strömmer ST. Elucidating the roles of motives and gains in exercise participation. *Sport Exerc Perform Psychol.* 2014;3(2):116.
536. Knowles A-M, Herbert P, Easton C, et al. Impact of low-volume, high-intensity interval training on maximal aerobic capacity, health-related quality of life and motivation to exercise in ageing men. *Age.* 2015;37(2):25.
537. Courneya KS, Stevinson C, Mcneely ML, et al. Effects of supervised exercise on motivational outcomes and longer-term behavior. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44(3):542–9.
538. Trinh L, Mutrie N, Campbell AM, et al. Effects of supervised exercise on motivational outcomes in breast cancer survivors at 5-year follow-up. *Eur J Oncol Nurs.* 2014;18(6):557–63.
539. Reiner Ž, Catapano AL, De Backer G, et al. ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: the Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Atherosclerosis Society (EAS). *Eur Heart J.* 2011;32(14):1769–818.
540. Rydén L, Grant PJ, Anker SD, et al. ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *Eur Heart J.* 2014;35(27):1824–1824.
541. Use of glycated haemoglobin (HbA1c) in the diagnosis of diabetes mellitus [Internetinè prieiga]. WHO. [žiūrēta 2017 m. rugsėjo 7 d.]. Adresas: http://www.who.int/diabetes/publications/diagnosis_diabetes2011/en/
542. Skinner S. A clinical guide. Pulse wave analysis. West Ryde: AtCor Medical; 2006.

543. McEniery CM, Yasmin, Hall IR, et al. Normal Vascular Aging: Differential Effects on Wave Reflection and Aortic Pulse Wave Velocity. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46(9):1753–60.
544. Engelen L, Ferreira I, Stehouwer CD, et al. Reference intervals for common carotid intima-media thickness measured with echotracking: relation with risk factors. *Eur Heart J*. 2013;34(30):2368–80.
545. Mykletun A, Stordal E, Dahl AA. Hospital Anxiety and Depression (HAD) scale: factor structure, item analyses and internal consistency in a large population. *Br J Psychiatry*. 2001;179(6):540–4.
546. Roohafza H, Sadeghi M, Talaei M, et al. Psychological Status and Quality of Life in relation to the Metabolic Syndrome: Isfahan Cohort Study. *Int J Endocrinol*. 2012;2012:380902.
547. IPAQ_Lithuanian_self-admin_long.doc [Internetinė prieda]. [žiūrėta 2017 m. rugsėjo 7 d.]. <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbX0aGVpcGFxfGd4OjJkYjBkOWE3NTU5ZjU4MDA>
548. Janonienė R, Sobutienė A, Valintėlienė R. Fizinio aktyvumo matavimo metodai. *Visuomenės sveikata*. 2014;(3(66)):10–22.
549. IPAQ Research Committee. Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)–short and long forms. [Internetinė prieda]. 2005 [žiūrėta 2017 m. rugsėjo 7 d.]. <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbX0aGVpcGFxfGd4OjE0NDgxMDk3NDU1YWRIZTM>
550. Guazzi M, Arena R, Halle M, et al. 2016 focused update: clinical recommendations for cardiopulmonary exercise testing data assessment in specific patient populations. *Circulation*. 2016;133(24):e694-711.
551. Beaver WL, Wasserman K, Whipp BJ. A new method for detecting anaerobic threshold by gas exchange. *J Appl Physiol*. 1986;60(6):2020–7.
552. Caiozzo VJ, Davis JA, Ellis JF, et al. A comparison of gas exchange indices used to detect the anaerobic threshold. *J Appl Physiol*. 1982;53(5):1184–9.
553. Heywood, V. The physical fitness specialist manual, The Cooper institute for aerobics research, Dallas TX, revised 2005. *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*. 7 ed.. Champaign, IL: Human Kinetics; 2014.
554. Garuckienė I, Karbočienė E, Grajauskas L. Vyrų ir moterų fizinio aktyvumo motyvacijos ypatumai. *Jaunųjų mokslininkų darbai*. 2014;(1(41)):8–11.
555. Razmaitė D, Grajauskas L. Laisvalaikio sportuojančių moterų ir vyrų motyvacijos sportui raiška. *Jaunųjų mokslininkų darbai*. 2012;(5(38)):38–42.
556. Breneman CB, Polinski K, Sarzynski MA, et al. The Impact of Cardiorespiratory Fitness Levels on the Risk of Developing Atherogenic Dyslipidemia. *Am J Med*. 2016;129(10):1060–6.
557. Hardman AE, Hudson A. Brisk walking and serum lipid and lipoprotein variables in previously sedentary women--effect of 12 weeks of regular brisk walking followed by 12 weeks of detraining. *Br J Sports Med*. 1994;28(4):261–6.
558. Park S-K, Park J-H, Kwon Y-C, et al. The effect of long-term aerobic exercise on maximal oxygen consumption, left ventricular function and serum lipids in elderly women. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci*. 2003;22(1):11–7.

559. Casella-Filho A, Chagas ACP, Maranhão RC, et al. Effect of Exercise Training on Plasma Levels and Functional Properties of High-Density Lipoprotein Cholesterol in the Metabolic Syndrome. *Am J Cardiol*. 2011;107(8):1168–72.
560. Ostman C, Smart NA, Morcos D, et al. The effect of exercise training on clinical outcomes in patients with the metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Cardiovasc Diabetol*. 2017;16:110.
561. Dunn AL, Marcus BH, Kampert JB, et al. Reduction in Cardiovascular Disease Risk Factors: 6-Month Results from ProjectActive. *Prev Med*. 1997;26(6):883–92.
562. Buyukyazi G, Ulman C, Taneli F, et al. The effects of different intensity walking programs on serum blood lipids, high-sensitive C-reactive protein, and lipoprotein-associated phospholipase A2 in premenopausal women. *Sci Sports*. 2010;25(5):245–52.
563. Fock KM, Khoo J. Diet and exercise in management of obesity and overweight. *J Gastroenterol Hepatol*. 2013;28(S4):59–63.
564. Miranda PJ, DeFronzo RA, Califf RM, Guyton JR. Metabolic syndrome: Evaluation of pathological and therapeutic outcomes. *Am Heart J*. 2005;149(1):20–32.
565. Cameron AJ, Shaw JE, Zimmet PZ. The metabolic syndrome: prevalence in worldwide populations. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2004;33(2):351-75.
566. Dandona P, Aljada A, Chaudhuri A, et al. Metabolic Syndrome: A Comprehensive Perspective Based on Interactions Between Obesity, Diabetes, and Inflammation. *Circulation*. 2005;111(11):1448–54.
567. Malik S, Wong ND, Franklin SS, et al. Impact of the Metabolic Syndrome on Mortality From Coronary Heart Disease, Cardiovascular Disease, and All Causes in United States Adults. *Circulation*. 2004;110(10):1245–50.
568. Ford ES, Li C, Sattar N. Metabolic Syndrome and Incident Diabetes: Current state of the evidence. *Diabetes Care*. 2008;31(9):1898–904.
569. Kohl HW, Craig CL, Lambert EV, et al. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *The Lancet*. 2012;380(9838):294–305.
570. Laucevičius A, Rinkūnienė E, Skorniakov V, et al. High-risk profile in a region with extremely elevated cardiovascular mortality. *Hell J Cardiol*. 2013;54(6):441–7.
571. Nilsson PM. Early vascular aging (EVA): consequences and prevention. *Vasc Health Risk Manag*. 2008;4(3):547–52.
572. Laurent S, Katsahian S, Fassot C, et al. Aortic Stiffness Is an Independent Predictor of Fatal Stroke in Essential Hypertension. *Stroke*. 2003;34(5):1203–6.
573. Boutouyrie P, Tropeano AI, Asmar R, et al. Aortic Stiffness Is an Independent Predictor of Primary Coronary Events in Hypertensive Patients: A Longitudinal Study. *Hypertension*. 2002;39(1):10–5.
574. Radhakrishnan J, Swaminathan N, Pereira NM, et al. Acute changes in arterial stiffness following exercise in people with metabolic syndrome. *Diabetes Metab Syndr*. 2016;11(4):237-243.
575. Kingwell BA. Large Artery Stiffness: Implications For Exercise Capacity And Cardiovascular Risk. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 2002;29(3):214–7.
576. Timonen M, Laakso M, Jokelainen J, et al. Insulin resistance and depression: cross sectional study. *BMJ*. 2004;330(7481):17–8.

577. Hernandez R, Allen NB, Liu K, et al. Association of depressive symptoms, trait anxiety, and perceived stress with subclinical atherosclerosis: Results from the Chicago Healthy Aging Study (CHAS). *Prev Med.* 2014;61:54–60.
578. Blumenthal JA, Babyak MA, O'Connor C, et al. Effects of exercise training on depressive symptoms in patients with chronic heart failure: the HF-ACTION randomized trial. *JAMA.* 2012;308, 308(5):465–74.
579. Herring MP, Puetz TW, O'Connor PJ, Dishman RK. Effect of Exercise Training on Depressive Symptoms Among Patients With a Chronic Illness: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Arch Intern Med.* 2012;172(2):101–11.
580. Coffey JT, Brandle M, Zhou H, et al. Valuing health-related quality of life in diabetes. *Diabetes Care.* 2002;25(12):2238–43.
581. Haaf P, Ritter M, Grize L, et al. Quality of life as predictor for the development of cardiac ischemia in high-risk asymptomatic diabetic patients. *J Nucl Cardiol.* 2017;24(3):772–82.
582. Schenkeveld L, Pedersen SS, van Nierop JWI, et al. Health-related quality of life and long-term mortality in patients treated with percutaneous coronary intervention. *Am Heart J.* 2010;159(3):471–6.
583. Kleefstra N, Landman GWD, Houweling ST, et al. Prediction of Mortality in Type 2 Diabetes From Health-Related Quality of Life (ZODIAC-4). *Diabetes Care.* 2008;31(5):932–3.
584. Sloan RA, Sawada SS, Martin CK, Haaland B. Combined association of fitness and central adiposity with health-related quality of life in healthy Men: a cross-sectional study. *Health Qual Life Outcomes.* 2015;13:188.
585. Søltøft F, Hammer M, Kragh N. The association of body mass index and health-related quality of life in the general population: data from the 2003 Health Survey of England. *Qual Life Res.* 2009;18(10):1293.
586. Keating CL, Peeters A, Swinburn BA, et al. Utility-based quality of life associated with overweight and obesity: The Australian diabetes, obesity, and lifestyle study. *Obesity.* 2013;21(3):652–5.
587. Schlotz W, Ambery P, Syddall HE, et al. Specific associations of insulin resistance with impaired health-related quality of life in the Hertfordshire Cohort Study. *Qual Life Res.* 2007;16(3):429.
588. Botosaneanu A, Ambrosius WT, Beavers DP, et al. Prevalence of Metabolic Syndrome and Its Association with Physical Capacity, Disability, and Self-Rated Health in Lifestyle Interventions and Independence for Elders Study Participants. *J Am Geriatr Soc.* 2015;63(2):222–32.
589. Miettola J, Niskanen LK, Viinamäki H, et al. Metabolic syndrome is associated with impaired health-related quality of life: Lapinlahti 2005 study. *Qual Life Res.* 2008;17(8):1055.
590. Frisman GH, Kristenson M. Psychosocial Status and Health Related Quality of Life in Relation to the Metabolic Syndrome in a Swedish Middle-Aged Population. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2009;8(3):207–15.
591. Ingledew DK, Markland D, Medley AR. Exercise Motives and Stages of Change. *J Health Psychol.* 1998;3(4):477–89.
592. Silva MN, Markland D, Minderico CS, et al. A randomized controlled trial to evaluate self-determination theory for exercise adherence and weight control: rationale and intervention description. *BMC Public Health.* 2008;8:234.

593. Guérin E, Bales E, Sweet S, Fortier M. A Meta-Analysis of the Influence of Gender on Self-Determination Theory's Motivational Regulations for Physical Activity. *Can Psychol.* 2012;53(4):291.
594. Ferrand C, Perrin C, Nasarre S. Motives for regular physical activity in women and men: a qualitative study in French adults with type 2 diabetes, belonging to a patients' association. *Health Soc Care Community.* 2008;16(5):511–20.
595. Korkiakangas E, Taanila AM, Keinänen-Kiukaanniemi S. Motivation to physical activity among adults with high risk of type 2 diabetes who participated in the Oulu substudy of the Finnish Diabetes Prevention Study. *Health Soc Care Community.* 2011;19(1):15–22.
596. Murer M, Schmied C, Battegay E, Keller DI. Physical activity behaviour in patients with metabolic syndrome. *Swiss Med Wkly.* 2012;142:w13691.

PRIEDAI

1 priedas. HAD skalė

HAD skalė

Perskaitykite kiekvieną teiginį ir pabraukite atsakymą, kuris artimiausias Jūsų savijautai per praėjusią savaitę. Ilgai nesvarstykite, nes pirmą reakciją į klausimą tiksliau atspindi Jūsų savijautą nei apgalvotas atsakymas.

N	Aš jaučiu įtampą ir nerimą	D	Aš jaučiuosi užslopintas (-a) ir sulėtėjęs(-usi)
3	• Beveik visą laiką, nuolat	3	• Beveik visą laiką
2	• Didelę laiko dalį, dažnai	2	• Labai dažnai
1	• Laikas nuo laiko, retkarčiais	1	• Kartais, nežymiai
0	• Niekada nejaučiu	0	• Visiškai ne
D	Mane ir dabar džiugina tai, kas teikė džiaugsmą anksčiau	N	Mane apima baimė, lydima vidinio virpulio ar spaudimo po krūtine
0	• Visiškai tiek pat	0	• Visiškai ne
1	• Mažiau nei anksčiau	1	• Kartais
2	• Žymiai mažiau	2	• Gana dažnai
3	• Beveik visai nedžiugina	3	• Labai dažnai, nuolat
N	Aš jaučiu baimę, lyg kažkas siaubingo turėtų atsirikti	D	Aš nustojau rūpintis savo išvaizda
3	• Labai aiškiai ir stipriai	3	• Pradėjau visiškai nesirūpinti
2	• Taip, bet nestipriai	2	• Nesirūpinu tiek, kiek reiktų
1	• Nežymiai, bet tai manęs nejudina	1	• Rūpinuosi, bet mažiau nei anksčiau
0	• Visiškai ne	0	• Rūpinuosi tiek pat, kiek visuomet
D	Aš galiu juoktis ir suprasti humorą	N	Jaučiu, kad nerimstu vietoje
0	• Taip pat kaip anksčiau	3	• Labai stipriai
1	• Mažiau ir sunkiau	2	• Gana stipriai
2	• Žymiai mažiau ir sunkiau	1	• Trupučių
3	• Visiškai negaliu	0	• Visiškai ne
N	Mane vargina neramios mintys ir rūpesčiai	D	Iš gyvenimo aš laikiu kažko malonaus
3	• Didžiąją laiko dalį, nuolat	0	• Tiek pat, kiek visada
2	• Daug laiko, dažnai	1	• Mažiau nei anksčiau
1	• Laikas nuo laiko, bet ne dažnai	2	• Žymiai mažiau nei anksčiau
0	• Tik retkarčiais	3	• Visiškai nelaukiu
D	Man linksma	N	Mane staiga apima didelis nerimas ar baimė
3	• Niekada	3	• Tikrai labai dažnai
2	• Labai retai	2	• Pakankamai dažnai
1	• Kartais	1	• Retai
0	• Didžiąją laiko dalį	0	• Visiškai ne
N	Aš galiu ramiai sėdėti ir atsipalaiduoti	D	Man suteikia džiaugsmo gera knyga, radijo ar TV laida
0	• Visada	0	• Dažnai
1	• Dažnai	1	• Kartais
2	• Retai	2	• Retai
3	• Niekada	3	• Labai retai

2 priedas. Tarptautinis fizinio aktyvumo klausimynas (ilgoji forma)

TARPTAUTINIS FIZINIO AKTYVUMO KLAUSIMYNAS

Gerb. paciente,

Norėtume nustatyti, kokia fizine veikla užsiimate savo kasdieniniame gyvenime. Taigi klausime, kiek laiko Jūs skyrėte fizinei veiklai per **pastarąsias 7 dienas**.

Prašytume atsakyti į kiekvieną klausimą, net jei ir nemanote, kad esate fiziškai aktyvus žmogus. Prisiminkite fizinę veiklą, kuria užsiimate darbe, namie ar kieme, judėjimą iš vienos vietos į kitą, taip pat fizinę veiklą laisvalaikiu, skirtą rekreacijai, mankštinimuisi ar sportui.

Prisiminkite **vidutiniškai ir labai intensyvią** fizinę veiklą, kuria užsiėmėte per **pastarąsias 7 dienas**.

Labai intensyvi fizinė veikla – tai veikla, kuriai atlikti reikia **didelių fizinių pastangų ir dėl kurios smarkiai padažnėja Jūsų kvėpavimas**.

Vidutiniškai intensyvi fizinė veikla – tai veikla, kuriai atlikti reikia **vidutinių fizinių pastangų ir dėl kurios šiek tiek padažnėja Jūsų kvėpavimas**.

1 DALIS: FIZINĖ VEIKLA, SUSIJUSI SU DARBU

Pirma dalis skirta fizinei veiklai, susijusiai su darbu, t.y. mokamu ar savanorišku darbu, ūkininkavimu, mokymusi ir bet kuriuo kitu darbu, kurį atlikote ne namie. Neįtraukite darbo, kurį atlikote namie ar prie namų, pavyzdžiui, namų ruošos, kiemo priežiūros, namų ūkio darbų ir rūpinimosi šeima. Šie klausimai bus pateikti trečioje dalyje.

1. Ar šiuo metu turite darbą arba dirbate savanoriu?

Taip

Ne →

Pereikite prie 2 dalies: JUDĖJIMAS IŠ VIENOS VIETOS Į KITĄ

Toliau pateikti klausimai susiję su fizine veikla, kuria užsiėmėte per **pastarąsias 7 dienas** dirbdami mokamą arba visuomeninį darbą. Neįskaičiuokite vykimo į darbą ir grįžimo iš jo.

2. Kelias iš **pastarųjų 7 dienų** užsiėmėte **labai intensyvia** fizine veikla **darbe**, pavyzdžiui, kėlėte sunkius daiktus, kasėte žemę, atlikote sunkius statybos darbus arba lipote laiptais? Prisiminkite tik tą fizinę veiklą, kuri truko **ne mažiau kaip 10 minučių be pertraukos**.

_____ **dienas per savaitę**

Neužsiėmiau labai intensyvia fizine veikla →

Pereikite prie 4 klausimo

3. Kiek laiko per vieną iš tų dienų praleidote užsiimdami **labai intensyvia** fizine veikla savo darbe?

_____ **valandas (-ų) per dieną**

_____ **minutes (-čių) per dieną**

4. Prisiminkite tik tą fizinę veiklą, kuri truko ne mažiau kaip 10 minučių be pertraukos. Kelias iš **pastarųjų 7 dienų** jūs užsiėmėte **vidutiniškai intensyvia** fizine veikla **darbe**, pavyzdžiui, nešiojote lengvus daiktus? Prašytume neįskaičiuoti vaikščiojimo.

_____ **dienas per savaitę**

Neužsiėmiau vidutiniškai intensyvia fizine veikla →

Pereikite prie 6 klausimo

5. Kiek laiko per vieną iš tų dienų praleidote užsiimdami **vidutiniškai intensyvia** fizine veikla darbe?

_____ **valandas (-ų) per dieną**

_____ **minutes (-čių) per dieną**

6. Kelias iš **pastarųjų 7 dienų** Jums teko darbo reikalais vaikščioti ne mažiau kaip 10 minučių be pertraukos? Prašytume neįskaičiuoti ėjimo į darbą ir atgal.

_____ **dienas per savaitę**

Neteko vaikščioti →

Pereikite prie 2 dalies: JUDĖJIMAS IŠ VIENOS VIETOS Į KITĄ

7. Kiek laiko per vieną iš tų dienų praleidote vaikščiodami darbo reikalais?

_____ **valandas (-ų) per dieną**

_____ **minutes (-čių) per dieną**

2 DALIS: JUDĖJIMAS IŠ VIENOS VIETOS Į KITĄ

Toliau pateikti klausimai susiję su judėjimu iš vienos vietos į kitą, įskaitant keliones į darbą, parduotuves, kiną ir pan.

8. Kelias iš **pastarųjų 7 dienų** Jums teko **važiuoti motorine transporto priemone**, pavyzdžiui, traukiniu, autobusu, troleibusu ar automobiliu?

_____ **dienas per savaitę**

Neteko važiuoti →

Pereikite prie 10 klausimo

9. Kiek laiko per vieną iš tų dienų praleidote **važiuodami** traukiniu, autobusu, troleibusu, automobiliu ar kitos rūšies motorine transporto priemone?

_____ **valandas (-ų) per dieną**

_____ **minutes (-čių) per dieną**

Dabar prisiminkite tik tą fizinę veiklą, kurios metu Jums teko **važiuoti dviračiu** ar **eiti pėsčiomis** į darbą ir iš jo, vykdant nurodymus arba šiaip judant iš vienos vietos į kitą.

10. Kelias iš **pastarųjų 7 dienų** Jums teko **važiuoti dviračiu** ne mažiau kaip 10 minučių be pertraukos, vykstant iš vienos vietos į kitą?

_____ **dienas per savaitę**

Neteko važiuoti →

Pereikite prie 12 klausimo

11. Kiek laiko per vieną iš tų dienų praleidote **važiuodami dviračiu** iš vienos vietos į kitą?

_____ **valandas (-ų) per dieną**

_____ **minutes (-čių) per dieną**

12. Kelias iš **pastarųjų 7 dienų** Jums teko eiti pėsčiomis ne mažiau kaip 10 minučių be pertraukos, judant iš vienos vietos į kitą?

_____ dienas per savaitę
 Neteko eiti pėsčiomis →
 Pereikite prie 3 dalies: **NAMŲ RUOŠA, ŪKIO DARBAI IR RŪPINIMASIS ŠEIMA**

13. Kiek laiko per vieną iš tų dienų praleidote eidami pėsčiomis iš vienos vietos į kitą?

_____ valandas (-ų) per dieną
 _____ minutes (-čių) per dieną

3 DALIS: NAMŲ RUOŠA, ŪKIO DARBAI IR RŪPINIMASIS ŠEIMA

Ši dalis skirta fizinei veiklai, kuria užsiėmėte per **pastarąsias 7 dienas** namie ar prie namų, pavyzdžiui, namų ruošą, darbu sode ar kieme, namų ūkio darbas ir rūpinimusi šeima.

14. Kelias iš **pastarųjų 7 dienų** Jums teko **labai intensyviai** fiziškai dirbti, pavyzdžiui, kelti sunkius daiktus, kapoti malkas, valyti sniegą, kasti žemę **sode ar kieme**? Prisiminkite tik tą fizinę veiklą, kuria užsiėmėte ne mažiau kaip 10 minučių be pertraukos.

_____ dienas per savaitę
 Neteko labai intensyviai fiziškai dirbti →
 Pereikite prie 16 klausimo

15. Kiek laiko per vieną iš tų dienų praleidote **labai intensyviai** fiziškai dirbdami sode arba kieme?

_____ valandas (-ų) per dieną
 _____ minutes (-čių) per dieną

16. Kelias iš **pastarųjų 7 dienų** Jums teko **vidutiniškai intensyviai** fiziškai dirbti **sode arba kieme**, pavyzdžiui, nešioti lengvus daiktus, šluoti, valyti langus, grėbstyti? Prisiminkite tik tą fizinę veiklą, kuri truko ne mažiau kaip 10 minučių be pertraukos.

_____ dienas per savaitę
 Neteko vidutiniškai intensyviai dirbti →
 Pereikite prie 18 klausimo

17. Kiek laiko per vieną iš tų dienų praleidote **vidutiniškai intensyviai** dirbdami sode arba kieme?

_____ valandas (-ų) per dieną
 _____ minutes (-čių) per dieną

18. Kelias iš **pastarųjų 7 dienų** Jums teko **vidutiniškai intensyviai** fiziškai dirbti **bute (name)**, pavyzdžiui, nešioti lengvus daiktus, valyti langus, plauti ar šluoti grindis? Prisiminkite tik tą fizinę veiklą, kuri truko ne mažiau kaip 10 minučių be pertraukos

_____ dienas per savaitę
 Neteko vidutiniškai intensyviai fiziškai dirbti →
 Pereikite prie 4 dalies: **REKREACIJA, SPORTAS IR LAISVALAIKIS**

19. Kiek laiko per vieną iš tų dienų praleidote **vidutiniškai intensyviai** dirbdami **bute (name)**?

_____ valandas (-ų) per dieną
 _____ minutes (-čių) per dieną

4 DALIS: REKREACIJA, SPORTAS IR LAISVALAIKIS

Ši dalis skirta visų rūšių laisvalaikio fizinei veiklai, kuria Jums teko užsiimti per **pastarąsias 7 dienas**. Tai veikla, skirta rekreacijai, mankštinimuisi ir sportui. Prašytume neįtraukti ankstesnėse dalyse minėtos veiklos.

20. Kelias iš **pastarųjų 7 dienų** Jums teko **laisvalaikiu eiti pėsčiomis** ne mažiau kaip 10 minučių be pertraukos, neįskaičiuojant ėjimo į darbą ir iš jo bei vaikščiojimo darbo reikalais?

_____ dienas per savaitę
 Neteko vaikščioti →
 Pereikite prie 22 klausimo

21. Kiek laiko per vieną iš tų dienų **laisvalaikiu ėjote pėsčiomis**?

_____ valandas (-ų) per dieną
 _____ minutes (-čių) per dieną

22. Kelias iš **pastarųjų 7 dienų** Jums teko **laisvalaikiu užsiimti labai intensyvia** fizine veikla, pavyzdžiui, lankyti aerobiką, bėgioti, greitai važiuoti dviračiu ar žaisti sportinius žaidimus (krepšinį, tinklinį, futbolą)? Prisiminkite tik tą fizinę veiklą, kuri truko ne mažiau kaip 10 minučių be pertraukos.

_____ dienas per savaitę
 Neteko laisvalaikiu užsiimti labai intensyvia fizine veikla →
 Pereikite prie 24 klausimo

23. Kiek laiko per vieną iš tų dienų **laisvalaikiu užsiėmėte labai intensyvia** fizine veikla?

_____ valandas (-ų) per dieną
 _____ minutes (-čių) per dieną

24. Kelias iš **pastarųjų 7 dienų** Jums teko **laisvalaikiu** užsiimti **vidutiniškai intensyvia** fizine veikla, pavyzdžiui, vidutiniu greičiu važiuoti dviračiu, riedučiais, žaisti badmintoną, plaukioti? Prisiminkite tik tą fizinę veiklą, kuri truko ne mažiau kaip 10 minučių be pertraukos.

_____ **dienas per savaitę**
 Neteko užsiimti vidutiniškai intensyvia fizine veikla →
Pereikite prie 5 dalies:
LAIKAS, PRALEISTAS SĖDINT

25. Kiek laiko per vieną iš tų dienų **laisvalaikiu** užsiėmėte **vidutiniškai intensyvia** fizine veikla?

_____ **valandas (-ų) per dieną**
 _____ **minutes (-čių) per dieną**

5 DALIS: LAIKAS, PRALEISTAS SĖDINT

Prisiminkite laiką, kurį praleidote sėdėdami darbe, namie, mokydamiesi ir laisvalaikiu, pavyzdžiui, sėdėdami prie darbo stalo, su draugais, skaitydami, žiūrėdami televizorių, dirbdami kompiuteriu. Neįskaičiuokite laiko, praleisto sėdint motorinėse transporto priemonėse.

26. Kiek laiko per vieną darbo dieną iš **pastarųjų 7 darbo dienų** praleidote **sėdėdami**?

_____ **valandas (-ų) per dieną**
 _____ **minutes (-čių) per dieną**

27. Kiek laiko per vieną **pastarojo savaitgalio dieną** praleidote **sėdėdami**?

_____ **valandas (-ų) per dieną**
 _____ **minutes (-čių) per dieną**

3 priedas. SF-36 klausimynas

SF-36 klausimynas

Anketoje pateikti klausimai apie Jūsų sveikatą, kaip Jūs jaučiatės ir kaip galite atlikti kasdienę veiklą. Jeigu nesate įsitikinęs, kaip atsakyti į kokį nors klausimą, prašome parinkite tinkamiausią atsakymą ir, jeigu norite, pateikite savo komentarus. Nepraleiskite per daug laiko atsakinėdami, nes greitas atsakymas dažnai ir būna teisingas.

[1] 1. Ar galite apskritai sakyti, kad Jūsų sveikata yra:

(Prašome pažymėti vieną atsakymą)

Puiki Labai gera Gera Nebloga Bloga

[2] 2. Kaip pasikeitė Jūsų sveikata, palyginti su buvusia prieš metus:

(Prašome pažymėti vieną atsakymą)

Daug geresnė negu prieš metus Truputį geresnė negu prieš metus
 Panaši, kaip ir buvo Truputį blogesnė negu prieš metus
 Daug blogesnė negu prieš metus

SVEIKATA IR KASDIENĖ VEIKLA

3. Šie klausimai yra apie veiklą, kurią Jūs atliekate kasdien. Ar Jūsų sveikata riboja šią veiklą? Jei taip, tai kiek?

(Prašome pažymėti vieną langelį kiekvienoje eilutėje)

		Taip, labai riboja	Taip, truputį riboja	Ne, neriboją visai
[3]	a) Energinga veikla , tokia kaip bėgimas, sunkių daiktų kėlimas, dalyvavimas įtemptame sporte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[4]	b) Vidutinio sunkumo veikla , tokia kaip stalo perstūmimas, valymas dulkių siurbliu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[5]	c) Kėlimas ir nešimas maisto prekių	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[6]	d) Lipimas keletą aukštų laiptais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[7]	e) Lipimas vieną aukštą	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[8]	f) Pasilenkimas, klūpojimas ar stovėjimas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[9]	g) Ėjimas daugiau negu 1,5 kilometro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[10]	h) Ėjimas pusę kilometro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[11]	i) Ėjimas 100 metrų	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[12]	j) Prausimasis ir apsirengimas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Ar per pastarąsias 4 savaites Jums buvo kokių nors išvardytų problemų, susijusių su darbu ar kita reguliaria kasdiene veikla dėl fizinės sveikatos?
(Prašome atsakyti TAIP arba NE į kiekvieną klausimą)

		Taip	Ne
[13]	a) Mažiau laiko praleidžiate darbe ar kitur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[14]	b) Atlikote mažiau negu norėtumėte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[15]	c) Apribojote darbo rūšį ar kitą veiklą	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[16]	d) Iš kilo sunkumų atliekant darbą ar kitą veiklą (pvz.: reikia daug daugiau pastangų)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Ar per pastarąsias 4 savaites buvo kokių nors išvardytų problemų, susijusių su darbu ar kita reguliaria kasdiene veikla, atsiradusių dėl kokių nors emocinių sutrikimų (tokių kaip depresijos ar nerimo)?
(Prašome atsakyti TAIP arba NE į kiekvieną klausimą)

		Taip	Ne
[17]	a) Mažiau laiko praleidžiate darbe ar kitur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[18]	b) Atlikote mažiau negu norėtumėte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[19]	c) Neatlikote darbo ar kitų užduočių taip rūpestingai, kaip paprastai	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[20] 6. Kaip Jūsų fizinė sveikata ar emocinės problemos trukdė Jums bendrauti su šeima, draugais, kaimynais ar kitomis žmonių grupėmis per pastarąsias 4 savaites?
(Prašome pažymėti vieną langelį)

Ne, visiškai ne
Gana nemažai

Nedaug
Ypatingai

Vidutiniškai

[21] 7. Kokio intensyvumo būdavo kūno skausmai per pastarąsias 4 savaites?
(Prašome pažymėti vieną langelį)

Nebuvo

Labai silpni

Silpni

Vidutinio intensyvumo

Stiprūs

Labai stiprūs

		1	2	3	4	5
[32]	j) Jūsų sveikata apribojo Jūsų socialinę veiklą (kaip draugų ar artimų giminių lankymas)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

BENDRA SVEIKATA

10. Prašome parinkti atsakymą, kuris geriausiai išreiškia, teisingas ar klaidingas Jums yra kiekvienas iš šių tvirtinimų?

(Prašome pažymėti vieną langelį kiekvienoje eilutėje)

		Tiksliai teisingas	Dažniausiai teisingas	Nesu įsitikinęs	Dažniausiai klaidingas	Tiksliai klaidingas
[33]	a) Man atrodo, kad aš labiau linkęs sirgti negu kiti žmonės	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[34]	b) Aš esu toks sveikas, kaip ir kiti mano pažįstami	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[35]	c) Aš manau, kad mano sveikata blogės	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
[36]	d) Mano sveikata puiki	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4 priedas. Fizinį treniruočių motyvų aprašas EMI-2

Fizinį treniruočių motyvų aprašas EMI-2

Mielas(-a) respondente, šios anketos tikslas – nustatyti, kokios priežastys skatina žmones mankštintis/treniruotis. Todėl prašome atsakyti, kaip Jums tinka žemiau pateikti teiginiai – apibraukti Jums labiausiai tinkantį variantą.
Iš anksto dėkojame!

Besimankštinantiems: Asmeniškai aš mankštinuosi / treniruojuosi,
Nesimankštinantiems: Asmeniškai aš mankštinčiausi / treniruočiausi,
Pradedantiems mankštintis: Asmeniškai aš mankštinsiuosi / treniruosisiuosi,

		Tai man visiškai netinka					Tai man visiškai tinka	
1.	Nes tai padeda išlikti liekniam(-iai)	0	1	2	3	4	5	
2.	Kad nesirgčiau	0	1	2	3	4	5	
3.	Kadangi tai padeda man atgauti jėgas, gerą nuotaiką	0	1	2	3	4	5	
4.	Nes tai leidžia atrodyti jaunesniam(-iai)	0	1	2	3	4	5	
5.	Nes tai stiprina mano vertę kitų akyse	0	1	2	3	4	5	
6.	Nes tai teikia erdvės apmąstymams ir susikaupimui	0	1	2	3	4	5	
7.	Nes tai garantuoja sveikatą	0	1	2	3	4	5	
8.	Nes fiziniai pratimai lavina jėgą	0	1	2	3	4	5	
9.	Nes man patinka išgyvenamas jausmas, dėl to, kad aš stengiuosi, įtempiu jėgas	0	1	2	3	4	5	
10.	Kad leisčiau prasmingai / kultūringai laiką su draugais	0	1	2	3	4	5	
11.	Nes gydytojas pataria man sportuoti	0	1	2	3	4	5	
12.	Nes man patinka siekti laimėjimų / pergalių	0	1	2	3	4	5	
13.	Kad tapčiau judresnis(-ė)	0	1	2	3	4	5	
14.	Kad turėčiau ko siekti	0	1	2	3	4	5	
15.	Nes tai padeda numesti antsvorį	0	1	2	3	4	5	
16.	Kad užkirsčiau kelią sveikatos problemoms	0	1	2	3	4	5	
17.	Nes fiziniai pratimai atgaivina organizmą	0	1	2	3	4	5	
18.	Kad turėčiau gražų kūną	0	1	2	3	4	5	
19.	Nes tokiu būdu galiu lyginti savo ir kitų sportuojančiųjų gebėjimus	0	1	2	3	4	5	
20.	Kadangi tai mažina įtampą	0	1	2	3	4	5	
21.	Nes noriu būti sveikas(-a)	0	1	2	3	4	5	
22.	Nes fiziniai pratimai ugdo ištvėrę	0	1	2	3	4	5	

23.	Nes fiziniai pratimai man teikia pasitenkinimą	0	1	2	3	4	5
24.	Kad mėgaučiausi bendravimu ir kitais socialiniais sportavimo aspektais	0	1	2	3	4	5
25.	Kad išvengčiau ligų, kuriomis serga mano šeimos nariai	0	1	2	3	4	5
26.	Kadangi man patinka varžytis su kitais	0	1	2	3	4	5
27.	Kad įgyčiau lankstumo	0	1	2	3	4	5
28.	Nes sportavimas man yra savotiškas iššūkis	0	1	2	3	4	5
29.	Nes tai padeda kontroliuoti mano svorį	0	1	2	3	4	5
30.	Kad išvengčiau širdies-kraujagyslių ligų	0	1	2	3	4	5
31.	Nes tai teikia jėgų darbui / veiklai	0	1	2	3	4	5
32.	Kad atrodyčiau geriau	0	1	2	3	4	5
33.	Nes tada teigiamai vertinami mano pasiekimai	0	1	2	3	4	5
34.	Nes tai padeda valdyti stresą	0	1	2	3	4	5
35.	Kad jausčiausi sveikesnis(-ė)	0	1	2	3	4	5
36.	Nes tai padeda tapti stipresniam(-ei)	0	1	2	3	4	5
37.	Dėl malonumo, kurį patiriu, atlikdamas(-a) fizinius pratimus	0	1	2	3	4	5
38.	Nes man malonu aktyviai leisti laiką su kitais žmonėmis	0	1	2	3	4	5
39.	Nes tai padeda atgauti jėgas po ligos / traumos	0	1	2	3	4	5
40.	Nes mėgstu varžybas, reikalaujančias fizinių pastangų	0	1	2	3	4	5
41.	Kad tapčiau lankstesnis(-ė)	0	1	2	3	4	5
42.	Kad plėtočiau asmeninius gebėjimus	0	1	2	3	4	5
43.	Nes fiziniai pratimai sudegina kalorijas	0	1	2	3	4	5
44.	Kad patraukčiau atrodyčiau	0	1	2	3	4	5
45.	Nes suvokiu, kad kiti to nesugeba	0	1	2	3	4	5
46.	Nes tai atpalaiduoja ir palengvina įtampa	0	1	2	3	4	5
47.	Nes fiziniai pratimai stiprina mano raumenis	0	1	2	3	4	5
48.	Nes, atlikdamas(-a) fizinius pratimus, jaučiuosi geriausiai	0	1	2	3	4	5
49.	Kad susirasčiau naujų draugų	0	1	2	3	4	5
50.	Nes man patinka fizinė veikla, kurioje galima varžytis	0	1	2	3	4	5
51.	Kad nuolat galėčiau lyginti save su asmeniniais standartais	0	1	2	3	4	5

5 priedas. Fizinio aktyvumo rekomendacijos

FIZINIS AKTYVUMAS IR JO NAUDA

Apie fizinį aktyvumą

Aktyviai judant Jūsų organizme:

- kiekvieno širdies susitraukimo metu padidėja išstumiama kraujo tūris ir širdies susitraukimų dažnis, o tuo pačiu - bendras išstumiama kraujo tūris per minutę (minutinis širdies tūris):
širdies raumuo „treniruojamas“, stiprėja, į vidaus organus patenka daugiau kraujo, prisotinto deguonimi;
- padidėja kraujospūdis:
tik fizinio krūvio metu, o po jo – normalizuojasi. Taip stiprinama širdis ir kraujagyslės, treniruojama kraujospūdžio reguliavimo sistema;
- padidėja kvėpavimas ir dėl to padidėja deguonies pasisavinimas, jo kiekis kraujyje ir raumenyse, smegenyse, inkstuose.

Fizinio aktyvumo nauda

Pakankamas fizinis aktyvumas gerina įvairių vidaus organų bei sistemų būklę:

- ✓ **Širdies-kraujagyslių sistema:** mažina riziką susirgti širdies-kraujagyslių ligomis - išemine širdies liga, širdies infarktu, hipertenzija, ankstyva ateroskleroze ir dislipidemija.
- ✓ **Krešėjimo sistema:** slopina padidėjusį kraujo krešumą.
- ✓ **Endokrininė sistema:** mažina nutukimą, gliukozės koncentraciją kraujyje, riebalų (lipidų) kiekį, o tuo pačiu ir riziką metaboliniam sindromui kilti, o jau jam esant, stabdo jo progresavimą ir riziką susirgti II tipo cukriniu diabetu. Jau sergant cukriniu diabetu, fizinis aktyvumas prisideda prie jo gydymo.
- ✓ **Kvėpavimo sistema:** mažina riziką susirgti plaučių ligomis, jas gydo.
- ✓ **Judėjimo - atramos sistema:** mažina nutukimą, gerina fizinę būklę, išvaizdą, didina kaulų tankį, mažina kaulų retėjimo riziką, gerina ir palaiko sąnarių funkcijas, didina raumenų jėgą, mažina lėtinio nugaros skausmo atsiradimą, jį gydo, gerina laikyseną, pusiausvyrą, koordinaciją.
- ✓ **Virškinimo sistema:** mažina riziką susirgti tulžies akmenlige, gaubtinės žarnos vėžiu, uždegiminėmis žarnyno ligomis, mažina kraujavimo iš žarnyno riziką, mažina vidurių užkietėjimą, palengvina tuštinimąsi, gerina apetitą.
- ✓ **Imuninė sistema:** mažina riziką peršalti, susirgti virusinėmis ligomis, organizmas tampa atsparesnis neigiamam aplinkos poveikiui.
- ✓ **Nervų sistema ir psichinė būklė:** ramina, mažina stresą ir didina atsparumą jam, mažina depresijos simptomus, gerina miegą, didina pasitikėjimą savimi, gerina atmintį, mokymąsi.

FIZINIO AKTYVUMO REKOMENDACIJOS

Fizinio krūvio intensyvumas

1. **Mažas** – kai fizinės veiklos metu neženkliai keičiasi kvėpavimo dažnis ir pulsas;
2. **Vidutinis** – kai fizinė veikla sukelia kvėpavimo padidėjimą ir širdies susitraukimo dažnio padidėjimą, bet jos metu galima susikalbėti sklandžiais sakiniais (pvz. ėjimas 5-6 km/val., važiavimas dviračiu 16-19 km/val., langų, mašinos plovimas, kilimų, grindų valymas, staliaus darbai, vejos pjovimas, šokiai, plaukimas (laisvalaikis), stalo tenisas, golfas, badmintonas);
3. **Didelis** – kai fizinės veiklos metu nebegalima susikalbėti sklandžiais sakiniais, tik pavieniais žodžiais (pvz. labai greitas ėjimas 7 km/val., bėgimas, greitas važiavimas dviračiu, plytų nešiojimas, sunkūs žemės ūkio darbai (šieno krovimas, kasimas), krepšinis, tenisas, futbolas, slidinėjimas, greitas plaukimas).

Europos kardiologų draugija rekomenduoja

1. Sveikiems visų amžiaus grupių suaugusiems rekomenduojama:
 - 2,5-5 val./sav. vidutinio intensyvumo fizinės veiklos ar aerobinės fizinės treniruotės arba
 - 1-2,5 val./sav. intensyvios veiklos/ treniruotės.
 - Sėdimą gyvenimo būdą turintys asmenys turėtų pradėti žemo intensyvumo pratimų programas.
 - Fizinė veikla / aerobiniai pratimai turėtų būti atliekami per kelis kartus, kiekvienas iš kurių trunka ≥ 10 min, visą savaitę tolygiai, 4-5 dienas per savaitę.
2. Pacientai, persirgę ūminiu miokardo infarktu, po širdies vainikinių arterijų šuntavimo operacijų ar stentavimo per kateterį procedūrų, sergantys stabilia krūtinės angina gydoma medikamentais, o taip pat sergantys stabilium lėtiniu širdies nepakankamumu, turėtų atlikti ≥ 30 min. vidutinio-didelio intensyvumo aerobines treniruotes ≥ 3 kartus per savaitę. Asmenys, kuriems būdingas sėdimas gyvenimo būdas, turi pradėti žemo intensyvumo pratimų programos prieš tai atlikus su fiziniiais pratimais susijusios rizikos įvertinimą.

Kaip padidinti savo kasdieninį aktyvumą?

1. Nesinaudokite liftu – keletą aukštų lipkite laiptais;
2. Jeigu į darbą važiuojate visuomeniniu transportu, bent vieną tarpstotę eikite pėsčiomis;
3. Savo automobilį statykite ne prie pat įėjimo, o kiek toliau ir paeikite;
4. Darbe darykite aktyvias pertraukėles: atsistokite, lengvai pasimankštinkite;
5. Per pietų pertrauką pasivaikščiokite;
6. Namų ruošos darbus atlikite greitai, energingai;
7. Užtuot gulėję prieš televizorių, vakarais eikite pavaikščioti arba pasukite dviratį (veloergometrą);
8. Nevažiuokite į artimiausią parduotuvę automobiliu - eikite pėsčiomis;
9. Jeigu turite šunį, kuo ilgiau vaikščiokite ir bėgiokite su juo;
10. Kuo dažniau darbuokitės gryname ore sode ar darže.

REKOMENDACIJOS TRENIRUOTĖMS**Ėjimas/vaikščiojimas**Žingsniais pagrįsta pratimų programa:

Rekomenduojamas žingsnių-tikslas: 10 000 žingsnių \approx 8 km per dieną. Sėslūs žmonės padaro tik 1000 – 3000 žingsnių per dieną. Reguliariais intervalais (pvz., kas savaitę), 500 didinkite žingsnių skaičių per dieną iki tol kol rekomenduojamas tikslas bus pasiektas. Patogu žingsnius skaičiuoti žingsniamačiu atskirame pedometre, išmaniajame laikrodyje ar telefone, kurie skaičiuoja kiekvieną padarytą žingsnį, kilometrus, sudegintas kalorijas, skaičiuoja aktyvias minutes.

Laiku pagrįsta pratimų programa.

Rekomenduojama nuo 30 iki 60 min. per dieną. Laikas gali būti skaičiuojamas nepertraukiamai, arba tai gali būti minučių suma, kurią sudaro daug trumpesnių "seansų". Kiekvieno "seanso" minimali trukmė turi būti ne mažesnė kaip 10 min.

Treniruotės intensyvumą galima didinti didinant ėjimo greitį, einant į kalną.

Važiavimas dviračiu

Apsukų greitis 60-80 k/min

Vidutinis krūvio intensyvumas – kai važiuojant dviračiu lengvai kvėpuojama per nosį, įmanoma palaikyti pokalbį, tolygiai kvėpuoti

Taikant dviračio krūvį mažesnė apkrova stuburui ir kojų sąnariams nei ėjimo metu, ypač nutukusiems asmenims; pedalo sukimo judesys skatina sąnarių skysčio gamybą, gerina sąnarių „sutepimą“.

Pulso (širdies susitraukimų dažnio) skaičiavimas fizinio krūvio metu

1. Vienas paprasčiausių ir patikimiausių fizinio krūvio intensyvumo nustatymų – treniruočių pulso skaičiavimas.
2. Vidutinio intensyvumo fizinė veikla atitinka maždaug 55-70% maksimalaus pulso;
3. Maksimalus pulsas nustatomas:
 - a. vyrams = 220 – paciento amžius;
 - b. moterims = 210 – paciento amžius;
4. Siekiamas pulsas krūvio metu (treniruojamasis pulsas) gali būti apskaičiuotas pagal formulę:
 Krūvio intensyvumas (išreikštas proc.) \times maksimalaus pulso.

Tiksliau nustatomas treniravimo pulsas atlikus spiroergometrijos tyrimą.

JŪSŲ TRENIRAVIMO PULSAS - *kartų per minutę.*

DISERTACIJOS TEMA PASKELBTŲ DARBŲ SĄRAŠAS

1. Ieva Slivovskaja, Ligita Ryliskyte, Pranas Serpytis, Rokas Navickas, Jolita Badarienė, Jelena Celutkiene, Roma Purnaite, Kristina Ryliskiene, Alma Cypiene, Egidija Rinkuniene, Vaida Sileikiene, Birute Petrauskiene, Alvydas Juocevicius, Aleksandras Laucevicius. Aerobic Training Effect on Arterial Stiffness in Metabolic Syndrome. American Journal of Medicine. Publication stage: In Press Accepted Manuscript. Published online: August 29, 2017. Prieiga per internetą: <[http://www.amjmed.com/article/S0002-9343\(17\)30839-2/abstract](http://www.amjmed.com/article/S0002-9343(17)30839-2/abstract)>.
2. Ieva Slivovskaja, Jurgita Buzinskaitė, Ligita Ryliškytė, Jūratė Balsytė, Rokas Navickas, Roma Purnaitė, Agnė Jucevičienė, Alvydas Juocevičius, Aleksandras Laucevičius. Positive impact of a 4-week duration supervised aerobic training on anthropometric, metabolic, hemodynamic and arterial wall parameters in metabolic syndrome subjects. Seminars in Cardiovascular Medicine. 2017; 23: 11-16.
3. Ieva Slivovskaja, Alvydas Juocevičius, Galina Kargina, Aurelija Meškaitė. Fizinio aktyvumo vaidmuo mažinant metabolinio sindromo sukeltą širdies ir kraujagyslių ligų bei diabeto riziką. Sveikatos mokslai. 2012; 22(6):5-10.

DISERTACIJOS TEMA SKAITYTI PRANEŠIMAI

1. Slivovskaja Ieva, Ryliskyte Ligita, Badariene Jolita, Cypiene Alma, Rinkuniene Egidija, Juocevicius Alvydas, Laucevicius Aleksandras. Immediate effect of aerobic training on arterial stiffness – novel marker for monitoring of cardiovascular fitness. 20th European Congress of Physical and Rehabilitation Medicine, 2016.04.23–28, Estoril–Lisbon, Portugal.
2. Slivovskaja, L. Ryliskyte, J. Badariene, A. Cypiene, E. Rinkuniene, J. Buzinskaite, J. Balsyte, A. Juocevicius and A. Laucevicius. Aerobic training improves arterial stiffness in metabolic syndrome subjects. EuroPrevent 2016 The leading international congress from the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation, 2016.05.05–07, Sophia Antipolis, France.
3. Ieva Slivovskaja, Jurgita Buzinskaite. Effectiveness of different physiotherapy methods in patients with increased cardiometabolic risk. 4th Baltic and North Sea Conference on Physical and Rehabilitation Medicine, 2015.09.16–18, Riga, Latvia.
4. Ieva Slivovskaja, Jolita Badarienė, Rokas Navickas, Alvydas Juocevičius. Estimation of cardiorespiratory fitness in middle-age adults with metabolic syndrome and correction of physical activity: evidence, rationale and organization. 7th Baltic Rehabilitation Association Conference on Physical and Rehabilitation Medicine, November 30–December 1, 2012, Vilnius, Lithuania.