



VILNIAUS UNIVERSITETAS MEDICINOS FAKULTETAS

Reabilitacijos studijų programa

Sveikatos mokslų institutas, Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra

Justina Poškaitė, 2 kursas, 1 grupė

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

**Fizinio aktyvumo lygio sąsaja su išsekimo sindromo požymiais tarp senyvo
amžiaus asmenų**

**Association Between Physical Activity Levels and Signs of Frailty Among
Elderly Individuals**

Darbo vadovas Doc. dr. Valentina Ginevičienė

Katedros vadovas Asist. dr. Tomas Aukštikalnis

Konsultantas Jaun. asist. Justina Kilaitė

VILNIUS, 2025

justina.poskaite@mf.stud.vu.lt

DARBO ANOTACIJA

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas „Fizinio aktyvumo lygio sąsaja su išsekimo sindromo požymiais tarp senyvo amžiaus asmenų“ atliktas 2023–2025 metais Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje bei VšĮ Mykolo Marcinkevičiaus ligoninėje.

Darbo autorius: Justina Poškaitė, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros Nuolatinių magistrantūros studijų Reabilitacijos magistro programos II kurso studentė.

Darbo vadovas: Docentė, daktarė Valentina Ginevičienė, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Biomedicinos mokslų institutas Žmogaus ir medicininės genetikos katedra.

Darbo recenzentas: Docentė (HP) daktarė Rūta Dadelienė.

Baigiamasis darbas apsvarstytas VU MF SMI Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros Jungtinio Reabilitacijos studijų programų komiteto sudarytoje komisijoje 2025 m. balandžio mėn. 14 d., įvertintas teigiamai ir rekomenduotas viešai ginti.

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas „Fizinio aktyvumo lygio sąsaja su išsekimo sindromo požymiais tarp senyvo amžiaus asmenų“ ginamas viešame Reabilitacijos magistro baigiamųjų darbų gynimo komisijos posėdyje, kuris įvyks 2025 m. birželio 5 d. 10 val., Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje.

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

TURINYS

SANTRAUKA	4
ABSTRACT.....	6
TEKSTE PANAUDOTŲ SANTRUMPŲ PAAIŠKINIMAI.....	8
DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	9
DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	10
1. ĮVADAS.....	11
2. LITERATŪROS APŽVALGA.....	14
2.1. Senatvinio išsekimo sindromas: paplitimas ir priežastys.....	14
2.2. Senatvinio išsekimo sindromo rizikos veiksniai.....	15
2.3. Senatvinio išsekimo sindromo vertinimas ir diagnostika.....	17
2.4. Senatvinio išsekimo sindromo patofiziologija.....	19
2.5. Senatvinio išsekimo sindromo valdymas ir prevencija.....	21
2.6. Fizinis aktyvumas senyvo amžiaus asmenų tarpe.....	22
2.7. Fizinio aktyvumo svarba išsekimo sindromo valdyme.....	24
3. TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA.....	26
3.1. Tyrimo organizavimas.....	26
3.2. Tyrimo metodai.....	27
3.3. Statistinė duomenų analizė.....	32
4. TYRIMO REZULTATAI.....	33
4.1. Bendra tiriamųjų charakteristika.....	33
4.2. Vertinimo pagal išsekimo sindromo kriterijus rezultatai.....	35
4.3. Tiriamųjų fizinio pajėgumo testavimo rezultatai.....	38
4.4. Tiriamųjų kasdienės veiklos analizės rezultatai.....	39
5. TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS.....	41
6. IŠVADOS.....	45
7. REKOMENDACIJOS.....	46
8. LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	47
9. PRIEDAI.....	55

SANTRAUKA

Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas Sveikatos mokslų institutas

Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra

Reabilitacijos magistro studijų programa

FIZINIO AKTYVUMO LYGIO SĄSAJA SU IŠSEKIMO SINDROMO POŽYMIAIS TARP SENYVO AMŽIAUS ASMENŲ

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas

Darbo autorė: Justina Poškaite

Darbo vadovė: Docentė, daktarė Valentina Ginevičienė

Raktiniai žodžiai: senyvo amžiaus asmenys, senatvinis išsekimo sindromas, fizinio aktyvumo lygis.

Darbo tikslas: nustatyti fizinio aktyvumo lygio sąsajas su išsekimo sindromo požymiais tarp senyvo amžiaus asmenų.

Darbo uždaviniai:

1. Ištirti senyvo amžiaus asmenų su išsekimo sindromu fizinę ir funkcinę būklę bei įvertinti išsekimo sindromo ypatumus pagal Fried kriterijus.
2. Ištirti ir įvertinti fizinio aktyvumo, savarankiškumo kasdienėje veikloje ir funkcinio pajėgumo lygio pokyčius tarp vyresnio amžiaus tiriamųjų.
3. Palyginti fizinio aktyvumo lygį tarp sveikų ir išsekimo sindromą turinčių senyvo amžiaus asmenų.
4. Ištirti fizinio aktyvumo lygio sąsajas su išsekimo sindromo požymiais.

Tyrimo metodai. Tyrimas atliktas VšĮ Mykolo Marcinkevičiaus ligoninėje, Vilniuje, 2023 – 2025 metais. Tyrime dalyvavo 110 tiriamųjų, amžius svyravo nuo 65 iki 95 metų. Tiriamieji buvo suskirstyti į dvi grupes: asmenis, kuriems diagnozuotas senatvinis išsekimo sindromas ($n = 44$) ir kontrolinės grupės tiriamuosius, neturinčius išsekimo sindromo požymių ($n = 66$).

Tyrimui atlikti buvo naudota fizinio aktyvumo skalė senyviems žmonėms (angl. Physical Activity Scale for the Elderly, PASE), išsekimo sindromo anketa (pagal Fried), trumpasis fizinės funkcijos testų rinkinys (angl. Short Physical Performance Battery, SPPB) ir kasdienės veiklos anketa. Duomenų analizė atlikta naudojant matematinę statistinę analizę, Excel 19 ir IBM SPSS programas.

Rezultatai. Tyrime dalyvavo 110 senyvo amžiaus asmenų (vidutinis amžius – $81,7 \pm 7,52$ metų.), iš kurių 40 % buvo nustatytas senatvinio išsekimo sindromas (SIS). Pastebėta, kad SIS dažniau pasireiškia vyresnio amžiaus asmenims, o amžius statistiškai reikšmingai susijęs su šio sindromo pasireiškimu. Nustatyta, kad fizinis aktyvumas turi neigiamą ryšį su nuovargiu ($r = -0,414$; $p < 0,001$) ir teigiamą ryšį su eisenos greičiu ($r = 0,472$; $p < 0,001$) bei plaštakų jėga ($r = 0,498$; $p < 0,001$). Asmenims, kuriems nustatytas SIS, būdingas mažesnis fizinio aktyvumo lygis pagal PASE skalę, silpnesni fiziniai gebėjimai pagal SPPB testą, padidėjęs nuovargis, sumažėjęs ėjimo greitis ir plaštakų jėga bei žemesni kasdienės veiklos balai ($p < 0,001$). Tarp fizinio aktyvumo ir SIS pasireiškimą nustatytas stiprus neigiamas koreliacijos ryšys ($r = -0,695$).

Išvados:

1. Tiriamiesiems su išsekimo sindromu pagal Fried kriterijus nustatyta sumažėjusi kūno masė, padidėjęs nuovargis, sumažėjusi plaštakų jėga, sulėtėjęs ėjimo greitis ir žemas fizinio aktyvumo lygis.
2. Vyresnio amžiaus tiriamieji, sergantys išsekimo sindromu, pasižymėjo žemu fizinio aktyvumo lygiu, sumažėjusiu savarankiškumu kasdienėje veikloje bei ribotu funkciniu pajėgumu. Nors fizinio aktyvumo lygis nebuvo susijęs su kūno masės mažėjimu, tačiau didesnis fizinio aktyvumo lygis reikšmingai susiję su mažesniu nuovargiu, didesniu eisenos greičiu ir stipresne plaštakų jėga.
3. Nustatyta, kad asmenų su išsekimo sindromu fizinio aktyvumo lygis reikšmingai mažesnis nei kontrolinės grupės asmenų.
4. Įvertinus fizinio aktyvumo sąsają su išsekimo sindromo požymiais, nustatyta stipri neigiama koreliacija tarp žemo fizinio aktyvumo lygio ir išsekimo sindromo pasireiškimą. Aukštesnis fizinio aktyvumo lygis susijęs su mažesne išsekimo sindromo rizika.

ABSTRACT

Vilnius University Faculty of Medicine Health Science Institute

Department of Rehabilitation, Physical and Sports Medicine

Masters's Degree of Rehabilitation

ASSOCIATION BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY LEVEL AND SIGNS OF FRAILTY AMONG ELDERLY INDIVIDUALS

Rehabilitation Masters's Thesis

The Author: Justina Poškaitė

Academic supervisor: Docent, doctor Valentina Ginevičienė

Keywords: elderly individuals, frailty, physical activity, physical activity level.

The aim of research work: to determine the associations between the level of physical activity and the symptoms of frailty among older adults.

Tasks of work:

1. To assess the physical and functional condition of older adults with frailty and to evaluate the characteristics of frailty according to Fried's criteria.
2. To evaluate the differences in physical activity, independence in daily activities, and functional capacity among elderly participants.
3. To compare the level of physical activity between healthy older individuals and those with frailty.
4. To examine the associations between the level of physical activity and symptoms of frailty.

Materials and methods. Research took place at Public Institution Mykolas Marcinkevičius Hospital, Vilnius, in 2023 - 2025. The study included 110 subjects (ages ranging from 65 to 95 years), divided into two groups: individuals with frailty (n = 44) and group consisting of individuals without frailty (n = 66). Physical Activity Scale for the Elderly (PASE), the Fried frailty phenotype questionnaire, the Short Physical Performance Battery (SPPB) and daily activity questionnaire were used to conduct the study. Data analysis was performed using mathematical statistical analysis, Excel 19 and IBM SPSS programs.

Results. The study involved 110 older adults (mean age: $81,7 \pm 7,52$ years), of whom 40% were diagnosed with frailty. It was observed that frailty occurred more frequently in the oldest participants,

and age was significantly associated with the presence of the syndrome. A negative correlation was found between physical activity and fatigue ($r = -0,414$; $p < 0,001$), and a positive correlation between physical activity and gait speed ($r = 0,472$; $p < 0,001$) as well as handgrip strength ($r = 0,498$; $p < 0,001$). Participants with frailty demonstrated lower physical activity levels according to the PASE scale, poorer physical performance based on the SPPB, increased fatigue, slower gait speed, weaker handgrip strength, and lower scores in daily activity assessments ($p < 0,001$). A strong negative correlation was established between physical activity and frailty ($r = -0,695$).

Conclusions:

1. Participants with frailty syndrome, as defined by the Fried criteria, demonstrated reduced body mass, increased fatigue, decreased handgrip strength, slower gait speed, and low physical activity levels.
2. Older adults with frailty exhibited low physical activity, decreased independence in daily activities, and limited functional capacity. While physical activity was not associated with weight loss, higher levels of activity were significantly related to reduced fatigue, faster gait speed, and stronger handgrip.
3. Individuals with frailty showed significantly lower physical activity levels compared to those in the control group.
4. A strong negative correlation was found between low physical activity levels and the occurrence of frailty symptoms. Higher physical activity levels were associated with a reduced risk of frailty.

TEKSTE PANAUDOTŲ SANTRUMPŲ PAAIŠKINIMAI

CES-D – epidemiologinių tyrimų centro depresijos simptomų skalė (angl. Center for Epidemiologic Studies Depression Scale);

eFI - elektroninis išsekimo indeksas;

FI – Išsekimo sindromo indeksas;

FIFE – vyresnio amžiaus žmonių SIS indeksas;

IGF-1 – insulino tipo augimo faktoriaus-1;

ISAR – senjorų rizikos identifikavimo įrankis;

JTO – Jungtinių Tautų Organizacija;

KMI – kūno masės indeksas;

LMT – Lietuvos mokslo taryba;

MF – medicinos fakultetas;

PASE – senyvo amžiaus asmenų fizinio aktyvumo vertinimo skalė (angl. Physical Activity Scale for Elderly);

PPT – progresyvus pasipriešinimo treniravimas;

PSO – pasaulio sveikatos organizacija;

SIS – senatvinis išsekimo sindromas;

SPPB – Trumpasis fizinių funkcijų testų rinkinys (angl. Short Physical Performance Battery, SPPB);

TUG – Stotis ir eiti (angl. Timed Up and Go) ;

UEF – (angl. Upper-Extremity Function);

VES-13 – pažeidžiamų senjorų apklausa;

VšĮ – viešoji įstaiga;

VU – Vilniaus universitetas.

DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Išsekimo sindromo vertinimo (pagal Fried) duomenys.....	36
2 lentelė. Visų tiriamųjų fizinio aktyvumo (PASE) vertinimo balų palyginimas su kitais išsekimo sindromo kriterijų vertinimo parametrais.....	38
3 lentelė. Fizinio aktyvumo ir pajėgumo palyginimas tarp grupių (vidurkis $\pm$ SN).....	38
4 lentelė. Kasdienės veiklos anketos balų pasiskirstymas tiriamųjų grupėse (vidurkis $\pm$ SN).....	39

DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Senatvinio išsekimo sindromo patofiziologijos schema.....	20
2 pav. Tyrimo organizavimo schema.....	27
3 pav. Pusiausvyros vertinimo pozos.....	30
4 pav. Visų tiriamųjų amžiaus grupių pasiskirstymas.....	33
5 pav. Vyrų ir moterų fizinio aktyvumo balai (vidurkis $\pm$ SN) pagal PASE.....	34
6 pav. Išsekimo sindromo pasireiškimo priklausomybė nuo amžiaus.....	34
7 pav. Išsekimo sindromo pasireiškimo priklausomybė nuo lyties.....	35
8 pav. Iš Išsekimo sindromo pasireiškimo priklausomybė nuo fizinio aktyvumo (PASE) vertinimo balų.....	37
9 pav. Fizinio aktyvumo vertinimo pagal PASE priklausomybė nuo kasdienės veiklos anketos balų.....	40

1. ĮVADAS

Per pastarąjį šimtmetį vienas reikšmingiausių žmonijos pasiekimų yra vis didėjantis žmonių, sulaukiančių senatvės, skaičius. Tačiau, kartu su šiuo demografiniu pokyčiu, kyla ir nemažai iššūkių. Prognozuojama, kad iki 2050 metų pasaulyje gyvens apie 2 milijardai žmonių, vyresnių nei 65 metai, o 80 metų amžių peržengusių asmenų skaičius sieks 447 milijonus [1,2]. Senėjimo procesai ir jų poveikis bus patiriami skirtingai, priklausomai nuo socialinių, ekonominių ir kultūrinių veiksnių. Be to, vyresnio amžiaus žmonių funkcionalumas, gyvenimo kokybė ir su senatve susijusių rizikų – tokių kaip hospitalizacija, ilgalaikė priežiūra bei sveikatos ir socialinių paslaugų poreikis – tarpusavio ryšys yra itin glaudus [3].

Senatvinis išsekimo sindromas yra dažnai pasireiškianti geriatrinė būklė tarp vyresnio amžiaus asmenų [4]. Pasauliniu mastu senatvinis išsekimo sindromas vis dažniau atpažįstamas ir tampa svarbia dalimi sveikatos sistemoje, tačiau jis ir toliau išlieka pasauline visuomenės sveikatos problema dėl ilgėjančios gyvenimo trukmės bei visuomenės senėjimo [5]. Daugelis veiksnių prisidėjo prie to, kad senatvinis išsekimo sindromas tapo vis aktualesniu reiškiniu visuomenėje. Daugelyje išsivysčiusių šalių, pastebėtas gyvenimo trukmės pailgėjimas, dėl kurio padidėjo vyresnio amžiaus žmonių, linkusių patirti senatvinį išsekimą, procentas. Dėl to senatvinis išsekimas yra daug dažnesnė problema geriatrinės medicinos specialistams, palyginus su kitais sveikatos priežiūros darbuotojais [6]. Dėl didelio paplitimo ir nepageidaujamo pasekmių, ankstyva senatvinio išsekimo sindromo diagnostika, prognozė ir profilaktinės priemonės turėtų būti prioritetas, ypač pirminėje sveikatos priežiūros sistemoje, nes iš anksto nustatant senatvinį išsekimą, būtų galima užkirsti kelią neigiamoms jo pasekmėms [7].

Senatvinis išsekimo sindromas yra sudėtinga būklė, kuri padidina sergamumą ir neigiamų sveikatos pasekmių riziką tarp vyresnio amžiaus asmenų. Be to, vyresnio amžiaus žmonės, gyvenantys ūmios priežiūros ligoninėse ir slaugos namuose, yra didesnėje SIS rizikos grupėje. Nustatyta, kad senatvinis išsekimo sindromas yra susijęs su padidėjusia hospitalizacijos, negalios ir mirtingumo rizika. Vyresnio amžiaus žmonės, gydantys ilgalaikio gydymo ligoninėse ir gyvenantys slaugos namuose, yra didesnėje išsekimo sindromo rizikos grupėje. Todėl šių pacientų ankstyva diagnostika, gydymas, geriatrinių sindromų prevencija ir prognozė turėtų būti prioritetas, ypač pirminėje sveikatos priežiūros sistemoje, siekiant užkirsti kelią neigiamoms pasekmėms [8,9].

Naujumas ir aktualumas. Išsekimo sindromas tapo svarbia sveikatos problema vidutinio ir vyresnio amžiaus gyventojų populiacijoje. Pasak PSO, vienas iš pagrindinių ir naujausių SIS tyrimų tikslų yra išsiaiškinti sindromo fiziologines ypatybes, gilinti supratimą ir tobulinti gydymo galimybes

išsekimo sindromą turintiems asmenims. Fizinis aktyvumas yra pagrindinė priemonė išsekimo sindromo prevencijai ir valdymui. Tačiau tyrimų apie sąsajas tarp išsekimo sindromo su fiziniu aktyvumu išlieka nedaug [10]. Fizinis pajėgumas yra glaudžiai susijęs su išsekimo sindromu, kadangi kai kurie jo komponentai yra naudojami šios būklės nustatymui [11]. Tačiau nepaisant vertinimo įrankių įvairovės, senatvinio išsekimo sindromo diagnostiką ir prevenciją vis dar riboja nepakankamas šio geriatrinio sindromo patofiziologijos supratimas, o tai pabrėžia būtinybę toliau plėtoti mokslinius tyrimus šioje srityje [12]. Be to, ankstyvas rizikos veiksnių identifikavimas ir holistinis požiūris yra būtini siekiant užkirsti kelią jo progresavimui ir išlaikyti senyvo amžiaus asmenų savarankiškumą bei gyvenimo kokybę. Todėl, mūsų tyrimas reikšmingas ir svarbus, nes analizuojami senatvinio išsekimo sindromo pacientų ir sveikų vyresnio amžiaus asmenų ne tik atskiri fizinio aktyvumo ir funkcinio pajėgumo aspektai, bet ir jų tarpusavio sąsajos, taip padėdamas visapusiškai suprasti senėjimo poveikį fiziniams funkcijoms. Atskleistos sąsajos leidžia kurti labiau individualizuotas sveikatos priežiūros strategijas bei programas, kurios ypač svarbios vyresnio amžiaus žmonėms, turintiems mažą fizinį aktyvumą ar riziką senatviniam išsekimo sindromui. Nors Lietuvoje yra atlikta tyrimų susijusių su senatvinio išsekimo sindromo pasireiškimu, tačiau darbų, kurie vertintų šio sindromo sąsajas tarp požymių, fizinio aktyvumo, savarankiškumo ir funkcinio pajėgumo, yra nepakankamai. Be to, šio darbo rezultatai praturtina mokslinius tyrimus ir suteikia naujų žinių apie sveiką senėjimą bei prisideda prie socialinių paslaugų ir visuomenės sveikatos tobulinimo geriatrijos srityje.

Hipotezė – Išsekimo sindromo požymių pasireišimo rizika yra didesnė senyvo amžiaus asmenims, turintiems žemą fizinio aktyvumo lygį.

Tyrimo objektas – Senyvo amžiaus asmenų fizinio aktyvumo lygio ir išsekimo sindromo pasireišimo sąsajos.

Tyrimo subjektas – Vyresni nei 65 metų amžiaus asmenys, kuriems nustatytas išsekimo sindromas.

Darbo tikslas – Nustatyti fizinio aktyvumo lygio sąsajas su išsekimo sindromo požymiais tarp senyvo amžiaus asmenų.

Darbo uždaviniai:

1. Ištirti senyvo amžiaus asmenų su išsekimo sindromu fizinę ir funkcinę būklę bei įvertinti išsekimo sindromo ypatumus pagal Fried kriterijus.
2. Ištirti ir įvertinti fizinio aktyvumo, savarankiškumo kasdienėje veikloje ir funkcinio pajėgumo lygio pokyčius tarp vyresnio amžiaus tiriamųjų.

3. Palyginti fizinio aktyvumo lygį tarp sveikų ir išsekimo sindromą turinčių senyvo amžiaus asmenų.
4. Ištirti fizinio aktyvumo lygio sąsajas su išsekimo sindromo požymiais.

2. LITERATŪROS APŽVALGA

Senatvinis išsekimo sindromas (SIS), kylantis dėl senėjimo proceso ir tam tikrų lėtinių ligų sąveikos, pablogina pagyvenusių žmonių funkcinis gebėjimus ir gerokai padidina negalios bei kitų neigiamų sveikatos padarinių riziką. SIS atsiranda dėl kelių sutrikusių fiziologinių mechanizmų, veikiančių įvairius organus ir sistemas, derinio. Todėl siekiant išsaugoti ar pagerinti funkcionalumą, būtina atsižvelgti ne tik į raumenų stiprinimą, bet ir į sistemines organizmo funkcijas.

Fizinis aktyvumas ir fiziniai pratimai laikomi vienomis svarbiausių strategijų, padedančių kovoti su SIS sukeltais fiziniiais sutrikimais senyvo amžiaus žmonėms. Pratimai mažina su amžiumi susijusią oksidacinę žalą ir lėtinį uždegimą, skatina autofagiją, gerina mitochondrijų veiklą, miokino profilį, insulino tipo augimo faktoriaus-1 (IGF-1) signalų perdavimo kelią bei jautrumą insulinui [1,13].

Kaip teigia literatūros šaltiniai, reguliarus fizinis aktyvumas yra sveiko senėjimo pagrindas, turintis didelės įtakos vyresnio amžiaus žmonių fizinei būklei ir ilgaamžiškumui. Atsižvelgiant į tai, kad visame pasaulyje visuomenės susiduria su senėjančios gyventojų struktūros iššūkiais, vis svarbesnis tampa supratimas apie reguliarių fizinį aktyvumą ir jo ryšį su vyresnio amžiaus žmonių gerove bei sveiku senėjimu [14].

2.1. Senatvinio išsekimo sindromas: paplitimas ir priežastys

SIS yra senatvės sindromas, paveikiantis 5%–17% vyresnio amžiaus suaugusiųjų, tai dažnai apibūdinama kaip padidėjusio pažeidžiamumo būseną, apimanti kelias sveikatos sritis. Išsekimo sindromo paveikti senyvo amžiaus žmonės turi didesnę kritimo, negalios, hospitalizacijos ir mirties riziką. Išsekimas pradžioje gali būti nepastebėtas arba neteisingai diagnozuotas kaip normalus senėjimo procesas dėl kintančio jo pasireiškimo ir diagnozavimo pobūdžio [15].

SIS yra apibrėžiamas kaip polietiologinis geriatrinis sindromas, kuris sukelia organų sistemų sutrikimus, dėl kurių mažėja fiziologinis organizmo rezervas, atsiranda organų sistemų funkcijų nykimas, sumažėja organizmo pajėgumas kovoti su stresiniais veiksniais [16]. SIS taip pat gali būti apibūdinamas, kaip progresuojantis su senėjimu susijęs fiziologinių sistemų išsekimas dėl atsargų ir funkcijų sumažėjimo įvairiose fiziologinėse sistemose bei daugelio sistemų bendro nusilpimo [17,18]. Fried ir bendraautoriai (2001) apibūdino SIS kaip fiziologinį sindromą, kuriam būdingas pastebimas atitinkamų fiziologinių sistemų pajėgumo sumažėjimas. SIS taip pat gali pasireikšti ir per išsekusias organizmo atsargas ar sumažėjusį atsparumą streso veiksniams, taip sukeldamas bendrą žalą visam organizmui. Pagal atliktus tyrimus, išsekimo sindromas gali pasireikšti šiais simptomais:

1. Kūno masės mažėjimu, tuomet, kai per 12 mėn. netenkama daugiau nei 5 kg kūno masės.

2. Silpnumu, vertinamą sumažėjusia plaštakos sugriebimo jėga, atsižvelgiant į asmens amžių ir kūno masės indeksą (KMI).
3. Nuovargiu, kuris gali būti vertinamas epidemiologinių tyrimų centro depresijos simptomų skale (angl. *Center for Epidemiologic Studies Depression Scale*, CES-D).
4. Sulėtėjusiu ėjimo greičiu, kai asmuo atlikdamas „stotis ir eiti“ testą, apie 4,6 m. atstumą, nueina per daugiau nei 20 sek., atsižvelgiant į asmens lytį ir ūgį.
5. Sumažėjusiu fizinio aktyvumo lygiu, gali būti vertinamą sutrumpintu Minesotos laisvalaikio veiklos klausimynu (angl. *Shortened version of the Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire*), sudarytu iš 10 elementų. Taip pat įvertinimas gali būti atliekamas panaudojus kitas skales arba klausimynus, kaip senyvo amžiaus asmenų fizinio aktyvumo skalė (angl. *Physical Activity Scale for the Elderly*, PASE), tarptautinis fizinio aktyvumo klausimynas (angl. *International Physical Activity Questionnaire*) ir kt. [19].

Išsekimo sindromo paplitimas didėja su amžiumi, o jo etiologija yra daugialypė. Tarp pagrindinių priežasčių išskiriami su amžiumi susiję fiziologiniai pokyčiai, lėtinės ligos, mitybos nepakankamumas, fizinio aktyvumo stoka ir socialinė izoliacija. Be to, genetiniai veiksniai ir lėtiniai uždegiminiai procesai taip pat prisideda prie SIS vystymosi. Šie veiksniai kartu mažina organizmo atsparumą stresui ir didina pažeidžiamumą, todėl svarbu juos identifikuoti ir valdyti siekiant užkirsti kelią sindromo progresavimui [4,20].

Prognozuojama, kad išsekimo sindromas taps vienu iš rimčiausių visuomenės sveikatos iššūkių, su kuriais susidurs ekonomiškai išsivysčiusios visuomenės artimiausiais metais [18].

Taigi, SIS yra daugialypis, su senėjimu susijęs sindromas, pasireiškiantis sumažėjusiu fiziologiniu rezervu ir padidėjusiu organizmo pažeidžiamumu įvairių sveikatos sutrikimų atžvilgiu. Šis sindromas dažnai identifikuojamas per vėlai. Atsižvelgiant į jo paplitimą, neigiamas pasekmes ir etiologiją, SIS laikomas reikšmingu visuomenės sveikatos iššūkiu senstančiose visuomenėse.

2.2. Senatvinio išsekimo sindromo rizikos veiksniai

SIS yra dinamiškas procesas, kuris gali būti grįžtamasis ankstyvosiose stadijose. Nepaisant to, labiau būdinga yra SIS progresija, o ne regresija dėl įvairių, jam įtaką darančių faktorių: lėtinų ligų, fizinio aktyvumo trūkumo, nepilnavertės mitybos bei pačio savaime senėjimo proceso, kuris yra neišvengiamas.

SIS rizikai gali daryti įtaką daugybė skirtingų veiksnių, susijusių su įvairiais vidiniais organizmo ląstelių ir molekulių senėjimo procesais [6]. SIS literatūroje taip pat dažnai siejamas su fiziologiniais

veiksniais, tačiau nemažiau svarbi yra socialinių veiksnių įtaka [21]. Vieni pagrindinių rizikos veiksnių, susijusių su SIS atsiradimu ir progresija yra įvardijami šie:

1. Socio-demografiniai veiksniai:

- Amžius;
- Moteriška lytis;
- Žemas socialinis ir ekonominis statusas;
- Žemesnis išsilavinimas;
- Rasė/tautybė;
- Vienišumas;
- Sutuoktinio netekimas.

2. Klinikiniai veiksniai:

- Daugybinės/lėtinės ligos;
- Nutukimas;
- Depresija;
- Kognityviniai sutrikimai;
- Polifarmacija.

3. Gyvenimo būdo veiksniai:

- Mažas fizinis aktyvumas;
- Nepakankama mityba;
- Rūkymas.

4. Biologiniai veiksniai:

- Uždegimas (padidėjęs C-reaktyvaus baltymo arba uždegiminių citokinų kiekis);
- Mažesnis laisvojo testosterono kiekis [18].

5. Genetiniai ir epigenetiniai veiksniai

Uždegiminiai procesai molekuliniame lygmenyje susiję su oksidaciniu stresu, ląstelių senėjimu ir telomerų trumpėjimu, kurie turi neigiamą poveikį širdies ir kraujagyslių, kraujodaros bei raumenų ir kaulų sistemoms, taip prisideda prie SIS būdingų rizikos veiksnių. Be to, asmenys, sergantys 2 tipo cukriniu diabetu, dėl sumažėjusios motorinės funkcijos yra labiau linkę į SIS simptomų atsiradimą [22].

SIS pasireiškimas taip pat priklauso ir nuo asmeninių mitybos įpročių, pvz.: mažas baltymų, makro- ir mikroelementų suvartojimas kasdieniame maiste, todėl mitybos nepakankamumas laikomas rizikos veiksniu. Be to, sumažėjęs apetitas vyresnio amžiaus žmonėms gali sukelti nesubalansuotą mitybą, dėl ko organizmas praranda būtinų maistinių medžiagų. Tiek netinkama mityba, tiek nutukimas, kuris susijęs su aukštesniais uždegimo žymenimis, didina bendrą SIS riziką. SIS taip pat susijęs su maistinių medžiagų trūkumu, tokių kaip vitaminas A, E, B6, B12, D, ir mineralų, tokių kaip cinkas, selenas ir kalcis, per mažu vartojimu. Vitaminas D ir kalcis yra ypač svarbūs vyresniems žmonėms, nes jų trūkumas gali lemti kaulų masės sumažėjimą ir raumenų silpnumą, kas padidina bendrą kūno silpnumą bei riziką patirti kritimus ir lūžius [23]. Molekuliniai genetiniai SIS tyrimai, parodė, kad genetiniai ir epigenetiniai veiksniai gali būti susiję su uždegimu, energijos metabolizmu, kognityviniais pokyčiais ir biologinių procesų reguliavimu. Be to, biologinio senėjimo veiksniai, kaip sumažėjusi žarnyno mikrobiotos sudėtis, taip pat įvardijami kaip vienas iš galimų SIS rizikos veiksnių [24].

Bendrai, SIS rizikos veiksniai apima biologinius, klinikinius, socialinius bei gyvenimo būdo aspektus. Šio sindromo išsivystymą skatina lėtinės ligos, nepakankama mityba, fizinio aktyvumo stoka, senėjimo procesai bei uždegiminiai pokyčiai organizme. Atsižvelgiant į SIS kompleksiskumą, ankstyvas rizikos veiksnių identifikavimas ir holistinis požiūris yra būtini siekiant užkirsti kelią jo progresavimui ir išlaikyti senyvo amžiaus asmenų savarankiškumą bei gyvenimo kokybę.

2.3. Senatvinio išsekimo sindromo vertinimas ir diagnostika

Nors funkcinis silpnumas yra dažniausiai pasireiškiantis SIS klinikinis simptomas, jis nėra vienintelis aiškus išsekimo sindromą turinčio asmens požymis. Vietoje to, SIS paprastai apibrėžiamas pagal kelis funkcinį gebėjimų silpnėjimo rodiklius [19].

Dažniausiai naudojami ir plačiai pripažinti operaciniai SIS vertinimo būdai yra Fried SIS fenotipas ir išsekimo sindromo indeksas (*Frailty Index*). Fried kriterijai (SIS fenotipas) apibrėžia SIS kaip klinikinį sindromą, kai asmeniui būdingi bent trys iš šių penkių kriterijų:

1. nevalingas svorio netekimas (kūno masės sumažėjimas per pastaruosius 12 mėnesių daugiau nei 4,5 kg savaime),
2. subjektyvus išsekimas (nuovargis – kai atsakoma teigiamai į bent vieną iš dviejų klausimų depresijos vertinimo skalės (CES-D) klausimyne),
3. maža raumenų jėga (rankos raumenų jėga patenkanti į žemiausią 20 proc. atsižvelgiant į lytį ir kūno masės indeksą),
4. lėtas ėjimo greitis (žemiausias 20 proc. pagal lytį ir ūgį),

5. mažas fizinis aktyvumas (vertinamas pagal fizinio aktyvumo klausimyną (PASE) – vyrų < 64 balų, moterų < 52 balų [19].

Išsekimo sindromo indeksas (FI, angl. frailty index) siūlo SIS vertinti kaip spektrą, naudojant matematinį modelį, kuris vertina SIS per deficitų kaupimąsi. Šiame modelyje deficitu laikomas bet kuris simptomas, požymis, negalia ar laboratorinis rodiklis, kuris pasireiškia nukrypimu nuo normos. FI balas apskaičiuojamas kaip bendras nustatytų deficitų santykis su galimų deficitų skaičiumi. Paprastai deficitų sąrašą sudaro apie 30–70 įvairių sveikatos ir gerovės aspektų rodiklių [25].

Be šių patvirtintų vertinimo metodų, dažnai naudojami ir netiesioginiai SIS rodikliai, tokie kaip vienmačiai fizinės funkcijos matavimai: trumpasis fizinės veiklos testų rinkinys (SPPB, angl. Short Physical Performance Battery) [26], atsistojimo ir ėjimo testas (TUG, angl. Timed Up and Go) [27], viršutinių galūnių funkcijos (UEF, angl. Upper-Extremity Function) SIS indeksas [28], ėjimo greitis [29] ir plaštakos suspaudimo jėga [30]. Tačiau, kaip teigia mokslininkai Cesari ir Azzolino (2023), šiems metodams vis dar trūksta turinio validumo, kad jie atskirai galėtų būti laikomi tinkamais SIS vertinimo metodais, kadangi jie neįvertina SIS būklės daugiamačio pobūdžio įvairiuose kontekstuose ir situacijose - tai išlieka stipriais argumentais dėl šių įrankių pragmatinio naudingumo įvairiomis aplinkybėmis [31].

Egzistuoja ir kiti įrankiai, kurie naudojami SIS įvertinimui, tokie kaip geriatrinis 8 klausimynas (G-8) [32], senjorų rizikos identifikavimo įrankis (ISAR, angl. identification of Seniors at Risk) [33], pažeidžiamų senjorų apklausa (VES-13, angl. Vulnerable Elders Survey) [34], vyresnio amžiaus žmonių SIS indeksas (FIFE, angl. Frailty Index for Elders) [35], SIS rizikos balas [36], ligoninės SIS rizikos balas [37] ir PRISMA 7 skalė (angl. seven-item questionnaire designed to identify frailty in older adults) [38]. Literatūroje teigiama, kad SIS taip pat gali būti nustatomas naudojant elektroninius medicinos įrašus arba draudimo duomenis. Galimi metodai taip pat apima populiacijos stratifikaciją - senyvo amžiaus žmonių grupės nustatymą, kurioje tikėtinas SIS atsiradimas, tai leidžia atlikti tolimesnį individualų SIS vertinimą. Pavyzdžiui, elektroninis išsekimo indeksas (eFI, angl. electronic frailty index) šiuo metu yra plačiai naudojamas populiacijos stratifikacijos įrankis, sukurtas remiantis elektroniniais medicinos įrašais [39]. Šie įrankiai veikia kaip netiesioginiai SIS rodikliai, identifikuojantys SIS riziką, dažnai naudojami su rekomendacija atlikti išsamesnį vertinimą [40].

Pastaruoju metu dažniausiai naudojamas alternatyvus požiūris, atsiskiriantis nuo fenotipinio ir deficitų kaupimosi modelių – jis siūlo sutelkti dėmesį į vidinį pajėgumą, t. y. visų fizinių ir psichinių išteklių, kuriais asmuo gali pasinaudoti įveikdamas aplinkos, fizinius ir psichologinius iššūkius, visumą. Šių sąvokų plėtrą iš pradžių palaikė Pasaulio sveikatos organizacija (PSO), tačiau ji vis dar nėra empiriškai patvirtinta [41,42].

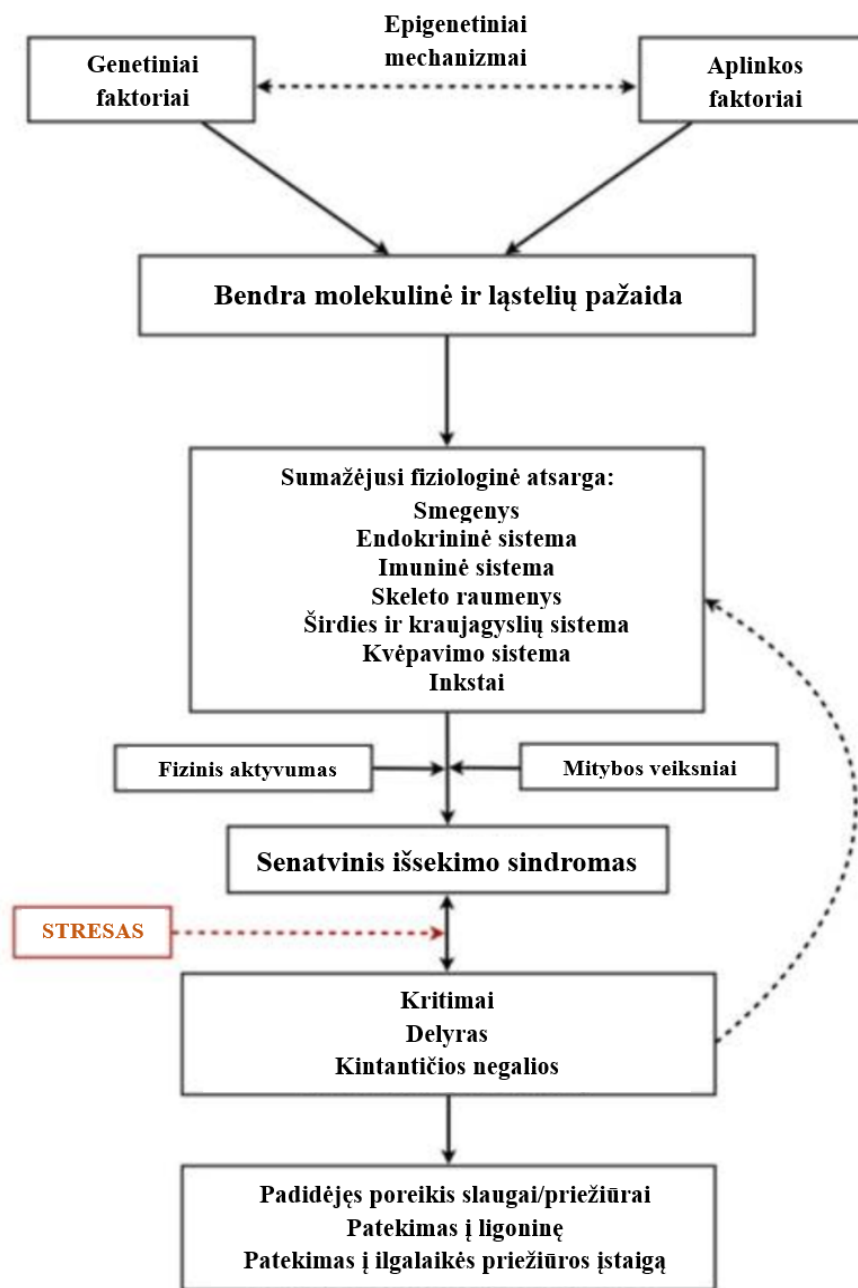
Dėl nepakankamų žinių apie išsekimo sindromo pagrindinę patofiziologiją, šiuo metu SIS dažniausiai vertinamas išmatuojamais duomenų rezultatais (pagal Fried kriterijus), o ne šiuos rezultatus lemiančiais fiziologiniais ar biologiniais veiksniais. Šis patofiziologijos supratimo trūkumas dažnai apsunkina veiksmingų intervencijų, skirtų sindromo progresavimui stabdyti, kūrimą. Todėl vienas iš pagrindinių naujausių SIS tyrimų tikslų yra išsiaiškinti sindromo fiziologines ypatybes, gilinti supratimą ir tobulinti gydymo galimybes išsekimo sindromą turintiems asmenims [43].

Galima teigti, jog SIS vertinimas ir diagnostika yra kompleksinis procesas, reikalaujantis daugiamatį požiūrį, kadangi sindromas pasireiškia įvairių funkcinių gebėjimų silpnėjimu. Nors plačiausiai taikomi vertinimo metodai - Fried kriterijai ir išsekimo sindromo indeksas (leidžia patikimai įvertinti SIS), tačiau šiuo metu vis dažniau naudojami ir papildomi rodikliai bei įrankiai, įskaitant fizinės veiklos testus bei elektroninius vertinimo modelius. Nepaisant vertinimo įrankių įvairovės, SIS diagnostiką vis dar riboja nepakankamas sindromo patofiziologijos supratimas, o tai pabrėžia būtinybę toliau plėtoti mokslinius tyrimus šioje srityje.

2.4. Senatvinio išsekimo sindromo patofiziologija

Senatvinis išsekimas yra daugelio tarpusavyje susijusių fiziologinių sistemų sutrikimas. Su amžiumi asmens fiziologiniai rezerviniai gebėjimai palaipsniui mažėja, tačiau SIS atveju šis mažėjimas pagreitinėja, o homeostatinės mechanizmai pradeda neveikti. Todėl, vertinant SIS yra svarbu apsvarstyti, kaip sudėtingi senėjimo mechanizmai skatina bendrą fiziologinių sistemų silpnėjimą. Taip pat įvertinti, dėl ko vyksta homeostazės rezervo nykimas ir padidėja pažeidžiamumas, reaguojant į palyginti mažus stresorius [40]. Šie sudėtingi senėjimo mechanizmai yra veikiami genetinių ir aplinkos veiksnių, kartu su epigenetiniais mechanizmais, kurie reguliuoja genų raišką ląstelėse ir gali būti ypač svarbūs senėjimo procese.

SIS dažnai yra laikomas rezultatu, atsirandančiu dėl visą gyvenimą trunkančių molekulinų bei ląstelinių pažeidimų kaupimosi, kuriuos sukelia daugybė mechanizmų, reguliuojamų sudėtingo palaikymo ir atkūrimo tinklo, veikiančio genetinių, aplinkos ir epigenetinių veiksnių įtakoje (1 pav.) [44].



1 pav. Senatvinio išsekimo sindromo patofiziologijos schema [44].

Centrinė nervų sistema, endokrininė ir imuninė sistemos bei skeleto raumenys yra glaudžiai tarpusavyje susijusios sistemos ir šiuo metu yra geriausiai ištirtos organų sistemos SIS poveikyje. Be to, fiziologinės atsargos praradimas ir kitose sistemose, tokiose kaip širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo ir inkstų sistemos taip pat prisideda prie SIS atsiradimo. Fizinio aktyvumo lygio ir mitybos veiksnių įtakoje fiziologinės atsargos praradimas šiose organų sistemose tokiu būdu gali sukelti SIS, kuriam būdingas padidėjęs pažeidžiamumas, kai homeostazė sunkiai atsistato po streso. Tai padidina neigiamų pasekmių riziką, įskaitant kritimus, delyrą ir negalią [45,46].

Šie požymiai yra dažni SIS klinikiniai pasireiškimai, kurie neretai tampa priežastimi hospitalizacijai ir gali paspartinti tolesnį sveikatos blogėjimą. Pasireiškus SIS klinikiniams simptomams, asmeniui padidėja poreikis slaugai, patekti į ligoninę ar į ilgalaikės priežiūros įstaigą [44].

Ilgainiui žmogaus organizmas patiria įvairių etiologinių ir rizikos veiksnių poveikį, įskaitant amžių, genetiką, gyvenimo būdą, ūmines ir lėtines ligas, aplinkos sąlygas, lėtinius uždegimus bei imuninės ir uždegiminės sistemų apkrovimus. Šie veiksniai palaipsniui eikvoja organizmo fiziologinius rezervas, sukeldami pokyčius skeleto-raumenų, endokrininėje, širdies ir kraujagyslių, kraujodaros bei kitose sistemose. Dėl šių procesų išryškėja senatvinio SIS fenotipas, pasireiškiantis fiziniu silpnumu, svorio mažėjimu, išsekimu, sumažėjusiu fiziniu aktyvumu ir sulėtėjusia judesių veikla, o tai didina griuvimų, negalios, priklausomybės nuo kitų asmenų ir mirties riziką [47].

Taigi, SIS gali pasireikšti dėl daugelio tarpusavyje susijusių fiziologinių sistemų disfunkcijų, kurias lemia pagreitėjęs fiziologinių rezervų nykimas ir homeostazės sutrikimas. Šį procesą taip pat gali skatinti aplinkos, genetiniai ir epigenetiniai veiksniai, turintys įtakos pagrindinėms organizmo sistemoms - smegenims, endokrininei, imuninei bei raumenų sistemai. Ilgainiui dėl šių kompleksinių pokyčių formuojasi SIS fenotipas, didinantis griuvimų, hospitalizacijos, negalios ir mirtingumo riziką.

2.5 . Senatvinio išsekimo sindromo valdymas ir prevencija

Tyrimų duomenimis, moterys ir pacientai, gyvenantys geresnėmis socialinėmis ir ekonominėmis sąlygomis, turi didesnę tikimybę pagerinti savo išsekimo sindromo būklę [48,49]. Vienas tyrimas teigė, kad vyresnio amžiaus suaugusieji, kurie yra pre-išsekimo sindromo būklėje, turi geresnę galimybę pagerinti savo išsekimo diagnozę, nei jų pažengę bendraamžiai. Tačiau demencija ir vėžys riboja galimybes pagerinti išsekimo būklę [50].

Ankstyva patikra, intervencinės programos ir rizikos veiksnių mažinimas yra pagrindinės strategijos užkirsti kelią arba atidėti išsekimo sindromo pasireiškimą vyresnio amžiaus žmonėms. Fiziniai pratimai taip pat neabejotinai yra veiksmingi SIS prevencijai [51]. Tyrimai parodė, kad pasipriešinimo pratimai gerina raumenų jėgą, pusiausvyrą ir funkciją, neleidžia vystytis SIS ir mažina kritimo riziką [52,53]. Jadczak ir kt. (2018) įrodė, kad daugiakomponentiai pratimai gerina fizinę būklę SIS ir pre-SIS esantiems senyvo amžiaus žmonėms [54]. Netinkama mityba siejama su kūno svorio pokyčiais, raumenų masės mažėjimu ir lėtinėmis ligomis, o tai lemia raumenų jėgos ir fizinės veiklos sumažėjimą, nuovargį, sumažėjusį fizinį aktyvumą ir išsekimą. Pakankamas baltymų suvartojimas ir tinkamas vitaminų, ypač vitamino D, kiekis gali padėti palaikyti funkciją ir užkirsti kelią SIS [55,56].

Pasak naujausių tyrimų fizinio aktyvumo intervencija šiuo metu yra pats veiksmingiausias būdas užkirsti kelią arba pagerinti SIS būklę [1,51,57]. Nors nėra sutarimo dėl optimalaus fizinio aktyvumo tipo, intensyvumo, dažnumo ir trukmės, reikalingų fizinio aktyvumo intervencijai, tyrimai parodė, kad individualizuotas, etapas ir progresuojantis daugiakomponentis ilgalaikis fizinis aktyvumas gali būti geriausia strategija užkirsti kelią arba pagerinti išsekimą [51].

Silva ir bendraautorių (2017) atliktoje sisteminėje apžvalgoje nustatyta, kad struktūrizuoti fiziniai pratimai turi teigiamą poveikį senyvo amžiaus asmenims su SIS ir turėtų būti taikomi kaip vienas iš gydymo ir prevencijos būdų. Šioje sisteminėje apžvalgoje dažniausiai naudojami pratimai truko ne mažiau kaip 3 mėnesius, 3 kartus per savaitę, po 1 valandą ir sumažino pacientų mirtingumą, pagerino fizinę formą bei jėgą. Pastebėta, kad fizinis aktyvumas pagerina asmenų pažinimo funkcijas, fizinį pajėgumą ir psichologinę gerovę, todėl fizinis aktyvumas ne tik galėtų pristabdyti ir atidėti SIS progresavimą, bet ir pagerinti senyvo amžiaus asmenų gyvenimo kokybę [58].

Mugueta ir kt. (2017) atliko sisteminę apžvalgą, kurioje nagrinėjo technologijų taikymą SIS prevencijoje, diagnostikoje ir gydyme. Pagrindinis tyrimo tikslas buvo išanalizuoti technologijų sąsajas su šiuo sindromu, apžvelgti svarbiausi prietaisai ir technologijos, sukurtos 2005–2015 m. Tyrimo rezultatai parodė, kad interaktyvios žaidimų sistemos yra teigiamai susijusios su SIS ir gali būti naudojamos kaip specifiška prognozavimo priemonė [59].

Apibendrinus, galima teigti, kad literatūroje pateikiama įvairių būdų, padedančių užkirsti kelią SIS. Vienas iš labiausiai paplitusių ir lengvai prieinamų metodų yra fizinis aktyvumas. Tinkamai parinkta fizinė veikla, atsižvelgiant į amžių ir sveikatos būklę, yra svarbi prevencinė priemonė, padedanti ilgiau išlaikyti savarankiškumą kasdienėje veikloje, gerinanti pusiausvyrą, koordinaciją ir stiprinanti tiek fizinę tiek psichinę sveikatą.

2.6. Fizinis aktyvumas senyvo amžiaus asmenų tarpe

Moksliniai tyrimai, nagrinėjantys pagyvenusių ir senyvo amžiaus žmonių gyvenimo kokybę bei ją lemiančius veiksnius, parodė, kad šios grupės asmenų gerovę veikia įvairūs aspektai. Tarp svarbiausių veiksnių išskiriama sveikata, šeimos tarpusavio santykiai, užimtumas, finansinė padėtis, gyvenimo sąlygos, ryšiai su aplinka, gyvenimo būdas bei ekologiniai veiksniai [60].

Gyventojų senėjimas yra svarbus demografinis procesas, turintis reikšmingą įtaką visuomenės struktūrai ir ekonomikai. Remiantis Jungtinių Tautų Organizacijos (JTO) prognozėmis, 2022 metų lapkričio 15 d. pasaulio gyventojų skaičius peržengė 8 milijardus. Europos Sąjungoje (ES) gyventojų senėjimas yra aktuali problema. 2018 metais ES gyventojai sudarė 6,9% pasaulio gyventojų, o dėl

spartaus gyventojų skaičiaus mažėjimo ir senėjimo kai kuriuose regionuose 1998–2018 metais gyventojų skaičius sumažėjo net 15% [61]. Numatoma, jog senyvo amžiaus asmenų skaičius augs iki 12 %. (1 milijardo) iki 2030 metų, ir 16,7 % (1,6 milijardo) iki 2050 metų [62].

Senėjimo metu organizmo funkcijos pradeda silpnėti, ypač apie 40-uosius metus, kai vyksta raumenų ir kaulų sistemos pokyčiai. Kaulų ir raumenų masės mažėjimas, padidėjusi nutukimo rizika ir raumenų silpnumas sukelia didesnę kaulų lūžių riziką bei savarankiškumo praradimą. Šie procesai rodo senėjimo ir sumažėjusio fizinio aktyvumo pasekmes. Su amžiumi vystosi sarkopenija, kuri paveikia daugiau nei 20% vyresnių nei 80 metų žmonių, ir sukelia raumenų jėgos sumažėjimą, kuris per metus siekia 1,5 – 3 %. Tai taip pat lemia viso kūno raumenų masės ir jėgos praradimą visame kūne. Be to, sąnarių kremzlės ir jungiamasis audinys praranda savo funkcijas, o ląstelių senėjimo procesai, mitochondrijų disfunkcija ir genomo nestabilumas (telomerų trumpėjimas) apsunkina audinių regeneraciją. Dėl šių pokyčių sumažėja fizinis savarankiškumas, o kasdieniai veiksmai tampa sudėtingesni [63].

Senyvo amžiaus žmonėms reguliari fizinė veikla yra itin svarbi, kadangi ji gali padėti išvengti lėtinių ligų, sumažinti depresijos simptomus, kurie dažnėja su amžiumi [64]. Be to, fizinis aktyvumas gali padidinti gyvenimo trukmę ir pagerinti gyvenimo kokybę. Nors vis dažniau kalbama apie fizinio aktyvumo naudą senyvo amžiaus žmonėms, jų fizinio aktyvumo lygis vis dar išlieka žemas. Dauguma jų nepasiekia rekomenduojamo fizinio aktyvumo lygio (mažiausiai 150 min./savaitę vidutinio intensyvumo veiklos pagal PSO rekomendacijas) [65]. Nepakankamo fizinio aktyvumo priežasčių yra kelios:

- 1) fiziologiniai pokyčiai;
- 2) motyvacijos stoka;
- 3) bendraamžių palaikymo trūkumas;
- 4) baimė sau pakenkti – dėl griuvimų, dusulio priepuolių ar skausmo [66].

Fizinio aktyvumo sąvoka turi daugybę skirtingų apibrėžimų įvairiuose kontekstuose, todėl skirtingi autoriai ją aiškina skirtingai. Vienas dažniausiai mokslinėje literatūroje sutinkamų apibrėžimų, teigia, kad fizinis aktyvumas – tai griaučių raumenų sukelti judesiai, kurių metu energijos suvartojimas viršija ramybės būsenos lygį [67].

Neužtikrinus pakankamo fizinio aktyvumo senyvo amžiaus asmenims, ženkliai prastėja judėjimo funkcijos. Pastebima, kad sumažėja ėjimo greitis (užtrunka daugiau nei 5 sekundes pereiti 4 metrus), atsikėlimo iš sėdimos pozicijos laikas padidėja iki 10 sekundžių ir ilgiau bei blogėja pusiausvyra (asmuo gali išstovėti ant vienos kojos tik iki 10 sekundžių). Be to, mažėja kaulų tankis, dėl ko dažnėja kaulų lūžiai, o raumenų masė taip pat sumažėja, vystosi sarkopenija. Senėjimo procesas sukelia ir sąnarių

paslankumo ir mobilumo sumažėjimą, todėl tampa sunku atlikti kasdienes veiksmus, tokius kaip kilimų siurbimas, indų plovimas ar malkų kapojimas. Reguliarus fizinis aktyvumas yra būtinas senyvame amžiuje, kadangi jis efektyviai mažina lėtinių ligų riziką, padeda išlaikyti fizinį pajėgumą, mažina širdies ir kraujagyslių ligų, medžiagų apykaitos sutrikimų, osteoporozės, raumenų silpnumo bei griuvimų riziką [63].

Galima teigti, kad fizinis aktyvumas yra esminis veiksnys senyvo amžiaus asmenų sveikatai ir gyvenimo kokybei palaikyti, kadangi padeda išvengti lėtinių ligų, sarkopenijos bei funkcinio pajėgumo mažėjimo. Nepaisant plačiai pripažintos fizinio aktyvumo naudos, didžiosios daugumos vyresnio amžiaus asmenų fizinis aktyvumas nesiekia rekomenduojamo lygio, o tai siejama su fiziologiniais pokyčiais, motyvacijos stoka ir net baime susižeisti. Reguliari fizinė veikla šioje amžiaus grupėje mažina griuvimų, negalios ir hospitalizacijos riziką, bei prisideda prie nepriklausomo gyvenimo išsaugojimo.

2.7. Fizinio aktyvumo svarba išsekimo sindromo valdyje

Fizinis aktyvumas apibrėžiamas, kaip bet koks fizinis judėjimas, kurį atlieka raumenys ir kuris reikalauja energijos išekvojimo, įskaitant judėjimą laisvalaikio, darbui ar veiklai. Pasak PSO, fizinis aktyvumas teigiamai veikia gyvenimo kokybę ir sveiką senėjimą vyresnio amžiaus žmonėms ir mažina lėtinių ligų, nutukimo, kritimų, pažinimo sutrikimų, osteoporozės ir raumenų silpnumo riziką [68,69].

Fizinis aktyvumas gali reguliuoti įvairių organizmo sistemų funkciją, o šių sistemų sutrikimai gali dar labiau prisidėti prie SIS vystymosi [70]. Todėl, kasdienis fizinis aktyvumas yra esminis veiksnys, skatinantis aktyvų ir sveiką senėjimą. Jo didinimas vaidina svarbų vaidmenį užkertant kelią lėtinėms ligoms, negaliai bei prisideda prie jų gydymo vyresniame amžiuje [71]. Reguliarus judėjimas gerina tiek fizines, tiek psichines funkcijas, padėdamas išlaikyti judrumą ir savarankiškumą. Tuo tarpu sėslus gyvenimo būdas, dažnas tarp pagyvenusių žmonių, gali paspartinti sveikatos blogėjimą, ligų vystymąsi ir išsekimo sindromo atsiradimą [72]. Reguliari fizinė veikla ir pratimai nuosekliai gerina pažintines funkcijas, fizinį pajėgumą, sarkopeniją bei nuotaiką tiek sveikiems, tiek SIS turintiems vyresnio amžiaus asmenims [1].

Tyrimuose nustatytos fizinio aktyvumo gairės, skirtos SIS, nuosekliai rekomenduoja taikyti daugiafunkcinę mankštos programą, į kurią turėtų būti įtrauktas progresyvus pasipriešinimo treniravimas (PPT). Dažnu atveju SIS intervencijos dažniausiai orientuojamos ne į paties SIS mažinimą, bet į neigiamų pasekmių, susijusių su fiziniu silpnumu valdymą [73].

JAV tyrimas analizavo vaikščiojimo, pasipriešinimo treniruočių, lankstumo ir pusiausvyros lavinimo poveikį vyresniems suaugusiesiems (70–98 m.) su fiziniais apribojimais ($SPPB \leq 9$).

Treniruotės vyko du kartus per savaitę centre ir 3–4 kartus per savaitę namuose. Po 2,6 metų fizinio aktyvumo, intervencija sumažino pagrindinės judrumo negalios riziką nuo 35,5 % iki 30,1 %. Nors dalyvavimo rodiklis buvo 63 %, intervencinė grupė išlaikė vidutiniškai 104 min. didesnę fizinį aktyvumą nei kontrolinė grupė po 24 mėn. stebėsenos [74].

Apibendrinant, atsižvelgiant į fizinio aktyvumo naudą kaulų ir raumenų sistemai ir visam organizmui, būtina daugiau dėmesio skirti mokslo įrodymais grįstų intervencinių programų įgyvendinimui kasdieniame gyvenime. Siekiant maksimalios naudos, fizinio aktyvumo programos turi būti individualizuotos, atsižvelgiant į kiekvieno asmens sveikatos būklę, medicininę istoriją, asmeninius poreikius ir prioritetus [73]. Ateities tyrimai turėtų koncentruotis į ekonomiškai efektyvių fizinio aktyvumo intervencijų diegimą ir jų prieinamumo bei ilgalaikio laikymosi gerinimą. Taip pat reikalingi ilgalaikiai, tinkamai finansuojami tyrimai, kuriuose pagrindinis dėmesys būtų skiriamas SIS pacientui svarbiems rezultatams, kaip kritimo, kaulų lūžių prevencijai.

3. TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA

3.1. Tyrimo organizavimas

Magistro darbas yra dalis projektinės veiklos (LMT mokslininkų grupių projekto “Genomo, epigenomo ir telomerų ilgio ypatumai esant sarkopenijai ir senatviniam išsekimui”, Nr. S-MIP-22-36). Tyrimui atlikti gautas Vilniaus regioninis bioetikos leidimas Nr. 2022/6-1448-918.

Tyrimas atliktas Vilniaus VšĮ Mykolo Marcinkevičiaus ligoninėje, 2023 – 2025 metais, naudojant anketines apklausas, fizinės funkcijos testus ir funkcinį ištyrimą pagal Fried kriterijus. Į šį mokslinį tyrimą buvo pakviesta 115 senyvo amžiaus asmenų (65 metų ir vyresni vyrai ir moterys), tačiau tyrime dalyvavo 110 senyvo amžiaus asmenis (68 moterys ir 42 vyrai), o 5 iš jų atsisakė dalyvauti tyrime arba buvo pašalinti dėl atmetimo kriterijų.

Tiriamieji pagal išsekimo sindromo pasireiškimą, buvo suskirstyti į dvi grupes:

1. Eksperimentinę grupę (n = 44) sudarė VšĮ Mykolo Marcinkevičiaus ligoninėje besigydantys pacientai, kuriems diagnozuotas SIS (pagal Fried kriterijus siekė 3 ar daugiau balų).
2. Kontrolinę grupę (n = 66) sudarė bendruomenėje dalyvaujantys asmenys neturintys SIS (senjorai iš Lietuvos pagyvenusių žmonių asociacijos, trečiojo amžiaus universiteto ir Lietuvos pensininkų sąjungos „Bočiai“).

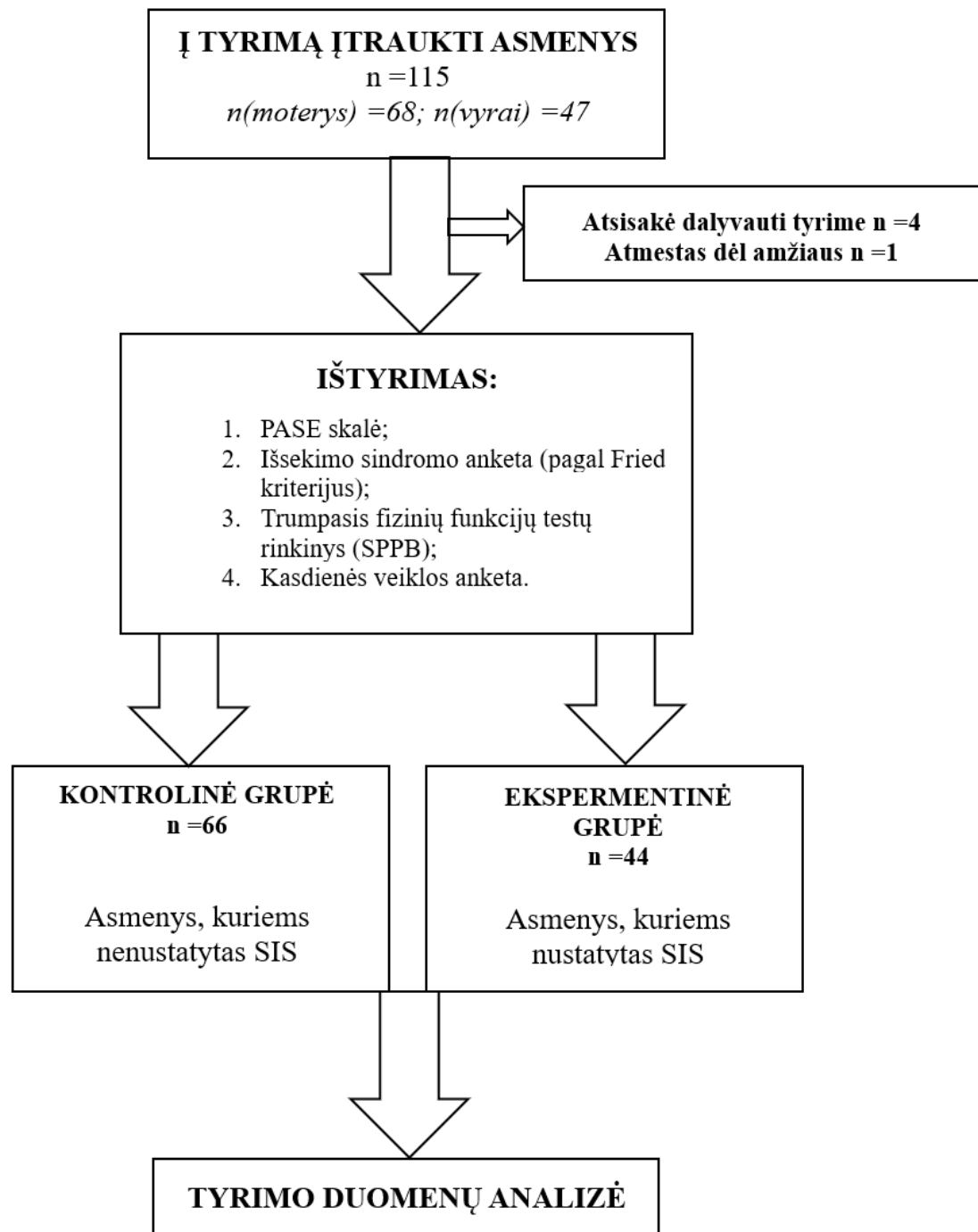
Visi asmenys buvo informuoti apie tyrimą, jo tikslą, atlikimo pobūdį bei gautų duomenų anonimiškumą. Visi asmenys tyrime dalyvavo savo noru bei pasirašė asmens sutikimą dalyvauti tyrime. Tiriamiesiems buvo sudarytos sąlygos bet kada atsisakyti dalyvauti tyrime.

Tiriamųjų įtraukimo kriterijai:

- 65 metai ir vyresnis amžius,
- Sutiko dalyvauti,
- Neturi ligų ar ūmių būklių, ženkliai sutrikdančių judėjimo funkciją.

Tiriamųjų atmetimo kriterijai:

- Sunkaus galvos smegenų kraujotakos sutrikimo pasekmės,
- Parkinsono liga sunkioje arba nestabilioje stadijoje,
- Išsėtinė sklerozė sunkioje stadijoje,
- Sunkus regėjimo ar klausos sutrikimas,
- Ūmios ligos, karščiavimas,
- Ūminiai kognityviniai sutrikimai.



2 pav. Tyrimo organizavimo schema

3.2. Tyrimo metodai

Tyrimo metodai buvo parinkti siekiant nustatyti fizinio aktyvumo lygio sąsajas su išsekimo sindromo požymiais tarp senyvo amžiaus asmenų. Kiekvienam tiriamajam, pasirašius sutikimo formą, buvo taikomi šie ištyrimo metodai (1 priedas):

PASE (*angl. Physical Activity Scale for the Elderly*) – tai klausimynu pagrįstas įrankis, skirtas vyresnio amžiaus žmonių fiziniam aktyvumui įvertinti per pastarąsias 7 dienas. Jis apima tris veiklų sritis: laisvalaikio fizinį aktyvumą (pvz., vaikščiojimą, sportą), namų ruošos darbus (pvz. apsipirkimą, sodo darbus) ir darbo veiklą. Jis sukurtas siekiant paprastai ir patikimai įvertinti kasdienės veiklos, laisvalaikio bei namų ruošos aktyvumą vyresnio amžiaus asmenims. Tiriamieji atsakydami į klausimus turi atsakyti kiek dienų per savaitę bei kiek valandų per dieną kiekviena veikla buvo atliekama. Kiekvienai veiklai priskiriamas tam tikras svoris, atsižvelgiant į jos intensyvumą. Skalė suskirstyta į 3 dimensijas apimančius klausimus: laisvalaikio veikla – tiriamasis apibūdina fizinio aktyvumo dažnį – „nė karto“, „retai“ (1–2 d.), „kartais“ (3–4 d.) ir „dažnai“ (5–7 d.) bei trukmę – „mažiau nei 1 valanda“, „1 val., bet ne daugiau kaip 2 val.“, „2–4 val.“ ir „daugiau kaip 4 val.“; namų ruošą – teigiamai arba neigiamai atsako ar užsiima veikla; su darbu susijusi veikla – jei tiriamasis užsiima darbine veikla arba savanoriauja, nurodo kiek valandų dirba per savaitę bei pasirenka labiausiai tinkantį atsakymą kuris apibūdina darbą. Kiekvienas atsakymas į klausimą turi atitinkamą įvertinimą, kuris, naudojant metodikoje pateiktą algoritmą, paverčiamas balais. Didesnis balų skaičius parodo didesnę fizinio aktyvumo lygį. SIS 1 balo kriterijus nustatomas kai PASE testo balų suma tarp vyrų siekia < 64 balų, moterų < 52 balų, bei 0 balų kai PASE testo balų suma lygi arba didesnė atitinkamai tarp vyrų ir moterų [75].

Išsekimo sindromo vertinimo testas, sukurtas Fried ir kolegų, yra plačiai naudojamas įrankis, skirtas nustatyti vyresnio amžiaus asmenų fizinį silpnumą. Šis vertinimas remiasi penkiais pagrindiniais kriterijais, kurie padeda įvertinti asmens fizinę būklę ir nustatyti SIS buvimą arba nebuvimą. Anketa yra sudaryta iš 5 kriterijų:

1. **Kūno masės mažėjimas.** Šis kriterijus vertina, ar per pastaruosius 12 mėnesių asmuo neteko daugiau nei 4,5 kg arba daugiau nei 5% kūno svorio be sąmoningų pastangų mažinti svorį. Klausimas gali būti formuluojamas taip: „*Ar per pastaruosius metus netekote daugiau nei 4,5 kg svorio be specialios dietos ar fizinių pratimų?*“, jei atsakymas teigiamas, tuomet užskaitomas 1 balas.
2. **Nuovargis:** Šiuo kriterijumi siekiama nustatyti, ar asmuo dažnai jaučiasi pavargęs ar išsekęs. Paciento gali būti klausama: „*Kaip dažnai per pastarąją savaitę jautėtės pavargęs ar išsekęs?*“. Nurodytų savijautų vertinimas siekia 0 balų jei atsakymas yra retai ar nė karto (mažiau nei 1 dieną) arba mažą laiko dalį (1-2 dienas), vertinimas siekia 1 balą jei atsakymas yra dalį laiko (3-4 dienas) arba didžiąją dalį laiko (5-7 dienas) [18,40].
3. **Eisenos greitis:** Šiuo kriterijumi siekiama įvertinti, ar asmens ėjimo greitis yra lėtesnis nei tikėtina pagal amžių ir lytį. Standartizuotuose testuose matuojamas laikas, per kurį asmuo nueina

tam tikrą atstumą (pvz., 4 metrus). 4 metrų atstumo matavimo kriterijai yra tokie: Jei 3 bandymų vidurkis vyrams, kurių ūgis ≤ 173 cm ėjimo greitis siekia $\leq 0,65$ m/s arba ūgis > 173 cm ėjimo greitis siekia $\leq 0,76$ m/s ir moterims, kurių ūgis ≤ 159 cm ėjimo greitis siekia $\leq 0,65$ m/s arba ūgis > 159 cm ėjimo greitis siekia $\leq 0,76$ m/s, tuomet vertinamas 1 balu. Jei ėjimo greitis yra didesnis atitinkamo ūgio vyrų ir moterų, vertinimas siekia 0 balų. Taip pat galima paklausti: „*Ar per pastaruosius metus pastebėjote, kad jūsų ėjimo greitis sulėtėjo?*“ Šio tyrimo metu buvo atliktas tiriamųjų asmenų standartizuotas eisenos greičio matavimo testas.

4. **Plaštakų jėga:** Mažesnė nei nustatyta norma rodo silpnumą. Matuojama dominuojančios rankos Jamar hidrauliniu dinamometru, vertinamas 3 bandymų vidurkis. 1 balas vertinamas: kai vyrų griebimo jėga sudaro ≤ 29 kg, kai KMI yra ≤ 24 ; griebimo jėga ≤ 30 kg, kai KMI 24,1-28 ar griebimo jėga ≤ 32 kg, kai KMI > 28 ; ir moterų griebimo jėga ≤ 17 kg, kai KMI ≤ 23 ; griebimo jėga $\leq 17,3$ kg, kai KMI 23,1-26; griebimo jėga ≤ 18 kg, kai KMI 26,1-29 ar griebimo jėga ≤ 21 kg, kai KMI > 29 . Vertinimas siekia 0 balų, kai griebimo jėga yra didesnė pagal atitinkamą vyrų ir moterų KMI. Nors objektyvus matavimas yra pageidautinas, galima naudoti ir subjektyvų klausimą: „*Ar jaučiate, kad jūsų rankų ar kojų jėga sumažėjo per pastaruosius metus?*“ Šio tyrimo metu buvo atlikta tiriamųjų asmenų rankų dinamometrija.
5. **Fizinis aktyvumas:** Šis kriterijus vertina asmens kasdienės fizinės veiklos lygį. Praktikoje vertinamas naudojant senyvo amžiaus asmenų fizinio aktyvumo vertinimo skalę (angl. *Physical Activity Scale for Elderly, PASE*), taip pat galima užduoti klausimą „*Kaip dažnai per savaitę užsiimate fizine veikla, tokia kaip vaikščiojimas, namų ruošos darbai ar sodininkystė?*“ Jei atsakymas rodo mažą aktyvumo lygį (pvz., mažiau nei 3 dienas per savaitę), kriterijus laikomas teigiamu. SIS 1 balo kriterijus nustatomas kai PASE testo balų suma tarp vyrų siekia < 64 balų, moterų < 52 balų, bei 0 balų kai PASE testo balų suma lygi arba didesnė atitinkamai tarp vyrų ir moterų.

Tiriamieji, kurie pagal visus penkis kriterijus surinko 0 balų, buvo laikomi sveikais. Tie, kurie surinko 1–2 balus, vertinti kaip turintys išsekimo sindromo požymių arba padidėjusią jo riziką. Asmenys, kurių rezultatas siekė 3 ar daugiau balų, buvo priskirti prie SIS turinčių grupės. Praktikoje, šie kriterijai padeda nustatyti asmenis, kuriems yra padidėjusi neigiamų sveikatos pasekmių rizika, tokia kaip kritimai, hospitalizacija ar mirtingumas. Anketos naudojimas klinikinėje praktikoje leidžia laiku identifikuoti pažeidžiamus asmenis ir imtis prevencinių priemonių jų sveikatai gerinti [19].

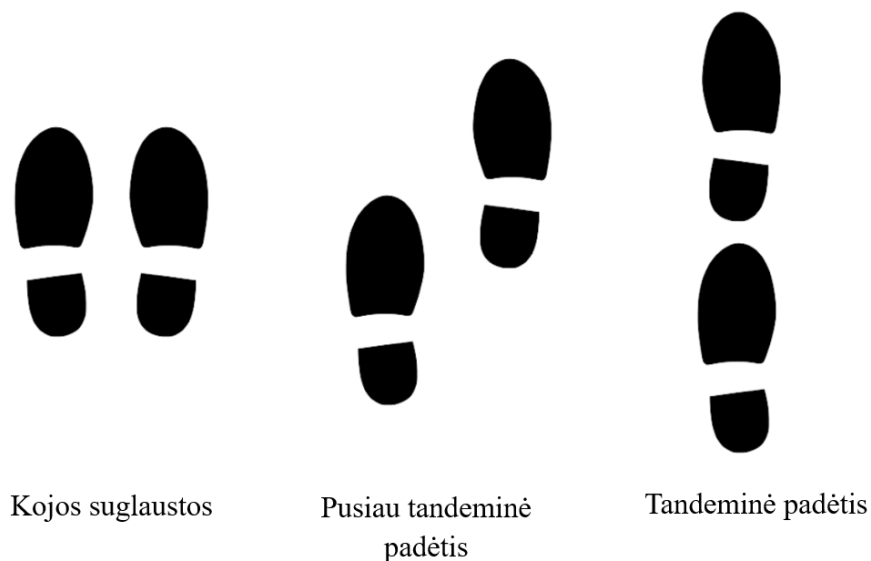
Trumpasis fizinių funkcijų testų rinkinys (*angl. Short Physical Performance Battery, SPPB*) – tai standartizuotas testų rinkinys, skirtas įvertinti vyresnio amžiaus žmonių apatinės kūno dalies fizines funkcijas. Šis įrankis padeda prognozuoti negalią, kritimų riziką, hospitalizaciją ir mirtingumą. Testas dažnai naudojamas klinikinėje praktikoje ir tyrimuose dėl paprasto taikymo ir patikimumo.

Testų rinkinį sudaro trys pagrindiniai komponentai:

1. **Pusiausvyros testai:** stovėjimo pusiausvyra vertinama trimis pozomis (3 pav.), kiekvienoje laikantis iki 10 sekundžių:

- Kojos suglaustos
- Pusiau tandeminė padėtis (*semi-tandem*) – viena koja šiek tiek prieš kitą
- Tandeminė padėtis (*tandem*) – viena koja tiesiai prieš kitą

Kuo ilgiau žmogus išlaiko pusiausvyrą, tuo aukštesnis balas.



3 pav. Pusiausvyros vertinimo pozos

2. **Ėjimo greičio testas:** matuojamas laikas, per kurį asmuo nueina 4 metrus įprastu tempu. Rezultatas įvertinamas atsižvelgiant į laiką – greitesnis ėjimas reiškia geresnę fizinę būklę.
3. **Kėlimosi nuo kėdės testas:** asmuo turi penkis kartus atsistoti nuo kėdės ir atsistoti kuo greičiau, rankomis nepadėdamas. Vertinamas atlikimo laikas – trumpesnis laikas reiškia geresnę raumenų jėgą ir funkciją.

Kiekvienas testas vertinamas 0–4 balais, kur 4 reiškia geriausią rezultatą.

Bendras balas: 0–12 balų suma iš visų trijų testų.

- 0–3 balai – sunki fizinė negalia;
- 4–6 balai – vidutinė fizinė funkcija;
- 7–9 balai – vidutinė geresnė funkcija;
- 10–12 balų – gera fizinė būklė [76].

Kasdienės veiklos anketa (KVA) – tai vertinimo priemonė, skirta įvertinti asmens gebėjimą savarankiškai atlikti pagrindines kasdienes veiklas, rodo nepriklausomumo lygį, t.y. padeda nustatyti asmens funkcinį savarankiškumą ir poreikį pagalbai kasdienėje veikloje. KVA yra sudaryta iš 6 kriterijų:

1. **Prausimasis:** gebėjimas savarankiškai nusiprausti vonioje ar duše, įskaitant įlipimą ir išlipimą iš vonios ar dušo.
2. **Apsirengimas:** gebėjimas savarankiškai apsirengti ir nusirengti, įskaitant drabužių pasirinkimą, jų užsidėjimą ir užsegimą.
3. **Naudojimasis tualetu:** gebėjimas savarankiškai naudotis tualetu, įskaitant atsisėdimą, atsistojimą, apsivalymą ir drabužių sutvarkymą po naudojimosi.
4. **Persikėlimas:** gebėjimas savarankiškai persikelti iš vienos vietos į kitą, pavyzdžiui, iš lovos į kėdę ar nuo kėdės prie stalo.
5. **Šlapinimosi ir tuštinimosi kontrolė:** gebėjimas kontroliuoti šlapimo ir išmatų išsiskyrimą, išvengiant nelaikymo epizodų.
6. **Valgymas:** gebėjimas savarankiškai valgyti, įskaitant maisto paėmimą, kramtymą ir rijimą.

Kiekvienas kriterijus vertinamas pagal asmens gebėjimą atlikti atitinkamą veiklą:

- **1 balas:** veikla atliekama visiškai savarankiškai, be jokios pagalbos.
- **0 balų:** veikla neatliekama arba reikalinga pilna pagalba.

Bendras balų skaičius gali svyruoti nuo 0 iki 6 balų, kur 6 surinkti balai reiškia visišką savarankiškumą, o 0 balų atitinka reikšmingą savarankiškumo praradimą, kai asmeniui reikalinga nuolatinė pagalba.

Šis vertinimas padeda sveikatos priežiūros specialistams nustatyti paciento funkcinę būklę, planuoti reikiamą pagalbą ir intervencijas, siekiant pagerinti gyvenimo kokybę [77].

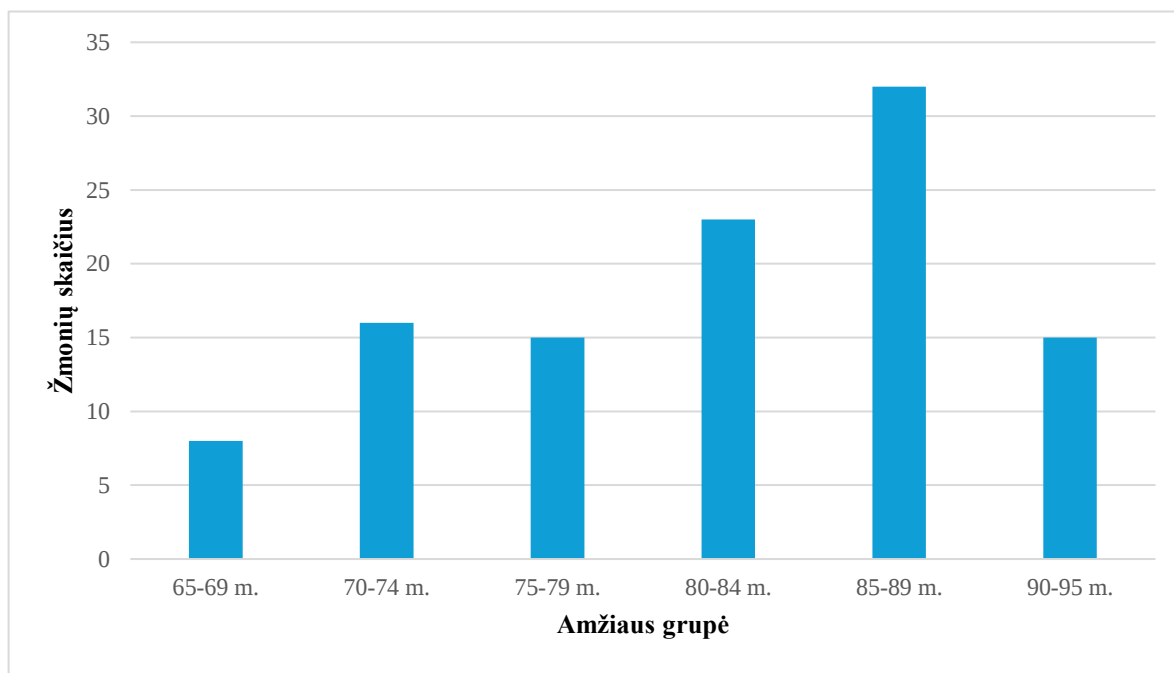
3.3. Statistinė duomenų analizė

Visi tyrimo metu gauti rezultatai apdoroti *Windows Microsoft Excel 2019* bei *IBM SPSS Statistics 23* kompiuterinėmis programomis. Kintamiesiems vertinti buvo skaičiuojami aritmetiniai vidurkiai, standartiniai nuokrypiai bei procentai. Prieš atliekant skaičiavimus atliktas duomenų normalumo tikrinimas Kolmogorov-Smirnov normalumo testu. Daugiau nei tarp dviejų grupių reikšmingumui nustatyti naudotas Kruskal-Wallis testas. Dviejų nepriklausomų grupių duomenų pasiskirstymui ir vidurkių palyginimui naudotas Mann-Whitney U testas. Koreliacijoms patikrinti naudotas Spirmeno (Spearman) koreliacijos koeficientas. Koreliacijos koeficiento ryšys laikomas labai stiprus, kai $r = \pm 1$, stiprus, kai r nuo ± 1 iki $\pm 0,7$, vidutinis, kai r nuo $\pm 0,7$ iki $\pm 0,5$, silpnas, kai r nuo $\pm 0,5$ iki $\pm 0,2$, o labai silpnas, kai r nuo $\pm 0,2$ iki 0 , jei koreliacijos koeficientas 0 , tai koreliacinis ryšys neegzistuoja. Skirtumas, kai reikšmingumo lygmuo $p < 0,05$, buvo vertinamas kaip statistiškai reikšmingas.

4. TYRIMO REZULTATAI

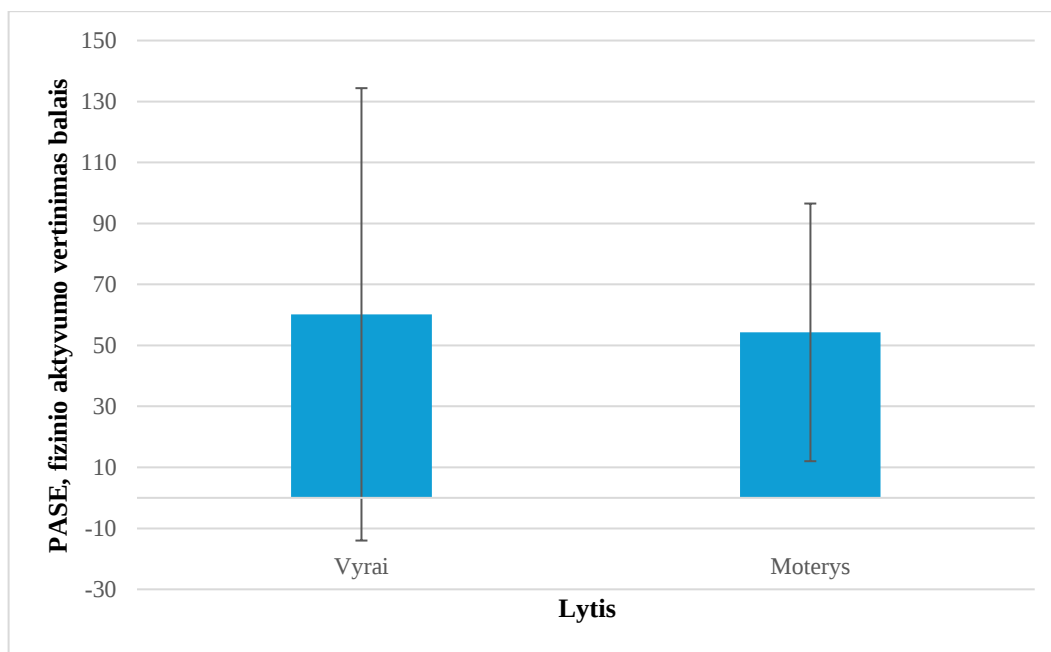
4.1. Bendra tiriamųjų charakteristika

Tyrimo metu buvo vertinami 110 tiriamųjų su ir be SIS, duomenų rezultatai. Šio darbo duomenimis vidutinis visų asmenų amžius buvo $81,73 \pm 7,52$ metai. Jauniausias asmuo dalyvavęs tyrime buvo 65 metų, o vyriausias 95 metų. Tyrime dalyvavo 42 vyrai (38,2 proc.) ir 68 moterys (61,8 proc.), kurių amžiaus vidurkis buvo $- 80,81 \pm 8,03$ ir $82,29 \pm 7,20$ metų atitinkamai. Asmenų, kuriems nustatytas SIS, grupės amžiaus vidurkis buvo $- 84,66 \pm 6,85$ metai, o kontrolinės grupės asmenų, kuriems nenustatytas SIS amžiaus vidurkis buvo $- 79,77 \pm 7,36$ metai. Taigi visų tiriamųjų amžius svyruoja nuo 65 iki 95 metų. Detalus tiriamųjų pasiskirstymas pagal amžių pavaizduotas 4 paveiksle.



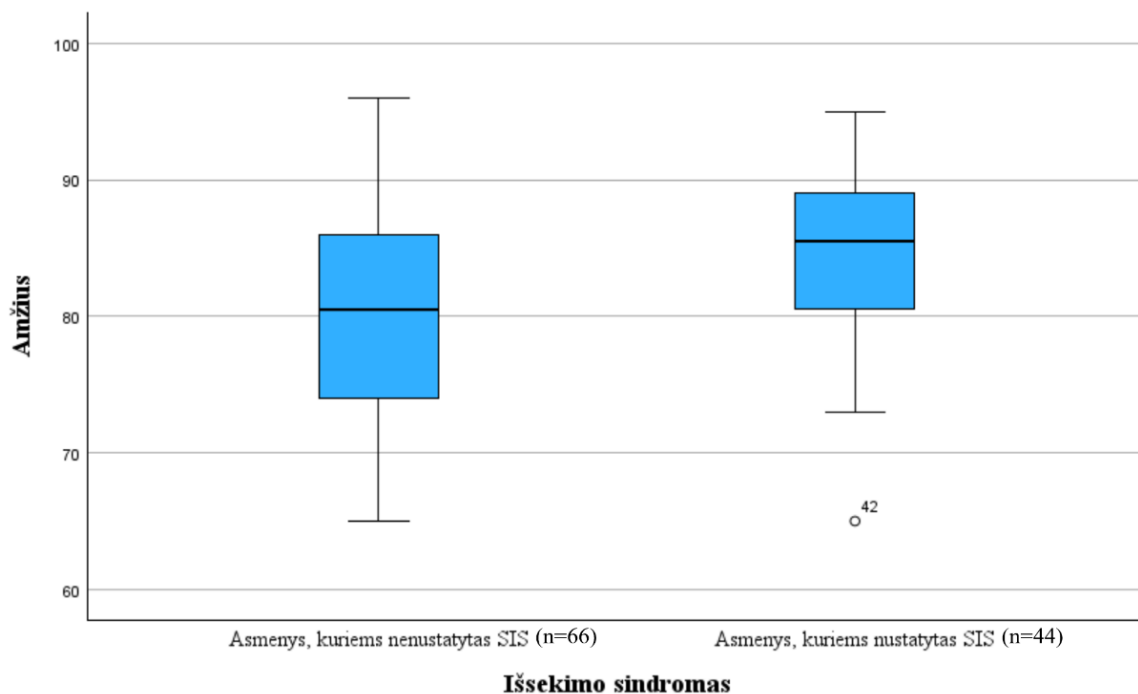
4 pav. Visų tiriamųjų amžiaus grupių pasiskirstymas

Įvertinus visų tirtų asmenų fizinio aktyvumo balus nustatyta, kad bendras vidutinis fizinio aktyvumo lygis buvo $56,54 \pm 56,36$ balai pagal PASE skalę. Atskirai, vyrų ir moterų vidutinis fizinis aktyvumas, vertintas balais, pavaizduotas 5 paveiksle.



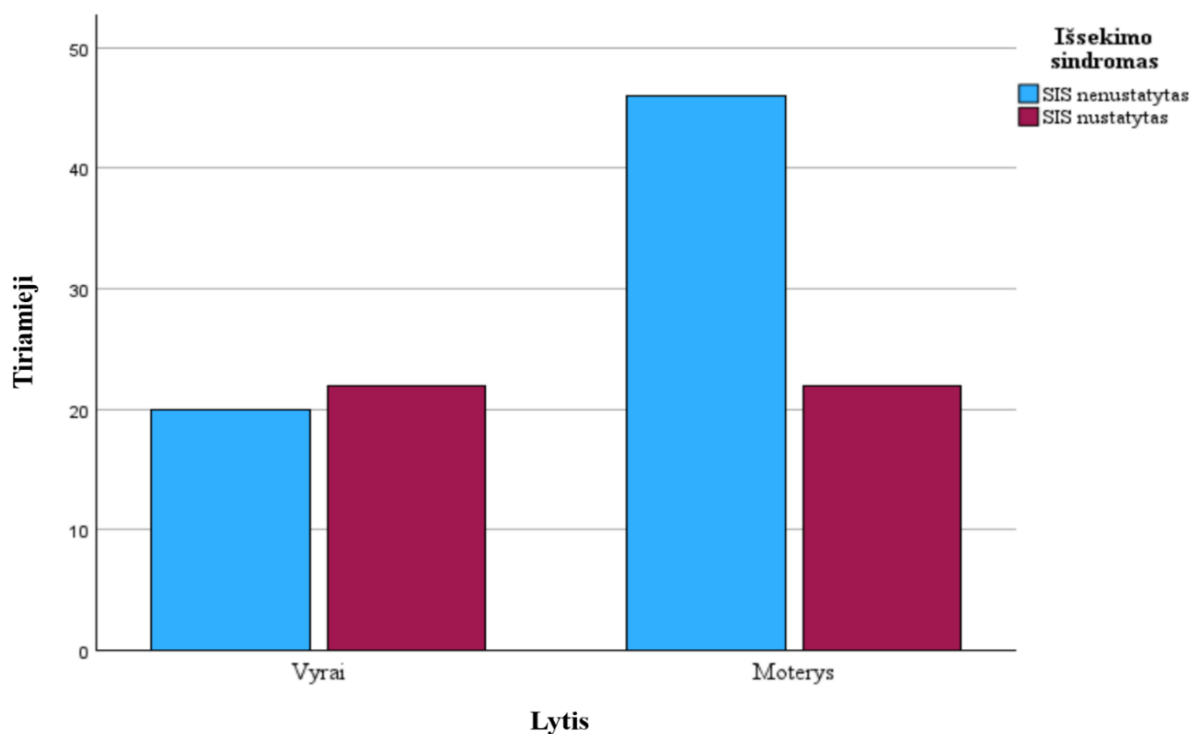
5 pav. Vyrų ir moterų fizinio aktyvumo balai (vidurkis $\pm$ SN) pagal PASE

Atliekant išsekimo sindromo pasireiškimo analizę tiriamųjų grupėse, atsižvelgiant į amžių, nustatyta, kad vyresniems asmenims ši būklė pasireiškia dažniau (6 pav.). Statistinė analizė parodė, jog šis ryšys yra statistiškai reikšmingas ($p = 0,037$), o tai leidžia daryti išvadą, kad amžius gali būti vienas iš svarbių veiksnių, susijusių su SIS pasireiškimu.



6 pav. Išsekimo sindromo pasireiškimo priklausomybė nuo amžiaus

Atliekant SIS pasireiškimo analizę pagal lytį, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp vyrų ir moterų SIS pasireiškimo ($p = 0,038$). Iš 42 tyrime dalyvavusių vyrų SIS nustatytas 22 tiriamiesiems, iš 68 tyrime dalyvavusių moterų SIS nustatytas taip pat 22 moterims. Tai reiškia, jog tyrime dalyvavę vyrai turi vidutiniškai dažnesnį SIS pasireiškimą, nei moterys.



7 pav. Išsekimo sindromo pasireiškimo priklausomybė nuo lyties

Apibendrinant, galima teigti, kad tiriamųjų fizinio aktyvumo lygis pagal PASE reikšmingai nesiskyrė tarp lyčių. Nustatyta, kad vyresni asmenys dažniau patiria išsekimo sindromą, o šis ryšys buvo statistiškai reikšmingas. Be to, tyrimas atskleidė, kad palyginus su moterimis, SIS pasireiškimo dažnis tarp vyrų buvo didesnis, nors vyrų bendras skaičius buvo mažesnis. Šie duomenys leidžia daryti išvadą, kad vyresnis amžius ir vyriška lytis gali būti reikšmingi rizikos veiksniai išsekimo sindromo vystymuisi.

4.2. Vertinimo pagal išsekimo sindromo kriterijus rezultatai

Tyrimo metu visi tiriamieji buvo ištirti pagal išsekimo sindromo kriterijus. Vertinant kontrolinės grupės asmenis, kuriems nenustatytas SIS, kūno masės sumažėjimas pasireiškė tik 4,55 proc., o padidėjusį nuovargį jautė 3,03 proc. tiriamųjų. Mažesnis, nei nustatyta norma ėjimo greitis kontrolinės grupės asmenų be SIS diagnozės, pasireiškė dvylikai iš 66 asmenų, o bendras vidutinis greitis siekė $0,82 \pm 0,15$ m/s. Taip pat sumažėjusi plaštakų jėga pastebėta daugiau nei pusėje kontrolinės grupės asmenų ir

vidutiniškai siekė $20,77 \pm 10,49$ kg. Vertinant fizinį aktyvumą pagal PASE, mažesnis nei norma balų skaičius buvo nustatytas 34,85 proc. tiriamųjų, kurių vidutinė PASE balų suma buvo $78,47 \pm 62,24$ balai. Bendri vertinimo rezultatai pagal išsekimo sindromo kriterijus parodė, kad vidutinė balų suma kontrolinėje grupėje sudarė $1,32 \pm 0,71$ balus.

Grupėje, kurioje tiriamiesiems buvo diagnozuotas SIS ir vertinant pagal išsekimo sindromo kriterijus, kūno masės sumažėjimas buvo nustatytas devyniems iš 44 asmenų ir siekė 20,45 proc., o padidėjusių nuovargiu skundėsi net 56,82 proc. dalyvių. Didžioji dalis visų šios grupės tiriamųjų turėjo sumažėjusį ėjimo greitį, kuris vidutiniškai siekė $0,55 \pm 0,09$ m/s. Visi tirti asmenys, kuriems nustatytas SIS, turėjo plaštakų jėgos sumažėjimą, bendras vidurkis buvo $15,5 \pm 6,10$ kg. Fizinio aktyvumo sumažėjimas, vertinant pagal PASE, buvo nustatytas net 97,73 proc. asmenų, o vidutinė balų suma siekė $23,64 \pm 18,72$ balus. Išsekimo sindromo anketos vidutinė balų suma sergančiųjų grupėje buvo $3,68 \pm 0,71$ balai.

Apibendrinti tiriamųjų vertinimo duomenys pagal išsekimo sindromo kriterijus (pagal Fried) pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. Išsekimo sindromo vertinimo (pagal Fried) duomenys.

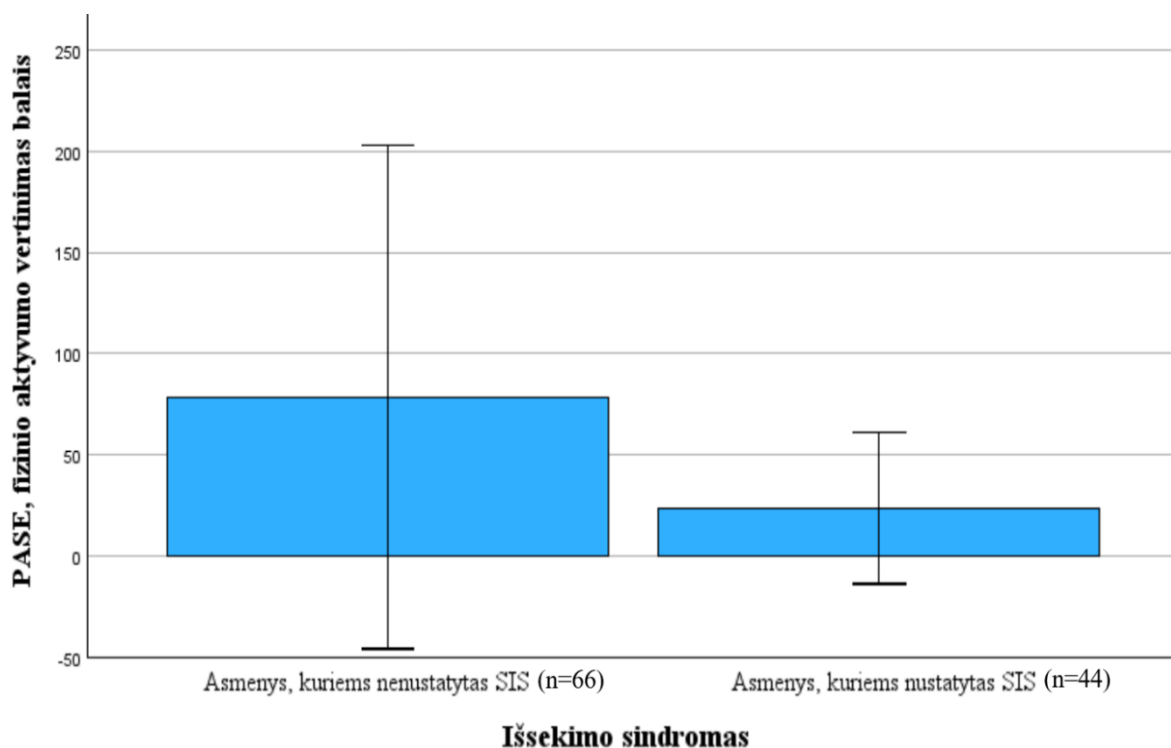
Parametrai	Kontrolinės grupės asmenys be SIS, n = 66			Asmenys, kuriems nustatytas SIS, n = 44		
	n	proc.	Vidurkis + SN	n	proc.	Vidurkis + SN
Kūno masės sumažėjimas	3	4,55	-	9	20,45	-
Nuovargis	2	3,03	-	25	56,82	-
Ėjimo greitis, m/s	12	18,18	$0,82 \pm 0,15$	41	93,18	$0,55 \pm 0,09$
Plaštakų jėga, kg	46	69,70	$20,77 \pm 10,49$	44	100	$15,5 \pm 6,10$
Fizinio aktyvumo balas	23	34,85	$78,47 \pm 62,24$	43	97,73	$23,64 \pm 18,72$
SIS	0	0	$1,32 \pm 0,71$	44	100	$3,68 \pm 0,71$

SIS - senatvinis išsekimo sindromas;

SN – standartinis nuokrypis.

Siekiant palyginti fizinio aktyvumo lygį (PASE balus) tarp asmenų, kuriems buvo nustatytas SIS ir kontrolinės grupės asmenų be SIS, buvo atliktas Mann-Whitney U testas. Rezultatai parodė, kad skirtumas tarp grupių yra statistiškai reikšmingas ($p < 0,001$). Tai reiškia, kad asmenų, kuriems nustatytas

SIS, fizinio aktyvumo lygis yra statistiškai reikšmingai mažesnis nei kontrolinės grupės asmenų. Koreliacijai tarp šių kintamųjų patikrinti, buvo naudotas Spearman'o koeficientas, kuris parodė stiprų neigiamą ryšį tarp išsekimo sindromo ir fizinio aktyvumo balų ($r = -0,695$), tai patvirtina, kad aukštesnis fizinio aktyvumo balas pagal PASE yra susijęs su mažesne SIS pasireiškimo tikimybe (8 pav.).



8 pav. Išsekimo sindromo pasireiškimo priklausomybė nuo fizinio aktyvumo (PASE) vertinimo balų

Atlikus neparametrinę koreliacijos analizę naudojant Spearman'o koreliacijos koeficientą, buvo nustatyta, kad fizinis aktyvumas turi neigiamą ryšį su nuovargiu - aukštas fizinio aktyvumo lygis yra susijęs su mažesniu nuovargiu ($r = -0,414$), teigiamą ryšį su eisenos greičiu - aukštas fizinio aktyvumo lygis yra susijęs su didesniu eisenos greičiu ($r = 0,472$), ir teigiamą ryšį su plaštakų jėga - aukštas fizinio aktyvumo lygis yra susijęs su didesne plaštakų jėga ($r = 0,498$). Šie ryšiai yra statistiškai reikšmingi, kas leidžia daryti išvadas apie fizinio aktyvumo naudingą poveikį šiems parametrams. Nustatyta, kad fizinio aktyvumo lygis nėra reikšmingai susijęs su kūno masės mažėjimu (2 lentelė).

2 lentelė. Visų tiriamųjų fizinio aktyvumo (PASE) vertinimo balų palyginimas su kitais išsekimo sindromo kriterijų vertinimo parametrais.

Parametrai	Kūno masės sumažėjimas	Nuovargis	Ėjimo greitis	Plaštakų jėga
Fizinis aktyvumas (PASE balai)	$r = -0,048$ $p = 0,620$	$r = -0,414$ $p < 0,001$	$r = 0,472$ $p < 0,001$	$r = 0,498$ $p < 0,001$

r – koreliacijos koeficientas;

p – reikšmingumo lygmuo;

PASE – senyvo amžiaus asmenų fizinio aktyvumo vertinimo skalė.

Taigi, aukštesnis fizinio aktyvumo lygis pagal PASE yra susijęs su mažesne SIS pasireiškimo rizika. Nors fizinio aktyvumo lygis nebuvo susijęs su kūno masės mažėjimu, tačiau aukštas fizinio aktyvumo lygis reikšmingai susijęs su mažesniu nuovargiu, su didesniu eisenos greičiu ir didesne plaštakų jėga.

4.3. Tiriamųjų fizinio pajėgumo testavimo rezultatai

Taikant Mann-Whitney U testą, nustatyta, kad SPPB testo vidutinių įverčių rezultatai tirtose grupėse skyrėsi statistiškai reikšmingai ($p < 0,001$). Tyrimo grupė, kurioje asmenims buvo nustatytas SIS surinko mažesnę bendrą balų skaičių šio testo vertinime ($6,07 \pm 1,77$). Visuose testuose buvo nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp asmenų, kuriems buvo nustatytas SIS, ir kontrolinės grupės asmenų be SIS (3 lentelė).

3 lentelė. Fizinio aktyvumo ir pajėgumo palyginimas tarp grupių (vidurkis $\pm$ SN).

Parametrai	Bendras	Kontrolinės grupės asmenys be SIS	Asmenys su SIS	p reikšmė
SPPB bendras balas	$8,40 \pm 2,52$	$9,95 \pm 1,56$	$6,07 \pm 1,77$	$p < 0,001$
Pusiausvyros testas	$3,09 \pm 1,10$	$3,73 \pm 0,51$	$2,14 \pm 1,07$	$p < 0,001$
Atsistojimo nuo kėdės testas (balai)	$2,48 \pm 0,96$	$2,89 \pm 0,84$	$1,86 \pm 0,80$	$p < 0,001$
Atsistojimo nuo kėdės testas (s)	$14,3 \pm 4,46$	$12,90 \pm 3,35$	$16,53 \pm 5,04$	$p < 0,001$
Eisenos greičio testas (balai)	$2,83 \pm 0,90$	$3,33 \pm 0,73$	$2,07 \pm 0,50$	$p < 0,001$
Eisenos greičio testas (s)	$5,96 \pm 1,67$	$4,99 \pm 1,04$	$7,40 \pm 1,35$	$p < 0,001$

SN – standartinis nuokrypis;

SPPB – trumpasis fizinių funkcijų testų rinkinys;

SIS – senatvinis išsekimo sindromas.

Taip pat, tiriamųjų grupėje su SIS diagnoze, gauti žemesni rezultatai visuose fiziniuose parametruose. Rezultatai rodo, kad ši grupė turi mažesnę fizinį aktyvumą ir prastesnius funkcinio pajėgumo rodiklius nei kontrolinės grupės tiriamieji.

Atlikus neparametrinę koreliacijos analizę naudojant Spearman'o koreliacijos koeficientą, buvo nustatyta, kad išsekimo sindromo pasireiškimas yra susijęs su mažesne bendra SPPB testo balų suma stipriu neigiamu koreliacijos ryšiu ($r = -0,766$). Taip pat nustatyta, kad aukštas fizinio aktyvumo lygis pagal PASE yra susijęs su aukštesne bendra SPPB testų balų suma ($r = 0,651$).

Taigi, asmenys, kuriems nustatytas SIS, pasižymėjo žemesniais SPPB testo rezultatais, kas rodo prastesnį funkcinį pajėgumą. Nustatytas stiprus neigiamas ryšys tarp SIS pasireiškimo ir SPPB balų, o aukštesnis fizinio aktyvumo lygis buvo susijęs su geresniais funkciniais gebėjimais.

4.4. Tiriamųjų kasdienės veiklos analizės rezultatai

Darbo metu nustatyta, kad išsekimo sindromo pasireiškimas yra susijęs su mažesniais kasdienės veiklos anketos balais, tai įrodo stiprus neigiamas ryšys tarp kasdienės veiklos anketos balų ir išsekimo sindromo pasireiškimo, r pagal Spearman'o koreliaciją ($r = -0,822$).

Mann-Whitney U testas buvo atliktas siekiant palyginti kasdienės veiklos anketos balus tarp asmenų, turinčių ir neturinčių SIS. Rezultatai parodė, kad vidutinė balų ranginė suma buvo didesnė kontrolinės grupės asmenims be SIS, nei asmenims su SIS. Mann-Whitney U testas taip pat parodė statistiškai reikšmingą skirtumą tarp grupių ($p < 0,001$), kas leidžia daryti išvadą, jog kasdienės veiklos anketos balai reikšmingai skiriasi tarp šių dviejų grupių (4 lentelė). Šie rezultatai įrodo, kad asmenys su išsekimo sindromu gauna žemesnius kasdienės veiklos balus nei asmenys, kuriems jis nenustatytas.

4 lentelė. Kasdienės veiklos anketos balų pasiskirstymas tiriamųjų grupėse (vidurkis $\pm$ SN).

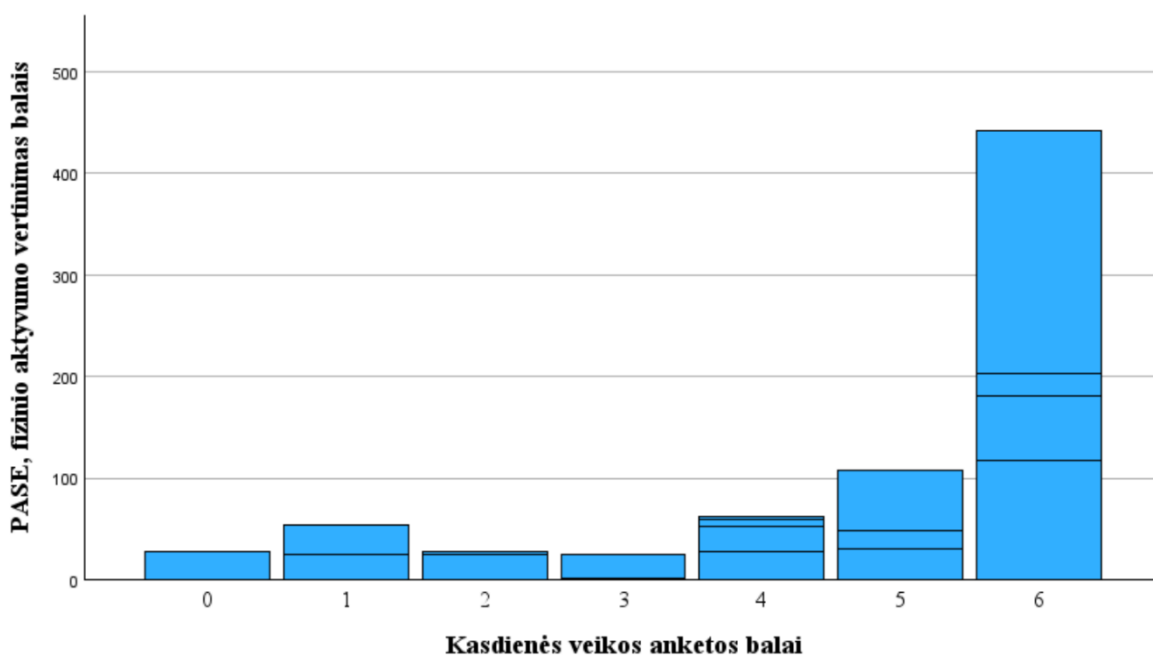
Parametrai	Bendras	Kontrolinės grupės asmenys be SIS	Asmenys, kuriems nustatytas SIS
Kasdienės veiklos anketos balas	4,83 $\pm$ 1,92	5,95 $\pm$ 0,28	3,14 $\pm$ 2,09

SN – standartinis nuokrypis;

SIS – senatvinis išsekimo sindromas.

Atlikus koreliacinę analizę buvo nustatyta, kad kasdienės veiklos anketos balai ir PASE rezultatai yra reikšmingai tarpusavyje susiję. Spearman'o koreliacijos koeficientas siekia 0,686, o reikšmingumo lygmuo $p < 0,001$. Kadangi koreliacijos koeficiento reikšmė yra artima 0,7, galima teigti, kad tarp šių

dviejų kintamųjų egzistuoja vidutinio stiprumo teigiamas ryšys. Tai reiškia, kad aukštesni kasdienės veiklos balai dažniausiai sutampa su aukštesniais PASE rodikliais, ir atvirkščiai – žemesni balai siejasi su mažesniu fizinio aktyvumo lygiu. 9 paveiksle galima matyti teigiamą ryšį tarp aukštų kasdienės veiklos anketos balų ir aukšto fizinio aktyvumo lygio, kas atitinka pateiktą koreliacijos analizę. Ties 6 balų vertinimo riba matomas labai aukštas fizinio aktyvumo vertinimas, žymiai viršijantis kitus balus. Tai parodo, kad asmenys su aukščiausiais kasdienės veiklos anketos balais turi žymiai aukštesnį fizinio aktyvumo lygį.



9 pav. Fizinio aktyvumo vertinimo pagal PASE priklausomybė nuo kasdienės veiklos anketos balų

Taigi, kasdienės veiklos balai yra reikšmingai susiję su išsekimo sindromo pasireiškimu – asmenys su SIS balų surinko žymiai mažiau. Be to, šie balai statistiškai reikšmingai koreliuoja su fizinio aktyvumo lygiu pagal PASE – aukštesni kasdienės veiklos balai dažniausiai atitinka aukštesnį fizinį aktyvumą ir mažesnę SIS pasireiškimą tikimybę.

Apibendrinus visus tyrimo rezultatus, galima teigti, kad fizinio aktyvumo lygis yra svarbus veiksnys, lemiantis SIS riziką tarp vyresnio amžiaus žmonių. SIS pasireiškimas yra susijęs su vyresniu amžiumi ir žemesniu fizinio aktyvumo lygiu. Asmenys, kuriems buvo nustatytas SIS, turėjo prastesnius savarankiškumo ir funkcinės sveikatos (tokius kaip ėjimo greitis, plaštakų jėga ir padidėjęs nuovargis) rodiklius. Be to, aukštesnis fizinis aktyvumas buvo susijęs su SIS testų rezultatais ir mažesne SIS tikimybe.

5. TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS

Ištyrus ir įvertinus šimto dešimties vyresnio amžiaus tiriamųjų asmenų su ir be SIS, tyrimo rezultatus, nustatyta, kad vidutinis tyrime dalyvavusių asmenų amžius buvo $81,7 \pm 7,52$ metai. Jauniausias asmuo dalyvavęs tyrime buvo 65 metų, o vyriausias 95 metų. Mūsų atliktas mokslinis darbas parodė, kad SIS paplitimas tarp visų tiriamųjų (42 vyrai ir 68 moterys) siekia du penktadalius (40 %). Pasak literatūros šaltinių, SIS (susijęs su fizinių funkcijų pokyčiais) pasireiškia tarp 10 % ir 12 % vyresnio amžiaus suaugusiųjų [4,15] Mūsų tyrime atlikta statistinė analizė tarp tiriamųjų amžiaus ir SIS pasireiškimo, parodė reikšmingą sąsają ($p = 0,037$), leidžiančią teigti, jog amžius gali būti vienas iš reikšmingų veiksnių, prisidedančių prie išsekimo sindromo vystymosi. 2024 metais vokiečių Jensen L. ir mokslininkų komandos atliktame tyrime buvo analizuojamas išsekimo sindromo paplitimas tarp 9497 skirtingo amžiaus (≥ 80 metų) vyresnių pacientų (iš 77 Europos gydymo centrų) ir jo sąsajos su mirtingumu. Mokslininkų nustatyta, kad SIS dažniau pasireiškia tarp 90 metų ir vyresnių pacientų, palyginti su 80–89 metų amžiaus grupe [78].

Šio darbo metu įvertinus visų tirtų asmenų fizinį aktyvumą nustatyta, kad bendras vidutinis fizinio aktyvumo lygis buvo $56,54 \pm 56,36$ balai pagal PASE skalę. Vidutinė vyrų PASE balų suma siekė $60,19 \pm 74,19$ balus, o moterų $54,28 \pm 42,25$ balus. Kitų mokslininkų atliktuose tyrimuose taip pat pastebėti žemesni balai vertinant moterų fizinį aktyvumą pagal PASE skalę. 2022 metų tyrime vertinant Ispanijos ir Čilės 300 vyresnio amžiaus (≥ 65 metų) asmenis, pastebėta, kad pagrindinės su sveikata susijusios sritys, kurios buvo paveiktos vyresnio amžiaus moterų grupėje yra raumenų jėga, ėjimo greitis ir fizinis aktyvumas, tuo tarpu vyrų grupėje – nervų sistema, fizinis aktyvumas ir mitybos būklė / energijos pusiausvyra [79]. 2023 metų Turkijos mokslininkų atliktas tyrimas parodė, kad SIS turinčių vyresnio amžiaus suaugusiųjų fizinio aktyvumo lygis buvo prastesnis, jie turėjo didesnę kritimo riziką, o jų fizinio aktyvumo rodikliai (įskaitant apatinių galūnių funkciją), buvo prastesni nei sveikų vyresnio amžiaus suaugusiųjų [80]. Taigi, mūsų tyrimo duomenys patvirtina kitų autorių gautus rezultatus, kad SIS turinčių vyresnio amžiaus asmenų fizinio aktyvumo lygis buvo prastesnis nei kontrolinės grupės sveikų vyresnio amžiaus tiriamųjų.

Šiame tyrime taip pat buvo atlikta SIS pasireiškimo analizė pagal lytį. Nustatyta, kad tyrime dalyvavusiems vyrams SIS pasireiškė daugiau nei pusei tiriamųjų, o dalyvavusioms moterims SIS pasireiškė rečiau. 2023 metų JAV mokslininkų atliktame tyrime buvo nagrinėjami lyčių skirtumai tarp SIS sergančių asmenų, įvertinus daugelį kriterijų buvo nustatyta, kad moterys gyvena ilgiau nei vyrai, o dėl to galimai dažniau patiria SIS ir negalią. Straipsnio autoriai pabrėžia, kad šie skirtumai kyla iš

sudėtingos genetinių, epigenetinių, fiziologinių, psichosocialinių ir gyvenimo būdo veiksnių sąveikos [81]. Japonijos mokslininkų straipsnyje pastebėta, kad moterys turi didesnę riziką turėti išsekimo sindromo požymius, iš kurių vyrauja polinkis susirgti osteoporoze ir sarkopenija. Taip pat buvo nustatyta, kad moterys rečiau pasiekia aukštą fizinio aktyvumo lygį, kuris padeda apsisaugoti nuo šių ligų [82].

Šio darbo metu pastebėta, kad asmenys, kuriems pagal Fried kriterijus buvo nustatytas SIS, turėjo prastesnius funkcinio pajėgumo vertinimo rezultatus nei kontrolinės grupės asmenų. Mes patvirtinome daugelis mokslininkų nuomonę, kad SIS būdingi sumažėję funkcinio pajėgumo rodikliai, tokie kaip plaštakų jėga, ėjimo greitis, kasdienės veiklos funkcijos ir bendrai fizinis aktyvumas. Literatūros duomenimis, SIS būdingi prastesni funkciniai rodikliai, tokie kaip plaštakų jėga ir ėjimo greitis, kurie ypač koreliavo su uždegimo ir lipidų metabolizmo biologinių medžiagų rodikliais ir buvo siejami su kūno masės indeksu (viršijančiu 28 kg/m^2) ir mažesne PASE balų suma [83]. 2021 metų Ispanijos Navarrete-Villanueva ir bendraautorų atliktame tyrime nustatyta, kad funkcinio pajėgumo komponentai, ypač ėjimo greitis, yra labiausiai susijęs su SIS, o tokie veiksniai kaip amžius, lytis, kūno masės indeksas ar išsilavinimo statusas neturėjo reikšmingos įtakos [11]. Mūsų tyrime taip pat nustatyta, kad ėjimo greičio rodikliai reikšmingai skiriasi tarp tiriamųjų grupių, sumažėjęs ėjimo greitis kontrolinėje grupėje pasireiškė tik 18 % asmenų, o pacientų grupėje su SIS – net 93 % asmenų.

Šiame darbe lyginant fizinio aktyvumo lygio pokyčius tarp asmenų su SIS ir be SIS požymių, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp grupių ($p < 0,001$), t.y. sergančiųjų SIS fizinio aktyvumo lygis buvo reikšmingai mažesnis nei kontrolinės grupės asmenų be SIS. Koreliacijos koeficientas taip pat parodė stiprų neigiamą ryšį tarp išsekimo sindromo ir fizinio aktyvumo balų ($r = -0,695$), tai reiškia, kad aukštesnis fizinio aktyvumo balas pagal PASE yra susijęs su mažesne SIS pasireiškimo tikimybe, kas atitinka hipotezę, kad fizinis aktyvumas turi įtaką SIS pasireiškimui. Literatūros duomenimis, šiuo metu vis daugiau atsiranda mokslinių tyrimų, patvirtinančių fizinio aktyvumo svarbą tarp senyvo amžiaus asmenų [1,63]. Vienas tokių, Brazilijoje atliktas tyrimas, kuriame buvo nustatyta, kad išsekimo sindromas yra dažnesnis tarp vyresnio amžiaus suaugusiųjų, kurie demonstruoja nepakankamą fizinio aktyvumo lygį ir praleidžia daugiau laiko sėdint, net ir atsižvelgiant į sociodemografinius veiksnius [63]. 2021 metais atlikta sisteminė apžvalga ir meta-analizė taip pat pabrėžia teigiamą įvairių fizinių pratimų programų poveikį funkciniam pajėgumui ir savarankiškumui gerinti bei SIS požymiams mažinti [12].

Mūsų tyrimo metu nenustatyta, kad vyresnio amžiaus asmenų kūno masės sumažėjimas būtų susijęs su fizinio aktyvumo lygiu. Tačiau, atlikus koreliacijos analizę tarp fizinio aktyvumo balų vertinimo pagal PASE ir kitų išsekimo sindromo kriterijų, buvo nustatyta, kad fizinis aktyvumas turi

neigiamą ryšį su nuovargiu, kas parodo, jog didesnis fizinio aktyvumo lygis yra susijęs su mažesniu nuovargiu. Be to, buvo nustatytas fizinio aktyvumo teigiamas ryšis su eisenos greičiu ir plaštakų jėga, t.y. didesnis fizinio aktyvumo lygis buvo siejamas su geresniais plaštakų jėgos parametrais ir greitesniu ėjimu. Šie ryšiai yra statistiškai reikšmingi, todėl galima daryti išvadą, kad fizinis aktyvumas turi teigiamą poveikį šiems funkcinio pajėgumo parametrams. Panašūs rezultatai buvo gauti ir 2022 metais JAV atliktame tyrime, analizuojant fizinio aktyvumo ir funkcinės sveikatos (įskaitant plaštakų jėgą ir eisenos greitį) santykį tarp vyresnio amžiaus asmenų, kai buvo nustatyta, kad didesnis fizinio aktyvumo lygis yra susijęs su greitesniu ėjimu ir didesne plaštakų jėga. Mokslinių tyrimų rezultatai pabrėžia, kad vyresnio amžiaus asmenų eisenos greičio ir plaštakų jėgos mažėjimas yra neišvengiama senėjimo proceso dalis, tačiau fizinis aktyvumas gali pagerinti kasdienę veiklą, savarankiškumą ir gyvenimo kokybę [84]. Taigi, ir mūsų tyrimas, ir kiti moksliniai darbai pabrėžia fizinio aktyvumo svarbą siekiant palaikyti sveiką senėjimą.

Be to, šio tyrimo metu, tiriamuosius įvertinus pagal trumpąją fizinės funkcijos testų rinkinį (SPPB testą), buvo nustatyti statistiškai reikšmingi visų rodiklių skirtumai tarp tiriamųjų su SIS ir kontrolinės grupės asmenų be SIS. Tai rodo, kad grupė su SIS pasižymi mažesniu fizinio aktyvumo lygiu ir mažesniais fiziniiais gebėjimais, palyginti su kontroline grupe. Mūsų tyrime nustatyta, kad SIS pasireiškimas yra susijęs su mažesne bendra SPPB testo balų suma (stipriu neigiamu koreliacijos ryšiu), o aukštas fizinio aktyvumo lygis pagal PASE buvo susijęs su aukštesne bendra SPPB balų suma. 2021 metų Japonijos mokslinis tyrimas atliktas Shinohara T. ir bendraautorių, parodė, kad prastėjanti pusiausvyra gali būti ankstyvas SIS požymis, o pusiausvyros testai yra veiksmingas įrankis klinikinėje praktikoje [85]. Kitame 2021 metų tyrime, trumpasis fizinių funkcijų testų rinkinys (SPPB) buvo analizuojamas Italijos senyvo amžiaus žmonių populiacijoje, vertinant funkcinis gebėjimus ir prognozuojant su SIS susijusius padarinius. Šio tyrimo rezultatai, kaip ir mūsų gauti rezultatai, rodo, kad žemesni SPPB balai yra susiję su didesne SIS rizika bei kitais su senėjimu susijusiais požymiais [86]. Taigi, žemesni SPPB balai yra susiję su SIS, o pusiausvyros testai gali būti naudojami ankstyviems išsekimo sindromo požymiams stebėti. Tai patvirtina SPPB testo naudą vertinant senyvo amžiaus asmenų funkcinę būklę ir išsekimo sindromo riziką.

Darbo metu, vertinant kasdienės veiklos anketos rezultatus, nustatyta, kad asmenys, turintys SIS, pasižymi reikšmingai žemesniais savarankiškumo balais, o tarp SIS ir kasdienės veiklos balų nustatytas stiprus neigiamas koreliacinis ryšys. Literatūros duomenimis, asmenys, kurie gali atlikti daugiau kasdieninių veiklų savarankiškai, turi mažesnę SIS riziką. 2022 metais Singapūre atlikto tyrimo metu nustatyta, kad reguliari buitinė veikla, ypač vidutinio intensyvumo (pvz., valymas, skalbimas) yra susijusi

su mažesne SIS rizika vyresnio amžiaus asmenims. Taip pat pastebėta, kad tokia veikla gali būti naudinga sveikatai ir padėti išlaikyti funkcinį savarankiškumą bei sumažinti mirtingumo riziką [87]. Kitas Kinijoje atliktas tyrimas atskleidė, kad SIS yra glaudžiai susijęs ne tik su kasdienės veiklos apribojimais, bet ir su kognityviniais sutrikimais bei didesne kritimų rizika tarp vyresnio amžiaus asmenų [88]. Dar vienas 2023 metų Japonijos mokslinis straipsnis parodė, kad kasdienių veiklų įvairovė ir tolygus jų pasiskirstymas yra susiję su mažesne SIS rizika, tačiau veiklos dažnis neparodė reikšmingo ryšio su SIS [89]. Taigi SIS prevencijai ir valdymui labai svarbus yra gebėjimas atlikti daugiau skirtingų kasdieninių veiklų [89]. Galima teigti, kad reguliarios buitinės ir kasdieninės veiklos yra labai svarbios senyvo amžiaus asmenims ir yra susijusios su mažesne SIS rizika, o veiklų įvairovė yra esminis veiksnys SIS prevencijai ir valdymui.

Apibendrinant galima teigti, jog gauti tyrimo rezultatai pagrindžia hipotezę, kad fizinio aktyvumo lygis yra svarbus veiksnys, lemiantis išsekimo sindromo riziką vyresnio amžiaus asmenims. Tyrimas įrodė, kad išsekimo sindromo paplitimas tarp senyvo amžiaus žmonių yra susijęs su amžiumi ir fizinio aktyvumo lygiu. Mūsų atlikta analizė taip pat parodė, kad asmenys, kuriems buvo nustatytas SIS, turėjo prastesnius fizinius rodiklius, tokius kaip ėjimo greitis, plaštakų jėga ir padidėjęs nuovargis. Be to, fizinis aktyvumas buvo susijęs su geresniais SIS testų rezultatais ir mažesne išsekimo sindromo tikimybe.

Šis tyrimas turi tam tikrų apribojimų. Visų pirma, vyresnio amžiaus tiriamųjų imtis buvo palyginti nedidele, - tai galėjo paveikti tyrimo rezultatų statistinę galią ir riboti rezultatų apibendrinimą. Be to, tyrimo metu buvo remiamasi subjektyviais vertinimo metodais, kuriems gali turėti įtakos tiriamųjų asmeninis vertinimas. Ateities tyrimuose būtų vertinga taikyti didesnes imtis, atlikti meta-analizę bei įtraukti objektyvius fiziologinius ir molekulinis rodiklius, siekiant išsamiau įvertinti išsekimo sindromo mechanizmus ir intervencijų veiksmingumą.

6. IŠVADOS

1. Tiriamiesiems su išsekimo sindromu pagal Fried kriterijus nustatyta sumažėjusi kūno masė, padidėjęs nuovargis, sumažėjusi plaštakų jėga, sulėtėjęs ėjimo greitis ir žemas fizinio aktyvumo lygis.
2. Vyresnio amžiaus tiriamieji, sergantys išsekimo sindromu, pasižymėjo žemu fizinio aktyvumo lygiu, sumažėjusiu savarankiškumu kasdienėje veikloje bei ribotu funkciniu pajėgumu. Nors fizinio aktyvumo lygis nebuvo susijęs su kūno masės mažėjimu, tačiau didesnis fizinio aktyvumo lygis reikšmingai susiję su mažesniu nuovargiu, didesniu eisenos greičiu ir stipresne plaštakų jėga.
3. Nustatyta, kad asmenų su išsekimo sindromu fizinio aktyvumo lygis reikšmingai mažesnis nei kontrolinės grupės asmenų.
4. Įvertinus fizinio aktyvumo sąsają su išsekimo sindromo požymiais, nustatyta stipri neigiama koreliacija tarp žemo fizinio aktyvumo lygio ir išsekimo sindromo pasireiškimo. Aukštesnis fizinio aktyvumo lygis susijęs su mažesne išsekimo sindromo rizika.

7. REKOMENDACIJOS

1. Rekomenduojama skatinti fizinį aktyvumą tarp senyvo amžiaus asmenų. Tyrimo rezultatai parodė ryšį tarp mažo fizinio aktyvumo ir išsekimo sindromo pasireiškimo, todėl rekomenduojama skatinti vyresnio amžiaus žmones atlikti ir palaikyti reguliary fizinį aktyvumą, kuris galėtų padėti sumažinti išsekimo sindromo riziką ir pagerinti bendrą gyvenimo kokybę.
2. Atsižvelgiant į išsekimo sindromo ir fizinio aktyvumo lygio sąsajas, svarbu reguliariai vertinti senyvo amžiaus asmenų fizinį aktyvumą ir laiku pastebėti išsekimo sindromo požymius. Tai padėtų užkirsti kelią arba atidėti išsekimo sindromo atsiradimą vyresnio amžiaus asmenims bei laiku pradėti intervencijas, kurios sulėtintų funkcinės būklės prastėjimą.

8. LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Angulo J, El Assar M, Álvarez-Bustos A, Rodríguez-Mañas L. Physical activity and exercise: Strategies to manage frailty. *Redox Biol.* 2020 Aug 1;35.
2. Brivio P, Paladini MS, Racagni G, Riva MA, Calabrese F, Molteni R. From Healthy Aging to Frailty: In Search of the Underlying Mechanisms. *Curr Med Chem.* 2019 Jul 23;26(20):3685–701.
3. Rodríguez-Mañas L, Rodríguez-Artalejo F, Sinclair AJ. The Third Transition: The Clinical Evolution Oriented to the Contemporary Older Patient. *J Am Med Dir Assoc.* 2017 Jan 1;18(1):8–9.
4. O’Caoimh R, Sezgin D, O’Donovan MR, William Molloy D, Clegg A, Rockwood K, et al. Prevalence of frailty in 62 countries across the world: a systematic review and meta-analysis of population-level studies. *Age Ageing.* 2021 Jan 8;50(1):96–104.
5. Thillainadesan J, Scott IA, Le Couteur DG. Frailty, a multisystem ageing syndrome. *Age Ageing.* 2020 Aug 24; 49(5):758–63.
6. Sciacchitano S, Carola V, Nicolais G, Sciacchitano S, Napoli C, Mancini R, et al. To Be Frail or Not to Be Frail: This Is the Question-A Critical Narrative Review of Frailty. *J Clin Med.* 2024 Feb 1;13(3).
7. Mehta P, Lemon G, Hight L, Allan A, Li C, Pandher SK, et al. A Systematic Review of Clinical Practice Guidelines for Identification and Management of Frailty. *J Nutr Health Aging.* 2021 Mar 1;25(3):382–91.
8. Kim DH, Rockwood K. Frailty in Older Adults. *N Engl J Med.* 2024 Aug 8; 391(6):538.
9. Hanlon P, Fauré I, Corcoran N, Butterly E, Lewsey J, McAllister D, et al. Frailty measurement, prevalence, incidence, and clinical implications in people with diabetes: a systematic review and study-level meta-analysis. *Lancet Healthy Longev.* 2020 Dec 1 ;1(3):e106.
10. Huang L, Liang Z, Chen H. Association between physical activity and frailty transitions in middle-aged and older adults: a nationwide longitudinal study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2025 Dec 1;22(1).
11. Navarrete-Villanueva D, Gómez-Cabello A, Marín-Puyalto J, Moreno LA, Vicente-Rodríguez G, Casajús JA. Frailty and Physical Fitness in Elderly People: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine.* 2021 Jan 1;51(1):143–60.

12. Racey M, Ali MU, Sherifali D, Fitzpatrick-Lewis D, Lewis R, Jovkovic M, et al. Effectiveness of physical activity interventions in older adults with frailty or prefrailty: a systematic review and meta-analysis. *Canadian Medical Association Open Access Journal*. 2021 Jul 1; 9(3):E728–43.
13. Morais JA, Jacob KW, Chevalier S. Effects of aging and insulin resistant states on protein anabolic responses in older adults. *Exp Gerontol*. 2018 Jul 15 108:262–8.
14. John DM, City NY, Asanga DE. Regular Physical Activities: Its' Correlation with Fitness and Long Life Span of the Elderly. *Shared Seasoned International Journal of Topical Issues*. 2024;10(1).
15. Robert Allison I, Assadzandi S, Adelman M. Frailty: Evaluation and Management. *Am Fam Physician*. 2021 Feb 15;103(4):219–26.
16. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *The Lancet*. 2013 Mar ; 381(9868):752–62.
17. Tang JY man, Luo H, Tse M, Lum TY sang, Wong GH yan, Li SX. The relationship between insomnia symptoms and frailty in community-dwelling older persons: a path analysis. *Sleep Med*. 2021 Aug 1; 84:237–43.
18. Doody P, Lord JM, Greig CA, Whittaker AC, Whittaker @ C. Frailty: Pathophysiology, Theoretical and Operational Definition(s), Impact, Prevalence, Management and Prevention, in an Increasingly Economically Developed and Ageing World. *Clinical Section: Review Article Gerontology*. 2023; 69:927–45.
19. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *The Journals of Gerontology: Series A*. 2001 Mar 1; 56(3):M146–57.
20. Li J, Xiao W, Wang L, Zhang M, Ge Y. The prevalence of frailty among older adults with maintenance hemodialysis: a systematic. *BMC Nephrol*. 2025 Jan 7; 26(1):10.
21. Wang X, Hu J, Wu D. Risk factors for frailty in older adults. *Medicine (United States)*. 2022 Aug 26; 101(34):E30169.
22. Zak M, Sikorski T, Wasik M, Courteix D, Dutheil F, Brola W. Frailty Syndrome-Fall Risk and Rehabilitation Management Aided by Virtual Reality (VR) Technology Solutions: A Narrative Review of the Current Literature. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Mar 1; 19(5).
23. Wei K, Thein FS, Nyunt MSZ, Gao Q, Wee SL, Ng TP. Nutritional and Frailty State Transitions in the Singapore Longitudinal Aging Study. *J Nutr Health Aging*. 2018 Dec 1;22(10):1221–7.

24. Inglés M, Mas-Bargues C, Gimeno-Mallench L, Cruz-Guerrero R, García-García FJ, Gambini J, et al. Relation Between Genetic Factors and Frailty in Older Adults. *J Am Med Dir Assoc*. 2019 Nov 1;20(11):1451–7.
25. Rockwood K, Mitnitski A. Frailty in relation to the accumulation of deficits. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2007; 62(7):722–7.
26. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994; 49(2).
27. D P, S R. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991; 39(2):142–8.
28. Joseph B, Toosizadeh N, Orouji Jokar T, Heusser MR, Mohler J, Najafi B. Upper-Extremity Function Predicts Adverse Health Outcomes among Older Adults Hospitalized for Ground-Level Falls. *Gerontology*. 2017 Jun 1; 63(4):299–307.
29. Matsuzawa Y, Konishi M, Akiyama E, Suzuki H, Nakayama N, Kiyokuni M, et al. Association between gait speed as a measure of frailty and risk of cardiovascular events after myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2013 May 14; 61(19):1964–72.
30. Stringa N, Van Schoor NM, Hoogendijk EO, Milaneschi Y, Huisman M. The phenotypic and genotypic association of grip strength with frailty, physical performance and functional limitations over time in older adults. *Age Ageing*. 2023 Oct 2 52(10):1–7.
31. Cesari M, Azzolino D. Frailty. *Geriatric Medicine*. 2023; 1–18.
32. Bellera CA, Rainfray M, Mathoulin-Pélissier S, Mertens C, Delva F, Fonck M, et al. Screening older cancer patients: first evaluation of the G-8 geriatric screening tool. *Annals of Oncology*. 2012 Aug 1;23(8):2166–72.
33. McCusker J, Bellavance F, Cardin S, Trépanier S, Verdon J, Ardman O. Detection of Older People at Increased Risk of Adverse Health Outcomes After an Emergency Visit: The ISAR Screening Tool. *J Am Geriatr Soc*. 1999 Oct 1; 47(10):1229–37.
34. Saliba D, Elliott M, Rubenstein LZ, Solomon DH, Young RT, Kamberg CJ, et al. The Vulnerable Elders Survey: A Tool for Identifying Vulnerable Older People in the Community. *J Am Geriatr Soc*. 2001 Dec 1; 49(12):1691–9.
35. Tocchi C, Dixon J, Naylor M, Jeon S, McCorkle R. Development of a Frailty Measure for Older Adults: The Frailty Index for Elders. *J Nurs Meas*. 2014 Jan 1; 22(2):223–40.

36. Pijpers E, Ferreira I, Van De Laar RJJ, Stehouwer CDA, Nieuwenhuijzen Kruseman AC. Predicting mortality of psychogeriatric patients: a simple prognostic frailty risk score. *Postgrad Med J*. 2009 Sep 1; 85(1007):464–9.
37. Gilbert T, Neuburger J, Kraindler J, Keeble E, Smith P, Ariti C, et al. Development and validation of a Hospital Frailty Risk Score focusing on older people in acute care settings using electronic hospital records: an observational study. *The Lancet*. 2018 May 5; 391(10132):1775–82.
38. Raïche M, Hébert R, Dubois MF. PRISMA-7: A case-finding tool to identify older adults with moderate to severe disabilities. *Arch Gerontol Geriatr*. 2008 Jul 1;47(1):9–18.
39. Attwood D, Boorer J, Ellis W, Earley M, Denovan J, Calkoen A, et al. The Pathfields Tool: a frailty case-finding tool using primary care IT-implications for population health management. *Age Ageing*. 2020; 49:1087–92.
40. Doody P, Lord JM, Greig CA, Whittaker AC, Whittaker @ C. Frailty: Pathophysiology, Theoretical and Operational Definition(s), Impact, Prevalence, Management and Prevention, in an Increasingly Economically Developed and Ageing World. *Clinical Section: Review Article Gerontology*. 2023; 69:927–45.
41. Cesari M, De Carvalho IA, Thiyagarajan JA, Cooper C, Martin FC, Reginster JY, et al. Evidence for the Domains Supporting the Construct of Intrinsic Capacity. *The Journals of Gerontology: Series A*. 2018 Nov 10;73(12):1653–60.
42. Beard JR, Jotheeswaran AT, Cesari M, Araujo De Carvalho I. The structure and predictive value of intrinsic capacity in a longitudinal study of ageing. *BMJ Open*. 2019 Nov 1; 9(11):e026119.
43. Taylor JA, Greenhaff PL, Bartlett DB, Jackson TA, Duggal NA, Lord JM. Multisystemphysiological perspective of human frailty and itsmodulation by physical activity. *Physiol Rev*. 2023 Apr 1; 103(2):1137–91.
44. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in Older People. *Lancet*. 2013; 381(9868):752.
45. Tembo MC, Mohebbi M, Holloway-Kew KL, Gaston J, Sui SX, Brennan-Olsen SL, et al. The contribution of musculoskeletal factors to physical frailty: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021 Dec 1; 22(1):1–10.
46. Soysal P, Arik F, Smith L, Jackson SE, Isik AT. Inflammation, Frailty and Cardiovascular Disease. *Adv Exp Med Biol*. 2020;1216:55–64.
47. Cohen CI, Benyaminov R, Rahman M, Ngu D, Reinhardt M. Frailty: A Multidimensional Biopsychosocial Syndrome. *Med Clin North Am*. 2023 Jan 1;107(1):183–97.

48. Lee JSW, Auyeung TW, Leung J, Kwok T, Woo J. Transitions in Frailty States Among Community-Living Older Adults and Their Associated Factors. *J Am Med Dir Assoc*. 2014 Apr 1;15(4):281–6.
49. Eidam A, Bauer JM, Benzinger P. Prevention of frailty. *Z Gerontol Geriatr*. 2024 Oct 18; 57(6):435–41.
50. Trevisan C, Veronese N, Maggi S, Baggio G, Toffanello ED, Zambon S, et al. Factors Influencing Transitions Between Frailty States in Elderly Adults: The Progetto Veneto Anziani Longitudinal Study. *J Am Geriatr Soc*. 2017 Jan 1; 65(1):179–84.
51. Huang TY, Chou MY, Liang CK, Lin Y Te, Chen RY, Wu PF. Physical activity plays a crucial role in multidomain intervention for frailty prevention. *Aging Clin Exp Res*. 2023 Jun 1; 35(6):1283–92.
52. Syed-Abdul MM. Benefits of Resistance Training in Older Adults. *Curr Aging Sci*. 2021 Nov 12;14(1):5–9.
53. Amiri E, Sheikholeslami-Vatani D. The role of resistance training and creatine supplementation on oxidative stress, antioxidant defense, muscle strength, and quality of life in older adults. *Front Public Health*. 2023 ;11.
54. Jadcak AD, Makwana N, Luscombe-Marsh N, Visvanathan R, Schultz TJ. Effectiveness of exercise interventions on physical function in community-dwelling frail older people: an umbrella review of systematic reviews. *JBIC Database System Rev Implement Rep*. 2018 Mar 1; 16(3):752–75.
55. Lorenzo-López L, Maseda A, De Labra C, Regueiro-Folgueira L, Rodríguez-Villamil JL, Millán-Calenti JC. Nutritional determinants of frailty in older adults: A systematic review. *BMC Geriatr*. 2017 May 15; 17(1):1–13.
56. Lochlainn MN, Cox NJ, Wilson T, Hayhoe RPG, Ramsay SE, Granic A, et al. Nutrition and Frailty: Opportunities for Prevention and Treatment. *Nutrients*. 2021 Jul 1; 13(7).
57. Castell M V., Gutiérrez-Misis A, Sánchez-Martínez M, Prieto MA, Moreno B, Nuñez S, et al. Effectiveness of an intervention in multicomponent exercise in primary care to improve frailty parameters in patients over 70 years of age (MEFAP-project), a randomised clinical trial: rationale and study design. *BMC Geriatr*. 2019 Jan 28
58. Silva RB, Aldoradin-Cabeza H, Eslick GD, Phu S, Duque G. The Effect of Physical Exercise on Frail Older Persons: A Systematic Review. *J Frailty Aging*. 2017; 6(2):91–6.

59. Mugueta-Aguinaga I, Garcia-Zapirain B. Is Technology Present in Frailty? Technology a Back-up Tool for Dealing with Frailty in the Elderly: A Systematic Review. *Aging Dis.* 2017; 8(2):176.
60. Hajek A, König HH. Editorial: Health-related quality of life in old age. *Arch Gerontol Geriatr.* 2024 Oct 1; 125.
61. PRANEŠIMAS dėl senajo kontinento senėjimo. Galimybės ir uždaviniai, susiję su senėjimo politika po 2020 m. | A9-0194/2021 | Europos Parlamentas.
62. Perracini MR, Franco MRC, Ricci NA, Blake C. Physical activity in older people - Case studies of how to make change happen. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2017 Apr 1; 31(2):260–74.
63. Da Silva VD, Tribess S, Meneguci J, Sasaki JE, Garcia-Meneguci CA, Carneiro JAO, et al. Association between frailty and the combination of physical activity level and sedentary behavior in older adults. *BMC Public Health.* 2019 Jun 7; 19(1):1–6.
64. Monma T, Takeda F, Noguchi H, Takahashi H, Watanabe T, Tamiya N. Exercise or sports in midlife and healthy life expectancy: An ecological study in all prefectures in Japan. *BMC Public Health.* 2019 Sep 9; 19(1):1–8.
65. WHO, Physical activity guidelines . 2024 Jun 26;
66. Gomes M, Figueiredo D, Teixeira L, Poveda V, Paúl C, Santos-Silva A, et al. Physical inactivity among older adults across Europe based on the SHARE database. *Age Ageing.* 2017 Jan 1; 46(1):71–7.
67. Siscovick DS, Laporte RE, Newman J, Health ; Iverson DC, Fielding JE. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports.* 1985; 100(2):126.
68. Vagetti GC, Barbosa Filho VC, Moreira NB, de Oliveira V, Mazzardo O, de Campos W. Association between physical activity and quality of life in the elderly: a systematic review, 2000-2012. *Brazilian Journal of Psychiatry.* 2014; 36(1):76–88.
69. Physical activity, WHO. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
70. Zhao W, Hu P, Sun W, Wu W, Zhang J, Deng H, et al. Effect of physical activity on the risk of frailty: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2022 Dec 1; 17(12):e0278226.
71. Pan B, Li H, Wang Y, Sun M, Cai H, Wang J. Physical activity and the risk of frailty among community-dwelling healthy older adults: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine.* 2019; 98(35):e16955.

72. Li CL, Chiu YC, Shyu YIL, Stanaway FF, Chang HY, Bai Y Bin. Does physical activity protect older persons with frailty and cognitive impairment from excess all-cause mortality? *Arch Gerontol Geriatr*. 2021 Nov 1;97:104500.
73. Dent E, Daly RM, Hoogendijk EO, Scott D. Exercise to Prevent and Manage Frailty and Fragility Fractures. *Curr Osteoporos Rep*. 2014; 21:3.
74. Pahor M, Guralnik JM, Ambrosius WT, Blair S, Bonds DE, Church TS, et al. Effect of structured physical activity on prevention of major mobility disability in older adults: the LIFE study randomized clinical trial. *JAMA*. 2014 Jun 18
75. Washburn RA, Smith KW, Jette AM, Janney CA. The physical activity scale for the elderly (PASE): Development and evaluation. *J Clin Epidemiol*. 46(2):153–62.
76. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994; 49(2).
77. Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Jaffe MW. Studies of Illness in the Aged: The Index of ADL: A Standardized Measure of Biological and Psychosocial Function. *JAMA*. 1963 Sep 21; 185(12):914–9.
78. Jensen LT, Lundstrøm L, Kowark A, Coburn M, Steinmetz J. The association between frailty and ageing: Results from an observational study including 9497 elderly patients. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2024 Mar 1; 68(3):354–60.
79. De Giorgi A, Cappadona R, Raparelli V, Manfredini R, Palomo I, García F, et al. Personalized Medicine Characterization by Gender of Frailty Syndrome in Elderly People according to Frail Trait Scale and Fried Frailty Phenotype. 2022;
80. Gözaçan Karabulut DP, Sertel MP, Tütün Yümin EP, Abit Kocaman AP, Tarsuslu TP. Comparison of Physical Activity, Exercise Barriers, Physical Performance, and Fall Risks in Frail and Nonfrail Older Adults. *Top Geriatr Rehabil*. 2023 Jan;39(1):58–65.
81. Zeidan RS, McElroy T, Rathor L, Martenson MS, Lin Y, Mankowski RT. Sex differences in frailty among older adults. *Exp Gerontol*. 2023 Dec 1;184:112333.
82. Aoyagi Y, Shephard RJ. Sex differences in relationships between habitual physical activity and health in the elderly: Practical implications for epidemiologists based on pedometer/accelerometer data from the Nakanojo Study. *Arch Gerontol Geriatr*. 2013 Mar 1;56(2):327–38.

83. Sepúlveda M, Palomo I, Montecino-Garrido H, Wehinger S, Fuentes E, Rodríguez-Mañas L, et al. Physiological changes associated with aging: Identification of novel biomarkers for frailty syndrome in women. *Free Radic Biol Med*. 2024 Oct 1; 223:160–71.
84. Renner SW, Qiao Y, Gmelin T, Santanasto AJ, Boudreau RM, Walston JD, et al. Association of fatigue, inflammation, and physical activity on gait speed: the Long Life Family Study. *Aging Clin Exp Res*. 2022 Feb 1; 34(2):367–74.
85. Shinohara T, Saida K, Miyata K, Usuda S. The balance function is associated with frailty in community-dwelling older women. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2021 Mar 1; 44(1):51–6.
86. Patrizio E, Calvani R, Marzetti E, Cesari M. Physical Functional Assessment in Older Adults. *J Frailty Aging*. 2021 Apr 1;10(2):141–9.
87. Lee SY, Nyunt MSZ, Gao Q, Gwee X, Chua DQL, Yap KB, et al. Longitudinal associations of housework with frailty and mortality in older adults: Singapore Longitudinal Ageing Study 2. *BMC Geriatr*. 2022 Dec 1; 22(1).
88. Ji D, Guo H, Qiu S, Dong L, Shen Y, Shen Z, et al. Screening for frailty and its association with activities of daily living, cognitive impairment, and falls among community-dwelling older adults in China. *BMC Geriatr*. 2024 Dec 1; 24(1):1–11.
89. Takahashi J, Kawai H, Ejiri M, Fujiwara Y, Hirano H, Sasai H, et al. Activity diversity is associated with the prevention of frailty in community-dwelling older adults: The Otassha Study. *Front Public Health*. 2023; 11:1113255.

9. PRIEDAI

1 priedas. TYRIMO METODAI

Apklauso data

MMMM				MĖN		DD	

TRUMPASIS FIZINĖS FUNKCIJOS TESTŲ RINKINYS

Eil. Nr.	Testas	Laikas (sek.)	Įvertinimas (balais)	
1.	Pusiausvyros testas: pėdų padėtis – suglaustos	— — , — —	Padėtyje išbuvo ≥ 10 sek.	☐ 1
			Padėtyje išbuvo < 10 sek.	☐ 0
			Neišlaikė padėties	☐ 0
2.	Pusiausvyros testas: pėdų padėtis – pusiau-tandeminė	— — , — —	Padėtyje išbuvo ≥ 10 sek.	☐ 1
			Padėtyje išbuvo < 10 sek.	☐ 0
			Neišlaikė padėties	☐ 0
3.	Pusiausvyros testas: pėdų padėtis – tandeminė	— — , — —	Padėtyje išbuvo ≥ 10 sek.	☐ 2
			Padėtyje išbuvo nuo 3 iki 9,99 sek.	☐ 1
			Padėtyje išbuvo < 3 sek.	☐ 0
			Neišlaikė padėties	☐ 0
4.	Keturių metrų ėjimo testas, 1 bandymas	— — , — —	Negali atlikti ėjimo testo	☐ 0
			Ėjimo testo laikas $> 8,70$ sek.	☐ 1
			Ėjimo testo laikas nuo 6,21 iki 8,70 sek.	☐ 2
	Keturių metrų ėjimo testas, 2 bandymas	— — , — —	Ėjimo testo laikas nuo 4,82 iki 6,20 sek.	☐ 3
			Ėjimo testo laikas $< 4,82$ sek.	☐ 4
Svarbu: Vertinamas tik to bandymo laikas, per kurį greičiausiai pavyko įveikti keturių metrų atstumą				
5.	Penkių atsistojimų nuo kedės testas	— — , — —	Negali atlikti testo arba atlieka jį > 60 sek.	☐ 0
			Testo laikas $\geq 16,70$ sek.	☐ 1
			Testo laikas nuo 13,70 sek. iki 16,69 sek.	☐ 2
			Testo laikas nuo 11,20 sek. iki 13,69 sek.	☐ 3
			Testo laikas $\leq 11,19$ sek.	☐ 4
6.	Pusiausvyros testų balų suma:			
7.	Keturių metrų ėjimo testo balas:			
8.	Penkių atsistojimų nuo kedės testo balas:			
9.	Bendra trumpojo fizinės funkcijos testų rinkinio balų suma:			

PASTABOS

--

Tyrėjo vardas, pavardė ir parašas: _____

Įvedimo į duomenų bazę data

MMMM				MĖN		DD	

Apklauso data

MMMM				MEN		DD			

IŠSEKIMO SINDROMO ANKETA (PAGAL FRIED KRITERIJUS)

Balai

1. Kūno masės mažėjimas: Ar per pastaruosius 12 mėnesių Jūsų kūno masė sumažėjo daugiau nei 4,5 kg savaime (pvz., ne dėl dietos ar pratimų)?

☐ Ne

☐ 0

☐ Taip

☐ 1

2. Nuovargis: Kaip dažnai per praėjusią savaitę Jūs taip jautėtės?

„Viskas, ką dariau, reikalavo didelių pastangų.“

„Man buvo sunku pradėti ką nors dirbti ar veikti.“

Tiriamasis atsako į klausimą apie vieną arba apie dvi nurodytas savijautas.

☐ Retai ar nė karto (mažiau nei 1 dieną)

☐ 0

☐ Mažą laiko dalį (1-2 dienas)

☐ Dalį laiko (3-4 dienas)

☐ 1

☐ Didžiąją dalį laiko (5-7 dienas)

3. Ėjimo greitis: Prašoma nueiti 4m atkarpą įprastu greičiu, nenaudojant pagalbinės priemonės. Užrašomas ėjimo laikas ir apskaičiuojamas 3 bandymų greičio vidurkis.

1 bandymas ____ (s) 2 bandymas ____ (s) 3 bandymas ____ (s)

Visų bandymų vidurkis ____ (s)

Vyrai	Moterys	☐ 0
Ūgis ≤ 173 cm, greitis > 0,65 s	Ūgis ≤ 159 cm, greitis > 0,65 s	
Ūgis > 173 cm, greitis > 0,76 s	Ūgis > 159 cm, greitis > 0,76 s	
Vyrai	Moterys	☐ 1
Ūgis ≤ 173 cm, greitis ≤ 0,65 s	Ūgis ≤ 159 cm, greitis ≤ 0,65 s	
Ūgis > 173 cm, greitis ≤ 0,76 s	Ūgis > 159 cm, greitis ≤ 0,76 s	

4. Griebimo jėga: Atliekama dominuojančios rankos dinamometrija (protokolas atskirame lape). Trijų bandymų vidurkis: ____ (kg).

Vyrai		Moterys	
KMI	Griebimo jėga	KMI	Griebimo jėga
≤ 24	>29	≤ 23	> 17
24,1–26	>30	23,1–26	>17,3
26,1–28	>30	26,1–29	>18
>28	>32	>29	> 21
Vyrai		Moterys	
KMI	Griebimo jėga	KMI	Griebimo jėga
≤ 24	≤29	≤ 23	≤17
24,1–26	≤30	23,1–26	≤17,3
26,1–28	≤30	26,1–29	≤18
>28	≤32	>29	<21

5. Fizinis aktyvumas: Užpildoma senyvo amžiaus asmenų fizinio aktyvumo skalė - PASE (atskirame lape) ____ (balai).

Vyrai ≥ 64 balų, Moterys ≥ 52 balų

☐ 0

Vyrai < 64 balų, Moterys < 52 balų

☐ 1

Bendra balų suma:

PASTABOS

Tyrėjo vardas, pavardė, parašas: _____

Įvedimo į duomenų bazę data

MMMM				MEN		DD			

Apklauso data

MMMM				MĖN		DD	

KASDIENĖS VEIKLOS ANKETA

Pasirenkamas **vienas atsakymo variantas**, kuris tiksliausiai atspindi dabartinę situaciją

Balai

1. Prausimasis

Reikalinga pagalba prausiant vieną kūno dalį (nugarą arba pažęstą galūnę) arba asmuo savarankiškai nusiprausia visą kūną ☐ **1**

Reikalinga pagalba prausiant daugiau nei vieną kūno dalį; reikalinga pagalbą patekti ir/arba išlipti iš vonios; yra visiškai prausiamas kito asmens ☐ **0**

2. Apsirengimas

Paima drabužius iš spintos ir stalčių; užsideda viršutinius drabužius, užsisega savarankiškai sagas, sagtis, užtrauktukus. Batų avimasis nėra įtrauktas į vertinimą ☐ **1**

Reikalinga pagalba rengiantis arba visiškai pagalba apsirengti ☐ **0**

3. Naudojimasis tualetu

Nueina iki tualetu: pats atsideda ir atsikelia nuo klozeto; nusirengia drabužius; nusivalo genitalijų sritį; (naktį gali naudotis basonu ir/arba mechaninę atramą/pagalbines priemones) ☐ **1**

Naudojasi basonu arba tualetu kėde, reikalinga pagalba patekti ir/arba naudojantis tualetu ☐ **0**

4. Persikėlimas

Savarankiškai išlipa iš lovos; iš lovos ant kėdės ir/arba į neįgaliojo vežimėlį ir atvirkščiai (gali būti reikalinga mechaninė atrama/pagalbinės priemonės) ☐ **1**

Reikalinga pagalba keliantis iš lovos; iš lovos ant kėdės ir/arba į neįgaliojo vežimėlį; arba neatlieka vieno ir daugiau persikėlimo veiksmų ☐ **0**

5. Šlapinimosi ir tuštinimosi kontrolė

Šlapinimasis ir tuštinimasis visiškai kontroliuojama ☐ **1**

Iš dalies arba visiškai nekontroliuoja šlapinimosi ir tuštinimosi (atliekamas klizmavimas, kateterizavimas) ☐ **0**

6. Valgymas

Savarankiškai paima maistą nuo lėkštės ir nuneša iki burnos (maistas paruošimas, supjaustymas nėra vertinami) ☐ **1**

Žmogus yra maitinamas kito asmens; visiškai nevalgo; ir/arba vykdomas parenterinis maitinimas ☐ **0**

Bendra balų suma:

PASTABOS

--

Tyrėjo vardas, pavardė ir parašas: _____

[vedimo į duomenų bazę data

MMMM				MĖN		DD	

Apklauso data

MMMM				MĖN		DD	

SENYVO AMŽIAUS ASMENŲ FIZINIO AKTYVUMO SKALĖ

LAISVALAIKIO VEIKLA

1. Kaip dažnai per pastarąsias 7 dienas Jūs sėdėdami skaitėte, žiūrėjote televiziją ar užsiėmėte rankdarbiais?

[0] Nė karto

[1] Retai (1-2 dienas)

[2] Kartais (3-4 dienas)

[3] Dažnai (5-7 dienas)

Pereikite prie 2 kl.

1a. Kokia tai buvo veikla?

1b. Kiek vidutiniškai valandų per tas dienas Jūs skyrėte šioms veikloms?

[1] mažiau nei 1 valandą

[2] 1 valandą, bet ne daugiau kaip 2 valandas

[3] 2-4 valandas

[4] daugiau kaip 4 valandas

2. Kaip dažnai per pastarąsias 7 dienas Jūs buvote išėjęs (-usi) iš namų ar kiemo dėl bet kokios priežasties? Pavyzdžiui, savo malonumui pasivaikščioti ar pasimankštinti,ėjote pėsčiomis į darbą, vedžiojote šunį ar atlikote kitas panašias veiklas?

[0] Nė karto

[1] Retai (1-2 dienas)

[2] Kartais (3-4 dienas)

[3] Dažnai (5-7 dienas)

Pereikite prie 3 kl.

2a. Kiek vidutiniškai valandų per tas dienas Jūs skyrėte šioms veikloms?

[1] mažiau nei 1 valandą

[2] 1 valandą, bet ne daugiau kaip 2 valandas

[3] 2-4 valandas

[4] daugiau kaip 4 valandas

3. Kaip dažnai per pastarąsias 7 dienas Jūs užsiėmėte lengva sportine veikla ar rekreacinėmis veiklomis, tokiomis kaip boulingas, golfas su vėžimėliu, šaflbordas, žvejyba iš valtys ar nuo kranto, ar kitomis panašiomis veiklomis?

[0] Nė karto

[1] Retai (1-2 dienas)

[2] Kartais (3-4 dienas)

[3] Dažnai (5-7 dienas)

Pereikite prie 4 kl.

3a. Kokia tai buvo veikla?

3b. Kiek vidutiniškai valandų per tas dienas Jūs skyrėte šioms veikloms?

[1] mažiau nei 1 valandą

[2] 1 valandą, bet ne daugiau kaip 2 valandas

[3] 2-4 valandas

[4] daugiau kaip 4 valandas

4. Kaip dažnai per pastarąsias 7 dienas Jūs užsiėmėte vidutinio intensyvumo sportine veikla ar rekreacinėmis veiklomis, tokiomis kaip tenisas (du prieš du), pramoginiai šokiai, medžioklė, čiuožinėjimas pačiūžomis, golfas be vėžimėlio, softbolas ar kitomis panašiomis veiklomis?

[0] Nė karto

[1] Retai (1-2 dienas)

[2] Kartais (3-4 dienas)

[3] Dažnai (5-7 dienas)

Pereikite prie 5 kl.

4a. Kokia tai buvo veikla?

4b. Kiek vidutiniškai valandų per tas dienas Jūs skyrėte šioms veikloms?

[1] mažiau nei 1 valandą

[2] 1 valandą, bet ne daugiau kaip 2 valandas

[3] 2-4 valandas

[4] daugiau kaip 4 valandas

5. Kaip dažnai per pastarąsias 7 dienas Jūs užsiėmėte intensyvia sportine veikla ar rekreacinėmis veiklomis, tokiomis kaip bėgiojimas, plaukimas, važiavimas dviračiu, tenisas (vienas prieš vieną), aerobika, slidinėjimas (nuo kalno arba kalnų) ar kitomis panašiomis veiklomis?

[0] Nė karto

[1] Retai (1-2 dienas)

[2] Kartais (3-4 dienas)

[3] Dažnai (5-7 dienas)

Pereikite prie 6 kl.

5a. Kokia tai buvo veikla?

5b. Kiek vidutiniškai valandų per tas dienas Jūs skyrėte šioms veikloms?

[1] mažiau nei 1 valandą

[2] 1 valandą, bet ne daugiau kaip 2 valandas

[3] 2-4 valandas

[4] daugiau kaip 4 valandas

6. Kaip dažnai per pastarąsias 7 dienas Jūs mankštinotės su svarmenimis, kad padidintumėte raumenų jėgą bei ištvėrę, kilnojote svarmenis, darėte atsispaudimus, pritūpimus ar užsiėmėte kitomis panašiomis veiklomis?

[0] Nė karto

[1] Retai (1-2 dienas)

[2] Kartais (3-4 dienas)

[3] Dažnai (5-7 dienas)

Pereikite prie 7 kl.

6a. Kokia tai buvo veikla?

6b. Kiek vidutiniškai valandų per tas dienas Jūs skyrėte šioms veikloms?

[1] mažiau nei 1 valandą

[2] 1 valandą, bet ne daugiau kaip 2 valandas

[3] 2-4 valandas

[4] daugiau kaip 4 valandas

NAMŲ RUOŠA

	NE	TAIP
7. Ar per pastarąsias 7 dienas užsiėmėte lengva namų ruošia, tokia kaip dulkių valymas ar indų plovimas?	☐	☐
8. Ar per pastarąsias 7 dienas užsiėmėte sunkia namų ruošia, tokia kaip dulkių siurbimas, grindų šveitimas, langų plovimas, ar malkų nešiojimas?	☐	☐
9. Ar per pastarąsias 7 dienas užsiėmėte bent viena iš šių veiklų? Prašome į kiekvieną klausimą atsakyti TAIP arba NE		
a. Remonto darbai, tokiais kaip dažymas, tapetų klijavimas, elektros taisymas ir kt.	☐	☐
b. Lauko darbai, tokiais kaip sniego kasimas, lapų grėbimas, malkų skaldymas ir kt.	☐	☐
c. Sodininkyste	☐	☐
d. Rūpinimasis kitu asmeniu, vaiku, nesavarankišku sutuoktiniu ar kitu suaugusiuoju	☐	☐

SU DARBU SUSIJUSI VEIKLA

10. Ar per pastarąsias 7 dienas Jums teko dirbti gaunant užmokestį arba savanoriauti?

☐ Ne

☐ Taip

10a. Kiek valandų per savaitę dirbote gaunant užmokestį ar savanoriavote? _____ val.

10b. Kuri iš sekančių kategorijų tiksliausiai apibūdina fizinį aktyvumą, reikalingą Jūsų darbe ir/ar savanorystėje?

- ☐ Daugiausia sėdėjimas, kartais nesunkus darbas rankomis
[Pavyzdžiai: biuro darbuotojas, budėtojas, sėdintis surinkimo linijos darbuotojas, autobuso vairuotojas ir t.t.]
- ☐ Sėdėjimas ar stovėjimas, kartais vaikščiojimas
[Pavyzdžiai: kasininkas, pagrindinis biuro darbuotojas, nesudėtingų mechanizmų operatorius]
- ☐ Vaikščiojimas, kartais kėlimas daiktų, lengvesnių nei 23 kg
[Pavyzdžiai: paštininkas, padavėjas, statybininkas, sudėtingų mechanizmų operatorius]
- ☐ Vaikščiojimas ir sunkus rankų darbas, dažnai reikalaujantis kelti daiktus, sunkesnius nei 23 kg
[Pavyzdžiai: medkirtys, mūrininkas, ūkio darbininkas]

PASTABOS

Tyrėjo vardas, pavardė ir parašas: _____

[vedimo į duomenų bazę data]

MMM			

	MEN		

		DD	