

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

Diana Startaitė

**JĖGOS IR IŠTVERMĖS PRATIMŲ POVEIKIS MENOPAUZINIO IR
POMENOPAUZINIO AMŽIAUS MOTERŲ SVEIKATOS
RODIKLIAMS: SISTEMINĖ LITERATŪROS APŽVALGA**
REABILITACIJOS MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

Darbo vadovas: Prof. Dr. Albertas Skurvydas

VILNIUS, 2023

DARBO ANOTACIJA

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas „Jėgos ir ištvėmės pratimų poveikis menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatos rodikliams: sisteminė literatūros apžvalga“ atliktas 2022 – 2023 metais Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje.

Darbo autorius: Diana Startaitė, Vilniaus universiteto Reabilitacijos magistro studijų programos II kurso studentė.

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

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

Darbo recenzentai: Doc. Dr. Laimutė Samsonienė, Doc. Dr. Asta Mastavičiūtė.

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas „Jėgos ir ištvėmės pratimų poveikis menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatos rodikliams: sisteminė literatūros apžvalga“ ginamas viešame Reabilitacijos magistro baigiamųjų darbų gynimo komisijos posėdyje, kuris įvyks 2023 m. birželio mėn. 6 d. 9 val. Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje.

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

TURINYS

SANTRAUKA.....	4
ABSTRACT	6
TEKSTE NAUDOJAMŲ TRUMPINIŲ PAAIŠKINIMAI	8
DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	9
ĮVADAS.....	10
1. LITERATŪROS APŽVALGA	12
1.1. Menopauzė.....	12
1.2. Organizmo pokyčiai ir jų kontrolė.....	12
1.3. Fizinio aktyvumo vaidmuo valdant menopauzės simptomus.....	14
2. TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS	16
2.1. Mokslinių publikacijų paieškos strategija	16
2.2. Mokslinių publikacijų atrankos strategija.....	17
2.3. Tiriamųjų imtis	20
2.4. Tyrimo metodai	25
2.4.1. Mokslinių publikacijų kokybės vertinimo metodai	25
2.4.2. Mokslinių publikacijų duomenų rinkimas.....	27
3. REZULTATAI.....	28
3.1. Mokslinių publikacijų kokybės vertinimo rezultatai	28
3.2. Bendroji mokslinių publikacijų charakteristika.....	30
3.3. Tyrimų metu taikytos jėgos ir ištvermės pratimų intervencijos	33
3.4. Aktualūs tyrimuose vertinti rodikliai.....	43
3.5. Tyrimuose taikytų intervencijų poveikis sveikatos rodikliams.....	44
3.5.1. Jėgos pratimų intervencijų poveikis sveikatos rodikliams	52
3.5.2. Ištvermės intervencijų poveikis sveikatos rodikliams	53
3.5.3. Kombinuotų jėgos ir ištvermės intervencijų poveikis sveikatos rodikliams	54
4. APTARIMAS.....	56
IŠVADOS.....	60
PASIŪLYMAI IR REKOMENDACIJOS	61
LITERATŪRA.....	62

SANTRAUKA

Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas Sveikatos mokslų institutas

Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra

Reabilitacijos magistro studijų programa

JĖGOS IR IŠTVERMĖS PRATIMŲ POVEIKIS MENOPAUZINIO IR POMENOPAUZINIO AMŽIAUS MOTERŲ SVEIKATOS RODIKLIAMS: SISTEMINĖ LITERATŪROS APŽVALGA

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas

Raktiniai žodžiai: menopauzė, pomenopauzė, jėgos pratimai, ištvėrmės pratimai, aerobinė treniruotė.

Darbo tikslas - analizuojant atliktus mokslinius tyrimus, įvertinti jėgos ir ištvėrmės pratimų poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatos rodikliams: kūno kompozicijai, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai ir osteoporozei.

Darbo uždaviniai:

1. Apžvelgti jėgos pratimų intervencijų poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų kūno kompozicijai, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai ir osteoporozei.
2. Apžvelgti ištvėrmės intervencijų poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų kūno kompozicijai, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai ir osteoporozei.
3. Apžvelgti kombinuotą jėgos ir ištvėrmės intervencijų poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų kūno kompozicijai, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai ir osteoporozei.

Tyrimo metodai: remiantis *PubMed (MEDLINE)* ir *Web of Science* duomenų bazėse atliktos paieškos rezultatais, atlikta kriterijus atitikusių literatūros šaltinių sisteminė literatūros apžvalga.

Rezultatai: Į sisteminę literatūros apžvalgą įtraukta 16 mokslinių tyrimų, kuriuose dalyvavo 796 menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterys. Jėgos ir ištvėrmės treniruočių intervencijų taikymo laikotarpis svyravo nuo 8 savaičių iki 12 mėnesių. Intervencijų taikymo dažnis svyravo nuo vieno iki šešių kartų per savaitę. Viena treniruotė truko nuo 20 minučių iki 90 minučių. Šioje sisteminėje literatūros apžvalgoje pagrindinis dėmesys yra skiriamas jau turimoms žinioms apie jėgos ir ištvėrmės intervencijų poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatos rodikliams: kūno kompozicijai, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai, osteoporozei.

Išvados:

1. Jėgos pratimų intervencijos parodė statistiškai reikšmingą poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatos rodikliams: kūno kompozicijai, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai bei osteoporozei.
2. Ištvėmės intervencijos parodė statistiškai reikšmingą poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatos rodikliams: kūno kompozicijai, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai, tačiau nebuvo veiksmingos osteoporozės rodikliams.
3. Kombinuotos jėgos ir ištvėmės intervencijos parodė statistiškai reikšmingą poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatos rodikliams: kūno kompozicijai, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai ir osteoporozei.

ABSTRACT

Vilnius University Faculty of Medicine Health Science Institute

Department of Rehabilitation, Physical and Sports Medicine

Master's Degree of Rehabilitation

THE EFFECT OF STRENGTH AND ENDURANCE EXERCISES ON HEALTH INDICATORS IN MENOPAUSAL AND POSTMENOPAUSAL WOMEN: A SYSTEMATIC REVIEW

Rehabilitation Master's Thesis

Keywords: menopausal, postmenopausal, strength exercise, endurance exercise, aerobic training.

The aim of research work: to evaluate the effect of strength and endurance exercises on the health indicators of menopausal and postmenopausal women: body composition, cardiovascular system function and osteoporosis by analyzing scientific articles.

Tasks of work:

1. To review the effects of strength training interventions on body composition, cardiovascular function, and osteoporosis in menopausal and postmenopausal women.
2. To review the effects of endurance training interventions on body composition, cardiovascular function, and osteoporosis in menopausal and postmenopausal women.
3. To review the effects of combined strength and endurance training interventions on body composition, cardiovascular function, and osteoporosis in menopausal and postmenopausal women.

Material and methods: A systematic review was performed based on the results of the search in the *PubMed (MEDLINE)* and *Web of Science* databases, a systematic literature review of literature sources that met the criteria was performed.

Results: A systematic literature review included 16 research studies involving 796 menopausal and postmenopausal women. The duration of the strength and endurance training interventions ranged from 8 years to 12 months. The frequency of interventions ranged from one to six times per week. One training session lasted from 20 minutes to 90 minutes. This systematic review of the literature focuses on the existing knowledge about the effects of strength and endurance interventions on health indicators

in menopausal and postmenopausal women: body composition, cardiovascular function, osteoporosis.

Conclusions:

1. Strength training interventions showed statistically significant effects on health indicators of menopausal and postmenopausal women: body composition, cardiovascular function, and osteoporosis.
2. Endurance interventions showed statistically significant effects on health indicators of menopausal and postmenopausal women: body composition, cardiovascular system function, but were not effective on osteoporosis indicators.
3. Combined strength and endurance interventions have shown statistically significant effects on health indicators in menopausal and postmenopausal women: body composition, cardiovascular function, and osteoporosis.

TEKSTE PANAUDOTŲ TRUMPINIŲ PAAIŠKINIMAI

AKS – arterinis kraujo spaudimas;

ASMK – Amerikos Sporto Medicinos Kolegija;

DTL – didelio tankio lipoproteinai;

KMI – kūno masės indeksas;

KMT – kaulų mineralinis tankis;

MTL – mažo tankio lipoproteinai;

PF – poveikio faktorius;

PRISMA – sisteminių literatūros apžvalgų ir metaanalizių rengimo rekomendacijos (angl. Preferred Reporting Item for Systematic Review and Meta-Analyses);

ŠSD – širdies susitraukimų dažnis;

1RM – 1 maksimalių pastangų pakartojimas.

DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. PICO raktažodžiai.....	17
2 lentelė. Mokslinių publikacijų įtraukimo ir neįtraukimo kriterijai.....	18
3 lentelė. Bendroji tiriamųjų charakteristika.....	21
4 lentelė. RoB 2 sisteminių klaidų rizikos kategorijos.....	26
5 lentelė. Mokslinių publikacijų kokybės vertinimo suvestinė.....	29
6 lentelė. Bendroji mokslinių publikacijų charakteristika.....	31
7 lentelė. Tyrimuose taikytų intervencijų charakteristikos.....	35
8 lentelė. Pagrindiniai moksliniuose tyrimuose taikytų metodų rezultatai ir išvados.....	45

IVADAS

Menopauzė gali tapti sunkiu pereinamuoju laikotarpiu kiekvienai moteriai, bei paveikti fizinės sveikatos bei gyvenimo kokybės aspektus. Ne vienas atliktas tyrimas parodė, jog pratimai ir fizinis aktyvumas gali padėti suvaldyti simptomus, atsirandančius prieš menopauzė ir jos laikotarpiu [1-3]. Iš mokslinės literatūros taip pat žinome, jog fizinis aktyvumas pagerina asmens funkcinį pasirengimą – gebėjimą įveikti kasdienes gyvenimiškas užduotis, taip pagerindamas ir gyvenimo kokybę [4,5]. Šiame gyvenimo laikotarpyje moterys gali pajusti suprastėjusius sveikatos rodiklius, tokius kaip riebalinės masės didėjimas, raumeninės masės bei kaulinio audinio nykimas, širdies ir kraujagyslių sistemos pokyčiai [6]. Dažnai, kūno kompoziciniai pokyčiai gali tapti metabolinio sindromo indikatoriumi ir sukelti organizme dar didesnių pokyčių grandinę, padidinti širdies ir kraujagyslių sistemos ligų bei II tipo diabeto riziką [7,8]. Norint sumažinti šiuo pokyčius organizme, reikia skatinti moteris būti fiziškai aktyviomis.

Fizinio aktyvumo formų turime pačių įvairiausių, tačiau ne visos jos turi tokį patį poveikį organizmui [9]. Menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų populiacijai jėgos pratimai gali tapti labai perspektyvūs dėl savo specifinio poveikio raumenų ir kaulų sistemai [10,11], širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai [12,13] bei padėti apsaugoti nuo organizmo nusilpimo, susijusio su amžiniais pokyčiais [14]. Remiantis tyrimų rezultatais, galima teigti, jog jėgos pratimai, kaip viena iš fizinio aktyvumo formų, yra rekomenduojama moterims vyresniame amžiuje.

Tradicinis ištvėrmės krūvis literatūroje jau taip pat yra tapęs pripažinta priemone gydyti nutukimui. Kelios metaanalizės tyrė aerobinio krūvio efektyvumą antropometriniams duomenims, metabolinio sindromo rizikos veiksniams. Sumažėjęs kūno svoris, kūno masės indeksas (KMI), liemens apimtis, visceralinių riebalų kiekis ir pagerėję didelio tankio lipoproteinų (DTL) rodikliai buvo stebimi po 12 savaičių ar ilgesnės aerobinio krūvio intervencijos, kuri buvo taikoma 3 kartus per savaitę 53%-85% intensyvumu [15-17].

Vis daugiau tyrimų nagrinėja įvairių fizinių veiklų poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterims, išskirdami jas iš bendrosios populiacijos. Kadangi, šiuo laikotarpiu, moters organizme vyksta daugybė hormoninių pokyčių, fizinės veiklos poveikis gali pakisti priklausomai nuo jų. Remiantis anksčiau atliktais tyrimais apie jėgos ir išstvermės pratimų naudą žmogaus sveikatai, buvo pasirinktos šios intervencijos ir jų poveikio tyrimas. Atlikus sisteminę literatūros apžvalgą buvo siekta atsakyti į išsikeltą probleminį darbo klausimą: ar jėgos ir išstvermės pratimų programos yra veiksmingos menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatos rodikliams: kūno kompozicijai, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai bei osteoporozei?

Darbo tikslas - analizuojant atliktus mokslinius tyrimus, įvertinti jėgos ir išstvermės pratimų poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatos rodikliams: kūno kompozicijai, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai ir osteoporozei.

Darbo uždaviniai:

4. Apžvelgti jėgos pratimų intervencijų poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų kūno kompozicijai, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai ir osteoporozei.
5. Apžvelgti išstvermės intervencijų poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų kūno kompozicijai, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai ir osteoporozei.
6. Apžvelgti kombinuotą jėgos ir išstvermės intervencijų poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų kūno kompozicijai, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai ir osteoporozei.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Menopauzė

Menopauzė apibrėžiama kaip moters vaisingo gyvenimo amžiaus pabaiga, kuomet prarandama kiaušidžių folikulų funkcija, trūkstant hormono estrogeno [18]. Graikų kalboje, *men* (mėnesis) ir *pausis* (nutrūkimas), taip pat apibūdina moters menstruacinio ciklo pabaigą [19], kuomet amenorėja tęsiasi nepertraukiamai 12 mėnesių, be pataloginių priežasčių [20]. Dažniausiai menopauzė įvyksta 40-ųjų gyvenimo metų pabaigoje – 50-ųjų pradžioje arba vidutiniškai apie 45-55 metus [18]. Šis perėjimas nėra staigus ir neatsitinka per vieną dieną.

Paprastai pereinamasis laikotarpis, kuris gali trukti 5-8 metus vadinamas klimakteriniu laikotarpiu, per kurį moteris gali tikėtis sulaukti įvairiausių pokyčių savo organizme [20]. Pereinamuoju laikotarpiu atsiradę požymiai ir simptomai gali būti susiję su vazomotoriniais pakitimais (karščio bangos, širdies plakimas), kaulų ir raumenų sistemos pokyčiai (sarkopenijos, osteoporozės pasireiškimas), psichologiniai (depresija, nuotaikų svyravimai, miego sutrikimai, nerimas ar padidėjęs dirglumas), taip pat tokie pokyčiai kaip šlapimo nelaikymas, sumažėjęs libido, naktinis prakaitavimas [21,22]. Berin su kolegomis [23] ištyrė, jog pats dažniausias pasitaikantis simptomas yra karščio bangos, kurios pasireiškia 75proc. menopauzinio amžiaus moterų ir gali tęstis 4-5 metus, o kai kuriais atvejais ir iki 10 metų ar net visą gyvenimą. Kiti dažnesni simptomai yra nuotaikų svyravimai (42.6 proc.), sutrikęs miegas (47.4 proc.), naktinis prakaitavimas (44 proc.), sąnarių ir raumenų skausmai (40.1 proc.) [24,25]. Visi šie simptomai ir požymiai gali neigiamai paveikti moters gyvenimo kokybę.

1.2. Organizmo pokyčiai ir jų kontrolė

Dažnai moterys, sulaukusios menopauzinio amžiaus savo sveikatą bendrai įvardija kaip prastesnę, negu prieš šį periodą. Dėl prastesnės sveikatos gali būti sutrikdoma moters kasdienė veikla, gyvenimo kokybė [26]. Neretai, menopauzės ir senėjimo proceso metu, kintant hormoniniam balansui, moterys dažnai kenčia ir nuo lėtinių ligų pasireiškimo, tokių kaip vėžys, II tipo diabetas, širdies ir kraujagyslių ligos, osteoporozė ir kitos autoimuninės ligos [22,27].

Menopauzė yra neišvengiamas moters gyvenimo etapas, sukeliantis daugybę fiziologinių pokyčių moters kūne [26]. Tyrimai teigia, kad perėjimas į menopauzės laikotarpį atneša įvairių kūno sudėties pokyčių, dėl kurių padidėja kūno riebalų kiekis, ypač liemens srityje, bei skatinamas liesosios kūno masės praradimas [28]. Šie pokyčiai gali būti susiję su sumažėjusiomis energijos sąnaudomis, raumenų jėgos praradimu ar fizinio aktyvumo sumažėjimu [29,30]. Moreina ir kolegės [31] savo atliktame tyrime apskaičiavo, kad per pirmuosius 6 metus po menopauzės pasireiškimo, kaulų retėjimas gali siekti maždaug 15 proc., o tai sukelia didelę riziką susirgti osteoporozė. Kaulų ir raumenų sistemos pakitimai gali sukelti ir kitus pokyčius moters organizme.

Nutukimas pilvinėje srityje padidina endometriumo, gaubtinės žarnos ir krūties vėžio riziką pomenopauziniame laikotarpyje [32]. Taip pat padidėjęs riebalinis sluoksnis liemens srityje yra priešūždegiminė būseną, kuri prisideda prie metabolinio sindromo pasireiškimo (dislipidemija, atsparumas insulinui, aukštas kraujo spaudimas) [32,33]. Visi šie veiksniai yra svarbūs širdies ir kraujagyslių ligų rizikos komponentai [33,34]. Galluci ir bendraautorai [35] savo tyrime aprašė, jog aukštas uždegiminių rodiklių kiekis serume, riebalinio audinio išskiriamas interleukinas-6, yra susiję su sarkopenijos pasireiškimu, nepriklausomai nuo kitų rizikos veiksnių. Sarkopenija dažnai siejama su judėjimo funkcijos sutrikimu ar net fizine negalia, o vyresnio amžiaus moterims dar ir su padidėjusia griuvimų ir osteoporozinių lūžių rizika [36]. Siekiant išvengti šių sveikatos rodiklių pakitimų, moterys turi pradėti rūpintis savo sveikata dar iki menopauzinio laikotarpio.

Kovai su menopauzės simptomų lengvinimu naudojama pakaitinė hormonų terapija. Tai sintetinių hormonų estrogenų arba estrogenų ir progesteronų vartojimas, kuris buvo laikomas vienu iš veiksmingiausių menopauzėmis palengvinimo būdų, nesukeliantį papildomo pavojaus [37]. Tačiau mokslui žengiant į priekį, pastebėta, jog pakaitinė hormonų terapija gali sukelti neigiamą poveikį moters organizmui, pavyzdžiui paskatinti krūties vėžį ar širdies ir kraujagyslių sistemos problemas [38]. Vėžio tyrimų centre Jungtinėje Karalystėje, kartu su Nacionaline sveikatos tarnyba, buvo įvertintas pakaitinės hormonų terapijos poveikis daugiau nei milijonui moterų. Gauti duomenys teigia, jog pakaitinė hormonų terapija buvo susijusi su padidėjusia krūties vėžio rizika, ypač kai terapijos metu naudojami ir estrogenai ir progestinas kartu [39]. Dėl tokių mokslo atradimų daugelis moterų nebenorėjo tęsti arba pradėti terapijos, todėl ėmė ieškoti kitų alternatyvų, menopauzės simptomams lengvinti.

Daugybė šiuo metu prieinamų alternatyviųjų menopauzės simptomų gerinimo priemonių gali būti naudingos kaip papildoma intervencija. Stojanovska ir bendraautorai [40] apžvelgė nemažai gamtinių preparatų: fitoestrogenai, juodasis šėivamedis, raudonieji dobilai, nakvišų aliejus, ženšenis, kininis skudutis, tačiau įrodyti jų veiksmingumui vis dar trūksta mokslinio pagrindimo. Kita priemonė, pasiūlyta kaip alternatyva pakaitinei hormonų terapijai yra fiziniai pratimai [41]. Tyrimai parodė, jog fiziniai pratimai didina raumenų jėgą ir kaulų mineralinį tankį, gerina motorikos kontrolę, pusiausvyrą ir raumenų koordinaciją, sumažina griuvimų riziką ir pagerina gyvenimo kokybę [41,42]. Todėl reikia skatinti moteris, pasiekusias šį gyvenimo tarpsnį, vartoti ne tik vaistus, tačiau ir gerinti savo gyvenimo kokybę fizine veikla.

1.3. Fizinio aktyvumo vaidmuo valdant menopauzės simptomus

Platus menopauzės simptomų spektras gali įvairiai paveikti vyresnio amžiaus moters gyvenimo kokybę [18]. Svarbu paminėti, jog menopauzinio amžiaus moterų populiacija skiriasi nuo kitų, todėl fizinio aktyvumo naudą jai reikėtų vertinti atskirai. Reguliarus fizinis aktyvumas ir mankšta yra saugus, nefarmakologinis sveikatos ir gyvenimo kokybės gerinimo būdas [43]. Tačiau vis dar lieka neaišku, kokia fizine veikla geriausia užsiimti šiame gyvenimo tarpsnyje.

Menopauzės laikotarpis yra asocijuojamas su sumažėjusia raumenine mase, kurią šiuo pereinamuoju periodu galėtų padėti palaikyti reguliarus fizinis krūvis [44]. Anksčiau atlikti tyrimai teigia, kad jėgos pratimai yra svarbūs ne tik raumeninės masės palaikymui, tačiau ir jos prieaugiui [44]. Figueroa ir kiti [45] 2003 metais atliktame tyrime aprašė, jog jėgos ir išvermės pratimų kombinacija padidino raumeninę masę, sumažino riebalinės masės procentą, pomenopauzinio amžiaus moterims. Dar viena anksčiau atlikta sisteminė analizė pastebėjo, jog padidėjusi raumenų jėga ir jų funkcija, vyresnio amžiaus moterims buvo svarbesnė, negu pačios raumeninės masės prieaugis [46].

Literatūroje randama įrodymų, jog kaulų mineralinio tankio (KMT) pokyčiai priklauso nuo fizinės veiklos ir pakaitinės hormonų terapijos arba maistų papildų ar dietos derinio [47]. Šie atlikti tyrimai rodo, jog mankštos ir papildomos intervencijos (pavyzdžiui, vitamino D vartojimas) poveikis gali pagerinti kaulų mineralinio tankio rodiklius pomenopauzinio amžiaus moterims, bei pagerinti viso kaulo stiprumą iškart po intervencijos [47,48]. Tačiau reiktų daugiau tyrimų, kaip vien tik pratimų ir mankštų intervencija gali paveikti menopauzės metu atsiradusius kaulinius pokyčius.

Reguliariai aktyvios moterys menopauzės laikotarpyje ir po jos turi daugiau teigiamų su sveikata susijusių gyvenimo kokybės rodiklių, nei sėslensio gyvenimo būdo moterys [49]. Pavyzdžiui, vidutinio intensyvumo šiaurietiško ėjimo programa teigiamai paveikė pomenopauzinio amžiaus moterų bendrą kūno riebalinės masės kiekį, KMI, bei liemens apimtį [50]. Literatūroje yra aptarta, jog širdies ir kraujagyslių sistemos adaptacija krūviui yra mažesnė menopauzinio amžiaus moterims, nei to paties amžiaus vyrams [51]. Hormoniniai pokyčiai, pasireiškę šiame amžiaus tarpsnyje gali sumažinti adaptaciją fiziniam krūviui [52]. Vis dėl to, moksliniuose tyrimuose stebimas teigiamas fizinės veiklos poveikis arteriniam kraujo spaudimui (AKS), cholesteroliui bei VO₂max pokyčiams [50]. Atsižvelgiant į tai, kad aktyvi fizinė mankšta yra naudinga menopauzės periodu, šios sisteminės apžvalgos tikslas yra aptarti jėgos ir ištvermės pratimų poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatos rodikliams.

2. TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS

2.1. Mokslinių publikacijų paieškos strategija

Sisteminė literatūros apžvalga parengta remiantis PRISMA (*angl. Preferred Reporting Item for Systematic Review and Meta-Analyses*) metodinėmis rekomendacijomis [53]. Pagrindiniam sisteminės apžvalgos klausimui ir tyrimo protokolui sudaryti panaudotas PICO(S) modelis, apibrėžiant tikslią populiaciją, tiriamąją intervenciją, tyrimo rezultatus bei tyrimo tipą [54].

Sisteminė mokslinės literatūros paieška atlikta dviejose kompiuterinėse bibliografinėse duomenų bazėse – PubMed (MEDLINE) ir Web of Science. Mokslinių publikacijų paieška elektroniniuose mokslinės informacijos ištekliuose buvo vykdoma nuo 2023 m. sausio mėn. iki 2023 m. kovo mėn. Paieška atlikta vieno tyrėjo pagal duomenų bazėms pritaikytą paieškos strategiją. Paskutinės paieškos duomenų bazėse data – 2023 m. kovo mėn. 8 d.

Į apžvalgą įtraukti tyrimai, kuriuose dalyvavę tiriamieji – menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterys. Straipsniai publikuoti anglų kalba nuo 2013 sausio 1 d. iki 2023 sausio 1 d. Į analizę įtraukti klinikiniai tyrimai, nagrinėjantys jėgos ir ištvėmės pratimų poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatos rodikliams.

Mokslinių publikacijų paieškai buvo naudojami anglų kalba įvesti raktažodžiai. Paieškoje panaudoji raktažodžiai: *postmenopausal, postmenopause, menopausal, menopause, strength training, strength exercise, endurance training, endurance exercise, aerobic training, aerobic exercise, resistance training, cardio training, health outcome, anthropometry, cardiovascular health, osteoporosis, physical function, health function*. Raktažodžių deriniai sudaryti pagal PICO(S) metodą, kuomet „P“ atitinka populiaciją (*angl. Population*), „I“ intervenciją (*angl. Intervention*), „C“ palyginimą (*angl. Comparison*), „O“ atitinka rezultatą (*angl. Outcome*) ir „S“ atitinka tyrimo tipą (*angl. Study*) [54]. Paieškos eilutei sudaryti buvo naudojami loginiai operatoriai „OR“ ir „AND“. Paieškoje panaudoji raktažodžiai pateikiami 1 lentelėje.

1 lentelė. PICO raktažodžiai.

P	I	C	O
Postmenopausal	Strength training	-	Health outcome
Postmenopause	Strength exercise		Anthropometry
Menopausal	Endurance training		Cardiovascular health
Menopause	Endurance exercise		Osteoporosis
	Aerobic training		Physical function
	Aerobic exercise		Health function
	Resistance training		
	Cardio training		

2.2. Mokslinių publikacijų atrankos strategija

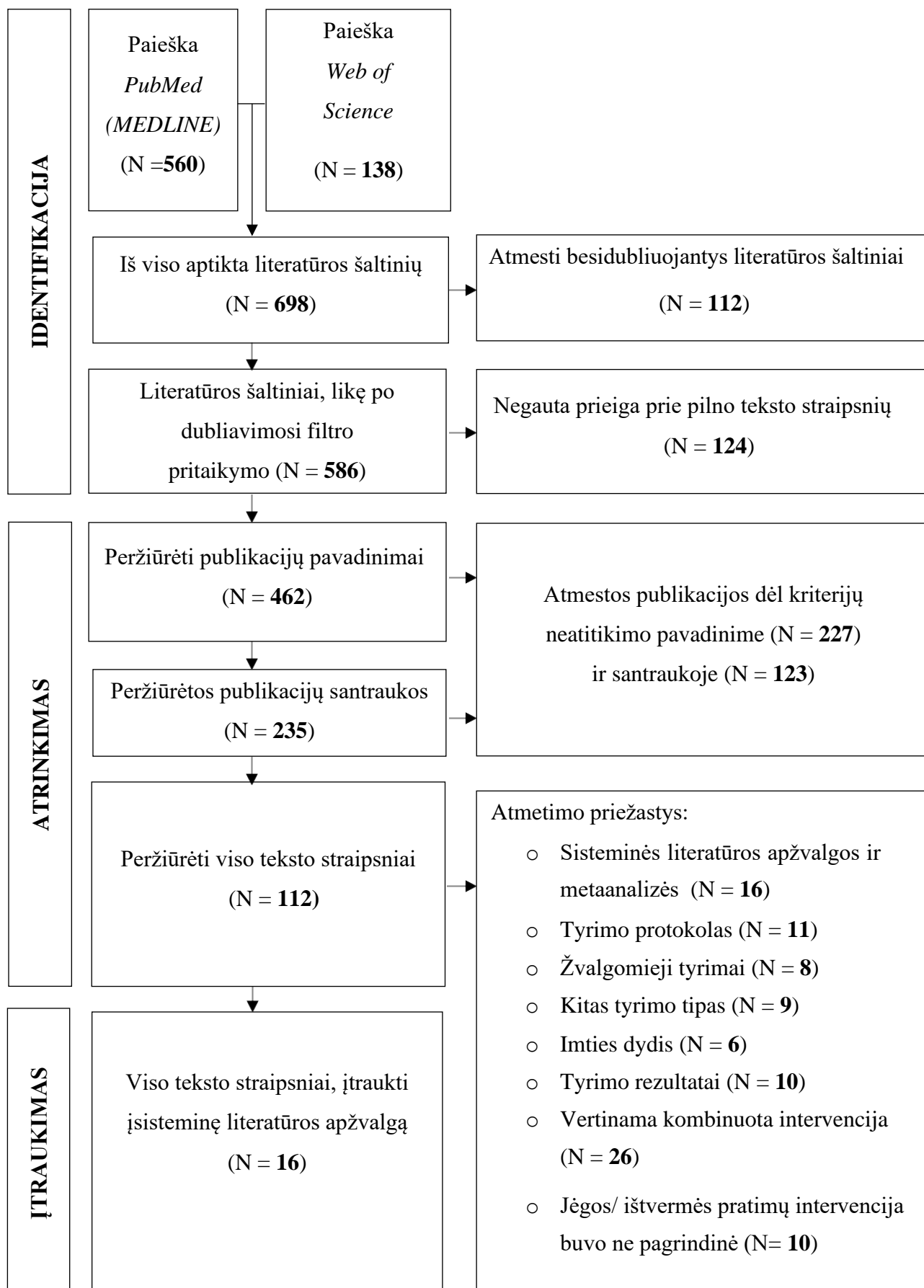
Mokslinių publikacijų atranka buvo vykdoma dviem etapais, remiantis iš anksto nustatytais mokslinių publikacijų įtraukimo ir neįtraukimo kriterijais. Mokslinių publikacijų atrankos kriterijai pateikiami 2 lentelėje. Pirmajame mokslinių literatūros šaltinių atrankos etape buvo pašalinti besidubliuojantys bibliografiniai įrašai, taip pat įrašai, kurių pilno teksto dokumentas buvo neprieinamas paieškos metu. Pasikartojantiems bibliografiniams įrašams pašalinti ir literatūros sąrašui kurti naudotos Mendeley Web Importer (3.2.72 versija) ir Mendeley Desktop (1.19.8 versija) kompiuterinės programos. Taip pat, pagal mokslinės publikacijos pavadinime ir santraukoje pateiktą informaciją buvo atrinktos nustatytus atrankos kriterijus galimai atitinkančios mokslinės publikacijos. Jeigu pavadinime ar santraukoje trūko informacijos, siekiant pagrįstai įvertinti mokslinės publikacijos atitikimą iš anksto numatytiems atrankos kriterijams, publikacija buvo įtraukiama į tolimesnį atrankos etapą.

2 lentelė. Mokslinių publikacijų įtraukimo ir neįtraukimo kriterijai.

Įtraukimo kriterijai:	Neįtraukimo kriterijai:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Intervencija taikyta menopauzinio ar pomenopauzinio amžiaus moterims; 2. Tyrimo imtis ne mažesnė nei 10 tiriamųjų; 3. Klinikiniai tyrimai atlikti bet kurioje pasaulio šalyje; 4. Nurodyti tyrimo rezultatai, jų statistinis reikšmingumas; 5. Straipsniai publikuoti 2013-2023 metais. 6. Straipsnis buvo parašytas anglų kalba; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sisteminės literatūros apžvalgos ar metaanalizės, vieno klinikinio atvejo tyrimai, žvalgomieji tyrimai, paskaitos ir laiškai; 2. Tyrime taikytos kitos intervencijos arba jėgos ir ištvėrmės pratimai nebuvo pagrindinė taikyta intervencija; 3. Vertinama kombinuota intervencija (pvz.: kartu su dieta ar vaistais). 4. Publikacijos, kuriose nepakanka tyrimui reikalingos informacijos; 5. Senesnės nei 10 metų publikacijos; 6. Straipsniai, parašyti ne anglų kalba.

Identifikacijos etape, naudojant minėtus raktažodžius, Pubmed (MEDLINE) ir Web of Science duomenų bazėse gautos 698 mokslinės publikacijos. Iš jų 112 publikacijų atmestos dėl besidubliavimo. Likusiems 586 bibliografiniams įrašams buvo tikrinamas pilno teksto prieinamumas. Likę 462 visateksčiai literatūros šaltiniai buvo vertinami pagal pavadinime ir santraukoje pateiktą informaciją.

Antrajame mokslinių publikacijų atrankos etape buvo vertinama 112 visateksčių mokslinių straipsnių atitiktis nustatytiems atrankos kriterijams. Iš jų 94 bibliografiniai įrašai atmesti neatitinkant sisteminės apžvalgos įtraukimo ir neįtraukimo kriterijų: sisteminės literatūros apžvalgos ir metaanalizės (N=16), tyrimo protokolas (N=11), žvalgomieji tyrimai (N=8), kitas tyrimo tipas (N=9), imties dydis (N=6), tyrimo rezultatai (N=10), vertinama kombinuota intervencija (N=26), jėgos/ ištvėrmės pratimų intervencija buvo ne pagrindinė (N=10). Iš viso į sisteminę literatūros apžvalgą įtraukta 16 mokslinių straipsnių. Mokslinių publikacijų atrankos schema pateikiama *1 pav.*



1 pav. Mokslinių publikacijų atrankos proceso schema

2.3. Tiriamųjų imtis

Į sisteminę literatūros apžvalgą įtraukta 16 mokslinių publikacijų [55-70], kuriose iš viso sudalyvavo 796 menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų. Bendroji tiriamųjų charakteristika pateikiama 3 lentelėje. 8 literatūros šaltinių tiriamųjų imtį sudarė sveikos ar neturinčios rimtų apibrėžtų sveikatos sutrikimų menopauzinio ar pomenopauzinio amžiaus moterys [55-58,63-65,67]. 4 tyrimuose dalyvavo turinčios nutukimą [60-62,69], o viename – turinčios viršsvorio moterys [68]. Likusiose 3 mokslinėse publikacijose buvo išskirtos moterys, patiriančios osteoporozinius pakitimus [59,66,70]. Tiriamųjų amžiaus vidurkis pagal pateiktus duomenis buvo 57.6 metais. Dviejuose tyrimuose konkretaus amžiaus ribų nurodyta nebuvo, tačiau minima, jog dalyvavusios moterys buvo pasiekusios pomenopauzinį amžių.

Trylikoje tyrimų buvo nurodytas tiriamųjų svoris [55,57-63,65-70], 8 tyrimuose pateiktas ūgis [58-60,62,63,65,66]. Likusiuose tyrimuose, kuriuose pritrūko svorio ar ūgio matmenų, pateiktas jau apskaičiuotas KMI [66]. Pagal autorius, 4 tyrimuose nurodytos tiriamosios turinčios nutukimą, viename – viršsvorį. Tačiau atkreipus dėmesį į KMI apskaičiavimo formulę, kurios rezultatai teigia, jog moterys, kurių KMI yra 25-29.9 kg/m² priskiriamos prie turinčių viršsvorį, o 30 kg/m² ir didesnį KMI turinčioms galima įtarti nutukimo diagnozę [71], galime teigti, jog dešimtyje tyrimų moterys turėjo viršsvorį ar nutukimą.

Vienuolika tyrimų nurodė tiriamųjų moterų tautybę arba tautybių įvairiapusiškumą. Tyrimuose, kurie nurodė tiriamųjų tautybę dominuoja Europos šalių [59,61,63,67,70] ir Azijos kraštų [60,62,65] gyventojos. Aukščiau paminėti mokslinių publikacijų įtraukimo kriterijai, kurie teigia, jog į sisteminę literatūros apžvalgą gali būti įtraukti tyrimai, atlikti bet kurioje pasaulio šalyje. Atsižvelgiant į tai, tautybės charakteristika nedarys įtakos sisteminės literatūros apžvalgai ir jos rezultatams.

3 lentelė. Bendroji tiriamųjų charakteristika.

Mokslinė publikacija	Tiriamoji populiacija	Populiacijos dydis	Tiriamųjų amžius	Kūno masė (kg)	Ūgis (cm)	KMI (kg/m²)	Tautybė
Alves Oliveira ir kt. (2015)	Pomenopauzinio amžiaus moterys	N=22	65.0 ± 4.2	68.9 ± 13.3	-	28.4 ± 5.0	-
Botero ir kt. (2013)	Pomenopauzinio amžiaus moterys	N=63	G1: 51.4 ± 2.7 G2: 54.5 ± 3.3 G3: 52.0 ± 3.4	-	-	G1: 24.0 ± 2.7 G2: 24.7 ± 2.7 G3: 24.0 ± 3.4	Įvairiatautės
Conceicao ir kt. (2013)	Pomenopauzinio amžiaus moterys	N=20	G1: 53.40 ± 3.95 G2: 53.0 ± 5.7	G1: 64.25 ± 5.03 G2: 64.58 ± 9.22	-	G1: 26.22 ± 3.26 G2: 25.30 ± 1.81	-
Corrick ir kt. (2013)	Pomenopauzinio amžiaus moterys	N=79	G1: 65.6 ± 0.7 G2: 63.7 ± 0.5 G3: 64.8 ± 0.7	G1: 78.2 ± 2.7 G2: 75.0 ± 1.7 G3: 68.4 ± 2.0	G1: 166.5 ± 1.1 G2: 165.2 ± 1.0 G3: 164.4 ± 0.8	-	Afrikos ir europos amerikietės

Holubiac ir kt. (2022)	Osteoporozę turinčios pomenopauzinio amžiaus moterys	N=29	G1: 56.2 ± 3.2 G2: 56.8 ± 2.3	G1: 65.8 ± 7.4 G2: 63.2 ± 7.5	G1: 161 ± 6.3 G2: 157.6 ± 4.7	G1: 25.4 ± 2.6 G2: 25.4 ± 2.1	Europietės
Yoon ir kt. (2018)	Turinčios nutukimą pomenopauzinio amžiaus moterys	N=30	G1: 53.70± 3.37 G2: 52.20± 2.15 G3: 52.50± 2.68	G1: 59.70± 5.52 G2: 60.79± 5.41 G3: 61.11± 6.96	G1: 157.30± 6.46 G2: 158.04± 3.21 G3: 159.69± 4.87	G1: 24.16± 2.21 G2: 24.31± 1.65 G3: 23.94± 2.18	Korėjietės
Jamka ir kt. (2021)	Turinčios nutukimą pomenopauzinio amžiaus moterys	N=101	55 ± 7	G1: 96.0 ± 15.1 G2: 93.2 ± 13.9	-	G1: 35.87 ± 4.43 G2: 35.98 ± 5.10	Europietės
Mok Son Jun Park (2021)	Turinčios nutukimą pomenopauzinio amžiaus moterys	N=35	G1: 68.2 ± 1.4 G2: 68.2 ± 1.6	G1: 66.2 ± 3.8 G2: 66.3 ± 5.9	G1: 1.57 ± 0.04 G2: 1.57 ± 0.05	G1: 27.1 ± 1.4 G2: 26.7 ± 3.2	Korėjietės
Novaes ir kt. (2014)	Pomenopauzinio amžiaus moterys	N=38	66.9 ± 6.1	73.70 ± 10.38	155 ± 0.10	G1: 30.98±4.58 G2: 31.68±3.32	Portugalės

Nunes ir kt. (2015)	Pomenopauzinio amžiaus moterys	N=32	G1:60.0 (54.0–64.5) G2:62.0 (58.0–68.0) G3:62.0 (54.7–65.5)	-	-	32.4 (25.2–33.6) 27.8 (27.5–29.4) 27.4 (23.3–33.7)	Pietų amerikietės
Pereira ir kt. (2016)	Pomenopauzinio amžiaus moterys	N=11	53.1 ± 4.0	68.2 ± 11.2	155 ± 0.06	-	Kaukazietės
Razzak ir kt. (2019)	Osteoporozę turinčios pomenopauzinio amžiaus moterys	N=94	45-55	65 ± 1.8	-	25–30	-
Rossi ir kt. (2017)	Pomenopauzinio amžiaus moterys	N=75	-	G1: 61.4 ± 8.4 G2: 64.1 ± 8.5 G3: 59.7 ± 5.8	-	-	Portugalės
Shabani ir kt. (2018)	Turinčios viršsvorio pomenopauzinio amžiaus moterys	N=22	50 - 60	G1: 71.9 ± 6.1 G2: 72.6 ± 5.06	-	G1: 28.6 ± 2.4 G2: 28.4 ± 1.13	-

Trabka ir kt. (2013)	Turinčios nutukimą pomenopauzinio amžiaus moterys	N=44	-	G1:83.6 (75.1-91.1) G2:83.44 (74.9-91.1)	-	G1: 31.64 (28.6,34.1) G2: 31.73 (28.5,35.1)	Europietės
Watson ir kt. (2018)	Mažą kaulinę masę turinčios pomenopauzinio amžiaus moterys	N=101	65 ± 5	G1: 62.2 ± 9.5 G2: 63.9 ± 11.3	G1: 161.9 ± 6.4 G2: 161.6 ± 5.4	G1: 23.7 ± 3.2 G2: 24.5 ± 4.6	-

G1 - tiriamoji grupė Nr.1; G2 – tiriamoji grupė Nr.2; G3 – tiriamoji grupė Nr.3.

2.4. Tyrimo metodai

2.4.1. Mokslinių publikacijų kokybės vertinimo metodai

Mokslinių publikacijų, atrinktų sisteminei literatūros apžvalgai, kokybė buvo vertinta klinikiniam atsitiktinių imčių tyrimams pritaikytu *Cochrane* sisteminių klaidų rizikos vertinimo įrankiu – *RoB 2* (angl. *A revised Cochrane risk of bias tool for randomized trials*) [72]. *RoB 2* įrankiu sisteminių klaidų rizika vertinama penkiose srityse:

- D1 – atsitiktinės atrankos proceso klaidos;
- D2 – nukrypimų nuo numatytų intervencijų klaidos;
- D3 – tyrimo duomenų trūkumo klaidos;
- D4 – klaidos matuojant tyrimo rezultatus;
- D5 – klaidos dokumentuojant tyrimo rezultatus.

Buvo įvertinta bendra tyrimų sisteminių klaidų rizika: maža, vidutinė arba didelė rizika. Remiantis kiekvienos srities vertinimo algoritmais, mokslinės publikacijos buvo suskirstytos į tris kategorijas pagal bendrą sisteminių klaidų riziką [72]. *RoB 2* sisteminių klaidų rizikos kategorijos pateikiamos 4 lentelėje. Aukšta kokybė buvo įvertintos tos mokslinės publikacijos, kurios turėjo žemą sisteminių klaidų riziką. Priimtinos kokybės publikacijos pasižymėjo vidutine sisteminių klaidų rizika, o žemos kokybės publikacijos – aukšta sisteminių klaidų rizika.

4 lentelė. RoB 2 sisteminių klaidų rizikos kategorijos.

Bendra sisteminių klaidų rizika	Vertinimo kriterijai
Žema rizika	Mokslinės publikacijos visoje penkiose vertinimo srityse įvertintos kaip pasižyminčios žema sisteminių klaidų rizika.
Vidutinė rizika	Mokslinės publikacijos, kurios bent vienoje vertinimo srityje įvertintos kaip pasižyminčios vidutine sisteminių klaidų rizika.
Aukšta rizika	Mokslinės publikacijos, kurios bent vienoje vertinimo srityje įvertintos kaip pasižyminčios aukšta sisteminių klaidų rizika. Mokslinės publikacijos, kurios keliuose vertinimo srityse įvertintos kaip pasižyminčios vidutine sisteminių klaidų rizika.

RoB 2 įrankis mokslinėje literatūroje apibūdinamas kaip išsamus sisteminių klaidų rizikos vertinimo įrankis, tačiau jo taikymas ir naudojimas praktikoje tampa sudėtinga užduotimi tiek naujiems, tiek jau patyrusiems vertintojams. Nagrinėjant RoB 2 įrankio pritaikomumą ir efektyvumą buvo atliktas tyrimas, kurio metu nustatyta, jog vieno tyrimo vertinimas šio įrankio pagalba užtrunka apie 41 minutę [73]. Mokslinių publikacijų, įtrauktų į sisteminę literatūros apžvalgą kokybės vertinimo gautieji rezultatai pateikiami 5 lentelėje.

2.4.2. Mokslinių publikacijų duomenų rinkimas

Mokslinių publikacijų duomenų rinkimas ir sisteminimas buvo vykdomas pagal *PRISMA* metodines rekomendacijas [53]. Sisteminiėje literatūros apžvalgoje pateiktose lentelėse susisteminta ir sukaupta informacija apie:

- tiriamąją populiaciją bei jos dydį, tiriamųjų amžių, tautybę, tyrime pateiktus antropometrinius duomenis, tokius kaip ūgis, svoris, kūno masės indeksas;
- mokslinės publikacijos bendraautorius, jos paskelbimo metus, duomenų bazę kurioje rasta publikacija, šalį kurioje buvo vykdomas tyrimas, žurnalo poveikio faktorių (PF) pagal 2021-2022 metų duomenis bei publikacijoje aprašomo tyrimo tipą ir jo trukmę;
- jėgos ir ištvermės treniruočių charakteristikas: treniruočių tipą, naudotas priemones, užsiėmimo trukmę ir dažnumą, serijų ir pakartojimų skaičių (jėgos treniruotėms) arba intensyvumą (ištvermės treniruotėms);
- tiriamiesiems pritaikytas intervencijas, tirtus sveikatos rodiklius, gautus tyrimo rezultatus bei išvadas.

3. REZULTATAI

3.1. Mokslinių publikacijų kokybės įvertinimo rezultatai

Atlikus mokslinių publikacijų sisteminių klaidų rizikos ir kokybės vertinimą, rezultatai parodė, jog septynios mokslinės publikacijos [58,59,61,64,66-68] pasižymėjo žema sisteminių klaidų rizika, todėl yra laikomos aukštos kokybės. Likusios šešios mokslinės publikacijos [57,60,62,63,69,70] pasižymėjo vidutine šališkumo rizika bent vienoje vertinimo srityje, todėl jų kokybė įvertinta kaip priimtina. Mokslinių publikacijų kokybės vertinimo rezultatai pateikiami 5 *lentelėje*. 83,33 proc. mokslinių publikacijų padidėjusi šališkumo rizika fiksuota dėl galimų klaidų atsitiktinės atrankos procese (pavyzdžiui, mokslinėje publikacijoje nepateikiama, kokie atsitiktinės atrankos metodai buvo taikomi), 16,67 proc. mokslinių publikacijų – dėl tyrimo rezultatų matavimo klaidų (pavyzdžiui, taikyti tyrimo metodai nepagrindžia tyrimo išvadų). Remiantis mokslinių publikacijų kokybės vertinimo rezultatais, į sisteminę literatūros apžvalgą įtrauktos visos kokybės vertinime dalyvavusios mokslinės publikacijos.

5 lentelė. Mokslinių publikacijų kokybės vertinimo suvestinė

Mokslinė publikacija	RoB 2 vertinimas					Mokslinės publikacijos kokybė
	D1	D2	D3	D4	D5	
Conceicao ir kt. (2013)	—	+	+	+	+	Priimtina
Corrick ir kt. (2013)	+	+	+	+	+	Aukšta
Holubiac ir kt. (2022)	+	+	+	+	+	Aukšta
Yoon ir kt. (2018)	—	+	+	+	+	Priimtina
Jamka ir kt. (2021)	+	+	+	+	+	Aukšta
Mok Son, Jun Park (2021)	—	+	+	+	+	Priimtina
Novaes ir kt. (2014)	—	+	+	+	+	Priimtina
Nunes ir kt. (2015)	+	+	+	+	+	Aukšta
Razzak ir kt. (2019)	+	+	+	+	+	Aukšta
Rossi ir kt. (2017)	+	+	+	+	+	Aukšta
Shabani ir kt. (2018)	+	+	+	+	+	Aukšta
Trabka ir kt. (2013)	—	+	+	+	+	Priimtina
Watson ir kt. (2018)	+	+	+	—	+	Priimtina

D1 – klaidos atsitiktinės atrankos procese;


D2 – klaidos dėl nukrypimo nuo numatytų intervencijų;


D3 – klaidos dėl tyrimo duomenų trūkumo;

D4 – tyrimo rezultatų matavimo klaidos;

D5 – tyrimo rezultatų dokumentavimo klaidos

Rob 2 simbolių reikšmės

 Nedidelė šališkumo rizika

 Vidutinė šališkumo rizika

3.2. Bendroji mokslinių publikacijų charakteristika

Mokslinės publikacijos, įtrauktos į šią sisteminę apžvalgą, kuriose pateikiami duomenys apie jėgos ir išvermės treniruočių poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatos rodikliams. Iš visų 16 į sisteminę apžvalgą įtrauktų publikacijų, 14 buvo identifikuotos *PubMed* (*MEDLINE*) duomenų bazėje [55-58,60-67,69,70], paieškos metu. Likusios 2 publikacijos rastos *Web of Science* duomenų bazėje [59,68].

Šešios publikacijos buvo parengtos Europoje (Portugalija [63,65], Lenkija [61,70], Rumunija [59], Jungtinė Karalystė [58]), penkios Pietų Amerikoje (Brazilija [55-57,64,67]), keturios buvo rengiamos Azijoje (Iranas [68], Pakistanas [66], Pietų Korėja [60,62]), taip pat viena publikacija Australijos žemyne [69].

Mokslinės publikacijos buvo publikuotos 15 skirtingų žurnalų, kurių poveikio faktorius svyravo nuo 0.99 – 7.59, remiantis 2021 ir 2022 metais pateiktais duomenimis. Žurnalų poveikio faktorių vidurkis siekia 3.075 balo. Vienas iš žurnalų neturėjo nurodyto poveikio faktoriaus įvertinimo indekso. Visa bendroji mokslinių publikacijų charakteristika pateikiama 6 lentelėje. Šioje lentelėje mokslinės publikacijos yra sureitinguotos pagal žurnalo poveikio faktoriaus indeksą.

6 lentelė. Bendroji mokslinių publikacijų charakteristika.

Mokslinė publikacija	Duomenų bazė, tyrimo tipas	Žurnalas, žurnalo PF	Taikyta intervencija	Tyrimo trukmė
Nunes ir kt. (2015) <i>Bazilija</i>	<i>PubMed</i> (<i>MEDLINE</i>) KAIT	Official Journal of the American Aging Association 7.59 (2021)	JTG + JTG +KG	16 sav.
Watson ir kt. (2018) <i>Australija</i>	<i>PubMed</i> (<i>MEDLINE</i>) KAIT	Journal of Bone and Mineral Research 6.74 (2022)	JTG + KG	8 mėn.
Holubiak ir kt. (2022) <i>Romunija</i>	<i>Web of Science</i> KAIT	Sensors 3.85 (2021)	JTG + KG	12 sav.
Alves Oliveira ir kt. (2015) <i>Brazilija</i>	<i>PubMed</i> (<i>MEDLINE</i>) KT	Clinical Interventions in Aging 3.83 (2022)	JTG	12 sav.
Conceicao ir kt. (2013) <i>Brazilija</i>	<i>PubMed</i> (<i>MEDLINE</i>) KAIT	Clinical Interventions in Aging 3.83 (2022)	JTG + KG	16 sav.
Jamka ir kt. (2021) <i>Lenkija</i>	<i>PubMed</i> (<i>MEDLINE</i>) KAIT	Healthcare 3.16 (2021)	ITG + JITG	12 sav.
Mok Son Jun Park (2021) <i>Pietų Korėja</i>	<i>PubMed</i> (<i>MEDLINE</i>) KAIT	Journal of Sports Science and Medicine 2.99 (2022)	JTG + KG	12 sav.
Novaes ir kt. (2014) <i>Portugalija</i>	<i>PubMed</i> (<i>MEDLINE</i>) KAIT	Journal of Human Kinetics volume 2.92 (2021)	JTG + ITG + KG	24 sav.

Trabka ir kt. (2013) <i>Lenkija</i>	<i>PubMed</i> (<i>MEDLINE</i>) KAIT	Journal of Human Kinetics volume 2.92 (2021)	JITG + KG	10 sav.
Corrick ir kt. (2013) <i>Jungtinė Karalystė</i>	<i>PubMed</i> (<i>MEDLINE</i>) KAIT	Official Journal of the American Society of Hypertension 2.61 (2017)	JITG + JITG + JITG	16 sav.
Razzak ir kt. (2019) <i>Pakistanas</i>	<i>PubMed</i> (<i>MEDLINE</i>) KAIT	International Journal of Health Sciences 2.60 (2021)	ITG + JTG	12 sav.
Yoon ir kt. (2018) <i>Pietų Korėja</i>	<i>PubMed</i> (<i>MEDLINE</i>) KAIT	Journal of Exercise Rehabilitation 1.75 (2021)	JTG + ITG + KG	12 sav.
Rossi ir kt. (2017) <i>Brazilija</i>	<i>PubMed</i> (<i>MEDLINE</i>) KAIT	Journal of Exercise Rehabilitation 1.75 (2021)	JITG + KG	8 sav.
Botero ir kt. (2013) <i>Brazilija</i>	<i>PubMed</i> (<i>MEDLINE</i>) KT	The Journal of sports medicine and physical fitness 1.67 (2022)	JTG	12 mėn.
Pereira ir kt. (2016) <i>Portugalija</i>	<i>PubMed</i> (<i>MEDLINE</i>) KT	Science & Sports 0.99 (2021)	JITG	16 sav.
Shabani ir kt. (2018) <i>Iranas</i>	<i>Web of Science</i> KAIT	Journal of Nursing and Midwifery Sciences - (2022)	JITG + KG	8 sav.

PF – poveikio faktorius, KAIT – klinikinis atsitiktinių imčių tyrimas, KT – klinikinis tyrimas, JTG – jėgos treniruočių grupė, ITG – ištvėmės treniruočių grupė, JITG – kombinuota jėgos ir ištvėmės treniruočių grupė, KG – kontrolinė grupė.

3.3. Tyrimų metu taikytos jėgos ir išvermės pratimų intervencijos

Į sisteminę apžvalgą daugiausia buvo įtraukti tyrimai, kurie nagrinėjo jėgos pratimų intervencijos poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatos rodikliams. Šių tyrimų buvo 7 (43.75 proc.) [55-57,59,62,64,69]. Taip pat didelę dalį sudarė tyrimai, kurie vertino kombinuotą jėgos ir išvermės intervenciją (31.25 proc.) [58,65,67,68,70]. Likusieji tyrimai siekė palyginti atskiras jėgos ir išvermės treniruočių intervencijas (18.75%) [60,63,66], bei vienas tyrimas nagrinėjo jėgos-išvermės ir išvermės intervencijų efektyvumą (6.25%) [61].

Išvermės treniruotės efektyvumas, kaip atskiros intervencijos arba kombinuojant ją su jėgos pratimais, buvo nagrinėtas 9 tyrimuose [58,60,61,63,65-68,70]. Keturiuose tyrimuose aerobiniam krūviui naudotas stacionarus dviratis [58,61,68] arba bėgimo takelis [58,60,68] du tyrimai naudojo paprastą vaikščiojimą trasa [67] ir šiaurietišką vaikščiojimą [70], likę tyrimai taikė stepo treniruotę [65], judesius vandenyje [63] ir skirtingų rūšių aerobines treniruotes [66], kurių pobūdis kito viso tyrimo metu. Išvermės treniruočių trukmė tyrimuose vyravo nuo 20 minučių iki 60 minučių. 7 tyrimuose intervencija vykdyta 3 kartus per savaitę [60,61,63,67,68,70], viename 5-6 kartus [66] ir viename tyrime intervencijos dažnumas priklausė nuo grupės į kurią pateko tiriamasis – 1, 2 arba 3 kartai per savaitę [58]. Treniruočių intensyvumas buvo 40-85% $\dot{V}O_{2max}$. Septyniuose tyrimuose šis rodiklis kito tyrimo eigoje [58,60,61,63,65,68,70]. Intervencija buvo pradedama taikant 40-50% nuo maksimalaus širdies susitraukimų dažnio ir palaipsniui didinama iki 75-85% $\dot{V}O_{2max}$. Viename tyrime intensyvumas buvo įvardijamas kaip vidutinis [66], dar viename nurodoma, jog tiriamieji vaikščioti turėjo jiems maksimaliu greičiu [67].

Jėgos treniruotė kaip atskira intervencija ar derinant su išvermės treniruote buvo aprašoma visuose 16 į sisteminę literatūros apžvalgą įtrauktuose tyrimuose [55-70]. Tyrimuose pasipriešinimui sukurti buvo naudojami papildomas svoris ir/ar treniruokliai [55-61,63-69], pasipriešinimo gumos [62] bei taikyti pratimai su savo kūno svoriu [70]. Pratimai taikyti intervencijų metu apėmė viso kūno treniruotę arba buvo akcentuojami stambieji raumenys. Buvo atliekami pratimai kojų raumenims, nugarai, liemeniui, rankoms, krūtinei, pečiams. Viename tyrime papildomai buvo atliekami pratimai giliesiems kūno raumenims stiprinti naudojant gimnastikos kamuolį [61]. Pratimai buvo atliekami 2-3 serijomis, vidutiniškai po 8-12 pakartojimų. Aštuoniuose tyrimuose pakartojimų skaičius kito tyrimo eigoje [55-58,62,65,67,68], pavyzdžiui buvo pradedama nuo 10-15 pakartojimų tyrimo

pradžioje, taikant mažesnę apkrovą, padidinus apkrovą pakartojimų skaičius mažinamas iki 6-10 pakartojimų. Du tyrimai nurodė, jog pakartojimų skaičių tiriamiesiems parinko individualiai, pagal esamus jėgos rodiklius [55,61].

Jėgos krūvio intensyvumas taip pat buvo įvairus atrinktuose sisteminės apžvalgos tyrimuose. Šeši tyrimai intervencijų vykdymą pradėjo taikydami mažesnę krūvį ir didino jį tyrimo eigoje [55,58,62,65,67,68]. Tyrimams išibėgėjus intensyvumas siekė apie 70-85% nuo kiekvienam tiriamajam individualiai apskaičiuoto vieno maksimalaus pakartojimo (1RM). Vienas tyrimas aprašė, jog intervencija buvo atliekama maksimaliai, iki negalėjimo [66]. Du tyrimai minėjo, jog krūvis buvo didinamas nuo vidutinio iki intensyvaus [55,61], tačiau nenurodė procentalių ribų. Poilsio intervalai buvo nuo 1 iki 2 minučių. Aštuoni tyrimai poilsio intervalų nenurodė.

Apie taikytų intervencijų priežiūrą nurodė 12 tyrimų. Šiuose tyrimuose minima, kad visos tyrimo vykdytos intervencijos buvo prižiūrimos kvalifikuotų specialistų [55-59,61-66,69,70]. Keturiuose tyrimuose informacijos apie intervencijų priežiūrą nurodyta nebuvo. Tyrimuose taikytos jėgos ir išstvermės pratimų intervencijos aprašomos *7 lentelėje*.

7 lentelė. Tyrimuose taiktų intervencijų charakteristikos

Eilės Nr.	Mokslinė publikacija	Intervencijos tipas	Intervencijos trukmė ir dažnumas	Serijos, pakartojimai, intensyvumas	Intervencija, priežiūra
JĖGOS PRATIMŲ INTERVENCIJA					
1)	Alves Oliveira ir kt. (2015)	Jėgos treniruotė	3k/sav.	3x12,10,8; poilsis 60sek. Sunkumas buvo matuojamas tiriamojo įdėtomis pastangomis ir didinamas nuo vidutinio sunkumo iki sunkaus, savaitių eigoje.	Spaudimas krūtinei, kojos tiesimas ir lenkimas, spaudimas kojoms, klubų atitraukimas, trauka nugarai, rankų atitraukimas ir plantarinė fleksija pėdai. Visos intervencijos buvo prižiūrimos 3 kvalifikuotų specialistų.
2)	Botero ir kt. (2013)	Jėgos treniruotė	50min. 2k/sav.	1-4sav. 3x12-14 5-8sav. 3x10-12 9-12sav. 3x8-10 13-16sav. 3x6-8	Spaudimas kojoms, spaudimas krūtinei, plantarinė fleksija pėdoms, rankų lenkimas, trauka nugarai, kojos tiesimas, kojos atitraukimas ir pritraukimas, rankos tiesimas, kojos lenkimas, prisitraukimai treniruoklyje.

					<p>Intervencija kartota (3x16sav.), vis didinant svorį atliekamuose pratimuose.</p> <p>Intervencija buvo prižiūrima kvalifikuotų sporto fiziologų.</p>
3)	Conceicao ir kt. (2013)	Jėgos treniruotė	3k/sav.	<p>1-8sav. 3x10, poilsis 60sek.</p> <p>8-16sav. 3x8, poilsis 90sek.</p>	<p>Spaudimas kojoms, kojų tiesimas, kojų lenkimas, spaudimas krūtinei, trauka nugarai, šoniniai rankų kėlimai, rankų tiesimas, rankų lenkimas ir atsilenkimai.</p> <p>Intervencija buvo prižiūrima specialistų.</p>
4)	Holubiac ir kt. (2022)	Jėgos treniruotė	60min. 2k/sav.	<p>2x12 (6 pakartojimai 70% 1RM, 6 pakartojimai 50% 1RM, išskyrus pritūpimus). Poilsis 90sek.</p>	<p>Pratimai kurie buvo atliekami treniruokliuose: klubų atvedimai, rankų tiesimas, nugaros tiesimas, klubų lenkimas stovint, klubų tiesimas stovint, klubų suvedimai, spaudimas kojoms, kojų lenkimas, kojų tiesimas, rankos lenkimas. Pritūpimai buvo atliekami su savo kūno svorio. Pirmi 6 pratimai atliekami I treniruotė, likusiesi – II.</p> <p>Intervencija buvo prižiūrima specialistų.</p>

5)	Mok Son Jun Park (2021)	Jėgos treniruotė su pasipriešimo gumomis	60min. 3k/sav.	1-4sav. 2-3x10-15 (40-50% 1RM). 5-8sav. 2-3x15-20 (50-60% 1RM). 9-12sav. 2-3x5-20 (60-70% 1RM).	Pratimai pečių raumenims, rankų lenkimas ir tiesimas, rovimas pratimas nugaros raumenims, pritūpimai, kojų tiesimas ir lenkimas, klubų atitraukimas ir pasistiebimai sėdint. Visi pratimai atlikti naudojant pasipriešinimo gumas. Visos intervencijos buvo prižiūrimos tyrėjų.
6)	Nunes ir kt. (2015)	Mažos apimties ir didelės apimties jėgos treniruotės	3k/sav.	MAJT: 3x8-12 (70% 1RM), poilsis 90sek. DAJT: 6x8-12 (70% 1RM), poilsis 90sek.	Abi grupės atliko vienodus pratimus su papildomu svoriu: pritūpimai, kojų lenkimas, kojų tiesimas, irklavimo pratimas, spaudimas nuo krūtinės, prisitraukimų treniruoklis, rankų tiesimas ir rankų lenkimas. Prieš kiekvieną pratimą buvo atliekama apšilimo serija – 15k. 40% 1RM. Visos intervencijos buvo prižiūrimos kvalifikuotų instruktorių.
7)	Watson ir kt. (2018)	Skirtingo intensyvumo jėgos	30min. 2k/sav.	DIJT: 5x5 (80-85% 1RM). Atliekant mirties trauka pirmos 2 serijos 50-70%	DIJT: Mirties trauka, grifo spaudimas virš galvos, pritūpimai su svoriu, prisitraukimai pašokus.

		treniruotės		1RM MIJT: 1x10-15 (<60% 1RM)	MIJT: Įtūpstai, pasistiebimai, rankų kėlimas prieš save, pečių kėlimas ir tempimo pratimai. Pratimai buvo atliekami su savo kūno svoriu arba svareliais (maksimalus svoris 3kg). DIJT buvo prižiūrima specialistų, o MIJT programa atliekama savarankiškai namuose.
ATSKIROS JĖGOS PRATIMŲ IR IŠTVERMĖS INTERVENCIJOS					
1)	Novaes ir kt. (2014)	Jėgos treniruotė ir vandens aerobikos treniruotė	45-60min. 3k/sav.	JT: 3x10, 8, 12 (1k/sav. 75% 1RM.; 1k/sav. 80% 1RM.; 1k/sav. 60% 1 RM). Poilsis 1-2 min. IT: 45-60min. Krūvis palaipsniui didinamas iki 75%-80% ŠSDmax.	JT: pritūpimai su svarmenimis, rovimas su svarmenimis, kojos lenkimas sėdint, spaudimas krūtinei, spaudimas pečiams su svarmenimis, rankos lenkimas su svarmenimis, rankos tiesimas, atsilenkimai, nugaros tiesimas. Programos eigoje krūvis buvo padidintas 5% nuo pradinio 1REPmax. IT: 10 min. laisvas judėjimas ant vandens 120-140k/min ŠSD; 30min. pratimai apatinėms ir viršutinėms galūnėms. Programos eigoje pagrindinė treniruotės dalis buvo prailginta 15 min. Nuo 7 sav.

					<p>pridėtos pasipriešinimo pirštines krūviui sunkinti. Paskutinėmis savaitėmis siekiama palaikyti 75-80% ŠSDmax.</p> <p>Intervencija buvo prižiūrima specialistų.</p>
2)	Razzak ir kt. (2019)	Atskira jėgos ir aerobinės ištvermės treniruotė	<p>IT: 20-30min. 5-6k/sav.</p> <p>JT: 2-3k/sav.</p>	<p>IT: 20-30min. vidutinio intensyvumo skirtinga aerobinė veikla.</p> <p>JT: 1-3x5-8; Intensyvumas: iki negalėjimo.</p>	<p>IT: Skirtingų tipų aerobinė veikla.</p> <p>JT: Pratimai su svareliais, pagrindinėms raumenų grupėms: žasto dvigalviui ir trigalviui, didžiajam krūtinės raumeniui, trapeciniam ir nugaros plačiajam raumeniui, nugaros tiesiamiesiems, pilvo raumenims, šlaunies dvigalviui ir blauzdos raumenims.</p> <p>Intervencija buvo prižiūrima specialistų.</p>
3)	Yoon ir kt. (2018)	Atskira jėgos ir aerobinė treniruotė	<p>60min. 3k/sav.</p>	<p>JT: 3x8-12 (60% 1RM)</p> <p>IT: 40min. 60-80% ŠSDmax.</p>	<p>JT: Spaudimas nuo krūtinės, trauka nugarai, rankų lenkimas ir tiesimas, atsisėdimai liemens raumenims, pritūpimai, kojų lenkimas ir tiesimas, spaudimas kojoms.</p> <p>IT: vaikščiojimas bėgimo takeliu.</p>

KOMBINUOTA JĖGOS IR IŠTVERMĖS INTERVENCIJA

1)	Corrick ir kt. (2013)	Kombinuota jėgos ir ištvėrmės pratimų programa	50min. I gr. 1k/sav. II gr. 2k/sav. III gr. 3k/sav.	IT: pradėta nuo 20min. 65% ŠSDmax; didinta iki 40min 80% ŠSDmax. JT: 2x10; poilsis 2min. Intensyvumas progresuojančiai didintas iki 80% 1RM	IT: Intervencijai naudotas bėgimo takelis ir stacionarus dviratis. JT: Kojų spaudimas, pritūpimai, kojų tiesimas, kojų lenkimas, rankos lenkimas, spaudimas ant suoliuko, prisitraukimai treniruoklyje, spaudimas pečiams, apatinės nugaros tiesimas, atsisėdimai liemens raumenims. 1RM buvo peržiūrimas 5 sav., siekiant užtikrinti tinkamą krūvį. Intervencija buvo prižiūrima specialistų.
2)	Pereira ir kt. (2016)	Kombinuota jėgos pratimų ir aerobinės stepo treniruotės programa	45 – 60min. 3 k/sav.	IT: 1-3 sav. 40-50% ŠSDmax; 4-6 sav. 50-70% ŠSDmax; 7-8 sav. 70-85% ŠSDmax. JT: 3-4x10-12 (40-50% 1RM)	IT: Aerobinė stepo treniruotė susidėjo iš 10min.apšilimo ir 20min. bazinių judesių stepo treniruotės. JT: Kojų tiesimas ir kojų spaudimas, spaudimas nuo suoliuko ir atsilenkimai liemens raumenims bei nugaros tiesėjams. Tempas – kuo greičiau.

				Palaiptnui didino iki 3-4x4-6 (75% 1RM). Poilsis 2min.	Visa intervencija buvo prižiūrima sertifikuotų instruktorių.
3)	Rossi ir kt. (2017)	Kombinuota jėgos ir ištvėmės treniruotė	IT: 30min. JT: 40min. 3k/sav.	IT: 30min., ėjimas maksimaliu greičiu. Be poilsio. JT: 1-4sav. 3x12-15 (65-70% 1RM). Poilsis 60sek. 5-8sav. 3x10-12 (70-75% 1RM). Poilsis 60sek.	IT: vaikščiojimas lengvosios atletikos trasa (400m ratu). JT: spaudimas kojoms, kojų lenkimas, spaudimas ant suoliuko, rovimas sėdint, rankų lenkimas, rankų tiesimas, šoniniai rankų kėlimai, liemens raumenų pratimai. Tyrimė neminima, ar kiekviena intervencija buvo prižiūrima.
4)	Shabani ir kt. (2018)	Kombinuota jėgos ir ištvėmės treniruotė	90min. 3k/sav.	JT: 35min., 50-75% 1RM. Pradėta nuo 50% 1RM ir kas 2sav. didinta po 10%. IT: 40min., 1-6sav. 50-70% ŠSDmax, 6-8sav. 70-80% ŠSDmax.	JT: Spaudimas krūtinei, kojos tiesimas ir lenkimas, spaudimas kojoms, klubų atitraukimas, trauka nugarai, rankų atitraukimas ir plantarinė fleksija pėdoms. IT: Bėgimas bėgimo takeliu arba stacionaraus dviračio minimas.

5)	Trabka ir kt. (2013)	Kombinuota jėgos ir aerobinė treniruotė	80min. 3k/sav.	IT: 40min. Keliant ŠSD nuo 50% iki 80% (10% per 2sav.). JT: 3x15 (pritūpimai, atsispaudimai); 3x30 (pasistiebimai); atsisėdimai iki negalėjimo.	IT: Šiaurietiškas vaikščiojimas. JT: pritūpimai, pasistiebimai, atsisėdimai liemens raumenims, atsispaudimai nuo kelių. Tyrimė neminima, ar intervencija buvo prižiūrima.
ATSKIRA JĖGOS – IŠTVERMĖS IR IŠTVERMĖS PRATIMŲ INTERVENCIJA					
1)	Jamka ir kt. (2021)	Jėgos – ištvėrmės treniruotė ir atskira ištvėrmės treniruotė	60min. 3k/sav.	JT + IT: JT 20min, 50-60% 1RM. Pakartojimų skaičius parenkamas individualiai ir palaipsniui didinamas. IT 25min., 50-75% ŠSDmax. IT: 45min., 50-75% ŠSDmax.	JT: Viršutinių ir apatinių galūnių pratimai buvo atliekami su papildomu svoriu naudojant grifą, taip pat buvo atliekama stuburo stabilizavimo ir giliųjų raumenų pratimai su gimnastikos kamuoliu. IT: abi grupės naudojo stacionarų dviratį. Kiekviena intervencija buvo prižiūrima kvalifikuotų trenierių.

JT – jėgos treniruotė, IT - ištvėrmės treniruotė, ŠSD – širdies susitraukimų dažnis, ŠSDmax - maksimalus širdies susitraukimų dažnis, 1RM – vienas maksimalių pastangų pakartojimas, MAJT – mažos apimties jėgos treniruotė, DAJT – didelės apimties jėgos treniruotė, MIJT – mažo intensyvumo jėgos treniruotė, DIJT – didelio intensyvumo jėgos treniruotė

3.4. Aktualūs tyrimuose vertinti rodikliai

Naginėjant sisteminėje literatūros apžvalgoje esančius mokslinius tyrimus, aktualūs buvo kūno kompozicijos, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijos bei osteoporozės tirti rodikliai. Daugiausiai tyrimų, įtrauktų į sisteminę literatūros apžvalgą, nagrinėjo kūno kompozicijos pokyčius ir širdies - kraujagyslių sistemos funkcijos pokyčius. Kaulų mineralinio tankio pokyčiai buvo aktualūs tiriamųjų grupėse, kuriose vyresnio amžiaus moterys jau turėjo įvykusius osteoporozinius pakitimus.

Kūno kompozicijai įvertinti autoriai naudojo kūno masės, kūno masės indekso, liesosios ir riebalinės kūno masės rodiklius. Kūno masei ir ūgiui matuoti tyrėjai naudojo ūgio matuokles ir svarstykles [57,59-61,63-65,68-70]. Ūgio matavimai buvo reikalingi kūno masės indeksui apskaičiuoti. Liesajai ir riebalinei kūno masei nustatyti dauguma tyrimų naudojo DXA (DEXA) tyrimą, kurio metu naudojami rentgeno spinduliai [56,58,60,67]. Trys tyrimai riebalinei kūno masei nustatyti naudojo kaliperį ir matavo dešinės kūno pusės riebalines raukšles [57,64,66]. Du tyrimai naudojo kūno kompozicijos analizatorius INBODY [61,62]. Kai kurie tyrimai vertino liemens apimtį bei liemens ir klubų santykį [55,57,60,62,64,68,70]. Liemens ir klubų apimtis buvo matuojama naudojant centimetrinę juostelę. Norint apskaičiuoti liemens apimtį buvo ieškoma vidurio taško nuo išorinio apatinio šonkaulio krašto iki klubakaulio keteros [74]. Klubų apimčiai nustatyti buvo matuojama plačiausia klubų vieta [74].

Širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai vertinti aktualiausi buvo arterinio kraujo spaudimo [55,57,58,60-63,68] bei cholesterolio kraujo serume pokyčiai [55,57,60,62,64,67,68,70]. Arterinio kraujo spaudimo pokyčiams įvertinti atskirai buvo matuojamas diastolinis ir sistolinis kraujo spaudimas. AKS tyrėjai matavo rankiniais [57,60] arba automatiniais sfigmomanometrais [55,58,61,62,63,68]. Cholesterolio rodmenys buvo vertinami bendrai arba atskirai analizuojami trigliceridų, mažo ir didelio tankio lipoproteinų pokyčiai. Visi tyrimai cholesterolio įvertinimui naudojo kraujo mėginį, paimtą tiriamajam nevalgius.

Kiti vertinti rodikliai apėmė maksimalų deguonies suvartojimą [58,60,61,63,68,70] bei širdies susitraukimų dažnio pokyčius ramybėje ar krūvio metu [58,63,70]. Maksimaliam ŠSD apskaičiuoti autoriai naudojo dvi skirtingas formules. Dažniausiai naudojama formulė buvo iš 220 atėmus tiriamojo amžių [58,63]. Trabka ir kolegos [70] naudojo kitą formulę: $\text{ŠSD} = 206 - 0.8 * \text{amžius}$. Maksimaliam deguonies suvartojimui įvertinti buvo remiamasi modifikuotu Balke protokolu [58,60,70], Bruce protokolu [63,68], bei vienas tyrimas naudojo laipsniško pratimo atlikimo testą

[61], kurio metu krūvis yra didinamas palaipsniui, iki kol tiriamasis nebegali toleruoti krūvio apkrovos [75].

Tyrimai, kurie vertino jėgos ir ištvėmės intervencijų poveikį osteoporozei, nagrinėjo kaulų mineralinio tankio pokyčius [59,61,69]. Kaulų mineralinio tankio rodmenims nustatyti buvo naudojamas DEXA tyrimas, kuris laikomas kaip vienas efektyviausių metodų, diagnozuojant osteoporozę [76]. DEXA kaulų densitometrija taip pat yra puikus įrankis gydymo efektyvumui stebėti. Vienas tyrimas vertino kaulų metabolinį žymenį (kaulų šarminis fosfatas – ALP), kuris buvo tiriamas iš kraujo serumo mėginio [65].

Analizuojant tyrimuose pateiktus rezultatus taip pat apžvelgti ir raumenų jėgos pokyčiai. Raumenų jėga buvo matuojama izokinetinio dinamometro pagalba [55,60,69] arba apskaičiuojant 1 maksimalų pakartojimą [77] taip pat naudojant funkcinis testus, tokius kaip „sėstis – stotis“ [65,69], vertikalaus šuolio testas [65]. „Sėstis – stotis“ testas buvo atliekamas tiriamajam sėdint ant kėdės su stačiu atlošu, sukryžiuvus rankas ant krūtinės, atliekant pilnus atsistojimus ir atsisėdimus per 30 sekundžių laikotarpį [78]. Dar keli tyrimai naudojo 1 RM apatinėms galūnėms atliekant kojos tiesimo pratimą ir viršutinėms galūnėms atliekant spaudimą nuo krūtinės [57,64,65]. Tiriamiesiems buvo taikomi 3-5 bandymai atlikti šiuos veiksmus bei geriausias bandymas buvo įtraukiamas į tyrimo rezultatus. Izokinetiniu dinamometru matuojamai raumenų jėgai vertinti taip pat buvo pasirinktas kojos tiesimo [55,69], o viename tyrime ir kojos lenkimo testas [60].

Visi į sisteminę literatūros apžvalgą įtraukti tyrimai vertino kūno kompoziciją bent vienu pateiktu parametru. Didžioji dalis tyrimų vertino bent vieną širdies ir kraujagyslių sistemos funkciją. Keturiuose tyrimuose buvo apžvelgiami kaulų mineralinio tankio pokyčiai. Raumenų jėgos pokyčiai tyrimuose buvo vertinami kaip indikatoriai geresnei širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai ar kūno kompozicijai.

3.5. Tyrimuose taikytų intervencijų poveikis sveikatos rodikliams

Mokslinėse publikacijose pateiktų tyrimų trukmė kito nuo 8 savaičių iki 12 mėnesių. Mažesnė negu keturių mėnesių tyrimo trukmė nurodoma 56,25% tyrimų. Jėgos ir ištvėmės intervencijų poveikis 37,5% tyrimų buvo stebėtas nuo 4 iki 8 mėnesių ir viename tyrime nurodoma 12 mėnesių trukmė. Aktualūs tyrimų rezultatai bei išvados, kurie yra suskirstyti pagal intervencijos tipą, pateikiami 8 lentelėje.

8 lentelė. Pagrindiniai moksliniuose tyrimuose taikytų metodų rezultatai ir išvados.

Eilės Nr.	Mokslinė publikacija	Aktualūs vertinti rodikliai	Pagrindiniai tyrimo rezultatai	Išvados	Efekto dydis
JĖGOS PRATIMŲ INTERVENCIJA					
1)	Alves Oliveira ir kt. (2015)	KM, KMI, liemens apimtis, AKS, raumenų jėga	Statistiškai reikšmingi skirtumai pastebėti vertinant KMI ($p < 0.05$) ir liemens apimtį ($p < 0.01$). Izokinetiniu dinamometru matuota kojos tiesimo raumenų jėga taip pat statistiškai reikšmingai padidėjo ($p < 0.01$). Pagal nagrinėtus AKS parametrus reikšmingo skirtumo nenustatyta ($p > 0,05$).	12sav. treniruočių programa sudaryta iš pasipriešinimo pratimų, efektyviai pagerino pomenopauzinio amžiaus moterų jėgos rodiklius, taip pat padėjo sumažinti liemens apimtį ir KMI. Jėgos treniruotės yra svarbus komponentas sveikatos gerinimui ir palaikymui vyresnio amžiaus moterims.	KMI (0.19) Liemens apimtis (0.28) Raumenų jėga (0.59)
2)	Botero ir kt. (2013)	KM, KMI, RM, LM	Statistiškai reikšmingi skirtumai po intervencijos pastebėti vertinant KM ($p = 0.02$), KMI ($p = 0.02$), RM% ($p = 0.006$), RM ($p = 0.02$) LM ($p = 0.009$). Viršutinių galūnių RM% pakito statistiškai reikšmingai ($p = 0.008$), apatinių galūnių pakito ne tik RM% ($p = 0.01$), bet ir LM pakito statistiškai reikšmingai ($p = 0.02$).	Ilgalaikės jėgos treniruočių programos (tyrimo trukmė 12 mėn.) gali padidinti pomenopauzinio amžiaus moterų raumenų jėgą, pagerinti kūno kompoziciją bei sukontroliuoti metabolinio sindromo rizikos faktorius.	KM (0.46) KMI (0.41) RM (0.54) RM% (0.78) LM (0.6) LM koja (1.62)

3)	Conceicao ir kt. (2013)	KM, LM, RM, AKS, cholesterolis raumenų jėga	Tarp grupių nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas vertinant LM ($p=0.042$), RM ($p=0.001$) ir raumenų jėgos pokyčius atliekant kojų spaudimo ($p=0.004$) ir krūtinės spaudimo ($p=0.0001$) pratimus. Pagal nagrinėtus ŠKS parametrus reikšmingo skirtumo intervencijų grupėse nenustatyta ($p>0,05$).	Jėgos pratimų programa, atliekama 3k/sav., padidino liesąją raumeninę masę, sumažino riebalinio audinio procentą ir padidino jėgą. Padidėjusi liesoji kūno masė svarbi apsaugai nuo sarkopenijos, sumažina metabolinio sindromo atsiradimo riziką.	LM (0.26) RM (0.28) Raumenų jėga (1.34)
4)	Holubiac ir kt. (2022)	KM, KMI, KMT	Vertinant KMT po intervencijos, pastebėtas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p=0.018$). Taip pat KM ($p=0.008$) ir KMI ($p=0.017$) pakito statistiškai reikšmingai.	Autorių naudotas jėgos treniruotės protokolas gali būti veiksmingas didinant KMT pomenopauzinio amžiaus moterims turinčioms osteoporozę.	KM (0.2) KMI (0.2) KMT (0.32)
5)	Mok Son Jun Park (2021)	KM, KMI, LM, RM, liemens apimtis, AKS, cholesterolis	Statistiškai reikšmingas vidurkių skirtumas tarp grupių stebėtas vertinant KMI ($p<0.05$), liemens apimtį ($p<0.05$) ir RM ($p<0.05$) sumažėjimą, taip pat LM ($p<0.05$) padidėjimą. Sistolinis AKS taip pat pakito statistiškai reikšmingai ($p<0.05$). Visi cholesterolio rodikliai (TG, DTL, MTL) taip pat pakito statistiškai reikšmingai ($p<0.05$). TG ir MTL sumažėjo, DTL kiekis padidėjo.	Jėgos treniruotės 3k/sav., panaudojant pasipriešinimo gumas yra efektyvios mažinant širdies ir kraujagyslių sistemos ligų riziką, bei metabolinį sindromą. Po tyrimo sumažėjo riebalinė ir padidėjo liesoji kūno masė, taip pat pagerėjo cholesterolio rodikliai kraujyje.	KMI (0.25) LM (0.27) Sistolinis AKS (0.82) Liemens apimtis (0.4)

6)	Nunes ir kt. (2015)	RM%, liemens apimtis, cholesterolis , uždegimo žymenys	Didelės apimties jėgos treniruotės parodė statistiškai reikšmingus bendrojo cholesterolio ($p<0.05$), MTL ($p<0.05$), liemens apimties ($p<0.05$) ir RM% ($p<0.05$) rezultatus. Uždegimo žymenys abiejų intervencijų metu nepakito statistiškai reikšmingai. Mažos apimties treniruotės taip pat neparodė statistiškai reikšmingų pokyčių tirtiems rodikliams ($p>0.05$).	Tyrimė naudotos didelės apimties jėgos treniruotės, kurių metu buvo atliekama po 6 serijas kiekvieno pratimo, buvo efektyvesnės cholesterolio, liemens apimties bei riebalinės masės rezultatams, negu mažos apimties jėgos treniruotės, kuriose buvo atliekamos 3 pratimo serijos.	Bendras cholesterolis (0.73) MTL (0.66) Liemens apimtis (0.3) RM% (0.63)
7)	Watson ir kt. (2018)	KM, KMI, KMT	Tarp grupių statistiškai reikšmingai skyrėsi juosmeninės stuburo dalies KMT ($p<0.001$), bei šlaunikaulio kaklo KMT ($p=0.025$). Pagal kitus apžvalgai aktualius rodiklius reikšmingo skirtumo tarp grupių nenustatyta ($p>0,05$).	Aukšto intensyvumo jėgos treniruotės gali būti naudingos didinant kaulų mineralinį tankį ir sumažinant griuvimų riziką pomenopauzinio amžiaus moterims, turinčioms osteoporozę.	KMT (0.21)
ATSKIROS JĖGOS PRATIMŲ IR IŠTVERMĖS INTERVENCIJOS					
1)	Novaes ir kt. (2014)	KM, KMI, AKS, VO _{2max}	Statistiškai reikšmingi pokyčiai pastebėti tarp jėgos ir ištvėrmės intervencijų grupių, vertinant KMI ($p=0.036$). Diastolinis AKS taip pat pakito statistiškai reikšmingai ištvėrmės grupėje ($p<0.05$). VO _{2max} statistiškai reikšmingi pokyčiai pastebėti jėgos intervencijos grupėje	Pratimai atliekami vandenyje turi panašų teigiamą poveikį pomenopauzinio amžiaus moterų kūno kompozicijai ir fizinei sveikatai, kaip ir pratimai atliekami stovint ant žemės.	VO _{2max} (0.73) Diastolinis AKS (0.62) KMI (0.12)

			(p<0.05). Pagal kitus apžvalgai aktualius parametrus reikšmingo skirtumo intervencijų grupėse nenustatyta (p>0,05).		
2)	Razzak ir kt. (2019)	RM, LM, KMT	Jėgos treniruotės grupėje statistiškai reikšmingai pakito kaulų mineralinis tankis (p<0.05) ir LM (p<0.05). Aerobinės treniruotės grupėje stebimi statistiškai reikšmingi pokyčiai RM (p<0.05).	Tiek aerobinės, tiek jėgos treniruotės gali pagerinti pomenopauzinio amžiaus moterų, turinčių osteoporozę gyvenimo kokybę. Aerobinės treniruotės komponentas svarbus riebalinės masės mažinimui, jėgos – raumeninės masės didėjimui.	RM (0.5) LM (0.37) KMT (2.47)
3)	Yoon ir kt. (2018)	KM, KMI, RM, LKS, cholesterolis VO _{2max} , raumenų jėga	Tiek jėgos, tiek ištvermės grupėse KM ir KMI pakito statistiškai reikšmingai (p<0.01), taip pat RM (p<0.05) bei LKS (p=0.026). Apžvelgiant cholesterolio rodiklius, pastebėtas statistiškai reikšmingas DTL skirtumas grupėse (p<0.01). Vertinant raumenų jėgos pokyčius, statistiškai reikšmingas pokytis pastebėtas tarp grupių matuojant kelio tiesimą (p<0.01), kelio lenkimo rezultatai statistiškai reikšmingai nesiskyrė (p>0.05).	Jėgos ir ištvermės treniruočių programos pomenopauzinio amžiaus moterims yra panašiai veiksmingos gerinant sveikatos rodiklius. Autoriai siūlo taikyti abu metodus, siekiant užtikrinti teigiamus pokyčius, sumažinti metabolinio sindromo riziką ir pagerinti fizinius rodiklius.	KM (0.15) KMI (0.17) DTL (0.74) RM (0.14) Raumenų jėga (1.58; 0.65)

KOMBINUOTA JĖGOS IR IŠTVERMĖS INTERVENCIJA

1)	Corrick ir kt. (2013)	KM, ŠSD, AKS,	Statistiškai reikšmingas skirtumas pastebėtas vertinant sistolinį AKS ($p < 0.01$) ir diastolinį AKS ($p < 0.01$) ramybės būsenoje, visose tyrimo grupėse. ŠSD ramybėje ($p = 0.02$) ir ŠSD fizinio krūvio metu ($p < 0.01$) taip pat pakito statistiškai reikšmingai.	Visos trys intervencijų grupės, kurios atliko kombinuotą jėgos ir ištvėrmės pratimų programą, parodė panašius teigiamus AKS pokyčius, nepriklausomai nuo to, ar jėgos – ištvėrmės pratimų programa buvo atliekama 1k/sav., ar 2k/sav., ar 3k/sav.	AKS (2.4; 1.17; 0.26) ŠSD (2.93; 1.27; 0.56)
2)	Pereira ir kt. (2016)	Kaulų metaboliniai žymenys, funkciniai testai vertinantys jėgą ir ištvėrmę	Stebimas statistiškai reikšmingas dinaminės jėgos vidurkių skirtumas ($p = 0.015$), bei funkcinį testų: vertikalaus šuolio atlikimas ($p = 0.047$) bei testo sėstis – stotis ($p = 0.014$) pokytis. Kaulų metabolinis žymuo (kaulų šarminis fosfatas - ALP) taip pat pakito statistiškai reikšmingai tyrimo metu ($p = 0.041$).	Kombinuota pratimų programa apjungianti didelio greičio jėgos ir aerobinę treniruotę bei naudojanti stepo platformą reikšmingai pagerino pomenopauzinio amžiaus moterų funkcinį testų rezultatus. Tyrimas parodo, jog kombinuota pratimų programa sukėlė teigiamus kaulų žymenų pokyčius, tačiau reikalingas ilgesnės trukmės tyrimas šių rezultatų stebėjimui.	Dinaminė jėga (1.2) ALP (1.07) Funkciniai testai (1.52; 0.96)
3)	Rossi ir kt. (2017)	RM, LKS,	Stebimas statistiškai reikšmingas vidurkių	Kombinuota jėgos ir aerobinės veiklos	RM (0.19)

		cholesterolis	skirtumas kombinuotos intervencijos grupėje vertinant RM ($p=0.015$) ir RM% ($p=0.017$). Funkcinės intervencijos grupėje pastebėtas statistiškai reikšmingas MTL pokytis ($p=0.002$). Pagal kitus apžvalgai aktualius parametrus reikšmingo skirtumo intervencijų grupėse nenustatyta ($p>0,05$).	treniruotė puikiai tinka pomenopauzinio amžiaus moterims, norinčioms sumažinti riebalinę kūno masę, kuri yra linkusi didėti šiame periode, tačiau tik funkcinė treniruotė parodė cholesterolio rodiklių teigiamus pokyčius.	RM% (0.24) MTL (0.47)
4)	Shabani ir kt. (2018)	VO _{2max} , ŠSD ramybėje, AKS, KMI, LKS	VO _{2max} stebimas statistiškai reikšmingas vidurkių skirtumas tarp grupių ($p=0.001$), taip pat ramybės ŠSD ($p=0.006$). Diastolinis AKS statistiškai reikšmingai skyrėsi tarp grupių ($p=0.001$), bei KMI ($p=0.001$). LKS vidurkiai statistiškai reikšmingai skyrėsi tarp grupių ($p=0.001$).	8 savaičių trukmės kombinuota jėgos ir ištvėmės treniruotė sumažino KMI ir LKS, bei reikšmingai padidino VO _{2max} . Pomenopauzinio amžiaus moterų svoris per intervencija sumažėjo 6%-7%. Šis svorio ir kūno kompozicijos pokytis tiesiogiai susijęs su ŠKS teigiamais pokyčiais, tokiais kaip VO _{2max} padidėjimas, sumažėjęs ramybės ŠKS, AKS.	VO _{2max} (2.21) ŠSD (0.26) Diastolinis AKS (1.5) KMI (0.52) LKS (1.57)
5)	Trabka ir kt. (2013)	VO _{2max} , KM, KMI, LKS, cholesterolis	VO _{2max} stebimas statistiškai reikšmingas vidurkių skirtumas ($p<0.05$). Taip pat statistiškai reikšmingai pakito LKS ($p<0.05$),	Pagerėję liemens ir klubų santykio ir VO _{2max} rodikliai galėtų būti kaip indikatoriai geresnei pomenopauzinio	VO _{2max} (0.6) LKS (0.59)

		raumenų jėga	bei viršutinių ir apatinių galūnių raumenų jėga ($p < 0.05$). Pagal kitus apžvalgai aktualius parametrus reikšmingo skirtumo intervencijų grupėse nenustatyta ($p > 0.05$).	amžiaus moterų širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai, esant viršsvoriui.	
ATSKIRA IŠTVERMĖS IR JĖGOS – IŠTVERMĖS PRATIMŲ INTERVENCIJA					
1)	Jamka ir kt. (2021)	KM, KMI, LKS, VO_{2max} , $\dot{S}SD_{max}$, AKS, KMT	Vertinant VO_{2max} vidurkius, stebimas statistiškai reikšmingas skirtumas abiejose tyrimo grupėse ($p < 0.001$). Statistiškai reikšmingas skirtumas stebėtas grupėse ir vertinant $\dot{S}SD_{max}$ vidurkius (TG1 $p = 0.02$; TG2 $p < 0.001$), bei diastolinio AKS vidurkius (TG1 $p = 0.007$; TG2 $p < 0.001$). Statistiškai reikšmingas KMT vidurkių skirtumas pastebėtas TG2 ($p = 0.02$). Pagal kitus apžvalgai aktualius parametrus reikšmingo skirtumo intervencijų grupėse nenustatyta ($p > 0.05$).	Tiek išvermės, tiek jėgos - išvermės treniruočių programos, panašiai efektyvios gerinant nutukusių pomenopauzinio amžiaus moterų fizinio pajėgumo rodiklius, tačiau jėgos - išvermės treniruočių programa buvo efektyvesnė bendram kaulų mineralinio tankio padidėjimui.	VO_{2max} (1.1) $\dot{S}SD_{max}$ (0.3) Diastolinis AKS (0.62; 1.1)

TG – tiriamoji grupė, TG1 – I tiriamoji grupė, TG2 – II tiriamoji grupė, TG3 - III tiriamoji grupė, KG – kontrolinė grupė, LM – liesoji kūno masė (kg), RM – riebalinė kūno masė (kg), KM – kūno masė (kg), LKS - liemens klubų santykis (cm); AKS – arterinis kraujo spaudimas (mmHg), VO_{2max} – didžiausias deguonies suvartojimo greitis fizinio krūvio metu (ml/(kgxmin)), $\dot{S}SD$ – širdies susitraukimų dažnis (k/min), $\dot{S}SD_{max}$ - maksimalus širdies susitraukimų dažnis (k/min), TG – trigliceridai kraujo serume (mg/dL), MTL – mažo tankio lipoproteinai kraujo serume (mg/dL), DTL – didelio tankio lipoproteinai kraujo serume (mg/dL), KMT – kaulų mineralinis tankis (g/cm²).

3.5.1. Jėgos pratimų intervencijų poveikis sveikatos rodikliams

Atskiras jėgos pratimų programų intervencijų poveikis buvo vertintas 10 į sisteminę literatūros apžvalgą įtrauktų tyrimų. Septyniuose tyrimuose buvo nagrinėjama tik jėgos pratimų intervencija. Likusiuose tyrimuose tirtos atskiros jėgos ir ištvėmės intervencijų grupės. Jėgos treniruočių intervencijų apimtis buvo įvairi, tačiau visos intervencijos buvo atliekamos 2-3 kartus per savaitę, bei buvo treniruojamos pagrindinės raumenų grupės: kojos, liemuo, nugara, rankos.

Visuose tyrimuose buvo apžvelgiamas bent vienas komponentas, vertinantis kūno kompoziciją. Šešiuose tyrimuose kūno kompozicijos pokyčiai buvo vertinami matuojant kūno masę, kuri dviejuose tyrimuose sumažėjo statistiškai reikšmingai ($p < 0.05$) [56,62]. KMI teigiami statistiškai reikšmingi pokyčiai ($p < 0.05$) stebėti keturiuose tyrimuose, nagrinėjusiuose jėgos pratimų intervenciją [55,56,62,64].

Norint įvertinti kūno kompozicijos pokyčius buvo tirti liesosios kūno masės ir riebalinės kūno masės pokyčiai. Visi trys tyrimai, kurie tyrė liesąją kūno masę, nurodė, jog ši padidėjo statistiškai reikšmingai ($p < 0.05$) [56,57,62]. Botero ir kolegų [56] tyrime liesoji kūno masė buvo nagrinėjama atskirai viršutinėse ir apatinėse galūnėse. Reikšmingi pokyčiai nustatyti vertinant apatinę galūnę ($p < 0.05$) [56]. Riebalinė kūno masė arba jos procentinė dalis taip pat sumažėjo statistiškai reikšmingai ($p < 0.05$) visuose keturiuose tyrimuose, kuriuose ji buvo matuojama [56,57,64,69]. Liemens apimtis, kaip aktualus kūno kompozicijos ir sveikatos rodiklis, aprašomas trijuose tyrimuose. Visuose tyrimuose šis rodmuo sumažėjo statistiškai reikšmingai ($p < 0.05$) [55,64,69]. Šešios jėgos pratimų programos parodė teigiamus statistiškai reikšmingus pokyčius kūno kompozicijos vertintiems rodikliams.

Širdies ir kraujagyslių sistemos funkciją aprašančius rodiklius nagrinėjo 4 jėgos intervencijos tyrimai. Trys iš jų tyrė AKS pokyčius atliekant jėgos pratimų programas [55,59,64], taip pat trys tyrimai nagrinėjo cholesterolio rodiklių pokyčius [59,64,69]. Vienas tyrimas nurodė statistiškai reikšmingus sistolinio arterinio kraujo spaudimo ($p < 0.05$) pokyčius [64], bei du tyrimai aprašė statistiškai reikšmingus cholesterolio pakitimus ($p < 0.05$) [64,69].

Kaulų mineralinis tankis vertintas dviejuose tyrimuose ir abiejuose pakito statistiškai reikšmingai ($p < 0.05$) [62,69]. Watson ir bendraautorių [69] tyrime kaulų mineralinis tankis statistiškai reikšmingai pakito juosmeninėje stuburo dalyje ($p < 0.001$) bei šlaunikaulio kakle ($p = 0.025$). Didžiausias kaulų mineralinio tankio padidėjimas stebėtas tiriamojoje grupėje, kuri atliko 2 jėgos treniruotes per savaitę, 50-70% 1RM, naudojant treniruoklius [69]. Statistiškai reikšmingus raumenų jėgos padidėjimo pokyčius ($p < 0.05$), nurodė abu tyrimai, kuriuose jie buvo

tirti [55,59]. Abiejuose tyrimuose intervencijos buvo atliekamos naudojant treniruoklius bei atliekant bent 8 pratimus viso kūno raumenims.

Teigiamus pokyčius kūno kompozicijoje taikant jėgos pratimų intervenciją pomenopauzinio amžiaus moterims nurodė 85.7% tyrimų. Vertinant arterinį kraujo spaudimą, didesnė dauguma tyrimų neparodė statistiškai reikšmingų pokyčių. Kaulų mineralinis tankis ir raumenų jėga pakito statistiškai reikšmingai visuose tyrimuose, kuriuose šie rodikliai buvo minimi. Tačiau reiktų paminėti, kad širdies ir kraujagyslių sistemos funkciniai parametrai autorių nebuvo vertinami taip plačiai, kaip kūno kompozicijos pokyčiai taikant jėgos pratimus.

3.5.2. Ištvermės intervencijų poveikis sveikatos rodikliams

Atskira ištvermės intervencija buvo nagrinėjama keturiuose tyrimuose. Novaes ir bendraautoriai [63] ištvermės intervenciją taikė vandenyje, kiti autoriai intervencijoms pasirinko ėjimą bėgimo takeliu [60], stacionarų dviratį [61] ir įvairias kintančias aerobines veiklas [66].

Apžvelgiant kūno kompozicijos pakitimus, KMI reikšmingi pokyčiai ($p < 0.05$) stebėti dviejuose tyrimuose [60,63]. Riebalinė masė taip pat sumažėjo statistiškai reikšmingai ($p < 0.05$) abiejuose tyrimuose, kuriuose ji buvo aprašoma [60,66]. Razzak ir kolegos [66] pastebėjo, jog taikant ištvermės intervenciją, riebalinė masė sumažėjo, tačiau liesosios masės priaugio nepastebėta.

Teigiamas statistiškai reikšmingas diastolinio AKS pokytis ($p < 0.05$) taip pat nustatytas visose ištvermės intervencijose, kurios tyrė šį rodiklį, kaip širdies ir kraujagyslių funkcijos komponentą [61,63]. Maksimalus deguonies suvartojimas statistiškai reikšmingai pagerėjo ($p < 0.001$) tiriamojame grupėje, kuri intervencijai naudojo stacionarų dviratį ir treniravosi 50-75% intensyvumu [61]. Kiti du tyrimai vertinę maksimalų deguonies suvartojimą neparodė teigiamų reikšmingų pakitimų. Yoon ir kiti [60] pastebėjo teigiamus liemens ir klubų santykio ($p = 0.026$) bei cholesterolio ($p < 0.01$) pokyčius, taikant ėjimo bėgimo takeliu intervenciją, kurios trukmė buvo 40 min, atliekama 3 kartus per savaitę.

Raumenų jėgos pokyčius ištvermės intervencijų metu vertino vienas tyrimas, kuris nurodė teigiamą pokytį atliekant kelio tiesimo ($p < 0.05$) ir kelio lenkimo ($p < 0.01$) veiksmus, taikant ėjimo bėgtakiu treniruotę [60]. Du tyrimai, nagrinėję kaulų mineralinio tankio pakitimus, teigiamų pokyčių nenurodė [61,66].

Apibendrinus ištvermės intervencijas, galima teigti, jog geriausi rezultatai kūno kompozicijos pokyčiams bei širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai stebimi tyrimo grupėse, kurios naudojo stacionarų dviratį ir vaikščiojimą bėgimo takeliu 3 kartus per savaitę po 40-45 minutes, palaikant 50-80% intensyvumą [60,61].

3.5.3. Kombinuotų jėgos ir ištvermės intervencijų poveikis sveikatos rodikliams

Kombinuotą jėgos ir ištvermės pratimų intervenciją, kuomet tos pačios treniruotės metu atliekamas ir ištvermės, ir jėgos treniruotės krūvis, taikė šeši tyrimai [58,61,65,67,68,70]. Visi tyrimai nurodė ištvermės intervencijos trukmę ir intensyvumą, kuri svyravo nuo 20 – 40 minučių ir 40-80% krūvio intensyvumo. Tyrimuose buvo pradama nuo mažesnio treniruotės intensyvumo, palaipsniui jį didinant iki 75-80%. Vienas tyrimas ištvermės intervencijai nenurodė procentinio krūvio intensyvumo, treniruotė buvo atliekama einant maksimaliu kiekvieno tiriamojo greičiu [67]. Jėgos pratimų dalis publikacijose skyrėsi šiek tiek plačiau. Intensyvumas svyravo 50-80% 1RM, buvo atliekamos 2-4 pratimo serijos, po 10-15 pakartojimų. Visos intervencijos buvo taikomos 3 kartus per savaitę, išskyrus Corrick ir kiti [58] nagrinėjo kaip skirsis tos pačios intervencijos poveikis atliekant ją vieną, du arba tris kartus per savaitę.

Tyrimuose, nagrinėjusiuose jėgos ir ištvermės kombinuotą intervenciją, kūno kompozicijos rodikliai pakito trijuose tyrimuose. Rossi ir bendraautorių [67] tyrime pastebėtas teigiamas statistiškai reikšmingas riebalinės kūno masės sumažėjimas ($p=0.015$). Shabani ir kiti [68] nustatė reikšmingus KMI ($p=0.001$) ir liemens ir klubų santykio ($p=0.001$) pokyčius. Trabka su kolegomis [70] taip pat nurodė reikšmingai pagerėjusį liemens ir klubų santykio rodiklį ($p<0.05$). Nors kūno masė nepakito statistiškai reikšmingai nei viename tyrime taikant kombinuotą intervenciją, tačiau kito liesosios ir riebalinės masės santykis.

Širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijos parametruose stebėta daugiau teigiamų pokyčių. AKS statistiškai reikšmingai pakito trijuose tiriamųjų grupėse ($p<0.01$) [58,61,68]. ŠSD pokyčiai taip pat įvyko visuose tyrimuose, kuriuose šis rodiklis buvo minimas. Stebėti teigiami ŠSD pokyčiai ramybėje ($p=0.02$) [58], ($p=0.006$) [68], fizinio krūvio metu ($p<0.01$) [58]. Visi šios intervencijos pogrupio tyrimai, vertinę maksimalaus deguonies suvartojimo ir cholesterolio pokyčius, nurodo statistiškai reikšmingus pokyčius šiose srityse. Maksimalus deguonies suvartojimas pagerėjo trijuose tyrimuose

($p < 0.05$) [61,68,70], taip pat stebimi teigiami mažo tankio lipoproteinų pokyčiai – „blogojo“ cholesterolio sumažėjimas ($p < 0.05$) [67,70].

Du tyrimai vertino raumenų jėgos pokyčius. Shabani ir kitų [68] tyrime pastebėta, kad taikant kombinuotą intervenciją pagerėjo tiek viršutinių, tiek apatinių galūnių raumenų jėga ($p < 0.05$). Pereira ir kolegos [65] raumenų jėgos vertinimui naudojo funkcinis testus, kurių rezultatai taip pat pagerėjo statistiškai reikšmingai: vertikalus šuolis ($p = 0.047$), testas „sėstis - stotis“ ($p = 0.014$). Vertinant kombinuotos intervencijos poveikį kaulų mineraliniam tankiui taip pat stebimi statistiškai reikšmingi pokyčiai ($p = 0.02$) [61], ($p = 0.041$) [65].

Jėgos ir ištvermės kombinuota intervencija ir šių tyrimų metu vertinti rodikliai, parodė daugiausiai statistiškai reikšmingų pokyčių. Mažiausiai pakito kūno kompozicija – kūno masė, KMI, tačiau širdies ir kraujagyslių sistemos funkcija, raumenų jėga bei kaulų mineralinis tankis kito statistiškai reikšmingai visose kombinuotos intervencijos tyrimuose.

4. APTARIMAS

Vertinant jėgos ir ištvermės intervencijų poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatos rodikliams, tokiems kaip kūno kompozicija, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcija bei osteoporozė, apžvelgta 16 klinikinių tyrimų, patekusių į sisteminę literatūros apžvalgą. Visi straipsniai pasižymėjo aukšta arba priimtina kokybe bei atitiko sisteminės apžvalgos kriterijus.

Plačiausiai tyrimuose nagrinėjama ir aptariama jėgos pratimų intervencija. Jėgos pratimai įvardijami kaip rekomenduojama intervencija, norint išvengti raumenų masės praradimo senyvame amžiuje, bei pagerinti jėgą atliekant kasdienes užduotis [79]. Amerikos Sporto Medicinos Kolegija (ASMK) taip pat pabrėžia teigiamą jėgos intervencijos poveikį pilvinio nutukimo, uždegimo ir metabolinio sindromo rizikos prevencijai [80]. Tačiau reikia pabrėžti, kad jėgos treniruotė taip pat turi savo rekomenduojamus standartus, kad ji taptų efektyvi. ASMK rekomenduoja jėgos pratimus atlikti 2-3 kartus per savaitę, atliekant 8-10 pratimų programą, 1-3 serijas po 8-15 pakartojimų, 60-80% 1RM [81]. Daugelis į sisteminę literatūros apžvalgą įtrauktų tyrimų atitiko šias rekomendacijas jėgos krūvio taikymui. Keli tyrimai nenurodė tikslios procentinės apimties, tačiau buvo minima, jog pratimai atliekami iki negalėjimo [66] arba pačio tiriamojo suvokiamomis maksimaliomis pastangomis [57]. Taip pat du tyrimai jėgos treniruotės protokole turėjo mažiau nei 8 pratimus [65,69].

Įdomu tai, kad vertinant jėgos intervencijų poveikį, statistiškai reikšmingi rezultatai stebėti ne tik tyrimuose, kurie atitiko rekomenduojamus jėgos treniruotės standartus, tačiau ir nukrypus nuo jų – atliekant mažiau pratimų ar krūvį vertinant žmogaus suvokiamomis pastangomis, be tikslių skaičiavimų. Visos intervencijos buvo teigiamai veikiančios bent vieną kūno kompozicijos, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijos rodiklį bei kaulų mineralinį tankį. Kadangi nagrinėjamuose tyrimuose skyrėsi intervencijų ir tyrimo trukmė, negalima tiksliai nustatyti kokia minimali intervencija būtų reikalinga, norint padidinti liesąją ir sumažinti riebalinę kūno masę, pagerinti širdies ir kraujagyslių sistemos funkciją bei padidinti kaulų mineralinį tankį, kuris buvo tiriamas tik dviejuose jėgos protokoluose iš dešimties.

Kalbant apie klinikinį taikymą, Nelson ir kiti [82] nurodo, jog vyresni nei 50 metų suaugusieji, kurie neužsiima reguliariomis jėgos treniruotėmis, vidutiniškai praranda apie 0.46kg raumeninės masės per metus. Tai yra svarbu menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterims, kurios labiau linkusios į sarkopeniją nei vyrai [83]. Kūno kompozicijos pokyčiai, tokie kaip riebalinės masės

sumažėjimas, mažesnis KMI ar sumažėjusi liemens apimtis gali netiesiogiai parodyti hipertrofinius raumenų pokyčius ir sarkopenijos profilaktiką [84]. Tačiau sudarant jėgos pratimų protokolus ir atliekant tyrimus su menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterims, tyrėjams svarbu atkreipti dėmesį ne tik į bendrą kūno svorį, liemens apimtį ar KMI pokyčius, tačiau ir įvertinti liesą kūno masę bei jos prieaugį, kaip svarbų tiesioginį komponentą sarkopenijos profilaktikai ir geresnei gyvenimo kokybei.

Priešmenopauziniame periode, hormonas estrogenas esantis moters organizme, veikia kaip apsauginis faktorius širdies ir kraujagyslių sistemos ligoms [85]. Jo kiekiui mažėjant, moterims didėja diabeto, hipertenzijos, dislipidemijos rizika, kuri prisideda prie širdies ir kraujagyslių sistemos ligų vystymosi [86]. Ankstesniais tyrimais yra įrodyta, jog MTL koncentracijos sumažėjimas 1.0mmol/l gali sumažinti pagrindinių širdies ir kraujagyslių sistemos ligų pasireiškimo riziką [87]. Remiantis 51 pratimų programų duomenimis, kurios buvo įtrauktos į metaanalizę [88], vidutinis trigliceridų koncentracijos sumažėjimas siekė 3.7%, MTL sumažėjo 5.0%, o DTL padidėjo 4.6%. Ši Leon ir Sanchez [88] atlikta metaanalizė parodė fizinio aktyvumo ir pratimų programų svarba norint pagerinti kraujagyslių sveikatą. Remiantis šios sisteminės literatūros apžvalgos rezultatais, kurie apžvelgė jėgos ir išstvermės pratimų naudą pomenopauzinio amžiaus moterims, taip pat stebima pagerėjusių cholesterolio rodiklių tendencija. Didžiausias pagerėjimas stebimas išstvermės [60], bei kombinuotos jėgos ir išstvermės [67,70] tyrimų grupėse. Jėgos intervencijų tyrimuose cholesterolio rodiklių pagerėjimas pastebėtas rečiau [60,69].

Ne vienas autorius nagrinėjo prastą širdies ir kvėpavimo sistemos funkciją ir sumažėjusią raumenų jėgą kaip širdies ir kraujagyslių ligų rizikos faktorius [89,90]. Anksčiau atliktos studijos taip pat teigia, kad išstvermės ir jėgos treniruotės gali pagerinti širdies ir kvėpavimo sistemos funkciją pomenopauzinio amžiaus moterims [91,92]. Šioje sisteminėje literatūros apžvalgoje, VO₂max, kaip širdies ir kvėpavimo sistemos funkcinis rodiklis, reikšmingai pagerėjo kombinuotos jėgos ir išstvermės intervencijos grupėse [61,68,70]. Išstvermės, kaip atskiros intervencijos, grupėje tik vienas tyrimas parodė teigiamus VO₂max pokyčius, kuriame tiriamieji naudojo stacionarų dviratį 3 kartus per savaitę, po 45 minutes minant 50-75% intensyvumu [61]. Jėgos pratimų grupėse taip pat tik vienas tyrimas parodė VO₂max pokyčius [63]. Įdomu tai, jog jėgos treniruočių metu VO₂max reikšmingi pokyčiai pastebėti tyrime, kuris truko 24 savaites [63], tačiau išstvermės intervencijų metu užteko 12 savaičių, teigiamiems pokyčiams pastebėti [61]. Kombinuotos intervencijos tyrimuose VO₂max rodikliai padidėjo tyrimuose, kurie truko 8 savaites [68] ir 10 savaičių [70]. Tiek jėgos, tiek išstvermės krūviai pagerino pomenopauzinio amžiaus moterų širdies ir kvėpavimo sistemos funkciją, kuri yra svarbus faktorius, norint išvengti širdies ir kraujagyslių sistemos ligų vyresniame amžiuje.

Sumažėjęs estrogeno kiekis organizme taip pat yra susijęs su padidėjusiu riebalų kiekiu pilvo srityje, bei didesne metabolinio sindromo rizika, širdies ir kraujagyslių sistemos ligomis [86,93]. Jėgos pratimų intervencijų grupės parodė teigiamą poveikį liemens apimčiai [55,69], bei liemens ir klubų santykio rodikliui [60]. Kombinuota jėgos ir ištvermės pratimų intervencija taip pat nurodo, jog tiriamųjų liemens ir klubų santykis pagerėjo [68,70]. Kiti tyrimai išvadose pateikė reikšmingai sumažėjusią bendrą riebalinę kūno masę [56,57,60,64,66], nepriklausomai nuo intervencijos tipo. Tokias pačias išvadas pateikia Lobo ir kolegų [93] anksčiau atliktas tyrimas, kuriame autorių išvados teigia, jog jėgos ir ištvermės pratimai mažina nutukimo rodiklius, tokius kaip padidėjęs kūno svoris, KMI, liemens apimtis ir kūno riebalinės masės procentas.

Tiek jėgos [59,66], tiek kombinuota jėgos ir ištvermės [61,65] intervencija nurodė statistiškai reikšmingus rezultatus kaulų mineraliniam tankiui. Ištvermės intervencija teigiamų pokyčių nenurodė [61,66]. Kaulų remodeliacija yra lėtas procesas, reikalaujant bent 4-6 mėnesių, gautiems rezultatams vertinti [94]. Sisteminiėje literatūros apžvalgoje nagrinėtų tyrimų trukmė, kurie vertino kaulų mineralinį tankį, trukmė buvo 12 savaičių, tačiau šio laiko užteko pastebėti reikšmingus pokyčius. Tačiau autoriams reikėtų į tai atsižvelgti ir tolimesniuose tyrimuose prailginti intervencijų trukmę, norint tiksliau įvertinti šių intervencijų poveikį osteoporozei.

Lyginant ištvermės ir kombinuotos jėgos – ištvermės intervencijos poveikį, sunku nustatyti skirtumą širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai, kadangi abiejuose intervencijų pogrupiuose ištvermės treniruotės buvo labai panašios tiek savo trukme, tiek intensyvumu. Jų trukmė svyravo nuo 20 iki 45 minučių, o intensyvumas siekė 50-80%. Todėl iš sisteminiėje literatūros apžvalgoje aptartų straipsnių galime palyginti tik kaip jėgos treniruotė, prijungiama prie ištvermės treniruotės gali pagerinti sveikatos rodiklius. Tačiau šie rezultatai taip pat nenurodo, kokia minimali intervencijos trukmė ir intensyvumas yra reikalingi, norint pasiekti teigiamų pokyčių, kadangi tiriamųjų grupėse, kurios atliko ir ištvermės, ir jėgos treniruotes kartu, stebima ilgesnė bendra krūvio trukmė ir apimtis. Tačiau jėgos pratimai atliekami kartu su ištvermės tipo treniruote, teigiamai paveikė kaulų mineralinio tankio pagerėjimą bei padidėjusią raumenų jėgą, ko statistiškai reikšmingai neparodė vien tik ištvermės intervencijų grupės [61,65,70]. Ištvermės ir jėgos treniruotės yra rekomenduojamos menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterims, kaip prevencijos priemonė sarkopenijai, osteoporozei ir metabolinio sindromo profilaktikai [83].

Apibendrinant sisteminės literatūros apžvalgoje aprašytus rezultatus, galima teigti, jog visi analizuoti klinikinių tyrimų protokolai gali pagerinti menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatos rodiklius, neatsižvelgiant į intervencijos trukmės skirtumus ir vertinimo procedūras. Rekomenduojama tęsti tyrimus toliau, siekiant nustatyti kokia minimali intervencija trukmė ir intensyvumas yra reikalinga menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterims, norinčioms pagerinti sveikatos rodiklius. Nepaisant to, kad gauti rezultatai yra teigiami, reiktų paminėti kelis trūkumus. Nagrinėjant tyrimus, intervencijų trukmė buvo nuo 8 savaičių iki 12 mėnesių, kas galėjo paveikti tyrimų rezultatus. Taip pat autoriai tyrė skirtingus rodiklius, todėl negalima tiksliai įvertinti gauto poveikio menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatai. Interpretuojant atliktos sisteminės literatūros apžvalgos rezultatus, reiktų paminėti, jog straipsnių paieškos ir atrankos etapai bei šaltinių analizė yra atlikti vienos tyrėjos, todėl yra neatmetama padidėjusi žmogiškųjų klaidų pasireiškimo rizika.

IŠVADOS

1. Jėgos pratimų intervencijos parodė statistiškai reikšmingą poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatos rodikliams: kūno kompozicijai, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai bei osteoporozei.
2. Ištvermės intervencijos parodė statistiškai reikšmingą poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatos rodikliams: kūno kompozicijai, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai, tačiau nebuvo veiksmingos osteoporozės rodikliams.
3. Kombinuotos jėgos ir ištvermės intervencijos parodė statistiškai reikšmingą poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatos rodikliams: kūno kompozicijai, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai ir osteoporozei.

PASIŪLYMAI IR REKOMENDACIJOS

1. Vyresnio amžiaus moterims rekomenduojama kombinuoti jėgos ir ištvermės intervencijas, norint užtikrinti teigiamus kūno kompozicijos, širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijos bei kaulų mineralinio tankio pokyčius. Taip pat šios intervencijos padėtų pagerinti raumenų jėgą, taip sumažinant traumų, griuvimų tikimybę bei pagerinant bendrą gyvenimo kokybę.
2. Rekomenduojama 3 kartus per savaitę, po 30-45 min užsiimti ištvermės krūviu, kurio intensyvumas siektų 50-80%, bei 2-3 kartus per savaitę atlikti jėgos treniruotes, kurios apimtų pagrindines raumenų grupes, 3 serijas po 8-12 pakartojimų 60-80% 1RM.
3. Planuojami tolimesni tyrimai apie jėgos ir ištvermės pratimų poveikį menopauzinio ir pomenopauzinio amžiaus moterų sveikatai, turėtų daugiau atkreipti dėmesį ne tik į kūno svorio ar KMI pokyčius, tačiau stebėti ir liesosios masės priaugio pokyčius, siekiant išvengti sarkopenijos.

LITERATŪRA

1. Sternfeld, B.; Dugan, S. Physical activity and health during the menopausal transition. *Obstet. Gynecol. Clin. N. Am.* 2011, 38, 537–566.
2. Pettee Gabriel, K.; Mason, J.M.; Sternfeld, B. Recent evidence exploring the associations between physical activity and menopausal symptoms in midlife women: Perceived risks and possible health benefits. *Womens Midlife Health* 2015.
3. Asikainen, T.M.; Kukkonen-Harjula, K.; Miilunpalo, S. Exercise for health for early postmenopausal women: A systematic review of randomised controlled trials. *Sport. Med.* 2004, 34, 753–778.
4. Furtado, H.L.; Sousa, N.; Simão, R.; Pereira, F.D.; Vilaça-Alves, J. Physical exercise and functional fitness in independently living vs. institutionalized elderly women: A comparison of 60- to 79-year-old city dwellers. *Clin. Interv. Aging* 2015, 10, 795–801.
5. Mansikkamäki, K.; Raitanen, J.; Nygård, C.H.; Tomás, E.; Rutanen, R.; Luoto, R. Long-term effect of physical activity on healthrelated quality of life among menopausal women: A 4-year follow-up study to a randomised controlled trial. *BMJ Open* 2015, 5, e008232.
6. Keshawarz, A.; Pyle, L.; Alman, A.; Sassano, C.; Westfeldt, E.; Sippl, R.; Snell-Bergeon, J. Type 1 diabetes accelerates progression of coronary artery calcium over the menopausal transition: The cacti study. *Diabetes Care* 2019, 42, 2315–2321.
7. Larkin, M.E.; Barnie, A.; Braffett, B.H.; Cleary, P.A.; Diminick, L.; Harth, J.; Gatcomb, P.; Golden, E.; Lipps, J.; Lorenzi, G.; et al. Musculoskeletal complications in type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2014, 37, 1863–1869.
8. Khadilkar, S.S. Musculoskeletal disorders and menopause. *J. Obstet. Gynaecol. India* 2019, 69, 99–103.
9. Brazeau, A.S.; Rabasa-Lhoret, R.; Strychar, I.; Mircescu, H. Barriers to physical activity among patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2008, 31, 2108–2109.
10. Hong, A.R.; Kim, S.W. Effects of Resistance Exercise on Bone Health. *Endocrinol. Metab.* 2018, 33, 435–444.
11. de Mello, R.G.B.; Dalla Corte, R.R.; Gioscia, J.; Moriguchi, E.H. Effects of physical exercise programs on sarcopenia management, dynapenia, and physical performance in the elderly: A systematic review of randomized clinical trials. *J. Aging Res.* 2019, 2019, 1959486.
12. Lee, S.; Kim, Y.; Kuk, J.L. What Is the Role of Resistance Exercise in Improving the Cardiometabolic Health of Adolescents with Obesity? *J. Obes. Metab. Syndr.* 2019, 28, 76–91.

13. Drenowatz, C.; Sui, X.; Fritz, S.; Lavie, C.J.; Beattie, P.F.; Church, T.S.; Blair, S.N. The association between resistance exercise and cardiovascular disease risk in women. *J. Sci. Med. Sport* 2015, 18, 632–636.
14. Lopez, P.; Pinto, R.S.; Radaelli, R.; Rech, A.; Grazioli, R.; Izquierdo, M.; Cadore, E.L. Benefits of resistance training in physically frail elderly: A systematic review. *Aging Clin. Exp. Res.* 2018, 30, 889–899.
15. Thorogood, A.; Mottillo, S.; Shimony, A.; Filion, K.B.; Joseph, L.; Genest, J.; Pilote, L.; Poirier, P.; Schiffrin, E.L.; Eisenberg, M.J. Isolated aerobic exercise and weight loss: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am. J. Med.* 2011, 124, 747–755.
16. Kelley, G.A.; Kelley, K.S. Efficacy of aerobic exercise on coronary heart disease risk factors. *Prev. Cardiol.* 2008, 11, 71–75.
17. Ismail, I.; Keating, S.E.; Baker, M.K.; Johnson, N.A. A systematic review and meta-analysis of the effect of aerobic vs. resistance exercise training on visceral fat. *Obes. Rev.* 2012, 13, 68–91.
18. Blümel, J.E.; Hernández, J.A.; Motta, E. Age at menopause in Latin America. *Menopause* 2006, 13, 706–712.
19. Schiff I. Invited reviews: a new addition to Menopause. *Menopause* 2013;20(3):243.
20. Harlow, S.D.; Gass, M.; Hall, J.E.; Lobo, R.; Maki, P.; Rebar, R.W.; Sherman, S.; Sluss, P.M.; de Villiers, T.J. Executive summary of the stages of reproductive aging workshop + 10: Addressing the unfinished agenda of staging reproductive aging. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2012, 97, 1159–1168.
21. Copeland JL, Chu SY, Tremblay MS. Aging, physical activity, and hormones in women – a review. *Journal of Aging and Physical Activity* 2004;12(1):101–16
22. Liu M, Wang Y, Li X, et al. A health survey of Beijing middle-aged registered nurses during menopause. *Maturitas* 2013;74(1):84–8.
23. Berin, E.; Hammar, M.; Lindblom, H.; Lindh-Åstrand, L.; Rubér, M.; Spetz Holm, A.-C. Resistance training for hot flushes in postmenopausal women: A randomised controlled trial. *Maturitas* 2019, 126, 55–60
24. Pérez JA, Garcia FC, Palacios S, Pérez M. Epidemiology of risk factors and symptoms associated with menopause in Spanish women. *Maturitas* 2009;62:30-6. 1
25. Asadi M, Jouyandeh Z, Nayebzadeh F. Prevalence of menopause symptoms among Iranian women. *J Fam Reprod Health* 2012;6:1-3.
26. Topçuoğlu A, Uzun H, Aydın S, Kahraman N, Vehid S, Zeybek G, et al. The effect of

- hormone replacement therapy on oxidized low density lipoprotein levels and paraoxonase activity in postmenopausal women. *Tohoku J Exp Med* 2005;205:79-86.
27. Lumsden, M.A.; Davies, M.; Sarri, G. Diagnosis and management of menopause: The national institute of health and care excellence (NICE) guideline. *JAMA Intern. Med.* 2016, 176, 1205–1206.
 28. Messier V, Rabasa-Lhoret R, Barbat-Artigas S, Elisha B, Karelis AD, Aubertin-Leheudre M, et al. Menopause and sarcopenia: A potential role for sex hormones. *Maturitas* 2011;68:331-6.
 29. Maltais ML, Desroches J, Dionne IJ. Changes in muscle mass and strength after menopause. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2009;9:186-97.
 30. Wasalathanthri S. Menopause and exercise: Linking pathophysiology to effects. *Arch Med* 2015;28:1-7.
 31. Moreira LD, Oliveira ML, Lirani-Galvão AP, Marin-Mio RV, Santos RN, Lazaretti-Castro M, et al. Physical exercise and osteoporosis: Effects of different types of exercises on bone and physical function of postmenopausal women. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2014;58:514-22.
 32. Krishnan K et al. Associations between weight in early adulthood, change in weight, and breast cancer risk in postmenopausal women. *Cancer Epidemiol Biomark Prev* 2013, 22: 1409–1416.
 33. Hartz A, He T, Rimm A. Comparison of adiposity measures as risk factors in postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 2012, 97:227–233.
 34. Zhang C, Rexrode KM, van Dam RM, Li TY, Hu FB. Abdominal obesity and the risk of all-cause, cardiovascular, and cancer mortality: sixteen years of follow-up in US women. *Circulation* 2008, 117:1658–1667.
 35. Gallucci M et al. Associations of the plasma interleukin 6 (IL-6) levels with disability and mortality in the elderly in the Treviso Longeva (Trelong) study. *Archives of gerontology and geriatrics* 44. Suppl 2007, 1:193–198.
 36. Rantanen T. Muscle strength, disability and mortality. *Scand J Med Sci Sports* 2003, 13:3–8
 37. Utian WH, Woods NF. Impact of hormone therapy on quality of life after menopause. *Menopause* 2013;20(10):1098–105.
 38. Berin, E.; Hammar, M.; Lindblom, H.; Lindh-Åstrand, L.; Rubér, M.; Spetz Holm, A.-C. Resistance training for hot flushes in postmenopausal women: Randomized controlled trial protocol. *Maturitas* 2016, 85, 96–103
 39. Banks E, Beral V, Reeves G. Million women study C: published results on breast cancer and

- hormone replacement therapy in the million women study are correct. *Climacteric: The journal of the International Menopause Society* 2004;7(4):415–6
40. Stojanovska L, Kitanovaska V. The effect of complementary and alternative therapy at menopause: trick or treat? *Current Topics in Menopause* 2013:385–413. Bentham Science Publisher
 41. Hakestad, K.A.; Torstveit, M.K.; Nordsletten, L.; Risberg, M.A. Effect of exercises with weight vests and a patient education programme for women with osteopenia and a healed wrist fracture: A randomized, controlled trial of the OsteoACTIVE programme. *BMC Musculoskelet. Disord.* 2015, 16, 352–361
 42. Almeida, M.O.; Yamato, T.P.; Parreira, P.D.C.S.; Costa, L.O.P.; Kamper, S.; Saragiotto, B.T. Overall confidence in the results of systematic reviews on exercise therapy for chronic low back pain: A cross-sectional analysis using the assessing the methodological quality of systematic reviews (AMSTAR) 2 tool. *Braz. J. Phys. Ther.* 2020, 24, 103–117
 43. Mendoza, N.; De Teresa, C.; Cano, A.; Godoy, D.; Hita-Contreras, F.; Lapotka, M.; Llana, P.; Manonelles, P.; Martínez-Amat, A.; Ocón, O.; et al. Benefits of physical exercise in postmenopausal women. *Maturitas* 2016, 93, 83–88.
 44. Juppi, H.K.; Sipilä, S.; Cronin, N.J.; Karvinen, S.; Karppinen, J.E.; Tammelin, T.H.; Aukee, P.; Kovanen, V.; Kujala, U.M.; Laakkonen, E.K. Role of menopausal transition and physical activity in loss of lean and muscle mass: A follow-up study in middle-aged Finnish women. *J. Clin. Med.* 2020, 9, 1588.
 45. Figueroa, A.; Going, S.B.; Milliken, L.A.; Blew, R.M.; Sharp, S.; Teixeira, P.J.; Lohman, T.G. Effects of exercise training and hormone replacement therapy on lean and fat mass in postmenopausal women. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 2003, 58, 266–270.
 46. Bao, W.; Sun, Y.; Zhang, T.; Zou, L.; Wu, X.; Wang, D.; Chen, Z. Exercise programs for muscle mass, muscle strength and physical performance in older adults with sarcopenia: A systematic review and meta-analysis. *Aging Dis.* 2020, 11, 863–873. [CrossRef] 51. Cartee, G.D.; Hepple, R.T.; Bamman, M.M.; Zierath, J.R. Exercise promotes healthy aging of skeletal muscle. *Cell Metab.* 2016, 23, 1034–1047.
 47. Uusi-Rasi, K.; Patil, R.; Karinkanta, S.; Kannus, P.; Tokola, K.; Lamberg-Allardt, C.; Sievänen, H. Exercise and vitamin D in fall prevention among older women: A randomized clinical trial. *JAMA Intern. Med.* 2015, 175, 703–711. [CrossRef]
 48. Cheng, S.; Sipilä, S.; Taaffe, D.R.; Puolakka, J.; Suominen, H. Change in bone mass distribution induced by hormone replacement therapy and high-impact physical exercise in post-menopausal women. *Bone* 2002, 31, 126–135.

49. Daley, A.; MacArthur, C.; Stokes-Lampard, H.; McManus, R.; Wilson, S.; Mutrie, N. Exercise participation, body mass index, and health-related quality of life in women of menopausal age. *Br. J. General Pract.* 2007, 57, 130–135.
50. Hagner, W.; Hagner-Derengowska, M.; Wiacek, M.; Zubrzycki, I.Z. Changes in level of VO₂max, blood lipids, and waist circumference in the response to moderate endurance training as a function of ovarian aging. *Menopause* 2009, 16, 1009–1013.
51. Howden EJ, Perhonen M, Peshock RM, Zhang R, Arbab-Zadeh A, AdamsHuet B, Levine BD. Females have a blunted cardiovascular response to one year of intensive supervised endurance training. *J Appl Physiol.* 2015;119:37–46.
52. Pierce GL, Eskurza I, Walker AE, Fay TN, Seals DR. Sex-specific effects of habitual aerobic exercise on brachial artery flow-mediated dilation in middleaged and older adults. *Clin Sci (Lond).* 2011;120:13–23.
53. Liberati, A., Altman, D.G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P.C., Ioannidis, J.P.A., Clarke, M., Devereaux, P.J., Kleijnen, J., Moher, D.: The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions. Explanation and elaboration. *BMJ (Clinical research ed.)*, 2009.
54. Higgins JPT, López-López JA, Becker BJ, et alSynthesising quantitative evidence in systematic reviews of complex health interventions*BMJ Global Health* 2019;4:e000858.
55. Alves Oliveira PF, Gadelha AB, Gauche R, Paiva FM, Bottaro M, Vianna LC, Lima RM. Resistance training improves isokinetic strength and metabolic syndrome-related phenotypes in postmenopausal women. *Clin Interv Aging.* 2015 Aug 7;10:1299-304.
56. Botero, João & Shiguemoto, Gilberto & Prestes, Jonato & Marin, C & Prado, Wagner & Pontes, C & Guerra, Ricardo & Ferreira, F & Baldissera, V & Perez, S. Effects of long-term periodized resistance training on body composition, leptin, resistinand muscle strength in elderly post-menopausal women. *The Journal of sports medicine and physical fitness.* 2013, 53. 289-294.
57. Conceição MS, Bonganha V, Vechin FC, Berton RP, Lixandrão ME, Nogueira FR, de Souza GV, Chacon-Mikahil MP, Libardi CA. Sixteen weeks of resistance training can decrease the risk of metabolic syndrome in healthy postmenopausal women. *Clin Interv Aging.* 2013;8:1221-8.
58. Corrick KL, Hunter GR, Fisher G, Glasser SP. Changes in vascular hemodynamics in older women following 16 weeks of combined aerobic and resistance training. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2013 Apr;15(4):241-6.
59. Holubiac IȘ, Leuciuc FV, Crăciun DM, Dobrescu T. Effect of Strength Training Protocol on

- Bone Mineral Density for Postmenopausal Women with Osteopenia/Osteoporosis Assessed by Dual-Energy X-ray Absorptiometry (DEXA). *Sensors (Basel)*. 2022 Feb 28;22(5):1904.
60. Yoon JR, Ha GC, Ko KJ, Kang SJ. Effects of exercise type on estrogen, tumor markers, immune function, antioxidant function, and physical fitness in postmenopausal obese women. *J Exerc Rehabil*. 2018 Dec 27;14(6):1032-1040.
61. Jamka, Małgorzata & Małdry, Edyta & Bogdanski, Pawel & Kryściak, Jakub & Madry, Radoslaw & Lisowska, Aleksandra & Ismagulova, Elnara & Gotz-Więckowska, Anna & Chudzicka-Strugala, Izabela & Amanzholkyzy, Ainur & Walkowiak, Jaroslaw. The Effect of Endurance and Endurance-Strength Training on Bone Mineral Density and Content in Abdominally Obese Postmenopausal Women: A Randomized Trial. *Healthcare*.2021, 9. 1074.
62. Mok Son W, Jun Park J. Resistance Band Exercise Training Prevents the Progression of Metabolic Syndrome in Obese Postmenopausal Women. *J Sports Sci Med*. 2021 Mar 15;20(2):291-299.
63. Novaes GS, Novaes JS, Vilaça-Alves J, Silva GC, Garrido ND, Furtado H, Reis VM. Chronic effects of strength training vs. Hydro aerobics on functional and cardiorespiratory ability in postmenopausal women. *J Hum Kinet*. 2014 Nov 12;43:57-66.
64. Nunes PR, Barcelos LC, Oliveira AA, Furlanetto Júnior R, Martins FM, Orsatti CL, Resende EA, Orsatti FL. Effect of resistance training on muscular strength and indicators of abdominal adiposity, metabolic risk, and inflammation in postmenopausal women: controlled and randomized clinical trial of efficacy of training volume. *Age (Dordr)*. 2016 Apr;38(2):40.
65. Pereira A., Costa A.M., Palmeira-de-Oliveira A., Soares J., Monteiro M., Williams J.H.H., The effects of combined training on bone metabolic markers in postmenopausal women, Volume 4931, Issue 3, 06/2016, Pages e33-e64.
66. Razzak ZA, Khan AA, Farooqui SI. Effect of aerobic and anaerobic exercise on estrogen level, fat mass, and muscle mass among postmenopausal osteoporotic females. *Int J Health Sci (Qassim)*. 2019 Jul-Aug;13(4):10-16.
67. Rossi FE, Fortaleza ACS, Neves LM, Diniz TA, de Castro MR, Buonani C, Mota J, Freitas IF Junior. Combined training (strength plus aerobic) potentiates a reduction in body fat but only functional training reduced low-density lipoprotein cholesterol in postmenopausal women with a similar training load. *J Exerc Rehabil*. 2017 Jun 30;13(3):322-329.
68. Shabani, Anahita & Shabani, Ramin & Dalili, Setila & Hassanzadeh Rad, Afagh. The effect of concurrent endurance and resistance training on cardio-respiratory capacity and

- cardiovascular risk markers among sedentary overweight or obese post-menopausal women. *Journal of Nursing and Midwifery Sciences*. 2018, 5. 123. 10.4103/JNMS.JNMS_34_18.
69. Watson SL, Weeks BK, Weis LJ, Harding AT, Horan SA, Beck BR. High-Intensity Resistance and Impact Training Improves Bone Mineral Density and Physical Function in Postmenopausal Women With Osteopenia and Osteoporosis: The LIFTMOR Randomized Controlled Trial. *J Bone Miner Res*. 2018 Feb;33(2):211-220.
 70. Trabka B, Zubrzycki IZ, Ossowski Z, Bojke O, Clarke A, Wiacek M, Latosik E. Effect of a MAST Exercise Program on Anthropometric Parameters, Physical Fitness, and Serum Lipid Levels in Obese Postmenopausal Women. *J Hum Kinet*. 2014 Oct 10;42:149-55.
 71. Khanna D, Peltzer C, Kahar P, Parmar MS. Body Mass Index (BMI): A Screening Tool Analysis. *Cureus*. 2022 Feb 11;14.
 72. Sterne, J. A. C., Savović, J., Page, M. J., Elbers, R. G., Blencowe, N. S., Boutron, I., Cates, C. J., Cheng, H. Y., Corbett, M. S., Eldridge, S. M., Emberson, J. R., Hernán, M. A., Hopewell, S., Hróbjartsson, A., Junqueira, D. R., Jüni, P., Kirkham, J. J., Lasserson, T., Li, T., McAleenan, A., Higgins, J. P. T. (2019). RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ (Clinical research ed.)*, 366, 14898. <https://doi.org/10.1136/bmj.14898>
 73. Minozzi, S., Dwan, K., Borrelli, F., & Filippini, G. (2022). Reliability of the revised Cochrane risk-of-bias tool for randomised trials (RoB2) improved with the use of implementation instruction. *Journal of clinical epidemiology*, 141, 99–105.
 74. White FM, Pereira LH, Garner JB. Associations of body mass index and waist:hip ratio with hypertension. *CMAJ*. 1986 Aug 15;135(4):313-20.
 75. Beltz NM, Gibson AL, Janot JM, Kravitz L, Mermier CM, Dalleck LC. Graded Exercise Testing Protocols for the Determination of VO₂max: Historical Perspectives, Progress, and Future Considerations. *J Sports Med (Hindawi Publ Corp)*. 2016;2016:3968393.
 76. Johansson, H.; Siggeirsdóttir, K.; Odén, N.C.A.; Gudnason, V.; McCloskey, E.; Kanis, J.A. Imminent risk of fracture after fracture. *Osteoporos. Int*. 2017, 28, 775–780.
 77. Knutzen, Kathleen M.; Brilla, Lorainne R.; Caine, Ddennis. Validity of 1RM Prediction Equations for Older Adults. *Journal of Strength and Conditioning Research* 13(3):p 242-246, August 1999.
 78. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act* 1999;7:129—61
 79. Garber CE et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and

- neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2011, 43:1334–1359.
80. American College of Sports M. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise* 2009, 41:687 – 708.
 81. American College of Sports M et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009,41:1510–1530.
 82. Nelson ME, Fiatarone MA, Morganti CM et al. Effects of high-intensity strength training on multiple risk factors for osteoporotic fractures. A randomized controlled trial. *JAMA* 1994, 272:1909–1914
 83. Hida T, Shimokata H, Sakai Y et al. Sarcopenia and sarcopenic leg as potential risk factors for acute osteoporotic vertebral fracture among older women. *Eur Spine J* 2016, 25:3424–3431
 84. Woodward MJ, Lu CW, Levandowski R et al (2015) The exercise prescription for enhancing overall health of midlife and older women. *Maturitas* 82:65–71
 85. Gavin KM, Seals DR, Silver AE, Moreau KL. Vascular endothelial estrogen receptor alpha is modulated by estrogen status and related to endothelial function and endothelial nitric oxide synthase in healthy women. *J Clin Endocrinol Metab* 2009;94:3513-3520
 86. Kueht ML, McFarlin BK, Lee RE. Severely obese have greater LPS-stimulated TNF-alpha production than normal weight African-American women. *Obesity (Silver Spring)* 2009;17:447-451
 87. Cholesterol Treatment Trialists' (CTT) Collaboration, Baigent C, Blackwell L, Emberson J, Holland LE, Reith C, Bhalra N, Peto R, Barnes EH, Keech A, Simes J, Collins R. Efficacy and safety of more intensive lowering of LDL cholesterol: a meta-analysis of data from 170,000 participants in 26 randomised trials. *Lancet* 2010;376:1670-1681.
 88. Leon AS, Sanchez OA. Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(6 Suppl):S502-515.
 89. García-Hermoso A, Cavero-Redondo I, Ramírez-Vélez R, Ruiz JR, Ortega FB, Lee DC, Martínez-Vizcaíno V. Muscular strength as a predictor of all-cause mortality in an apparently healthy population: a systematic review and meta-analysis of data from approximately 2 million men and women. *Arch Phys Med Rehabil* 2018;99:2100-2113.e5
 90. Wessel TR, Arant CB, Olson MB, Johnson BD, Reis SE, Sharaf BL, Shaw LJ, Handberg E, Sopko G, Kelsey SF, Pepine CJ, Merz NB. Relationship of physical fitness vs body mass

index with coronary artery disease and cardiovascular events in women. *JAMA* 2004;292:1179

91. Karacan S. Effects of long-term aerobic exercise on physical fitness and postmenopausal symptoms with menopausal rating scale. *Sci Sports* 2010;25:39-46
92. Orsatti FL, Nahas EA, Maesta N, Nahas-Neto J, Burini RC. Plasma hormones, muscle mass and strength in resistance-trained postmenopausal women. *Maturitas* 2008;59:394-404
93. Lobo RA. Metabolic syndrome after menopause and the role of hormones. *Maturitas* 2008;60:10-18.
94. Heaney, R.P. The bone-remodeling transient: Implications for the interpretation of clinical studies of bone mass change. *J. Bone Min. Res.* 1994, 9, 1515–1523