

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS

Giedrė Vaičienė

**SĖDIMAŲ DARBŲ DIRBANČIŲ JAUNO
AMŽIAUS ASMENŲ OBJEKTIVIŲ IR
SUBJEKTIVIŲ JUDĖJIMO SISTEMOS
RODIKLIŲ BEI LĖTINIO NESPECIFINIO
APATINĖS NUGAROS DALIES SKAUSMO
SĄSAJOS**

Daktaro disertacija
Medicinos ir sveikatos mokslai,
slauga (M 005)

Kaunas, 2025

Disertacija rengta 2019–2024 metais Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Slaugos fakulteto Sporto medicinos klinikoje.

Mokslinė vadovė

prof. dr. Kristina Berškienė (Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, medicinos ir sveikatos mokslai, slauga – M 005).

Konsultantė

doc. dr. Agnė Slapšinskaitė-Dackevičienė (Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, medicinos ir sveikatos mokslai, slauga – M 005).

Disertacija ginama Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Slaugos mokslo krypties taryboje:

Pirmininkas

prof. dr. Kęstutis Petrikonis (Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, medicinos ir sveikatos mokslai, medicina – M 001).

Nariai:

prof. habil. dr. Vita Lesauskaitė (Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, medicinos ir sveikatos mokslai, slauga – M 005);

prof. dr. Eglė Lendraitienė (Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, medicinos ir sveikatos mokslai, slauga – M 005);

doc. dr. Kristina Ryliškienė (Vilniaus universitetas, medicinos ir sveikatos mokslai, medicina – M 001);

doc. dr. Indrė Bilevičiūtė Ljungar (Karolinskos institutas, medicinos ir sveikatos mokslai, slauga – M 005).

Disertacija bus ginama viešajame Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Slaugos mokslo krypties tarybos posėdyje 2025 m. gegužės 27 d. 12 val. Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Slaugos fakulteto 106 auditorijoje. Disertacijos gynimo vietos adresas: Eivenių g. 2, LT-50161 Kaunas, Lietuva.

LITHUANIAN UNIVERSITY OF HEALTH SCIENCES

Giedrė Vaičienė

**RELATIONSHIPS BETWEEN OBJECTIVE
AND SUBJECTIVE MOVEMENT
SYSTEM INDICATORS AND CHRONIC
NONSPECIFIC LOW BACK PAIN AMONG
YOUNG OFFICE WORKERS**

Doctoral Dissertation
Medical and Health Sciences,
Nursing (M 005)

Kaunas, 2025

Dissertation has been prepared at the Department of Sports Medicine, Faculty of Nursing, Medical Academy, Lithuanian University of Health Sciences during the period of 2019–2024 year.

Scientific Supervisor

Prof. Dr. Kristina Berškienė (Lithuanian University of Health Sciences, Medical and Health Sciences, Nursing – M 005).

Consultant

Assoc. Prof. Dr. Agnė Slapšinskaitė-Dackevičienė (Lithuanian University of Health Sciences, Medical and Health Sciences, Nursing – M 005).

Dissertation is defended at the Nursing Research Council of the Lithuanian University of Health Sciences:

Chairperson

Prof. Dr. Kęstutis Petrikonis (Lithuanian University of Health Sciences, Medical and Health Sciences, Medicine – M 001).

Members:

Prof. Habil. Dr. Vita Lesauskaitė (Lithuanian University of Health Sciences, Medical and Health Sciences, Nursing – M 005);

Prof. Dr. Eglė Lendraitienė (Lithuanian University of Health Sciences, Medical and Health Sciences, Nursing – M 005);

Assoc. Prof. Dr. Kristina Ryliškienė (Vilnius University, Medical and Health Sciences, Medicine – M 001);

Assoc. Prof. Dr. Indrė Bilevičiūtė Ljungar (Karolinska Institute, Medical and Health Sciences, Nursing – M 005).

Dissertation will be defended at the open session of the Nursing Research Council of the Lithuanian University of Health Sciences on May 27, 2025, at 12:00 p.m. in the Auditorium 106 of the Faculty of Nursing of the Lithuanian University of Health Sciences.

Address: Eivenių 2, LT-50161 Kaunas, Lithuania.

TURINYS

SANTRUMPOS	7
SĄVOKOS.....	8
ĮVADAS	9
1. DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI.....	12
1.1. Darbo tikslas.....	12
1.2. Darbo uždaviniai	12
2. MOKSLINIO DARBO AKTUALUMAS, NAUJUMAS IR REIKŠMĖ	13
3. LITERATŪROS APŽVALGA	15
3.1. Sėslaus gyvenimo būdo ir sėdimo darbo poveikis sveikatai	15
3.2. Lėtinio apatinės nugaros dalies skausmo paplitimas ir socialinė svarba.....	16
3.3. Skausmo tipai ir klasifikacija	17
3.4. Skausmo signalų perdavimo mechanizmai	18
3.4.1. Nocicepcinis skausmas	18
3.4.2. Neuropatinis skausmas	19
3.4.3. Nociplastinis skausmas.....	19
3.5. Lėtinio nespecifinio apatinės nugaros dalies skausmo diagnostika	20
3.6. Judėjimo sistemos samprata	21
3.7. Judėjimo sistemos vertinimas ir reikšmė stuburo sveikatai ir funkcijai.....	22
3.7.1. Griaučių-raumenų sistemos įtaka nespecifiniam apatinės nugaros dalies skausmui.....	22
3.7.2. Neuroraumeninės sistemos įtaka nespecifiniam apatinės nugaros dalies skausmui.....	24
3.8. Psichologinių veiksnių reikšmė stuburo sveikatai ir funkcijai.....	24
3.8.1. Interocepcinis įsisaŃmoninimas kaip psichologinis veiksnys lėtinio nespecifinio apatinės nugaros dalies skausmo kontekste.....	25
3.8.2. Biopsichosocialinio modelio taikymas skausmo supratimui ir valdymui	25
3.9. Subjektyvus lėtinio nespecifinio apatinės nugaros dalies skausmo vertinimas	26
3.10. Tarptautinės funkcionavimo, negalumo ir sveikatos klasifikacijos modelis	27
3.11. Tarptautinės funkcionavimo, negalumo ir sveikatos klasifikacijos modelio reikšmė vertinant lėtinį nespecifinį apatinės nugaros dalies skausmą.....	28
4. TYRIMO METODIKA.....	30
4.1. Tyrimo tipas ir etikos aspektai.....	30
4.2. Tiriamųjų įtraukimo ir neįtraukimo į tyrimą kriterijai.....	33
4.3. Pirmasis tyrimo etapas.....	34
4.3.1. Tyrimui tinkamo klausimyno parinkimas	34
4.3.2. Stuburo funkcijos indekso vertimas ir kultūrinis pritaikymas.....	35
4.3.3. Psichometrinių savybių ir validumo įvertinimas	37
4.3.4. Tiriamųjų imties dydžio apskaičiavimas	37
4.3.5. Tiriamųjų vertinimo metodai	38
4.3.6. Stuburo funkcijos indekso pilotinis testavimas jauno amžiaus sėdimą darbą dirbantiems asmenims	38
4.4. Antrasis tyrimo etapas	39

4.4.1. Judėjimo sistemos rodiklių ir jų sąsajų su lėtiniu nespecifiniu apatinės nugaros dalies skausmu analizė.....	39
4.4.2. Tiriamųjų imties dydžio apskaičiavimas	39
4.4.3. Tyrimo objektyvumo užtikrinimas	40
4.4.4. Tiriamųjų vertinimo metodai.....	40
4.4.5. Subjektyvūs vertinimo metodai	41
4.4.6. Objektyvūs vertinimo metodai	42
4.5. Statistinė duomenų analizė.....	48
4.5.1. Mediacinės analizės pagrindimas ir procedūra.....	50
5. REZULTATAI	52
5.1. Pirmasis tyrimo etapas.....	52
5.1.1. Stuburo funkcijos indekso vertimas ir kultūrinis pritaikymas	52
5.1.2. Stuburo funkcijos indekso psichometrinių savybių įvertinimas.....	52
5.1.3. Stuburo funkcijos indekso validumo įvertinimas	54
5.1.4. Pilotinis stuburo funkcijos indekso testavimas sėdimą darbą dirbantiems jauno amžiaus asmenims	57
5.2. Antrasis tyrimo etapas	58
5.2.1. Jauno amžiaus sėdimą darbą dirbančių asmenų judėjimo sistemos rodiklių, apatinės nugaros dalies skausmo ir funkcinės būklės sąsajos	58
5.2.2. Ryšiai tarp sėdimo darbo stažo, subjektyvios funkcinės būklės ir apatinės nugaros dalies skausmo intensyvumo	62
5.2.3. Ryšiai tarp sėdimo darbo stažo, subjektyvios stuburo funkcinės būklės ir nugaros tiesiamųjų raumenų elektrinio aktyvumo.....	64
5.2.4. Ryšiai tarp sėdimo darbo stažo, subjektyvios stuburo funkcinės būklės ir liemens raumenų maksimalios izometrinės jėgos.....	67
5.2.5. Biopsichosocialinio modelio veiksnių ryšiai su subjektyvia funkcinė būkle	70
6. REZULTATŲ APTARIMAS	75
7. DARBO RIBOTUMAI.....	82
IŠVADOS.....	84
PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS	86
SUMMARY	88
LITERATŪROS SĄRAŠAS	116
STRAIPSNIŲ, KURIOSE BUVO PASKELBTI DISERTACIJOS TYRIMŲ REZULTATAI, SĄRAŠAS.....	127
MOKSLINIŲ KONFERENCIJŲ, KURIOSE BUVO PASKELBTI DISERTACIJOS TYRIMŲ REZULTATAI, SĄRAŠAS	128
STRAIPSNIŲ KOPIJOS, KURIOSE SKELBIAMI SVARBIAUSI TYRIMŲ REZULTATAI.....	129
PRIEDAS	157
CURRICULUM VITAE	158
PADĖKA	159

SANTRUMPOS

- ANDS** – apatinės nugaros dalies skausmas (angl. *Low back pain, LBP*)
- DIJK** – daugiamačio interocepčio įsisažmoninimo klausimynas (angl. *Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness, MAIA*)
- IKK** – intraklasinės koreliacijos koeficientas (angl. *Intraclass correlation coefficient, ICC*)
- JNTR** – juosmeninės dalies nugaros tiesiamieji raumenys (angl. *Lumbar erector spinae muscles, LES*)
- KMI** – kūno masės indeksas (angl. *Body Mass Index, BMI*)
- LAR** – lenkimo-atsipalaidavimo reiškiny (angl. *Flexion-relaxation phenomenon, FRP*)
- MVS** – maksimalus valingas izometrinis susitraukimas (angl. *Maximal voluntary isometric contraction, MVC*)
- ONI** – Oswestry negalios indeksas (angl. *Oswestry Disability Index, ODI*)
- pEMG** – paviršinė elektromiografija (angl. *Surface electromyography, sEMG*)
- PNI** – paciento nurodomos išeitys (angl. *Patient-reported outcomes, PRO*)
- PSO** – Pasaulio sveikatos organizacija (angl. *World Health Organization, WHO*)
- SAS** – skaitmeninė analogijos skausmo skalė (angl. *Numeric Rating Scale, NRS*)
- SFI** – stuburo funkcijos indeksas (angl. *Spine Functional Index, SFI*)
- TFK** – Tarptautinė funkcionavimo, negalumo ir sveikatos klasifikacija (angl. *International Classification of Functioning, Disability, and Health, ICF*)
- TFAK** – tarptautinis fizinio aktyvumo klausimynas (angl. *International Physical Activity Questionnaire, IPAQ*)

SAVOKOS

Biopsichosocialinis modelis – tai holistinis požiūris į sveikatos vertinimą ir valdymą, integruojantis biologinius, psichologinius ir socialinius veiksnius. Šis modelis pabrėžia dinamišką ryšį tarp biologinių (pvz., centrinės ir periferinės nervų sistemos procesų), psichologinių (pvz., kognityvinių, somatinių, emocinių veiksnių) ir socialinių (pvz., socialinės paramos, kultūros) veiksnių, kurie moduliuoja paciento sveikatos būklės patirtį [1].

Funkcinė būklė – tai asmens veiklos lygis, kurį jis faktiškai atlieka savo aplinkoje, įskaitant kasdienes veiklas, siekiant patenkinti pagrindinius poreikius ir atlikti įprastus gyvenimo vaidmenis [2].

Interocepcinis įsisažmoninimas – tai individo gebėjimas suvokti, suprasti ir interpretuoti savo kūno vidinius signalus, tokius kaip kvėpavimas, širdies ritmas, raumenų įtampa ar kiti pojūčiai, susiję su organizmo fizine ir emocine būkle. Šis procesas apima kūno pojūčių stebėjimą, jų emocinės ir fiziologinės reikšmės atpažinimą bei integravimą į asmens savęs suvokimą, padedant palaikyti pusiausvyrą tarp kūno ir psichikos sveikatos [3].

Judėjimo sistema – tai fiziologinių sistemų, atsakingų už žmogaus judesių atlikimą, sąveika. Ji apima griaučių, raumenų, nervų ir kitų susijusių struktūrų bei funkcijų integraciją, užtikrinančią judėjimą ir fizinę veiklą [4].

Lenkimo-atsipalaidavimo reiškinys – maksimalaus liemens lenkimo padėtyje atsirandantis nugaros tiesiamųjų raumenų atsipalaidavimo reiškinys [5].

Paciento nurodomų išeičių matavimai – įrankiai arba instrumentai, dažniausiai paciento pildomos anketos ir klausimynai, skirti įvertinti paciento sveikatos būklę, gyvenimo kokybę arba funkcinius gebėjimus paciento požiūriu. Šios priemonės leidžia tiesiogiai užfiksuoti paciento požiūrį apie jų sveikatos būklę ar sveikatos priežiūros intervencijų poveikį, neįtraukiant gydytojo ar kitų asmenų interpretacijos [6].

Skausmas – nemalonus sensorinis ir emocinis potyris, susijęs ar primenantis tą, kuris susijęs su tikru ar potencialiu audinių pažeidimu [7].

IVADAS

Lėtinis nespecifinis apatinės nugaros dalies skausmas (ANDS) yra daugialypė problema, kuriai būdingas sudėtingas biologinių, psichologinių ir socialinių veiksnių poveikis. Lėtinis nespecifinis ANDS yra viena pagrindinių negalios priežasčių tarp jauno ir vidutinio amžiaus žmonių. Jo valdymą apsunkina daugybė biologinių, psichologinių ir socialinių veiksnių, kurie lemia skausmo perėjimą į lėtinę formą [8]. Moksliniai tyrimai pabrėžia, kad vien tik biomedicininis požiūris nėra pakankamas – būtina įvertinti platesnį biopsichosocialinį kontekstą, kuris įtraukia ne tik fizinius, bet ir psichologinius bei socialinius veiksnius [9].

Sėdimas darbas ir mažas fizinis aktyvumas yra pripažįstami kaip vieni pagrindinių šiuolaikinės visuomenės iššūkių sveikatai. Ilgalaikis sėdėjimas ir statinės kūno pozicijos darbe sukelia raumenų disbalansą bei sąnarių ir stuburo skausmus [10], taip pat siejami su kitomis sveikatos problemomis, tokiomis kaip padidėjusi nutukimo rizika [11], miego sutrikimai [12] ar lėtinis stresas [13]. Šie veiksniai ne tik stiprina skausmo patirtį, bet ir prisideda prie lėtinių sveikatos problemų vystymosi, apsunkindami paciento funkcinį pajėgumą bei kasdienį aktyvumą [14].

Lėtinis nespecifinis ANDS pasižymi sudėtinga etiologija, kuri dažnai nėra aiškiai apibrėžta. Pagrindinė šios būsenos išraiška yra su skausmu susijusios funkcinės būklės apribojimas, atsirandantis dėl lėtinių skausmo simptomų [15]. Nors biomechaniniai veiksniai išlieka svarbia tyrimų kryptimi, pastaruoju metu daugėja mokslinių įrodymų apie psichologinių faktorių įtaką lėtiniam nespecifiniam ANDS – jų poveikis centrinei sensitizacijai gali sustiprinti skausmo suvokimą ir padidinti jo perėjimo į lėtinę formą tikimybę [16].

Nepaisant psichologinių veiksnių svarbos, lėtinio nespecifinio ANDS vertinime, iš kineziterapeuto perspektyvos, judėjimo sistemos pokyčiai išlieka pagrindiniu analizės ir gydymo akcentu [17]. Judėjimo sistema apima griaučių, raumenų, nervų, širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo, endokrininę ir odos sistemas, kurios kartu užtikrina žmogaus funkcinį pajėgumą ir judėjimo galimybes. Tačiau lėtinio nespecifinio ANDS kontekste pagrindinis dėmesys skiriamas griaučių, raumenų ir nervų sistemoms, kurios tiesiogiai dalyvauja biomechaninio stabilumo, mobilumo ir judesių kontrolės procesuose [18]. Siekiant sistemingai įvertinti šiuos pokyčius ir jų poveikį, vis dažniau naudojamas Tarptautinės funkcionavimo, negalumo ir sveikatos klasifikacijos (TFK) modelis. Šis modelis leidžia visapusiškai analizuoti problemą, įtraukiant kūno struktūrą, funkcijų, aktyvumo ir dalyvumo bei aplinkos veiksnių kategorijas [19].

Apjungiant judėjimo sistemos ir TFK modelius, galima išsamiai analizuoti lėtinio nespecifinio ANDS pokyčius, apimančius judesių biomechaniką, kontrolę ir funkcinį aktyvumą. Lėtiniam ANDS dažnai būdingi stuburo biomechanikos pokyčiai, kurie pasireiškia netaisyklinga laikysena, raumenų jėgos disbalansu ir sutrikusia judesių kontrole [20,21]. Ilgalaikė netaisyklinga laikysena lemia netolygų apkrovų pasiskirstymą stuburo srityje. Dėl to kai kurie raumenys patiria perkrovą ar padidėjusią aktyvumą, o kiti – nepakankamą jų aktyvumą taip sąlygodami skausmo atsiradimą ir stuburo funkcinį sutrikimą vystymąsi [9,22,23]. Šiuos pokyčius galima analizuoti TFK modelio „Kūno funkcijų“ ir „Kūno struktūrų“ kategorijų kontekste: stuburo struktūrų perkrova ir raumenų disfunkcija riboja paciento mobilumą bei savarankiškumą. Be to, sumažėjęs giliųjų liemens stabilizatorių, tokių kaip skersinis pilvo ir dauginiai juosmens raumenys, aktyvumas yra glaudžiai susijęs su stuburo segmentų nestabilumu. Šis nestabilumas ne tik apsunkina kasdienę fizinę veiklą, bet ir didina mikrotraumų riziką, kurios prisideda prie skausmo chronifikacijos [24].

Judesių kontrolės sutrikimai, būdingi lėtiniam ANDS, daro reikšmingą poveikį TFK modelio „Aktyvumo ir dalyvumo“ kategorijai. Šie sutrikimai apsunkina kasdieninius veiksmus, tokius kaip lenkimąsi, kėlimąsi iš sėdimos padėties ar vaikščiojimą. Tyrimai rodo, kad ANDS turintiems pacientams stabilizuojančių raumenų aktyvacija atliekant šiuos judesius dažnai būna uždelsta arba nepakankama [25]. Šią problemą dar labiau apsunkina kompensaciniai mechanizmai, kurie, nors ir leidžia atlikti tam tikrus veiksmus, dažnai yra neefektyvūs, dėl to padidėja stuburo struktūrų apkrova, o tai gali sustiprinti skausmo intensyvumą ir prailginti skausmo trukmę [21].

Raumenų jėgos sumažėjimas ir disbalansas, ypač liemens-dubens srityje, yra dar vienas reikšmingas veiksnys. Manoma, kad disbalansas tarp dešinės ir kairės kūno pusių, taip pat tarp liemens stabilizatorių ir globalių raumenų, lemia asimetrinę apkrovą stuburo struktūroms ir padidina audinių perkrovos riziką [26,27]. Šie pokyčiai tiesiogiai veikia paciento gebėjimą išlaikyti biomechaninį stabilumą ir apsunkina judėjimą. TFK modelio kontekste tai gali būti analizuojama kaip „Aktyvumo ir dalyvumo“ kategorijos apribojimas, kuris trukdo pacientui pilnavertiškai dalyvauti kasdienėje ir darbinėje veikloje.

Tikslingas judėjimo sistemos tyrimas, apimantis laikysenos, raumenų jėgos, raumenų aktyvumo ir judesių kontrolės analizę, leistų nustatyti, kaip TFK „Kūno struktūrų ir funkcijų“ pokyčiai sąlygoja „Aktyvumo ir dalyvumo“ apribojimus. Naudojant subjektyvios funkcinės būklės vertinimo klausimynus, galima tiksliau nustatyti, kokie komponentai turi būti koreguojami, kad būtų atkurtas normalus stuburo biomechaninis modelis, sumažintas skausmas ir su juo susiję kasdieninės veiklos apribojimai [28].

Be to, TFK modelis suteikia galimybę plačiau įvertinti ne tik judėjimo sistemos pokyčius, bet ir kitų veiksnių sąveiką. Integruotas TFK modelio principų taikymas leidžia išsamiai analizuoti biologinių, psichosocialinių ir aplinkos veiksnių sąveiką jauno amžiaus, sėdimą darbą dirbančių asmenų grupėje. Šis požiūris padeda ne tik vertinti judėjimo sistemos pokyčių poveikį funkciniai būklei, bet ir nustatyti ilgalaikio sėdėjimo sukeltas pasekmes, kurios riboja fizinį aktyvumą, darbinį ir socialinį dalyvumą. Toks TFK modelio principų taikymas sudarytų pagrindą tikslingesniems moksliniams tyrimams, kineziterapinės diagnostikos formavimui bei personalizuotų rekomendacijų kūrimui, siekiant išvengti ilgalaikių funkcinų apribojimų ir pagerinti pacientų gyvenimo kokybę.

Šio tyrimo hipotezė remiasi TFK modelio principais, kurie integruoja biopsichosocialinį požiūrį, teigiant, kad objektyvūs ir subjektyvūs judėjimo sistemos rodikliai yra susiję su lėtiniu nespecifiniu ANDS jauno amžiaus sėdimą darbą dirbantiems asmenims.

1. DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI

1.1. Darbo tikslas

Nustatyti ir įvertinti sėdimą darbą dirbančių jauno amžiaus asmenų objektyvių ir subjektyvių judėjimo sistemos rodiklių bei lėtinio nespecifinio apatinės nugaros dalies skausmo sąsajas.

1.2. Darbo uždaviniai

1. Įvertinti jauno amžiaus sėdimą darbą dirbančių asmenų stuburo funkcinę būklę taikant kultūriškai pritaikytą ir validuotą lietuvišką stuburo funkcinės būklės klausimyną.
2. Nustatyti sėdimą darbą dirbančių jauno amžiaus asmenų objektyvių ir subjektyvių judėjimo sistemos rodiklių sąsajas su subjektyvia funkcinė būkle ir lėtinio nespecifinio apatinės nugaros dalies skausmo intensyvumu.
3. Įvertinti ryšius tarp sėdimo darbo stažo, subjektyvios ir objektyvios stuburo funkcinės būklės sėdimą darbą dirbantiems jauno amžiaus asmenims.
4. Įvertinti veiksnius, turinčius įtakos jauno amžiaus, sėdimą darbą dirbančių asmenų subjektyviai funkcinėi būklei, remiantis biopsichosocialiniu modeliu.

2. MOKSLINIO DARBO AKTUALUMAS, NAUJUMAS IR REIKŠMĖ

ANDS yra viena iš dažniausių sveikatos problemų pasaulyje, o jo paplitimas nuolat didėja. Prognozuojama, kad dėl augančios ir senstančios populiacijos ši problema ateityje taps dar aktualesnė, paveikdama milijonus žmonių [29]. Lėtinis nespecifinis ANDS yra viena pagrindinių negalios priežasčių tarp jauno ir vidutinio amžiaus žmonių [8,30]. ANDS dažnai siejamas su ilgalaikiu sėdimu darbu, kuris dėl netinkamos ergonomikos ir sumažėjusio fizinio aktyvumo prisideda prie judėjimo sistemos disfunkcijos bei funkcinės būklės apribojimų [11,31].

Nepaisant didėjančio tarptautinio dėmesio šiai problemai, Lietuvoje, kaip ir kitose šalyse, vis dar trūksta išsamių mokslinių tyrimų, analizuojančių ANDS specifiką jauno amžiaus sėdimą darbą dirbančių asmenų grupėje. Nepakankamas dėmesys skiriamas ne tik šios populiacijos judėjimo sistemos pokyčių analizei, bet ir šios sistemos subjektyvių bei objektyvių rodiklių sąsajoms su funkcinė būsle [32,33]. Be to, sėdimo darbo kontekste ANDS ne tik mažina asmenų darbingumą, bet ir apsunkina socialinį bei profesinį dalyvumą [34]. Šis tyrimas yra aktualus, nes prisideda prie gilesnio supratimo apie lėtinio nespecifinio ANDS veiksnius ir sudaro pagrindą kurti efektyvesnes vertinimo strategijas, pritaikytas šios grupės specifiniams poreikiams.

Šis darbas išsiskiria požiūriu į jauno amžiaus sėdimą darbą dirbančių asmenų ANDS analizę ir supratimą, grindžiamą TFK modeliu, kuris leidžia sistemingai įvertinti ne tik biologinius, bet ir psichosocialinius ir aplinkos veiksnius bei jų tarpusavio sąsajas. TFK modelis ypač svarbus, nes jis suteikia galimybę struktūrizuotai analizuoti funkcinės būklės apribojimus ir jų ryšius, apimančius ne tik kūno struktūrų pokyčius, bet ir aktyvumo bei dalyvumo aspektus.

Išnagrinėjus pagrindinių mokslinių duomenų bazių, tokių kaip PubMed, Scopus ir Web of Science pateiktą informaciją, nustatyta, kad tai vienas pirmųjų tyrimų Lietuvoje, kuriame siekiama išversti, kultūriškai pritaikyti ir validuoti su ANDS susijusios funkcinės būklės klausimyną, pritaikant jį nacionaliniam kontekstui. Tyrime naudojamas stuburo funkcijos indeksas yra tinkamas jauno amžiaus asmenų, kurie įprastai nepatiria didelių funkcinės apribojimų [29], funkcinės būklės ir jos kaitos vertinimui [35,36]. Be to, darbe analizuojami ryšiai tarp sėdimo darbo stažo, subjektyvios stuburo funkcinės būklės ir objektyvių judėjimo sistemos rodiklių, tokių kaip liemens ir kojų raumenų jėgos ar aktyvumo pokyčiai, kurie būdingi sėdimą darbą dirbantiems asmenims [11]. Šis kompleksinis požiūris leidžia ne tik suprasti individualius

ANDS mechanizmus, sėdimą darbą dirbančių asmenų populiacijoje, bet ir integruoti biologinius bei biopsichosocialinius veiksnius į vertinimo procesą.

Tyrimo rezultatai prisidės prie gilesnio jauno amžiaus sėdimą darbą dirbančių asmenų lėtinio nespecifinio ANDS veiksnių supratimo, remiantis TFK modelio principais, leis nustatyti, kaip subjektyvią funkcinę būklę veikia laikysena, nugaros raumenų aktyvumas, liemens ir dubens raumenų jėga bei jos disbalansas, skausmo intensyvumas, fizinis aktyvumas, kūno pojūčių įsisąmoninimas, taip pat aplinkos ir asmeniniai veiksniai. Šios išvalgos ateityje suteiks kineziterapijos specialistams galimybę tiksliau nustatyti diagnozę ir suprasti svarbiausius veiksnius, darančius įtaką funkcinės būklės apribojimams. Validuota lietuviška stuburo funkcijos indekso versija galės būti naudojama patikimam funkcinės būklės pokyčių vertinimui. Šio tyrimo rezultatai padės pagrįsti personalizuotas terapines intervencijas, orientuotas ne tik į skausmo mažinimą, bet ir į paciento funkcinės būklės gerinimą bei jo gebėjimą sugrįžti į kasdienes ir profesines veiklas.

3. LITERATŪROS APŽVALGA

3.1. Sėslaus gyvenimo būdo ir sėdimo darbo poveikis sveikatai

Pastaraisiais dešimtmečiais žmonės vis daugiau laiko praleidžia sėdėdami, nes tiek darbo, tiek laisvalaikio veiklos tampa mažiau fiziškai aktyvios. JAV atlikti tyrimai atskleidė, kad vidutiniškai žmogus net 7,7 valandas per dieną praleidžia sėdėdamas, o didelė dalis laiko skiriama darbui, transportui ir pramogoms, kurios taip pat dažniausiai atliekamos sėdint [37]. Lietuvoje atlikti tyrimai rodo, kad 36 proc. vyrų ir 42 proc. moterų darbas yra sėdimas arba stovimas, reikalaujantis nedidelių fizinių pastangų, o tik 9 proc. vyrų ir 2 proc. moterų dirba sunkų fizinį darbą. Vidutinio fizinio aktyvumo reikalaujančius darbus atlieka 54 proc. vyrų ir 55 proc. moterų [38]. Nustatyta, kad didelė dalis dirbančiųjų pertraukų metu nekompensuoja fizinio aktyvumo trūkumo, o tai lemia didelę sėslaus gyvenimo būdo įtaką jų sveikatai [39]. Be to, nedirbantys asmenys dažniau užsiima didesniu fiziniu aktyvumu nei dirbantys [40].

Nors mažėjantis fizinis aktyvumas susijęs su vyresniu amžiumi [41], tyrimai atskleidžia, kad daugiau nei 80 proc. 11–17 metų paauglių neatitinka Pasaulio sveikatos organizacijos (PSO) rekomenduojamo fizinio aktyvumo lygio [42]. Ši tendencija tęsiasi ir vyresniame amžiuje – jaunų žmonių kasdienis fizinis aktyvumas mažėja, o sėdėjimo laikas ilgėja [43].

Dėl nuolatinio nejudraus gyvenimo būdo žmonės susiduria su dideliais sveikatos iššūkiais. Ilgalaikis sėdėjimas susijęs su padidėjusia širdies ir kraujagyslių sistemos ligų, 2 tipo diabeto bei tam tikrų vėžio formų rizika [39]. Sėdimas darbas gali būti tiesiogiai susijęs su griaučių-raumenų sistemos problemomis, tokiomis kaip kaklo, pečių, riešų bei apatinės nugaros dalies skausmai (ANDS) [31]. Ilgalaikis sėdėjimas be reguliarių pertraukų didina raumenų disbalanso, audinių perkrovos ir pažeidimų riziką. Šių rizikų tikimybė dar labiau padidėja, jei darbas trunka ilgiau nei 10 valandų per dieną arba jei darbo vietoje nėra užtikrinamos ergonominės sąlygos [44]. Padidėjęs kūno masės indeksas (KMI), susijęs su mažesniu fiziniu aktyvumu, taip pat didina stuburo apkrovą ir lėtinio nugaros skausmo tikimybę [11].

ANDS yra viena dažniausiai pasitaikančių sėdimo darbo pasekmių, tiesiogiai veikianti tiek darbo našumą, tiek gyvenimo kokybę [31]. Ilgalaikis sėdėjimas sukelia biomechaninius pokyčius, tokius kaip liemens raumenų disbalansas, sumažėjusi raumenų jėga ir stuburo stabilumas, kurie skatina lėtinio ANDS atsiradimą [45]. Be to, nuolatinė sėdima padėtis neigiamai veikia kūno laikyseną, didindama stuburo apkrovą ir sumažindama raumenų elastingumą bei sąnarių paslankumą, o tai taip pat gali prisidėti prie skausmo atsiradimo [44]. Neergonomiška darbo vieta ir prasta sėdėjimo pozicija tik

padidina audinių perkrovą ir diskomfortą, dar labiau pabloginant darbuotojo sveikatos būklę [11,31,44]. Netaisyklingos kūno padėtys ir raumenų aktyvumo disbalansas ilgai gali sukelti lėtinį ANDS, o tai ne tik mažina fizinį aktyvumą ir socialinį dalyvumą, bet ir sukelia psichologinių sunkumų, pablogina pacientų gyvenimo kokybę.

3.2. Lėtinio apatinės nugaros dalies skausmo paplitimas ir socialinė svarba

ANDS yra viena dažniausių sveikatos problemų pasaulyje, paliečianti įvairaus amžiaus žmones. 2019 metais pasaulyje apie 223,5 milijono žmonių kentėjo nuo lėtinio ANDS. Tyrimai rodo, kad bent kartą gyvenime su ANDS susiduria nuo 30 proc. iki 80 proc. asmenų, o kasmet nuo 6,3 proc. iki 15,4 proc. gyventojų pirmą kartą patiria šį skausmą. Antrasis epizodas per metus gali pasireikšti net iki 36 proc. atvejų [46].

ANDS aktualumas pastebimas ir Lietuvos kontekste. Remiantis Lietuvos statistikos departamento duomenimis, 2019 metais lėtinės apatinės nugaros dalies ligos ar kiti lėtiniai nugaros skausmai paveikė apie 30,3 proc. šalies gyventojų. Jaunesnio ir vidutinio amžiaus (15-64 metų) grupėje šis rodiklis siekė net 24,9 proc. – tai rodo, kad ši problema nėra būdinga tik vyresnio amžiaus žmonėms, bet paliečia ir jaunos asmenis [47].

Tarptautiniai duomenys dar labiau pabrėžia problemos mastą tarp jaunų suaugusiųjų. 2019 m. buvo užregistruota 87,5 milijono naujų griaučių-raumenų sistemos sutrikimų tarp jaunų suaugusiųjų (15-39 m.). Lyginant su 1990 metais, šis skaičius išaugo 36,2 proc., o bendras paplitimas padidėjo 39,3 proc. Griaučių-raumenų sistemos sutrikimai, įskaitant ir lėtinį nespecifinį ANDS, šiuo metu yra trečia pagal dažnumą negalios priežastis tarp jaunų suaugusiųjų. Ypač didelis skausmo paplitimo ir augimo mastas pastebėtas šalyse su aukštu socialinės raidos indeksu, pvz., Jungtinėse Amerikos Valstijose, kur fiksuojami didžiausi su amžiumi standartizuoti griaučių-raumenų sistemos sutrikimų rodikliai [8].

Nors ANDS paprastai nėra gyvybei pavojinga būklė, jis turi didelį neigiamą poveikį gyvenimo kokybei ir yra reikšminga socioekonominė problema. Išlaidos, susijusios su ANDS, išsivysčiusiose šalyse sudaro nuo 0,8 iki 2,1 proc. bendrojo vidaus produkto. Tiesioginės gydymo išlaidos sudaro tik apie penktadalį visų išlaidų, o likusi dalis siejama su netiesioginėmis išlaidomis, tokiais kaip sumažėjęs darbo efektyvumas, nedarbingumo pažymėjimai ir ankstyvas pasitraukimas iš darbo rinkos [44].

Nepaisant to, kad tik apie 50 proc. ANDS kamuojamų asmenų kreipiasi medicininės pagalbos, tai yra vienas dažniausiai gydomų sutrikimų [9]. Dėl

šios priežasties ANDS yra ne tik sveikatos, bet ir ekonomikos iššūkis, kurio sprendimui būtini veiksmingi prevencijos ir valdymo metodai.

3.3. Skausmo tipai ir klasifikacija

Tarptautinė skausmo tyrimų asociacija (TSTA) (angl. *International Association for the Study of Pain (IASP)*) 1979 m. skausmą apibrėžė kaip „nemalonų sensorinį ir emocinį potyrį, susijusį su tikru ar potencialiu audinių pažeidimu“. 2018 m. TSTA sudarė komisiją, siekdama peržiūrėti šį apibrėžimą. Po dviejų metų svarstymų skausmas apibūdintas kaip „nemalonus sensorinis ir emocinis potyris, susijęs su, ar primenantis tą, kuris susijęs su tikru ar potencialiu audinių pažeidimu“ [7].

Skausmas dažniausiai klasifikuojamas pagal kelis kriterijus: anatominį, etiologinį, intensyvumo, trukmės ir patofiziologinį. Anatinė klasifikacija nurodo skausmo lokalizaciją, pavyzdžiui, tam tikroje kūno srityje ar organe. Etiologinė klasifikacija remiasi skausmo priežastimis, kurios gali būti susijusios su specifine liga ar trauma. Intensyvumo klasifikacija remiasi skausmo stiprumu, kurį galima matuoti naudojant skales, tokias kaip skaitmeninė arba vizualinė analoginė skalė. Trukmės klasifikacija apibrėžia skausmo trukmę, išskiriant ūminį (trumpalaikį, iki 3 mėnesių) ir lėtinį (trunkantį 3 mėnesius ir ilgiau) skausmą. Patofiziologinė klasifikacija nurodo mechanizmus, dėl kurių kyla skausmas, ir apima nocicepcinį skausmą, susijusį su audinių pažeidimu, ir neuropatinį skausmą, kylantį dėl nervų sistemos pažeidimo [48].

Nociplastinis skausmas yra naujusia skausmo klasifikacijos kategorija, kurios pagrindinė patologija siejama su centrine sensitizacija. Šis skausmo tipas apibūdinamas kaip „skausmas, kylantis dėl pakitusios nocicepcijos, nors nėra aiškių įrodymų apie tikrą ar galimą audinių pažeidimą, sukeltą periferinių nociceptorių aktyvaciją, arba apie somatosensorinės sistemos ligą ar pažeidimą“. Nociplastinis skausmas dažnai siejamas su padidėjusiu centrinės nervų sistemos jautrumu, o ne su konkrečiu periferiniu pažeidimu. Ši savybė lemia, kad nociplastinis skausmas gali pasireikšti net esant normaliems vaizdinės diagnostikos tyrimų rezultatams, nes skausmo kilmė yra centrinėje nervų sistemoje, o ne periferiniuose audiniuose [49–51].

Nocicepcinio, neuropatinio ir nociplastinio skausmo tipai dažnai persidengia. Pavyzdžiui, pacientams, turintiems tarpslankstelinio disko išvaržą, gali pasireikšti radikulopatinis skausmas kartu su difuziniais simptomais, kurie neatitinka patoanominių sklaidos schemų. Kai nociplastinis skausmas jaučiamas apatinėje nugaros dalyje, jis dažnai priskiriamas nespecifiniam ANDS. Vis dėlto, nociplastinio skausmo terminas ne visada tinkamai naudojamas apibūdinant atvejus, kai skausmo priežastis nėra aiški, tačiau centrinė sensitizacija nepasireiškia [49,50].

Skausmo klasifikacija yra svarbi klinikinėje praktikoje, nes skirtingi skausmo tipai reikalauja skirtingų gydymo metodų ir valdymo strategijų [52]. Teisingai klasifikavus skausmo tipą, galima numatyti ligos eigą bei reikiamą ilgalaikę priežiūrą [53], todėl skausmo klasifikacija leidžia individualizuoti gydymo planą, gerinant paciento gydymo rezultatus ir mažinant lėtinio skausmo progresavimo riziką.

3.4. Skausmo signalų perdavimo mechanizmai

3.4.1. Nocicepcinis skausmas

Skausmo suvokimas prasideda nuo nociceptorių, specializuotų juntamųjų neuronų, kurie reaguoja į žalingus stimulus, tokius kaip mechaninis spaudimas, ekstremali temperatūra ar cheminės medžiagos. Šie nociceptoriai yra skirstomi į kelias rūšis pagal jų jautrumą tam tikriems dirgikliams: mechaniniams, šiluminiais ar cheminiams. Dirgikliui aktyvavus nociceptorius, jie sukelia signalų perdavimą per specialius jonų kanalus. Šių kanalų aktyvacija inicijuoja elektrinių impulsų perdavimą iš periferinių nervų į nugaros smegenis, kur prasideda sudėtingas skausmo apdorojimo procesas [54].

Kai skausmo signalai patenka į nugaros smegenų užpakalinius ragus, jie gali būti modifikuojami neurotransmiterių, kurie padidina neuronų jautrumą skausmui. Iš nugaros smegenų skausmo signalai spinotalaminiais laidais keliauja į smegenų kamieną, kur atliekamas pirminis skausmo signalų apdorojimas, ir galiausiai pasiekia smegenų žievę, kur skausmas suvokiamas kaip sąmoningas patyrimas [55].

Skausmo suvokimas smegenyse apima kelias sritis, įskaitant gumburą, somatosensorinę žievę, priekinį juostinį vingį bei smegenėles. Kiekviena sritis atlieka specifinį vaidmenį: somatosensorinė žievė yra atsakinga už intensyvumo suvokimą, o priekinis juostinis vingis – už emocinį atsaką į skausmą. Naujausi tyrimai pabrėžia neurotrofinio smegenų faktoriaus (angl. *BDNF* – *Brain-Derived Neurotrophic Factor*) svarbą skausmo apdorojimo procesuose, nes jis skatina neuronų plastiškumą, veikia skausmo signalų moduliaciją ir atlieka esminį vaidmenį centrinės sensitizacijos procesuose, kurie būdingi lėtinėms skausmo būsenoms [56].

Dėl skirtingų signalų perdavimo mechanizmų ir skausmo moduliacijos smegenyse, skausmo suvokimas yra sudėtingas procesas, priklausantis tiek nuo fiziologinių, tiek nuo emocinių veiksnių. Šis sudėtingumas paaiškina, kodėl lėtinio skausmo atvejais dažnai nėra aiškios struktūrinės pažeidimo priežasties – centrinė nervų sistema gali išlaikyti didelį jautrumą net ir tada, kai pirminis pažeidimas jau būna išgijęs [56].

3.4.2. Neuropatinis skausmas

Neuropatinis skausmas atsiranda dėl pažeidimų ar disfunkcijų centrinėje arba periferinėje nervų sistemoje. Periferinėje nervų sistemoje neuropatinis skausmas dažnai susijęs su ligomis ar pažeidimais, tokiais kaip diabetinė neuropatija, chemoterapijos šalutinis poveikis, traumos. Šių pažeidimų metu nervų galūnės tampa hiperaktyvios, generuodamos spontaniškus skausmo signalus. Skausmas gali kilti net dėl normalių ir nepavojingų dirgiklių, nes pažeistos nervų galūnės reaguoja netinkamai, taip sukeldamos neadekvatų skausmo pojūtį [55].

Periferinių nervų pažeidimai gali turėti ilgalaikį poveikį centrinei nervų sistemai. Nugaros smegenų užpakaliniuose raguose signalai gali būti sustiprinami dėl ilgalaikio natrio ir kalcio kanalų aktyvavimo, o tai sukelia centrinės sensitizacijos būseną. Ši būseną pasižymi padidėjusiu skausmo signalų jautrumu, kuris sukelia tokius simptomus kaip hiperalgezija (padidėjęs jautrumas skausmui) ir alodinija (skausmas įprastai neskausmingiems stimulams). Neurotransmiteriai, tokie kaip glutamatas, sustiprina šiuos signalus per specialius receptorius, dar labiau padidindami jautrumą. Tokiu būdu skausmas tampa lėtinis ir gali atsirasti skausmo pojūčiai be jokio fizinio stimulo – vadinamasis spontaninis skausmas [54].

Centrinės kilmės neuropatinis skausmas dažnai atsiranda dėl pažeidimų galvos ar nugaros smegenyse. Tokie pažeidimai kaip insultas ar nugaros smegenų trauma gali sukelti struktūrinius ir funkcinis pokyčius centrinėje nervų sistemoje, dėl kurių sutrinka normali skausmo signalų moduliacija. Šie pokyčiai lemia padidėjusį neuronų aktyvumą ir jautrumą skausmo signalams, o tai gali sukelti nenormalų skausmo apdorojimą ir spontanišką skausmo pojūtį. Centrinės kilmės neuropatinis skausmas taip pat būdingas išsėtinei sklerozei, kai dėl nervų sistemos demielinizacijos neuronai tampa hiperaktyvūs [56].

3.4.3. Nociplastinis skausmas

Nociplastinis skausmas kyla dėl centrinės nervų sistemos sensitizacijos procesų, kurie padidina nervų sistemos jautrumą ir keičia skausmo signalų apdorojimą. Šios būklės metu skausmo suvokimą lemia ne periferiniai audinių pažeidimai ar nervų sistemos struktūriniai sutrikimai, o centrinės nervų sistemos funkcinių pokyčių mechanizmai [55].

Neurotrofiniai veiksniai, pavyzdžiui, smegenų neurotrofinis faktorius, atlieka svarbų vaidmenį šių funkcinių pokyčių vystymesi. Jie didina neuronų jautrumą skausmo signalams, stiprina jų perdavimą ir lemia ilgalaikius struktūrinius pokyčius nervų sistemoje. Šie procesai skatina skausmo išlikimą net ir išnykus pirminiam dirgikliui, todėl nociplastinis skausmas dažnai pasireiškia lėtiniu skausmo būsenų metu [56].

Nociplastinis skausmas dažniausiai diagnozuojamas, kai pacientas jaučia skausmą, tačiau nėra nustatoma aiški periferinio pažeidimo ar somatosensorinės sistemos ligos priežastis. Dėl šios priežasties diagnostika reikalauja ypatingo dėmesio centrinės nervų sistemos būklės vertinimui, o gydymas dažnai apima ne tik farmakologines priemones, bet ir mokslu pagrįstas nefarmakologines intervencijas, pavyzdžiui, kineziterapiją ar psichoterapiją [50].

3.5. Lėtinio nespecifinio apatinės nugaros dalies skausmo diagnostika

ANDS patogenezė yra itin sudėtingas ir daugiafaktorinis procesas, kurio priežastis lemia įvairūs tarpusavyje susiję mechanizmai ir rizikos veiksniai. Etiologiškai ANDS gali kilti dėl tarpslankstelinio disko išvaržos, radikulopatijos, facetinių sąnarių artropatijos, miofascijinio skausmo, kryžmeninio klubakaulio sąnario disfunkcijų, spondiloartropatijų ar dėl nociplastinio skausmo mechanizmų. Visi šie veiksniai ne tik prisideda prie skausmo, bet dažnai veikia kartu, sukurdami sudėtingą ir individualiai kintančią klinikinę skausmo išraišką, kuri reikalauja išsamaus vertinimo ir supratimo [57,58].

Vienas dažniausių lėtinio ANDS tipų, sudarantis iki 90 proc. visų ANDS atvejų, yra nespecifinis skausmas [51]. Šis terminas apima atvejus, kai nepavyksta aiškiai nustatyti specifinio pataloginio generatoriaus, tačiau tai nereikia, kad skausmas neturi priežasties. Dažnai tokio pobūdžio skausmas siejamas su miofascijiniu skausmu, kurį sukelia raumenų, fascijų ir raiščių disfunkcijos arba mikrotraumos. Miofascijinis skausmas paprastai pasireiškia dėl per didelės raumenų įtampos, mikrotraumų arba trigerinių taškų susidarymo ir yra juntamas kaip intensyvus diskomfortas arba skausmas. Nepaisant to, kad mechaninės skausmo priežastys gali būti sunkiai nustatomos, jos yra ypač svarbios lėtinio nespecifinio ANDS kontekste ir reikalauja išsamaus įvertinimo bei kruopštaus valdymo [59,60].

Klinikinėje praktikoje, siekiant diagnozuoti nespecifinį ANDS, rekomenduojama surinkti išsamią anamnezę ir atlikti nuodugnų fizinių ištyrimą. Šis procesas yra būtinas, norint identifikuoti „raudonąsias vėliavėles“ – klinikiškus požymius, rodančius rimtą organinę pažeidimą, pavyzdžiui, navikus, infekcijas ar stuburo lūžius [51]. Neurologiniai tyrimai atlieka svarbų vaidmenį padedant atmesti radikulopatiją kuri gali būti ANDS priežastis ar kartu pasireiškianti būklė. Vaizdiniai diagnostikos metodai, tokie kaip rentgenograma, magnetinio rezonanso tomografija ar kompiuterinė tomografija, rekomenduojami tik esant pagrįstam įtarimui dėl rimtų patologijų. Gairėse pabrėžiama, kad jų rutininis taikymas nėra tikslingas, nes daugumą nespecifinio skausmo atvejų galima sėkmingai valdyti be šių tyrimų [61].

Būtina įvertinti psichosocialinius veiksniai, tokius kaip paciento emocinė būseną, streso lygį ar socialinę aplinką, nes jie gali reikšmingai paveikti

skausmo eigą ir prisidėti prie negalios vystymosi. Šie veiksniai ypač aktualūs ilgalaikiam skausmo valdymui ir gydymo efektyvumui [34,61].

3.6. Judėjimo sistemos samprata

Judėjimo sistema yra esminė kineziterapijos dalis. Ji apibūdinama kaip daugiakomponentė sistema, apimanti raumenų, griaučių, nervų, širdies ir kraujagyslių bei kitų organų sistemas, kurios veikia kartu siekiant užtikrinti optimalų judesių atlikimą ir kūno funkcionalumą (3.6.1 pav.) [62]. Judėjimo sistemos pagrindinė funkcija – palaikyti normalią kūno judesių biomechaniką ir funkcinį pajėgumą. Bet kokie šios sistemos sutrikimai gali sukelti judesių disfunkciją, ribotą mobilumą ir skausmą, įskaitant ir nespecifinį ANDS [18].



3.6.1 pav. Žmogaus judėjimo sistemos modelis
(šaltinis: Sahrman et al, 2017) [18]

Judėjimo sistemos modelis pabrėžia trijų pagrindinių sistemų tarpusavio sąveiką judėjimo procese. Griaučių-raumenų sistema veikia kaip judesio vykdytoja, nervų sistema reguliuoja judesius, o širdies, kvėpavimo ir endokrininė sistemos palaiko kitas sistemas bei reaguoja į judėjimo poveikį. Pavyzdžiui, nepakankamas fizinis aktyvumas yra tiesiogiai susijęs su metaboliniu sindromu, kuris neigiamai veikia ne tik širdies ir kraujagyslių sistemą, bet ir bendrą organizmo funkcionalumą. Ilgalaiškės statinės pozicijos ar pasikartojantys judesiai kasdienėje veikloje gali turėti poveikį visoms kūno sistemoms, sukeldami disbalansą, disfunkciją ir netgi prisidėdami prie lėtinio skausmo vystymosi [15].

3.7. Judėjimo sistemos vertinimas ir reikšmė stuburo sveikatai ir funkcijai

Judėjimo sistemos vertinimas apima keletą svarbių elementų, įskaitant laikyseną, raumenų jėgą, nervų sistemos veikimą ir judesių kokybę. Laikysenos analizė padeda nustatyti netinkamas kūno padėtis, kurios laikui bėgant gali lemti per didelę apkrovą raumenims ir sąnariams. Tokie pokyčiai yra svarbūs, nes netinkama laikysena dažnai siejama su lėtiniu skausmu ar judėjimo sutrikimais, įskaitant nespecifinį ANDS [17,63–66]. Raumenų jėgos vertinimas yra būtinas norint suprasti raumenų funkcinį pajėgumą. Raumenų silpnumas gali ne tik apriboti judesių amplitudę, bet ir prisidėti prie funkcinio ribojimo, kurie ilgainiui veikia kasdienę veiklą ir gyvenimo kokybę [18,67]. Tačiau vien statinių parametrų analizės nepakanka – būtina įvertinti ir judesių kokybę dinaminuose kontekstuose. Kūno judesių analizė atliekant kasdienes veiklas, tokias kaip sėdėjimas, pasilenkimas, vaikščiojimas ar atsistojimas nuo kėdės, gali padėti identifikuoti subtilias disfunkcijas. Jos dažnai yra nematomos įprastinio vertinimo metu, tačiau tai gali būti ankstyvi ženklai, įspėjantys apie galimus ilgalaikius sveikatos sutrikimus. Anksti identifikuotas judėjimo disfunkcijas galima efektyviai koreguoti kineziterapinėmis intervencijomis, tokiu būdu užkertant kelią lėtinių problemų, taip pat ir skausmo, vystymuisi [15].

3.7.1. Griaučių-raumenų sistemos įtaka nespecifiniam apatinės nugaros dalies skausmui

Laikysena ir jos ryšys su nespecifiniu ANDS. Ankstyvieji tyrimai, kurie siekė suprasti nespecifinį ANDS, daugiausiai buvo paremti stuburo biomechanikos principais. Pasikartojantys nedidelės amplitudės judesiai, ypač esant neoptimaliai griaučių-raumenų sistemos struktūrų padėčiai, gali sukelti uždegimą, traumą ar degeneraciją [20,68]. Nepaisant vykdomų tyrimų, vis dar nėra bendro sutarimo, ar pasikeitusi laikysenos kontrolė statinėje padėtyje yra tiesiogiai susijusi su nespecifiniu ANDS [65].

Tiriant laikysenos poveikį ANDS, dažnai vertinama dubens ir juosmeninės stuburo dalies padėtis. Rezultatai šiuo klausimu yra nevienareikšmiai. Kai kurie tyrimai nerado reikšmingų skirtumų tarp sveikų asmenų ir ANDS sergančių pacientų vertinant juosmens-dubens srities projekcijas [69,70]. Tačiau kiti tyrimai nustatė ryšį tarp dubens pasvirimo ir ANDS vyrų populiacijoje [22]. Taip pat nustatyta, kad dubens ir juosmens asimetrijos gali sukelti padidėjusią įtampą ir diskomfortą apatinėje nugaros dalyje [71].

Laikysenos įtaka ANDS buvo nagrinėjama analizuojant ir kitus kūno padėties parametrus. Pavyzdžiui, vertinant laikysenos kontrolę stovint, viename

tyrime [72] nerasta reikšmingų skirtumų tarp sveikų ir ANDS jaučiančių tiriamųjų, tačiau kitame tyrime [73] nustatyta, kad ANDS grupėje buvo didesni laikysenos svyravimai nei tarp kontrolinės grupės tiriamųjų. Nevienareikšmius rezultatus pateikė ir kiti tyrimai, analizuojantys apatinio kryžminio sindromo pasireiškimą, kojų ilgių skirtumus ir laikyseną sėdint, kuriuose taip pat nebuvo nustatyta aiškių sąsajų su ANDS [22,25,63,65].

Liemens ir dubens raumenų jėgos ryšys su nespecifiniu ANDS. Stuburo nestabilumas yra viena ANDS atsiradimo priežasčių. Stuburo stabilumą palaiko trys pagrindiniai komponentai: 1) stuburo struktūros, 2) stuburą supantys raumenys ir 3) nervų sistemos kontrolė. Bet kokie šių komponentų sutrikimai gali lemti per didelį stuburo segmentų judėjimą, kuris sukelia audinių pažeidimus ir skausmą [74]. Raumenų stabilizacija yra būtina siekiant užtikrinti tinkamą stuburo biomechaniką ir funkcionalumą. Svarbiausias dėmesys yra skiriamas giliesiems liemens raumenims, tokiems kaip dauginiai juosmens raumenys, kurie tiesiogiai prisitvirtina prie juosmeninių slankstelių segmentų ir užtikrina vietinį stuburo stabilumą [75]. Vis dėlto kai kurie tyrimai teigia, kad vienas raumuo nėra atsakingas už bendrą juosmens stabilumą – svarbesnė yra visų liemens raumenų tinkama koaktyvacija [76].

Lokaliuosius stuburo stabilizatorius sudaro gilieji liemens raumenys, įskaitant dauginius juosmens, skersinius ir vidinius įstrižinius pilvo raumenis [77]. Globalieji stabilizatoriai, tokie kaip tiesusis pilvo, išorinis įstrižinis ir nugaros tiesiamieji raumenys, padeda palaikyti bendrą stuburo stabilumą ir mobilumą, ypač atliekant didesnės amplitudės judesius [74].

Liemens raumenų jėgos disbalansas yra vienas iš veiksnių, galinčių sukelti nespecifinį ANDS. Nustatyta, kad disbalansas tarp liemens tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų jėgos gali prisidėti prie ANDS [78]. Kiti tyrimai rodo, kad sumažėjusi nugaros tiesiamųjų raumenų jėga gali būti susijusi su didesne nugaros skausmo rizika [79]. Tačiau sisteminėje apžvalgoje buvo prieita prie išvados, kad nėra pakankamai įrodymų, jog liemens raumenų jėgos disbalansas yra pagrindinė ANDS priežastis [27]. Tai leidžia manyti, kad nors raumenų jėgos disbalansas gali būti vienas iš veiksnių, didinančių skausmo tikimybę, jis nėra vienintelė ANDS priežastis.

Naujausi tyrimai pabrėžia dubens raumenų jėgos svarbą. Šlaunies tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų disbalansas gali turėti įtakos juosmens-dubens biomechanikai ir sutrikdyti kūno svorio pasiskirstymą ir laikyseną [80]. Disbalansas tarp dešinės ir kairės kūno pusės taip pat gali lemti judesių asimetriją, kuri prisideda prie nugaros skausmo [81].

Sisteminės apžvalgos patvirtina, kad liemens ir sėdmenų raumenis stiprinantys pratimai yra veiksmingi mažinant ANDS ir gerinant pacientų funkcinę būklę [82,83]. Tačiau vis dar trūksta tyrimų, kurie detaliau išanalizuotų skir-

tingų raumenų grupių ir jų disbalanso įtaką nespecifiniam ANDS ir su juo susijusiai funkicinei būklei.

3.7.2. Neuroraumeninės sistemos įtaka nespecifiniam apatinės nugaros dalies skausmui

Remiantis Panjabi teorija, ne tik raumenų jėga, bet ir tinkama neuroraumeninė aktyvacija yra būtina siekiant užtikrinti juosmeninės stuburo dalies stabilumą [74]. Sutrikusi raumenų aktyvacija gali lemti nefiziologinę laikyseną, netinkamas judesių trajektorijas bei raiščių ir sąnarių perkrovas [84].

Vienas iš tinkamos liemens raumenų aktyvacijos pavyzdžių yra reiškiny, kai maksimalaus liemens lenkimo padėtyje nugaros tiesiamieji raumenys atsipalaiduoja (angl. *Flexion-relaxation phenomenon*). Pastebėta, kad pacientams su ANDS šis fenomenas nepasireiškia – jų raumenų aktyvumas išlieka padidėjęs, o tai gali rodyti sutrikusią judesių kontrolę [85–88]. Nustatyta, kad sutrikęs lenkimo-atsipalaidavimo reiškiny (LAR) yra paplitęs tarp pacientų ir su lėtiniu nespecifiniu ANDS. Elektromiografinis LAR įvertinimas gali būti potencialus rodiklis, leidžiantis įvertinti neuroraumeninės kontrolės sutrikimus ANDS kenčiantiems pacientams, tačiau dėl didelio duomenų variabilumo būtina atlikti daugiau tyrimų, kad būtų patikimai įtvirtinta šio metodo klinikinė reikšmė [5,89]

Be LAR, yra pastebėti ir kiti neuroraumeninio aktyvumo pokyčiai asmenims su ANDS. Pavyzdžiui, sveikiems tiriamiesiems nustatytas mažesnis nugaros tiesiamųjų raumenų aktyvumo disbalansas tarp kairės ir dešinės pusės, atliekant maksimalų liemens tiesimą, lyginant su ANDS pacientais [26]. Be to, pacientams su ANDS pastebimas didesnis nugaros raumenų elektrinis aktyvumas stovėjimo ant vienos kojos metu, lyginant juos su sveikais asmenimis [90]. Nors paviršinė elektromiografija yra laikoma tinkamu klinikiu vertinimo metodu lėtiniu ANDS besiskundžiantiems pacientams [91], esamų tyrimų nepakanka jos nuolatiniam taikymui lėtinio nespecifinio ANDS valdyme, nes trūksta įrodymų, kokie papildomi veiksniai gali lemti raumenų aktyvumo pokyčius [92].

3.8. Psichologinių veiksnių reikšmė stuburo sveikatai ir funkcijai

Judėjimo sistemos pokyčiai nėra vieninteliai veiksniai, susiję su lėtiniu nespecifiniu ANDS. Naujausi tyrimai pabrėžia psichologinių ir socialinių veiksnių reikšmę skausmo vystymuisi, progresavimui ir valdymui [46,93,94]. Jie papildoma kompleksinę biopsichosocialinę skausmo modelį, leidžiantį geriau suprasti ir spręsti lėtinio skausmo problemas, nes jis įtraukia ne tik fizinį, bet ir emocinį bei socialinį kontekstą [95].

3.8.1. Interocepcinis įsisąmoninimas kaip psichologinis veiksnys lėtinio nespecifinio apatinės nugaros dalies skausmo kontekste

Interocepcinis įsisąmoninimas, arba gebėjimas sąmoningai suvokti vidinius savo kūno pojūčius, laikomas svarbiu psichologiniu veiksniu, turinčiu reikšmingą poveikį lėtiniam nespecifiniam ANDS. Interocepcija apima kūno vidinių signalų, tokių kaip kvėpavimas, širdies ritmas ar raumenų įtampa, suvokimą. Moksliniai tyrimai atskleidė, kad interocepcinis įsisąmoninimas gali sustiprinti savikontrolę ir pagerinti asmenų su lėtinio skausmu skausmo valdymą [96,97].

Didesnis interocepcinis įsisąmoninimas siejamas su didesniu gebėjimu valdyti skausmo simptomus, nes žmonės, gebantys atpažinti vidinius kūno signalus, gali efektyviau reguliuoti savo reakcijas į skausmą [3]. Tai ypač aktualu lėtinio skausmo atvejais, kai žmogaus skausmo patirtį dažnai veikia ne tik fizinės, bet ir emocinės bei psichologinės būsenos. Šiame kontekste aukštesnės interocepcijos savybės taip pat lemia didesnę susidomėjimą kūno ir proto praktikomis, kurios ne tik mažina skausmo katastrofizaciją, bet ir skatina pozityvesnę kūno suvokimą [98].

Interocepcinio įsisąmoninimo svarba taip pat atsispindi mažinant psichologinio streso poveikį. Asmenys su geresniu interocepciniu įsisąmoninimu linkę geriau atpažinti ir valdyti skausmo impulsus, taip sumažindami su skausmu susijusią įtampą ir stresą [99]. Nepaisant šių rezultatų, interocepčio įsisąmoninimo sąsajos su nespecifiniu ANDS lieka ne iki galo išaiškintos, todėl būtina tolesnė analizė siekiant giliau suprasti šio psichologinio veiksnio poveikį skausmo patirčiai ir jos dinamikai [100].

3.8.2. Biopsichosocialinio modelio taikymas skausmo supratimui ir valdymui

Biopsichosocialinis modelis integruoja biologinius, psichologinius ir socialinius veiksnius, suteikdamas platesnę požiūrį į lėtinio skausmo mechanizmus, eigą ir valdymą. Tradicinis biomedicininis modelis, kaip ir kineziterapeutų naudojamas judėjimo sistemos modelis, orientuotas tik į fiziologinius skausmo aspektus [67], tačiau toks siauras požiūris yra ribotas lėtinio skausmo kontekste. Biopsichosocialinis modelis išplečia supratimą, įtraukiant emocinius, socialinius ir aplinkos veiksnius, kurie turi poveikį skausmo suvokimui ir gydymo rezultatams [101,102].

Biologiniai veiksniai apima struktūrinius, funkcinis ir cheminius pokyčius, tokius kaip raumenų ir nervų disbalansas ar hormonų reguliacijos sutrikimai, galintys sustiprinti skausmo patyrimą [67]. Psichoemociniai veiksniai, pavyzdžiui, stresas, nerimas ir depresija, prisideda prie centrinės sensitizacijos formavimosi, kai nervų sistema tampa jautresnė skausmo signalams,

padidindama patiriamą skausmo intensyvumą [55,103]. Socialiniai veiksniai, tokie kaip šeimos ir artimųjų parama, darbo aplinkos reikalavimai bei kultūriniai požiūriai į skausmą, taip pat gali daryti įtaką skausmo suvokimui ir valdymui [1,95].

Nors biopsichosocialinio modelio įgyvendinimas klinikinėje praktikoje susiduria su įvairiomis kliūtimis, jo galimybės taikyti individualizuotas, efektyvesnes skausmo valdymo strategijas rodo didelį šio modelio potencialą šiuolaikinėje skausmo medicinoje, todėl būtina tolimesnė tyrimų ir praktikos plėtra [101].

3.9. Subjektyvus lėtinio nespecifinio apatinės nugaros dalies skausmo vertinimas

Įvairūs klinikiniai testai, skalės ir klausimynai yra naudojami nespecifinio ANDS vertinime atliekant mokslinius tyrimus bei klinikinėje praktikoje [32,104–106]. Paciento nurodomų išeičių (PNI) (angl. *Patient-reported outcome, PRO*) matavimo priemonės, pavyzdžiui, klausimynai ir skalės, yra svarbios vertinant subjektyvią paciento patirtį ir įvertinant gydymo pokyčius. Jos padeda sukurti individualizuotą požiūrį į paciento priežiūrą [107]. Įvairūs PNI matavimai turi jiems būdingų privalumų ir trūkumų, todėl svarbu parinkti priemonę, kuri labiausiai tinka konkrečiai būklei ir skausmo stiprumui [108].

Remiantis turima literatūra ir prieinamais šaltiniais, Lietuvoje yra išversti, kultūriškai pritaikyti ir plačiausiai naudojami šie ANDS skausmo klausimynai: McGill skausmo klausimynas, Rolland-Morris negalios klausimynas bei Oswestry negalios klausimynas. McGill skausmo klausimynas, sudarytas iš skausmažodžių, vizualinės analogijos skalės ir esamojo laiko skausmo vertinimo, pasižymi išsamiu daugiadimensiniu požiūriu į skausmą, apimančiu sensorinius, afektyvius ir vertinamuosius aspektus. Ši struktūra leidžia tiksliau suprasti paciento skausmo patirtį, ypač pacientams, kuriems būdingas sudėtingesnis, lėtinis skausmas [109]. Nepaisant pranašumų, šis klausimynas yra sudėtingesnis už kitus įrankius ir labiau tinkamas skausmo pobūdžiui apibūdinti, tačiau netinka funkcinės būklės vertinimui.

Kitas PNI matavimo įrankis yra Rolland-Morris negalios klausimynas. Jis paprastas, greitai užpildomas ir jautrus skausmo pokyčiams, todėl tinka ir klinikinei praktikai, ir moksliniams tyrimams. Šis klausimynas padeda veiksmingai stebėti funkcinės būklės pokyčius, tačiau jo jautrumas mažėja, kai skausmas ar funkciniai apribojimai yra lengvesni, todėl mažiau tinkamas pacientams, kuriems pasireiškia lengvesni simptomai [110,111].

Oswestry negalios klausimynas, laikomas auksiniu standartu ANDS funkcinės būklės vertinimui, ypač naudingas vertinant pacientus su ryškesniais skausmo sukeltais funkcinės būklės apribojimais. Tačiau šis klausimynas

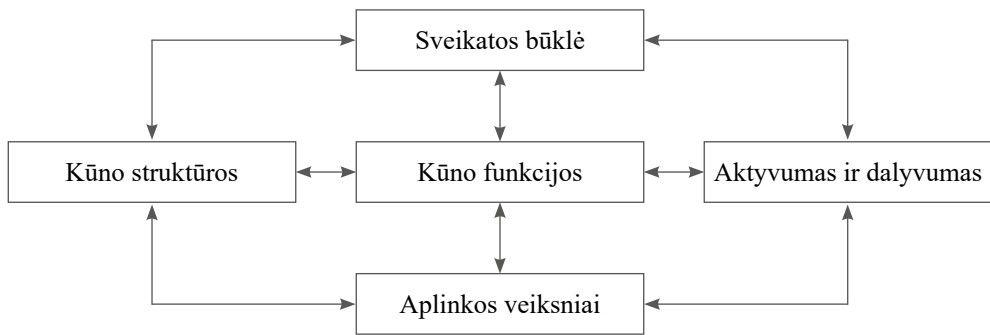
mažiau tinkamas pacientams, patiriantiems silpnesnę ar vidutinio stiprumo skausmą, bei neįtraukia klausimų apie kūno padėties keitimą, pavyzdžiui, perėinant iš sėdimos padėties į stovimą, kurių vertinimas gali būti aktualus tam tikrų pacientų grupėse [112]. Svarbu pažymėti, kad atlikus paiešką pagrindinėse mokslinėse duomenų bazėse (pvz., PubMed, Scopus, Web of Science), nerasta publikacijų, aprašančių Oswestry klausimyno, taip pat Roland-Morris ir McGill skausmo klausimyno lietuviškos versijos validacijos tyrimus.

Stuburo funkcijos indeksas (SFI) (angl. *The Spine Functional Index*) yra naujesnis PNI matavimo įrankis, skirtas stuburo funkcijai ir jos pokyčiams vertinti [35]. Jis išsiskiria patikimomis psichometrinėmis savybėmis ir stipriomis praktinėmis charakteristikomis, todėl yra laikomas vertinga priemone, tinkama įvairaus intensyvumo nugaros skausmą patiriantiems pacientams [36,113–115]. Kadangi jauni asmenys rečiau susiduria su reikšmingais kasdieninės veiklos apribojimais [116], SFI vertimas, kultūrinis pritaikymas ir validavimas Lietuvoje būtų svarbus sprendžiant su nugaros skausmu susijusios funkcinės būklės vertinimo problemas šioje populiacijoje.

3.10. Tarptautinės funkcionavimo, negalumo ir sveikatos klasifikacijos modelis

Pasaulio sveikatos organizacijos paskelbta TFK yra universalus biopsichosocialinis sveikatos vertinimo modelis, siekiantis užtikrinti individualų ir į asmenį orientuotą požiūrį sveikatos priežiūroje [14]. Šis modelis skatina atsižvelgti į įvairius sveikatos rodiklius – ne tik fiziologinius, bet ir psichosocialinius, aplinkos bei dalyvumo veiksnius, taip padedant priimti daugiau informacijos apie kiekvieno paciento būklę bei poreikius. Taikant TFK modelį, galima tiksliau identifikuoti paciento problemas ir jų kontekstą, todėl sveikatos priežiūra tampa labiau orientuota į individualią paciento priežiūrą [117].

TFK remiasi keturiomis pagrindinėmis kategorijomis: „Kūno struktūros“, „Kūno funkcijos“, „Aktyvumas ir dalyvumas“ bei „Aplinkos veiksniai“ [19] (3.10.1 pav.). Šios kategorijos padeda išsamiai suprasti, kaip sveikatos būklė veikia paciento kasdienybę. Pavyzdžiui, kūno funkcijų kategorija apima tokias savybes kaip skausmo intensyvumas ir raumenų jėga, kūno struktūrų – anatomines kūno struktūras, tuo tarpu aktyvumas ir dalyvumas yra susiję su paciento galimybėmis dalyvauti kasdienėje veikloje. Į aplinkos veiksnius įtraukiami tokie aspektai kaip socialinė ir fizinė aplinka, kurie gali daryti įtaką sveikatos būklei ir veikti paciento savarankiškumą [19,118].



3.10.1 pav. *Naujausias (2024 m.) Tarptautinės funkcionavimo, negalumo ir sveikatos klasifikacijos modelis*

TFK struktūra toliau skirsto kiekvieną kategoriją į atskirus komponentus, kurių bendrai yra daugiau nei 1400. Ši išsami sistema suteikia veiksmingą pagrindą asmenų sveikatos ir negalios būklei suprasti bei klasifikuoti [19].

3.11. Tarptautinės funkcionavimo, negalumo ir sveikatos klasifikacijos modelio reikšmė vertinant lėtinį nespecifinį apatinės nugaros dalies skausmą

TFK modelio taikymas yra itin svarbus vertinant ir valdant lėtinį nespecifinį ANDS. Lėtinis nespecifinis ANDS dažnai yra susijęs su daugybiniais veiksniais, todėl TFK padeda išanalizuoti šią problemą iš įvairių perspektyvų. Naudojant TFK modelį ANDS atvejais, galima ne tik vertinti kūno struktūros ir funkcijos pokyčius, bet ir stebėti, kaip skausmas veikia paciento gebėjimą atlikti kasdienes veiklas bei dalyvauti visuomeninėje veikloje [119,120]. Toks išsamus vertinimas yra reikalingas siekiant nustatyti ir įgyvendinti personalizuotus gydymo tikslus, kurie atitinka paciento gyvenimo aplinkybes ir poreikius.

Naudojant TFK modelį, svarbu atsižvelgti į asmeninius ir aplinkos veiksnius, tokius kaip paciento amžius, lytis ir gyvenimo būdas, nes jie gali turėti įtakos skausmo patirčiai bei atsakui į gydymą. Tokiu būdu TFK modelis sukuria pagrindą holistiniam požiūriui į paciento funkcinės būklės vertinimą ir gydymo planavimą [119].

Remiantis šiuo modeliu yra sudarytas SFI klausimynas. Šis klausimynas apima šias TFK kategorijas ir komponentus: protinės funkcijos, sensorinės funkcijos ir skausmas, mobilumas bei asmeninė priežiūra. Tokiu būdu SFI leidžia vertinti paciento patirtį ir padeda tiksliau formuoti gydymo tikslus bei planus, orientuotus į paciento poreikius [35].

Apibendrinant šiame darbe išanalizuotus šaltinius pastebime, kad sėdimo darbo poveikis jauno amžiaus asmenų judėjimo sistemai ir lėtinio nespecifinio ANDS vystymuisi yra daugialypis reiškinys, kurį lemia biomechaniniai, neurologiniai ir psichosocialiniai veiksniai. Nepaisant didelio šios problemos paplitimo ir su ja susijusių ilgalaikių pasekmių, šios specifinės tiriamųjų grupės judėjimo sistemos vertinimo metodai vis dar yra riboti, o tinkamų, Lietuvoje validuotų klausimynų trūkumas apsunkina išsamesnį funkcinės būklės įvertinimą. Struktūrizuotas, visuotinai priimtais modeliais pagrįstas judėjimo sistemos vertinimas gali būti naudingas nustatant esmines sąsajas tarp lėtinio nespecifinio ANDS ir biomechaninių, neuroraumeninių bei biopsichosocialinių veiksnių, taip sudarant prielaidas aiškesniam šios problemos supratimui.

4. TYRIMO METODIKA

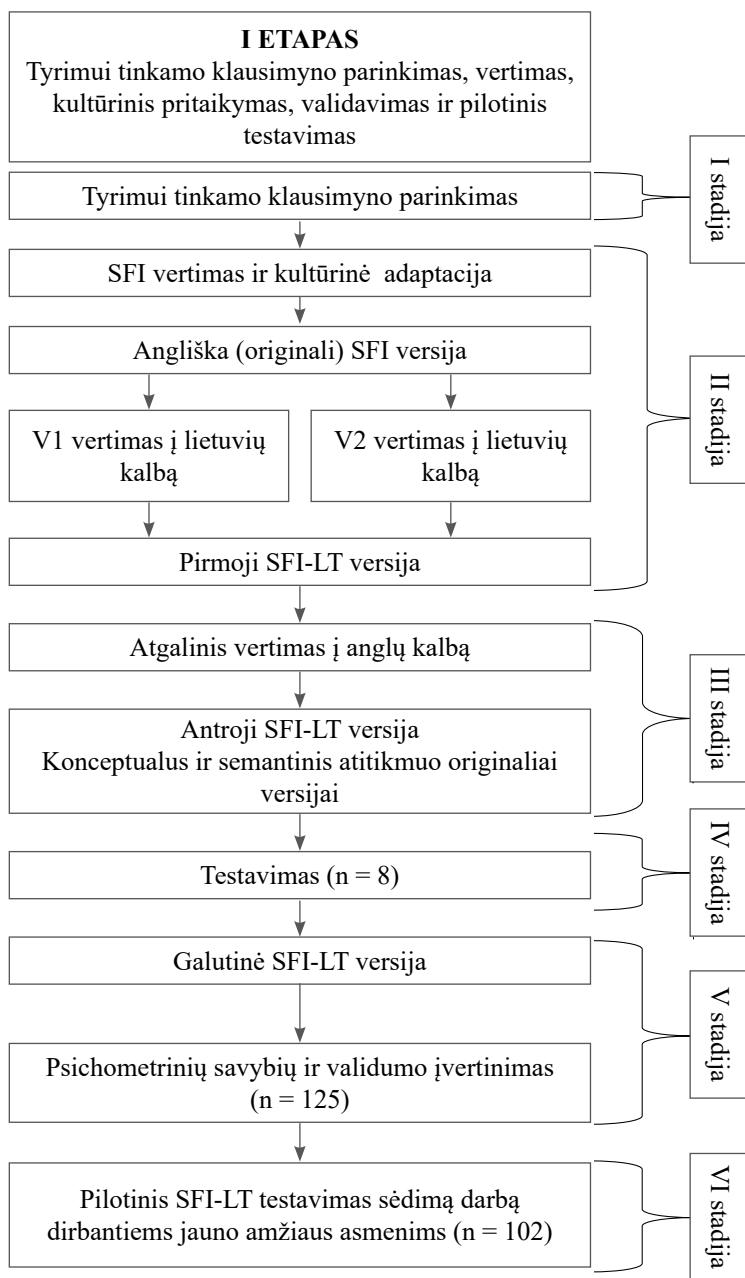
4.1. Tyrimo tipas ir etikos aspektai

Tyrimui atlikti buvo gautas Kauno regioninio biomedicininio tyrimų etikos komiteto leidimas (Nr. BE-2-38) (1 Priedas). Tyrimas buvo atliktas laikantis Lietuvos biomedicininių tyrimų etikos įstatymo ir Helsinkio deklaracijos nuostatų. Visi tiriamieji pasirašė informuoto asmens sutikimo dalyvauti tyrime formą.

Šis vienmomentinis skerspjūvio tyrimas buvo vykdytas Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Slaugos fakulteto Sporto medicinos klinikoje. Tyrimo duomenys buvo renkami nuo 2021 m. balandžio mėnesio iki 2023 m. sausio mėnesio. Tyrimas suskirstytas į du etapus:

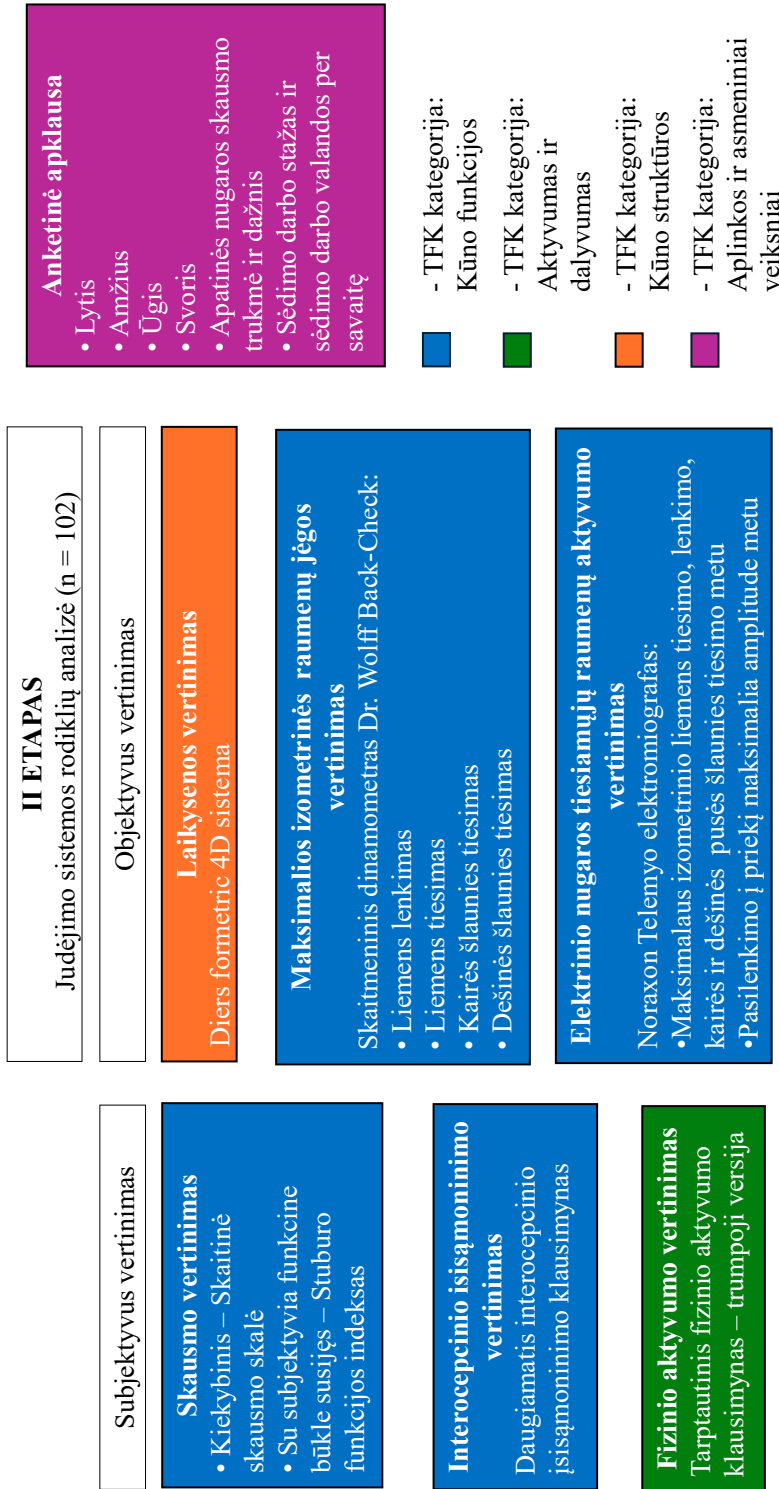
1. Klausimyno, tinkamo jauno amžiaus asmenų su nugaros skausmu susijusiai funkinei būklei vertinti, parinkimo (I stadija), išvertimo į lietuvių kalbą ir kultūrinio pritaikymo (II, III, IV stadijos), lietuviškos klausimyno versijos psichometrinių savybių ir validumo įvertinimo (V stadija) ir pilotinio testavimo (VI stadija) (4.1.1 pav.).
2. Jauno amžiaus sėdimą darbą dirbančių asmenų objektyvių ir subjektyvių judėjimo sistemos rodiklių analizės (4.1.2 pav.).

Į tyrimą buvo įtraukiami tik tie dalyviai, kurie atitiko iš anksto nustatytus įtraukimo ir neįtraukimo kriterijus (4.2 poskyris) bei sutiko dalyvauti tyrime, pasirašydami sutikimo formą.



4.1.1 pav. Pirmasis tyrimo etapas: klausimyno, tinkamo vertinti jauno amžiaus asmenų su nugaros skausmu susijusiai funkicinei būklei parinkimas, išvertimas į lietuvių kalbą, lietuviškos versijos validavimas ir pilotinis testavimas

Santrumpos: n – tiriamųjų skaičius; SFI – stuburo funkcijos indeksas; V1, V2 – pirmasis ir antrasis vertėjas.



4.1.2 pav. Antrasis etapas: Sėdimo darbą dirbančių jauno amžiaus asmenų judėjimo sistemos rodiklių analizė

Santrumpos: n – tiriamųjų skaičius; TFK – Tarptautinė funkcionavimo, negalumo ir sveikatos klasifikacija.

4.2. Tiriamųjų įtraukimo ir neįtraukimo į tyrimą kriterijai

Tiriamųjų įtraukimo ir neįtraukimo kriterijai buvo nustatyti atskirai pirmajam ir antrajam tyrimo etapams. Pirmajame tyrimo etape atrankos kriterijai buvo bendresni: į tyrimą buvo įtraukti asmenys nuo 18 metų amžiaus, turintys pakankamus kognityvinius gebėjimus (gebantys perskaityti ir suprasti klausimus), patiriantys bent 6 savaičių trukmės ANDS ir kurių gimtoji kalba yra lietuvių. Tiriamieji nebuvo įtraukti, jei jų ANDS sukėlė struktūrinės stuburo pažaidos ar kitos uždegiminės, neurologinės ar medžiagų apykaitos ligos, galinčios turėti įtakos ANDS. Taip pat nebuvo įtraukiamos nėščiosios ir asmenys, vartoję analgetikų ar miorelaksantų per pastarąsias 12 valandų [35,36]. Pirmojo tyrimo etapo VI-oji stadija – pilotinis SFI testavimas sėdimą darbą dirbantiems jauno amžiaus asmenims buvo atliekama vadovaujantis antrojo tyrimo etapo įtraukimo ir neįtraukimo kriterijais. Šis testavimas buvo svarbus, nes tolimesniame tyrime buvo vertinami jauno amžiaus sėdimą darbą dirbančių asmenų judėjimo sistemos rodikliai. Todėl reikėjo išanalizuoti, kaip lietuviškoji šio klausimyno versija vertina jauno amžiaus tiriamuosius, kurie neturi reikšmingų funkcinių apribojimų.

Antrajame etape atrankos kriterijai buvo dar labiau tikslinami pagal lentelėje pateiktas sąlygas (4.2.2 lentelė). Atrankos kriterijų tikslinimas buvo būtinas siekiant užtikrinti imties homogeniškumą. Antrajame tyrimo etape dalyvavo tiriamieji su ir be lėtinio nespecifinio ANDS.

4.2.2 lentelė. Antrojo etapo tiriamųjų įtraukimo ir neįtraukimo į tyrimą kriterijai

Tiriamieji jaučiantys lėtinį nespecifinį ANDS
Įtraukimo kriterijai
Amžius: 18–44 metai.
Užsiėmimas: sėdimas darbas trunkantis ne mažiau kaip 20 valandų per savaitę, ne trumpiau kaip 1 metus.
ANDS nebuvimas: per pastaruosius 12 mėnesių nebuvo ANDS epizodų, dėl kurių reikėjo kreiptis į gydytoją.
Tiriamieji nejaučiantys lėtinio nespecifinio ANDS
Amžius: 18–44 metai.
Užsiėmimas: sėdimas darbas trunkantis ne mažiau kaip 20 valandų per savaitę, ne trumpiau kaip 1 metus.
Lėtinis nespecifinis ANDS, trukmė > 3 mėn., skausmas žemiau šonkaulių ir neplintantis žemiau sėdmenų raukšlių.
Visi tiriamieji

4.2.2 lentelės tęsinys

Neįtraukimo kriterijai
„Raudonųjų vėliavėlių“ požymiai (pvz., neseniai patirta trauma, sisteminės ligos simptomai, nepaaiškinamas svorio kritimas, infekcijos ar uždegimo požymiai). Neurologiniai simptomai (radikulopatija, cauda equina sindromo požymiai, progresuojantis motorinės funkcijos ar refleksų praradimas). Ankstesnės chirurginės ar invazinės procedūros apatinės nugaros dalies srityje. Struktūrinės kilmės skausmo priežastys. Specifinės sveikatos būklės, tokios kaip vestibulinio aparato patologijos, infekcinės ligos, stuburo lūžiai, uždegiminiai sutrikimai, neurologiniai ar medžiagų apykaitos sutrikimai. Kiti sveikatos sutrikimai: pvz., kelio ar klubo traumos, galinčios turėti įtakos dalyvavimui tyrime. Skausmą malšinančių vaistų ar miorelaksantų vartojimas per pastarąsias 12 valandų.
Nėštumas.
Implantuoti elektroniniai medicinos prietaisai.
Ūmus skausmas testavimo dieną – staiga atsiradęs ar paūmėjęs skausmas, kuris riboja paciento gebėjimą saugiai ir tiksliai atlikti tyrimo procedūras.
Tatuiruotės ant nugaros, galinčios trukdyti tiksliai įvertinti laikyseną Diers formetric 4D sistema. Alerginės reakcijos į kljus, kuriais ant odos paviršiaus tvirtinami elektrodai. Nesugebėjimas atlikti paskirtų užduočių.

Santrumpos: ANDS – apatinės nugaros dalies skausmas.

4.3. Pirmasis tyrimo etapas

4.3.1. Tyrimui tinkamo klausimyno parinkimas

Literatūros apžvalga buvo vykdoma siekiant identifikuoti tinkamiausius klausimynus, skirtus asmenų, patiriančių lėtinį nespecifinį ANDS, funkcinei būklei vertinti. Atlikta paieška trijose pagrindinėse mokslinėse duomenų bazėse: PubMed, Scopus, Web of Science. Buvo naudojami šie raktažodžiai ir jų deriniai: „functional status questionnaire“, „low back pain“, „nonspecific low back pain“, „young population“, „psychometric properties“, „validity“, „reliability“ ir „responsiveness“. Paieška buvo apribota iki straipsnių, paskelbtų per pastaruosius 20 metų, parašytų anglų kalba bei įtraukiančius asmenis nuo 18 metų amžiaus. Identifikuoti klausimynai buvo vertinami pagal gebėjimą vertinti fizinius apribojimus, funkcinę būklę bei jos pokyčius, ypatingą dėmesį skiriant instrumentų patikimumui, jautrumui ir tinkamumui naudoti jauno amžiaus asmenų grupėje. Apžvalgos metu nustatyta, kad SFI išsiskiria stipriomis psichometrinėmis savybėmis, įskaitant patikimumą, jautrumą ir gebėjimą vertinti įvairius funkcinės būklės aspektus [35,113,121]. Kadangi SFI apima klausimus, orientuotus į skirtingas kasdienės fizinės veiklos sritis, jis leidžia detaliam analizuoti paciento fizinius apribojimus ir funkcinis po-

kyčius. Šis klausimynas yra laikomas efektyviu įrankiu, gebančiu užfiksuoti tiek subtilius, tiek ryškesnius funkcinės būklės pokyčius [35,113]. Dėl savo savybių SFI buvo pasirinktas kaip tinkamas klausimynas jauno amžiaus asmenų, patiriančių lėtinį nespecifinį ANDS, funkcinės būklės vertinimui.

4.3.2. Stuburo funkcijos indekso vertimas ir kultūrinis pritaikymas

Raštiškas leidimas pradėti vertimo procesą buvo gautas iš SFI klausimyno autorių teisių savininko – Elsevier ir Mapi Research Trust – klinikinių rezultatų vertinimų teikėjo. SFI klausimyno vertimas ir kultūrinis pritaikymas buvo atlikti pagal Tarptautinės farmakoeconomikos ir rezultatų tyrimų draugijos (angl. *International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research, ISPOR*) [122] bei Mapi Research Trust [123] rekomenduojamas gaires.

Vertimo ir kultūrinio pritaikymo procesas buvo vykdomas keliomis stadijomis (4.1.1 pav.). Pradžioje buvo atliktas tiesioginis vertimas iš anglų (originalios versijos) [35] į lietuvių kalbą, kurį atliko du profesionalūs vertėjai, kurių gimtoji kalba yra lietuvių ir turintys medicininio teksto vertimo patirties (V1, V2). Abu vertėjai tiesioginį vertimą atliko nepriklausomai ir atsiuntė savo versijas proceso koordinatoriui. Koordinatorius atliko klausimynų vertimų palyginimą. Tiesioginio vertimo skirtumai buvo minimalūs ir aptarti su vertėjais. Buvo priimtas bendras sutarimas parengiant pirminį tiesioginio vertimo variantą.

Antroje šio etapo fazėje buvo atliekamas atgalinis vertimas, kurį atliko vertėjas (V3), kurio gimtoji kalba – anglų, taip pat mokantis lietuvių kalbą, turintis medicininio vertimo patirties, tačiau neturėjęs prieigos prie pirminės klausimyno versijos. Klausimyno vertimo proceso koordinatorius palygino šią versiją su originalia, identifikuodamas tik kelis vertimo netikslumus, susijusius su abiejų kalbų lingvistiniais ypatumais.

Po tiesioginio ir atgalinio vertimo buvo atliktas antrosios versijos (konceptualaus ir semantinio atitikmens originaliai klausimyno versijai) testavimas. Buvo apklausti aštuoni lietuviškai kalbantys tiriamieji, penkios moterys ir trys vyrai, jaučiantis lėtinį ANDS. Vidutinis tiriamųjų amžius buvo 44,4 metai (amžiaus intervalas nuo 29 iki 87 metų). Visi tiriamieji sėkmingai užpildė lietuvišką klausimyno versiją be papildomos pagalbos ar nesklandumų. Atsižvelgiant į tai, antroji klausimyno versija buvo patvirtinta kaip galutinė SFI-LT versija.

Galčiausiai galutinė klausimyno versija buvo kruopščiai peržiūrėta lietuvių kalbos eksperto, gerai išmanančio anglų kalbą. Kadangi šioje versijoje nebuvo aptikta jokių rašybos, gramatikos ar spausdinimo klaidų, ji buvo pripažinta parengta galutiniam naudojimui (4.3.2.1 pav.).

STUBURO FUNKCIJOS INDEKSAS (SFI)		DATA: _____	
VARDAS, PAVARDĖ: _____	PAŽAIDA: _____	<input type="checkbox"/> Kaklas	<input type="checkbox"/> Vidurinė nugaros dalis
			<input type="checkbox"/> Apatinė nugaros dalis

PRAŠOME UŽPILDYTI. Dėl jūsų stuburo būklės jums gali būti sunku atlikti tam tikrus įprastus veiksmus. Šiame sąraše pateikti teiginiai, kuriais paprastai save apibūdina su tokiais sunkumais susidūrę žmonės. Pagalvokite apie savo kelias pastarąsias dienas. **Jei su teiginiu sutinkate, pažymėkite langelį „Iš dalies“ arba „Taip“.** Jei su teiginiu nesutinkate, pažymėkite langelį „Ne“.

DĖL STUBURO BŪKLĖS:

Ne Iš dalies Taip

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. Aš didžiąją dalį laiko būnu namuose.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Aš dažnai keičiu padėtį, kad būtų patogiau.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. Aš vengiu sunkių fizinių darbų (pvz., valymo, didesnių nei 5 kg svorių kėlimo, sodo darbų ir kt.).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. Aš dažniau ilsiuosi.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. Aš prašau kitų, kad už mane atliktų tam tikrus darbus.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. Aš beveik visą laiką jaučiu skausmą / problemą.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. Man sunku kelti ir nešti svorius (pvz., krepšius, pirkinius, sveriančius iki 5 kg).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8. Pasikeitė mano apetitas.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9. Man yra sunkiau vaikščioti, užsiimti laisvalaikio veikla ar sportuoti.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10. Aš susiduriu su sunkumais atliekant įprastus namų ruošos darbus ar su šeima susijusias pareigas.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11. Aš blogiau miegu.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12. Man reikia pagalbos pasirūpinant savo asmens priežiūra (pvz., maudantis ir rūpinantis higiena).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13. Man yra sunkiau atlikti kasdienes veiklas (darbą, palaikyti socialinį ryšį).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14. Aš esu irzlesnis (-ė) ir (ar) prastesnės nuotaikos.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15. Aš jaučiuosi silpnesnis (-ė) ir (ar) labiau sustingęs (-usi).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16. Man yra sunkiau naudotis transportu (vairuoti, naudotis viešuoju transportu).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17. Man reikia pagalbos rengiantis arba aš rengiuosi lėčiau.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18. Man sunku judėti lovoje.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19. Man sunku susikaupti ir (ar) skaityti.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20. Man yra sunkiau sėdėti.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21. Man sunku atsistoti ant kėdės ir nuo jos atsistoti.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22. Aš galiu stovėti tik trumpą laiką tarpą.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23. Man sunku pritūpti ir (ar) atsiklaupiti.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24. Man sunku pasilenkti (pvz., pakelti daiktus, užsimauti kojines).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25. Aš lėčiau lipu laiptais arba lipant naudojuosi turėklais.

SFI REZULTATAS. Aukščiau pateiktos dalies rezultatui nustatyti sudėkite pažymėtus langelius:

IŠ VISO (SFI balai) 100 skalė: 100 – (IŠ VISOx4) = %

Min. aptinkamas pokytis (90% PI): Kaklas = 6,9 % ar 1,7 SFI balai; Vidurinė ir apatinė nugaros dalis = 5,9 % ar 1,5 SFI balai;

Visas stuburas = 6,5 % ar 1,6 SFI balai Mažesnis pokytis, nei nurodytas, gali atsirasti dėl paklaidos.

4.3.2.1 pav. Lietuviška stuburo funkcijos indekso versija (šaltinis: Vaičienė et al, 2024) [124]

4.3.3. Psichometrinių savybių ir validumo įvertinimas

Siekiant įvertinti lietuviškos SFI klausimyno versijos psichometrines savybes ir validumą, dalyvauti šioje tyrimo stadijoje buvo kviečiami pacientai, kurie lankėsi vienoje didžiausių Lietuvos klinikų arba vienoje iš trijų privačių kineziterapijos klinikų Kaune, ir atitiko pirmojo tyrimo etapo įtraukimo ir neįtraukimo kriterijus. Savanoriškai sutikusių dalyvauti tyrime tiriamųjų buvo prašoma užpildyti lietuvišką stuburo funkcijos indekso versiją (SFI-LT), lietuvišką Oswestry negalios klausimyno versiją (ONI-LT), įvertinti skausmo intensyvumą naudojant 11 balų skaitmeninę analogijos skausmo skalę (SAS) ir užpildyti trumpą anketą. Po 3–7 dienų pacientų buvo prašoma dar kartą užpildyti SFI-LT klausimyną, siekiant įvertinti įrankio stabilumą laike [35,36,125].

ONI-LT buvo pasirinktas kaip papildomas klausimynas dėl to, kad jis yra vienas iš plačiausiai naudojamų funkcinės būklės PNI matavimo įrankių, išverstų į lietuvių kalbą [126–128]. Jo taikymas svarbus siekiant įvertinti SFI-LT konstrukto validumą ir patikimumą lyginant šių dviejų instrumentų rezultatus.

SAS buvo pasirinkta kaip paprasta ir patikima skausmo intensyvumo vertinimo priemonė, kuri dažnai naudojama kartu su funkcinės būklės klausimynais [35,36,113]. Ji suteikė galimybę išanalizuoti ryšį tarp skausmo intensyvumo ir funkcinės būklės rodiklių, papildant SFI-LT klausimyno konstrukto validumo ir patikimumo įvertinimą.

Siekiant užtikrinti tikslų ir išsamų duomenų surinkimą, visiems dalyviams buvo suteikta galimybė gauti tyrėjų pagalbą, jei kilo klausimų dėl klausimynų ar atsirado neaiškumų, susijusių su klausimais.

4.3.4. Tiriamųjų imties dydžio apskaičiavimas

Minimalus imties dydis psichometrinių savybių ir validacijos etapui buvo nustatytas remiantis kitų kalbų klausimyno validacijos tyrimų duomenimis. Imties dydis buvo apskaičiuotas atsižvelgiant į keletą pagrindinių metodologinių kriterijų: 80 proc. statistinę galios tikimybę (angl. *Power*), reikšmingumo lygį ($p < 0,05$) ir 15 proc. dalyvių praradimo riziką. Šių sąlygų pagrindu nustatyta, kad minimalus imties dydis turi būti 110 dalyvių (patikimumo vertinimui $n \geq 45$, konkuruojančio kriterijaus validumui $n \geq 106$) [35,113–115]. Atliekant faktorinės analizės vertinimą, rekomenduojama imties dydį nustatyti remiantis minimaliu santykiu tarp klausimų skaičiaus ir dalyvių. Mokslinėje literatūroje įprastai siūlomas minimalus santykis yra penki dalyviai vienam klausimui [129]. Kadangi klausimyną sudaro 25 klausimai, pagal šį kriterijų reikalinga minimali 125 tiriamųjų imtis. Tyrime dalyvavo 125 asmenys, taip užtikrinant pakankamą statistinį pagrindumą psichometrinių savybių

ir validumo analizei bei faktorinės analizės įgyvendinimui. Toks imties dydis atitinka mokslinių tyrimų metodologinius reikalavimus ir leidžia pagrįsti gautus rezultatus.

4.3.5. Tiriamųjų vertinimo metodai

Stuburo funkcijos indeksas (SFI-LT). SFI-LT – tai 25 klausimų klausimynas, kuris buvo naudojamas siekiant įvertinti stuburo funkcinę būklę ir gebėjimą atlikti kasdienes veiklas, tokias kaip savęs priežiūra, poilsis, socializacija, darbas ir judėjimas. Atsakymų variantai pateikiami trimis lygmenimis: „Ne“ (0 balų), „Iš dalies“ (0,5 balo) ir „Taip“ (1 balas). Galutinis rezultatas apskaičiuojamas sumuojant visų klausimų balus, padauginant sumą iš 4 ir atimant ją iš šimto, siekiant apskaičiuoti procentinį įvertinimą nuo 0 proc. iki 100 proc. (maksimali reikšmė reiškia, kad nėra funkcinų apribojimų). Leidžiama praleisti ne daugiau kaip du atsakymus [35].

Oswestry negalios indeksas (ONI-LT). ONI-LT buvo naudojamas ANDS sukeltos negalios vertinimui. Klausimyną sudaro 10 klausimų apie skausmo intensyvumą, asmeninę priežiūrą, kilnojimą, vaikščiojimą, sėdėjimą, stovėjimą, miegojimą, lytinį gyvenimą, socialinį gyvenimą ir keliavimą. Kiekvienas klausimas vertinamas nuo 0 (jokių apribojimų) iki 5 (dideli skausmo sukelti apribojimai). ONI-LT rezultatas gaunamas sudedant visų klausimų balus ir dauginant juos iš 2, išreiškiant paciento negalios lygį procentais (minimali 0 proc. reikšmė reiškia, kad nėra funkcinų apribojimų) [125,126,130].

Skaitmeninė analogijos skausmo skalė (SAS). SAS yra vienmatis įrankis, kuris buvo naudojamas skausmo intensyvumui įvertinti. Naudojant SAS, buvo vertintas subjektyvus skausmo patyrimas skalėje nuo 0 iki 10, kai 0 reiškia „nėra skausmo“, o aukščiausias įvertinimas – 10, reiškia „nepakeliamą skausmą“ [108].

Demografiniai ir ANDS duomenys. Iš dalyvių buvo surinkti pagrindiniai demografiniai ir klinikiniai duomenys. Tai informacija apie jų amžių, lytį bei ANDS dažnį ir trukmę.

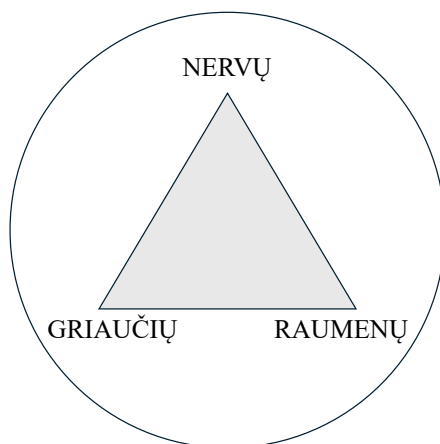
4.3.6. Stuburo funkcijos indekso pilotinis testavimas jauno amžiaus sėdimą darbą dirbantiems asmenims

Remiantis antrojo tyrimo etapo tiriamųjų įtraukimo ir neįtraukimo kriterijais, jauno amžiaus sėdimą darbą dirbantys tiriamieji buvo prašomi užpildyti SFI-LT, SAS bei anketinę apklausą. Paskutiniosios šio etapo stadijos pagrindinis tikslas – įvertinti SFI-LT klausimyno panaudojimo galimybes tarp jauno amžiaus sėdimą darbą dirbančių asmenų, kurių kasdienė funkcinė būklė dažniausiai būna mažai ar vidutiniškai sutrikdyta lėtinio nespecifinio ANDS.

4.4. Antrasis tyrimo etapas

4.4.1. Judėjimo sistemos rodiklių ir jų sąsajų su lėtiniu nespecifiniu apatinės nugaros dalies skausmu analizė

Antrajame tyrimo etape buvo analizuojama dalis judėjimo sistemos – griaučių, raumenų ir nervų sistemos sąveika (4.4.1.1 pav.). Į tyrimo struktūrą įtrauktos visos pagrindinės TFK kategorijos su tam tikrais jų komponentais (4.1.2 pav.). Šis požiūris leido išsamiai įvertinti įvairius veiksnius, susijusius su lėtiniu nespecifiniu ANDS jauno amžiaus sėdimą darbą dirbantiems asmenims.



4.4.1.1 pav. Tyrime analizuojama judėjimo sistemos dalis

Dalyvauti antrajame tyrimo etape kviečiantys skelbimai buvo platunami įvairiose vietose: biuruose, kineziterapijos klinikose, Lietuvos sveikatos mokslų universitete, socialiniuose tinkluose ir buvo perduodami iš lūpų į lūpas. Savanoriškai sutikę dalyvauti tiriamieji privalėjo atitikti nustatytus įtraukimo ir neįtraukimo kriterijus (4.2.2 lentelė).

4.4.2. Tiriamųjų imties dydžio apskaičiavimas

Tyrimo imties dydis buvo nustatytas remiantis įprasta proporcijų įvertinimo skerspjūvio tyrimuose formule: $n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 \times p \times (1-p)}{d^2}$, kur „n“ yra minimalus imties dydis, „ $z_{1-\alpha/2}$ “ – Gauso skirstinio $1 - \alpha/2$ eilės kvantilis, „p“ – numatoma paplitimo reikšmė, o „d“ – paplitimo nustatymo paklaida [131]. Kadangi neturėjome specifinių duomenų apie ANDS paplitimą tikslinėje populiacijoje, konservatyviu vertinimu numatėme, kad paplitimas siekia 50 proc. Su 10 proc. paklaidos riba ir 95 proc. pasikliautinumo lygmeniu

nustatyta, kad minimalus imties dydis turėtų būti 97 tiriamieji. Atsižvelgiant į galimą duomenų praradimą ar tiriamųjų neatvykimą, numatėme 5 proc. atkryčio tikimybę, todėl galutinei analizei atlikti įtraukti 102 tiriamieji.

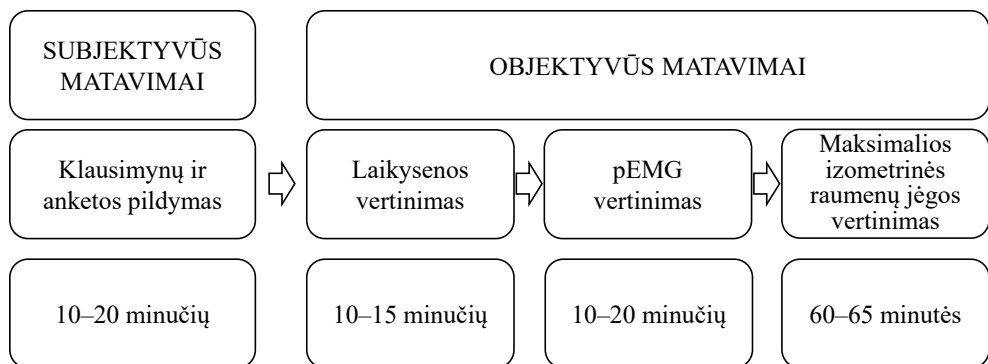
4.4.3. Tyrimo objektyvumo užtikrinimas

Siekiant sumažinti šališkumo riziką antrajame tyrimo etape, buvo naudojama anoniminė kodavimo sistema, užtikrinanti, kad vertintojai neturėtų informacijos apie tiriamųjų skausmo būklę (ar asmuo patiria lėtinį nespecifinį ANDS, ar skausmo nėra). Tiriamiesiems buvo suteikiami unikalūs anonimiškieji kodai, kurie buvo naudojami tiek duomenų rinkimo, tiek analizės metu. Nors vertintojai galėjo pastebėti tam tikrus požymius, galimai susijusius su skausmo būkle, kodavimo sistema padėjo sumažinti šališkumo riziką testavimo metu.

Duomenų rinkimo ir analizės procedūros buvo standartizuotos pagal iš anksto nustatytą tyrimo protokolą, kurio atitikimas periodiškai buvo peržiūrimas. Tokie veiksmai leido užtikrinti tyrimo nuoseklumą ir objektyvumą.

4.4.4. Tiriamųjų vertinimo metodai

Šis tyrimas remiasi TFK modeliu, siekiant visapusiškai įvertinti lėtinį nespecifinį ANDS. Laikantis šio požiūrio, vertinimo procesas buvo pradėtas nuo klausimynų ir anketos pildymo, siekiant gauti subjektyvius duomenis. Po to buvo atliekami objektyvūs vertinimai, įskaitant laikysenos matavimus, paviršinę elektromiografiją (pEMG) bei maksimalios izometrinės raumenų jėgos tyrimus. Bendra kiekvieno dalyvio ištyrimo trukmė svyravo nuo 1,5 iki 2 valandų (4.4.4.1 pav.).



4.4.4.1 pav. Ištyrimo proceso pasiskirstymas laike

Santrumpos: pEMG – paviršinė elektromiografija.

4.4.5. Subjektyvūs vertinimo metodai

Prieš pradėdant objektyvius vertinimus, tiriamieji buvo prašomi užpildyti klausimynus, skales ir anketą. Kaip ir pirmajame tyrimo etape buvo pildoma lietuviška stuburo funkcinio indekso (SFI-LT) versija [124] ir skaitmeninė analogijos skausmo skalė (SAS) [132], kurios apima TFK kūno funkcijų kategoriją. Be jau aprašytų PNI matavimo metodų, tyrime taip pat buvo taikomi šie klausimynai: lietuviška daugiamačio interoceptinio įsisąmoninimo klausimyno (DIĮK-LT) (angl. *Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (MAIA)*) versija [133] bei lietuviška tarptautinio fizinio aktyvumo klausimyno (TFAK-LT) (angl. *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)*) versija [134].

TFK kategorija – kūno funkcijos. DIĮK-LT [133] buvo taikomas kaip išsamus PNI matavimo įrankis kūno suvokimui įvertinti. Jį sudaro 32 klausimai, suskirstyti į 8 skirtingas sritis:

1. Pagava apibūdina asmens gebėjimą įsisąmoninti įvairius kūno pojūčius – patogius, nepatogius ir neutralius.
2. Nepaisymas vertina polinkį neignoruoti ar nenukreipti dėmesio nuo skausmo ar diskomforto jutimo.
3. Nesijaudinimas matuoja asmens gebėjimą išlikti ramiam ir nejausti emocinio streso, kai patiriamas skausmas ar diskomfortas.
4. Dėmesio reguliavimas apima sugebėjimą sąmoningai valdyti ir išlaikyti dėmesį taip, kad jis būtų nukreiptas į kūno pojūčius.
5. Emocinis įsisąmoninimas pabrėžia ryšio tarp kūno pojūčių ir emocinės būsenos supratimą.
6. Savireguliacija reiškia gebėjimą valdyti stresą, nukreipiant dėmesį į kūno signalus.
7. Įklausymas į kūną vertina asmens polinkį aktyviai įsiklausyti į savo kūno pojūčius, siekiant geresnio supratimo apie savo būseną.
8. Pasitikėjimas atspindi asmens gebėjimą priimti savo kūną kaip saugų ir patikimą.

Tiriamieji atsakymus nurodė naudodamiesi 6 balų Likerto skalės sistema, kurioje 0 reiškė „niekada“, o 5 – „visada“, nurodant kaip dažnai jie patiria tam tikrus išgyvenimus [135]. Šiame darbe buvo analizuojami atskirų klausimyno sričių rezultatai.

TFK kategorija – aktyvumas ir dalyvumas. Sutrumpinta TFAK-LT versija [134] buvo naudojama subjektyviam fizinio aktyvumo lygiui per praėjusią savaitę vertinti. Fizinio aktyvumo lygis buvo apskaičiuojamas pagal metabolinio ekvivalento (MET) reikšmes skirtingo intensyvumo fizinėms veikloms: vaikščiojimo veiklos buvo dauginamos iš 3,3 MET, vidutinio intensyvumo veiklos (pavyzdžiui, greitas ėjimas, lengvas važiavimas dvira-

čiu, namų ruošos darbai ar šokiai) – iš 4,0 MET, o didelio intensyvumo veiklos (pavyzdžiui, bėgiojimas, aerobika ar greitas važiavimas dviračiu) – iš 8,0 MET. Bendras fizinio aktyvumo MET minučių per savaitę skaičius buvo gaunamas sudedant MET minučių per savaitę atitinkamas vertes vaikščiojimui, vidutiniam ir intensyviai fiziniam aktyvumui. Gautas MET rezultatas priskiriamas vienam iš trijų fizinio aktyvumo lygių, kai aukštesnis lygis reiškė didesnę fizinę aktyvumą [136].

Be validuotų klausimynų, buvo surinkta demografinė informacija, įskaitant tiriamųjų amžių ir lytį, taip pat klinikiniai duomenys, tokie kaip skausmo trukmė ir dažnis [137], ūgis ir svoris. Taip pat buvo surinkta informacija apie jų profesinę patirtį, įskaitant bendrą sėdimo darbo stažą metais ir vidutinį kasdienį valandų skaičių, praleidžiamą sėdint.

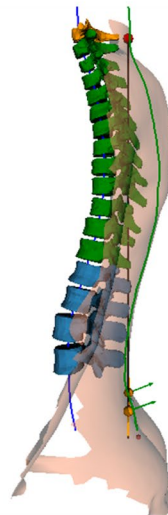
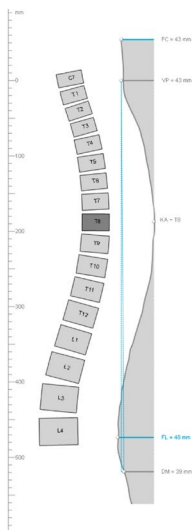
4.4.6. Objektyvūs vertinimo metodai

TFK kategorija – kūno struktūros. Laikysenos vertinimas. Objektyvūs matavimai prasidėjo nuo laikysenos įvertinimo, naudojant Diers formetric 4D sistemą (Diers International GmbH, Schlangenbad, Germany) [22,138], kuria buvo vertinama TFK kūno struktūrų kategorija. Ši neinvazinė metodika, pagrįsta topografijos principais, suteikia galimybę virtualiai atkurti stuburo anatomiją, analizuojant nugaros paviršiaus struktūrą [138]. Vadovaujantis gamintojo rekomendacijomis, tiriamieji buvo prašomi stovėti tiesiai, basomis pėdomis, jas laikant dubens plotyje, apnuoginta nugarą, pėdas pastačius ant specialiai pažymėtų žymeklių, siekiant užtikrinti vienodas sąlygas tiriamiesiems. Vertinimo metu tiriamųjų buvo prašoma atsipalaiduoti, kvėpuoti įprastai ir žiūrėti tiesiai priešais save. Skaitytuvas, pastatytas 2 metrų atstumu nuo tiriamojo, užfiksavo nugaros vaizdą, pasitelkdamas vaizdo rastrinės stereografijos technologiją, o gauti duomenys buvo nedelsiant apdorojami (4.4.6.1 pav.). Statinės laikysenos analizei skirta skenavimo procedūra truko 6 sekundes, per kurias buvo surinkta 12 nugaros vaizdų. Iš šių vaizdų algoritmas atrinko tą, kuris labiausiai atitiko vidutines vertes, ir pateikė stuburo formos parametrus [139]. Vertinimo metu buvo matuojami ir analizuojami įvairūs stuburo, dubens ir kūno laikysenos parametrai (4.4.6.2 pav.).



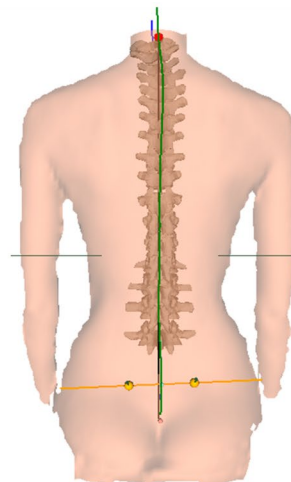
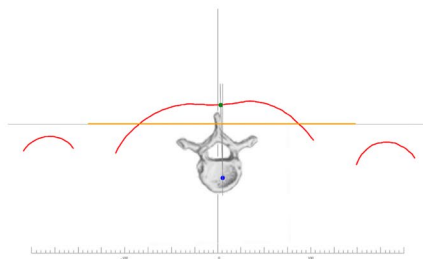
4.4.6.1 pav. *Laikysenos vertinimas Diers fometric 4D sistema*
(šaltinis: gamintojo naudojimosi vadovas, naudojamas su raštišku gamintojo leidimu)

Kyphotic Apex KA	189	mm	(~T8)
Lordotic Apex LA	476	mm	(~L4)
Flèche Cervicale	44	mm	
Flèche Lombaire	48	mm	
Kyphotic Angle ICT-ITL (max)	34	°	
Lordotic Angle ITL-ILS (max)	34	°	



Sagittal Imbalance VP-DM	0	° P	Vertebral Rotation (rms)	2	°
Coronal Imbalance VP-DM	4	mm L	Vertebral Rotation (+max)	7	° R (~C7)
Pelvic Obliquity	4	mm R	Vertebral Rotation (-max)	2	° L (~T11)
Pelvic Torsion DL-DR	0	°	Vertebral Rotation (Amplitude)	9	°
Pelvis Rotation	1	° L	Apical Deviation VP-DM (rms)	6	mm
Kyphotic Angle ICT-ITL (max)	34	°	Apical Deviation VP-DM (+max)	12	mm R (~T4)
Lordotic Angle ITL-ILS (max)	34	°	Apical Deviation VP-DM (-max)	0	mm (~L4)
			Apical Deviation VP-DM (Amplitude)	12	mm

Size: Distance to AP: 141.0; 127 mm
Size: Surface rotation: 7°



4.4.6.2 pav. Laikysenos vertinimo parametru vaizdas ekrane

Kūno laikysenos vertinimas:

1. Frontalinis nuokrypis (°) – kampas, susiformuojantis tarp tiesios vidurio linijos, einančios nuo C7 slankstelio, ir linijos, jungiančios C7 slankstelį su vidurio tašku tarp užpakalinių klubakaulio dyglių. Šis parametras vertina kūno poslinkį frontalinėje plokštumoje.
2. Stuburo vidurio linijos nuokrypis (cm) – maksimalus nuokrypis tarp stuburo vidurio linijos ir tiesios linijos, jungiančios C7 slankstelį ir vidurio tašką tarp užpakalinių klubakaulio dyglių.

Stuburo linkių vertinimas:

3. Kaklinė lordozė (cm) – horizontalus atstumas tarp kaklinės stuburo kreivės viršūnės ir tangentės, einančios per krūtininės kifozės viršūnę.
4. Juosmeninė lordozė (cm) – horizontalus atstumas tarp juosmeninės stuburo kreivės viršūnės ir tangentės, einančios per kifozės viršūnę.
5. Krūtininės kifozės kampas ($^{\circ}$) – kampas, susidarantis tarp dviejų paviršinių tangentų: viena eina per torakolumbarinės srities lūžio tašką – C7, kita – per cervikotorakalinės srities lūžio tašką. Šis parametras vertina krūtininės kifozės laipsnį.
6. Juosmeninės lordozės kampas ($^{\circ}$) – kampas tarp paviršinių tangentų: viena eina per cervikotorakalinės srities lūžio tašką, kita – per vidurio tašką tarp užpakalinių klubakaulio dyglių.

Dubens padėties vertinimas:

7. Dubens rotacija ($^{\circ}$) – apskaičiuojama kaip kampas tarp normalių linijų, einančių iš abiejų klubakaulio dyglių paviršių, vertikaliajoje ašyje.
8. Dubens asimetrija ($^{\circ}$) – užpakalinių klubakaulio dyglių aukščio skirtumas frontalinėje plokštumoje.

Stuburo sukimosi vertinimas:

9. Slankstelių rotacija ($^{\circ}$) – didžiausias slankstelio keterinės ataugos pasukimas aplink savo vertikaliąją ašį, nustatomas pagal slankstelio keterinės ataugos padėtį.

TFK kategorija – kūno funkcijos. Raumenų elektrinio aktyvumo vertinimas. Po laikysenos matavimų, buvo atliekamas paviršinių raumenų elektromiografijos (pEMG) vertinimas. Noraxon Telemo keturių kanalų įrenginys (Noraxon 3.6, Inc., Scottsdale, USA) buvo naudojamas registruojant pEMG duomenis. Nugaros tiesiamųjų raumenų pEMG matavimai buvo atliekami vadovaujantis procedūromis, aprašytais ankstesniuose tyrimuose [87,106]. Prieš klijuojant elektrodus, odos paviršius vertinimo srityje buvo specialiai paruoštas: lengvai nušveičiamas smulkiu švitrinium popieriumi, nuvalomas izopropilo alkoholiu, o esant plaukuotumui – nuskutamas. Tyrimui buvo naudojami vienkartiniai bipoliniai elektrodai su geliu FIAB (putų pagrindo, stačiakampės formos, 21×41 mm dydžio; tarpas tarp elektrodų – 22 mm; Ag/AgCl; F3010 tipo, Vicchio, Italy). Elektrodai buvo simetriškai pritvirtinti prie abiejų pusių juosmeninės dalies nugaros tiesiamųjų raumenų (JNTR) (angl. *Lumbar erector spinae (LES)*), klijuojant juos 2 cm į šoną nuo L3 slankstelio (4.4.6.3 pav.). Registruoti pEMG signalai (μ V) buvo apdoroti naudojant programinę įrangą „Myomuscle“ (Noraxon MR3.6). pEMG duomenys filtruoti „Band-Pass“ filtru (dažnis 5–500 Hz), signalai rektifikuoti (t. y. transformuoti į teigiamas reikšmes, pašalinant neigiamąją signalų dalį) ir sulyginti.



4.4.6.3 pav. Paviršinės elektromiografijos elektrodų tvirtinimo vietos

pEMG matavimai buvo atliekami vertinant LAR bei atliekant maksimalaus izometrinio liemens lenkimo, tiesimo bei kairės ir dešinės pusės šlaunies tiesimo matavimus.

LAR vertintas remiantis ankstesniuose tyrimuose aprašytais protokolais [85,140]. Prieš procedūrą tiriamiesiems buvo išsamiai paaiškinta vertinimo eiga ir pademonstruota užduotis. Po demonstracijos tiriamieji 10 sekundžių stovėjo ramiai, laikydami kojas dubens plotyje, o rankas – laisvai, be jokių judesių, siekiant užtikrinti prietaiso kalibravimą. Po kalibravimo jie lėtai ir patogiu tempu lenkė liemenį į priekį (lenkimo fazė), pasiekė maksimalią lenkimo padėtį ir ją išlaikė 3 sekundes (užlaikymo fazė). Vėliau grįžo į pradinę stovimą padėtį (tiesimo fazė) (4.4.6.4 pav.). Užduotis buvo atliekama tris kartus, su 30 sekundžių pertraukomis tarp pakartojimų. Analizei buvo naudojamas visų trijų pakartojimų rezultatų vidurkis, siekiant užtikrinti matavimų patikimumą.



4.4.6.4 pav. Maksimalaus liemens lenkimo padėtyje atsirandančio nugaros tiesiamųjų raumenų atsipalaidavimo reiškinių vertinimas

Pastaba: 1 – prietaiso kalibravimas stovint neutralioje padėtyje; 2 – maksimalus liemens lenkimas ir padėties užlaikymas; 3,4 – liemens tiesimas ir grįžimas į pradinę padėtį.

Nugaros tiesiamųjų raumenų pEMG įvertinimui ir analizei atlikti buvo apskaičiuojami du parametrai: raumenų elektrinio aktyvumo disbalansas ir procentinė išraiška apskaičiuota pagal maksimalaus valingo izometrinio liemens tiesimo metu gautas vidutines pEMG amplitudes. Raumenų aktyvumo disbalansui tarp kairės ir dešinės JNTR pusių įvertinti buvo apskaičiuotas dviejų pEMG matavimų (μV) koeficientas, dalijant didesnę pEMG (μV) iš mažesnio. Aukštesnis koeficientas reiškė didesnę raumenų aktyvumo disbalansą arba asimetriją, kuri gali atspindėti ryškesnius raumenų funkcijos sutrikimus [26]. Maksimalaus valingo izometrinio raumens susitraukimo (MVS) vertinimai buvo atliekami naudojant skaitmeninį dinamometrą, kartu įvertinant ir liemens tiesimo jėgą. Šių matavimų detalesnis aprašymas pateikiamas sekančiame skyriuje. MVS matavimai buvo atliekami tris kartus, iš jų buvo išvedamas pEMG amplitudžių vidurkis ir nuo jo apskaičiuojama procentinė išraiška (MVS proc.) [141].

TFK kategorija – kūno funkcijos. Maksimalios izometrinės liemens ir šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos vertinimas. Objektivių matavimų seriją užbaigė maksimalios izometrinės raumenų jėgos vertinimai, atlikti naudojant Dr. Wolff BackCheck® 617 dinamometrą (Dr. WOLFF Sports & Prevention GmbH, Arnsberg, Germany) [142], kurių metu buvo vertinama ir pEMG. Maksimalios izometrinės raumenų jėgos matavimai buvo standartizuoti visiems tiriamiesiems, laikantis gamintojo rekomenduojamo protokolo, įskaitant teisingą tiriamųjų pozicionavimą ir procedūrų atlikimą.

Maksimali izometrinė liemens tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų jėga buvo vertinama stovint neutralioje padėtyje, kai keliai sulenkti 20° kampu. Dubuo buvo stabilizuojamas naudojant atramas ties klubakauliais iš priekio ir nugaros. Atliekant liemens tiesiamųjų raumenų jėgos vertinimą, slėgio pagalvėlė

buvo tvirtinama menčių srityje, o lenkiamųjų raumenų atveju – krūtinkaulio. Šlaunies tiesiamųjų raumenų jėga buvo vertinama tiriamajam stovint. Atramos buvo fiksuotos prie krūtinkaulio ir klubakaulių sparnų, o slėgio pagalvėlė – virš pakinklio duobės. Tiriamasis laikėsi įsikibęs už specialių rankenų, atraminė koja buvo nepilnai ištiesta per kelio sąnarį, o testuojama koja – šiek tiek pakelta ir ištiesta per klubo sąnarį (4.4.6.5 pav.) [143].

Atsižvelgiant į ankstesnius tyrimus [79,144], vertinimai buvo atliekami po tris kartus, išlaikant maksimalią jėgą 5 sekundes ir darant 30 sekundžių pertrauką tarp pakartojimų. Analizei buvo naudojamas didžiausias pasiektas rezultatas, išreikštas kilogramais, taip pat buvo vertinamas raumenų jėgos disbalansas tarp liemens tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų bei tarp dešinės ir kairės pusės šlaunies tiesiamųjų raumenų. Raumenų jėgos disbalansas buvo apskaičiuotas iš didesnės jėgos vertės atimant mažesnę. Didesnė skirtumo reikšmė reiškė didesnę raumenų jėgos disbalansą.



4.4.6.5 pav. *Maksimalios izometrinės liemens tiesiamųjų ir lenkiamųjų bei kairės ir dešinės pusės šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos vertinimas*

Pastaba: 1 – maksimalios izometrinės liemens tiesiamųjų raumenų jėgos vertinimas; 2 – maksimalios izometrinės liemens lenkiamųjų raumenų jėgos vertinimas; 3 – maksimalios izometrinės šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos vertinimas.

4.5. Statistinė duomenų analizė

Duomenų analizė buvo atlikta naudojant SPSS 29 versiją „MacOS“ operacinei sistemai (IBM SPSS Statistics, Chicago, IL, USA). Prieš atliekant analizę, kiekybinių kintamųjų normalumo prielaida buvo tikrinta taikant Kolmogorovo-Smirnovo testą. Kintamiesiems, pasiskirsčiusiems pagal normalųjį skirstinį, dviejų nepriklausomų imčių palyginimui buvo naudojamas Stjudento t-testas. Kintamiesiems, kurie neatitiko normalumo prielaidos, buvo taikomi neparametriniai testai. Mann-Whitney U testas buvo naudojamas skirtumams tarp dviejų nepriklausomų imčių įvertinti, o Wilcoxon testas buvo

taikomas dviejų priklausomų imčių duomenų palyginimui. Kintamiesiems, pasiskirsčiusiems pagal normalųjį skirstinį, rezultatai pateikti kaip vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai. Pirmajame tyrimo etape vidurkiai ir jų 95 proc. pasikliautiniai intervalai buvo nurodyti siekiant pabrėžti rezultatų patikimumą. Kintamiesiems, kurie neatitiko normalumo prielaidos, rezultatai pateikti kaip medianos su minimaliomis ir maksimaliomis reikšmėmis. Kokybiniai kintamieji pateikti absoliučiais ir procentiniais dažniais.

Siekiant įvertinti SFI-LT klausimyno vidinį nuoseklumą ir patikimumą, buvo apskaičiuotas Cronbacho α koeficientas ir atskirų klausimų koreliacijos su visu klausimynu. Cronbacho α reikšmės tarp 0,70 ir 0,95 buvo vertinamos kaip rodančios gerą vidinį nuoseklumą. Klausimai, kurių koreliacijos koeficientas su visa skale buvo mažesnis nei 0,2, laikyti neturinčiais ryšio su kitais klausimais [145].

Testo pakartotinio patikimumo įvertinimui buvo naudotas intraklasinės koreliacijos koeficientas (IKK) (angl. *Intraclass correlation coefficient, ICC*). Dalyviai SFI-LT klausimyną užpildė du kartus su 3–7 dienų intervalu. Patikimumas buvo laikomas geru, kai $IKK \geq 0,70$ [145]. Klausimyno stabilumui įvertinti buvo taikytas Spearman-Brown koeficientas, kurio reikšmės $\geq 0,80$, laikytos pakankamomis, o reikšmės $\geq 0,90$ – geru konstrukto stabilumu [146].

Matavimo paklaida buvo nustatyta naudojant minimalaus išmatuojamo pokyčio (angl. *Minimal Detectable Change, MDC 90*) analizę [147]. Standartinė matavimo paklaida (SMP) buvo apskaičiuojama pagal formulę: $SMP = SN\sqrt{1 - r}$, kai SN yra matavimo standartinis nuokrypis, o r – testo patikimumo koeficientas, apskaičiuotas kaip Pearsono koreliacijos koeficientas tarp pirminio ir pakartotinio vertinimų.

Klausimyno konstrukto validumas buvo nustatytas apskaičiuojant Spearmano koreliacijos koeficientą (ρ) tarp SFI-LT, ONI-LT ir NRS. Koreliacijos interpretavimas buvo atliktas pagal šiuos intervalus: 0,81–1,0 labai stipri koreliacija, 0,61–0,80 – stipri, 0,41–0,60 – vidutinio stiprumo, 0,21–0,40 – silpna, o 0–0,20 – labai silpna [148].

Papildomai buvo vertintas „grindų ir lubų efektas“ (angl. *Floor and ceiling effect*), kuris apibūdina procentinę imties dalį, pasiekusią mažiausią arba didžiausią galimą klausimynų įvertinimą. Jei mažiausių ar didžiausių įvertinimų procentas viršijo 15 proc., tai laikyta neatitinkančiu standartu [145].

Klausimyno struktūra buvo analizuota naudojant tiriančiąją faktoriinę analizę. Duomenų tinkamumas šiai analizei įvertintas pagal Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) kriterijų ir Bartleto sferiškumo testą. Faktoriai buvo išskirti naudojant maksimalaus tikėtinumo kriterijų (angl. *Maximum likelihood extraction, MLE*), nustatant minimalų faktorių svorį $\geq 0,3$. Faktorių atrankos kriterijai

buvo šie: lūžio taško nustatymas pagal Ketelo diagramą, tikrinės reikšmės $> 1,0$ ir kiekvieno faktoriaus paaiškinama dispersija > 10 proc. [129]. Faktoriaus svorių patikimumui įvertinti buvo apskaičiuoti 95 proc. pasiklovimo intervalai, naudojant savirankos (angl. *Bootstrap*) procedūrą su 10000 imties vienetų.

Antruoju tyrimo etapu, siekiant įvertinti subjektyvios funkcinės būklės (SFI-LT) ryšį su objektyviais ir subjektyviais judėjimo sistemos rodikliais, buvo naudotas Pearsono koreliacijos koeficientas (R). Kintamieji, kurie turėjo reikšmingas koreliacijas su SFI, buvo įtraukti kaip galimi prognozuojantys kintamieji į daugiaveiksnės tiesinės regresijos modelį. SFI ir prognozuojančių kintamųjų sąsajos stiprumas buvo įvertintas pagal R^2 koeficiento reikšmę.

Papildomai buvo atlikta medicininė analizė, siekiant įvertinti sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės ryšius per skausmo intensyvumo bei liemens raumenų jėgos ir JNTR aktyvumo mediacinius mechanizmus. Pagrindimas ir detalus koncepcinių modelių aprašymas pateiktas 4.5.1 skyrelyje. Mediacinių ryšių analizė buvo atlikta panaudojant Hayes PROCESS makrokomandą. Buvo taikoma savirankos procedūra su 10000 imties vienetų ir 95 proc. pasikliautinuoju intervalu.

Visose analizėse statistinio reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0,05$.

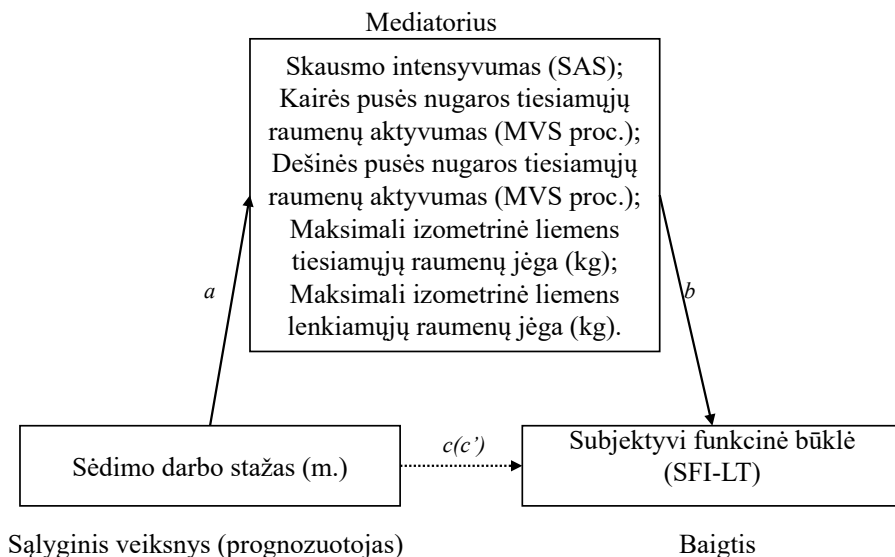
4.5.1 Mediacinės analizės pagrindimas ir procedūra

Sėdimas darbas ir sėslus gyvenimo būdas yra laikomi vienais pagrindinių rizikos veiksnių lėtinio nespecifinio ANDS atsiradimui [11,31,43], tačiau tiesioginiai ir netiesioginiai ryšiai tarp šių veiksnių nėra pakankamai ištirti. Funkcinė būklė yra vienas svarbiausių ANDS požymių, nes ji atspindi, kaip skausmas veikia kasdienę veiklą ir gyvenimo kokybę [32,107,149]. Todėl subjektyvi funkcinė būklė, vertinta SFI, buvo pasirinkta kaip baigtinė reikšmė modelyje. Ši analizė leido įvertinti galimus netiesioginius ryšius tarp sėdimo darbo stažo ir funkcinės būklės per fiziologinius ir biomechaninius mechanizmus.

Skausmas yra vienas pagrindinių veiksnių, darančių įtaką funkcinės būklės blogėjimui asmenims su lėtiniu ANDS [124]. Ilgalaikis sėdėjimas dažnai sukelia raumenų nuovargį ir mechaninę stuburo perkrovą, kuri prisideda prie skausmo atsiradimo ir jo intensyvėjimo [74]. Atsižvelgiant į tai, skausmo intensyvumas buvo pasirinktas kaip mediatorius, siekiant įvertinti jo poveikį ryšiui tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės.

Ilgalaikis sėdėjimas yra susijęs su liemens raumenų jėgos mažėjimu, kuris yra svarbus stuburo stabilumui ir biomechaninei funkcijai palaikyti [150,151]. Liemens raumenų jėga ir tinkama koaktyvacija yra esminiai elementai, užtikrinantys juosmeninės stuburo dalies stabilumą ir biomechaninę funkciją

[74]. Sumažėjus liemens raumenų jėgai, JNTR raumenys gali tapti pernelyg aktyvūs, siekiant kompensuoti stabilumo trūkumą. Padidėjęs JNTR aktyvumas veikia kaip apsauginis mechanizmas, tačiau jis gali prisidėti prie raumenų disbalanso, pertempimo ir funkcijos sutrikimų [5,141]. Atsižvelgiant į šiuos veiksnius, JNTR aktyvumas ir liemens raumenų jėga buvo pasirinkti kaip svarbūs mediaciniai mechanizmai, siekiant įvertinti sėdėjimo poveikį subjektyviai funkciniai būklei (4.5.1.1 pav.).



4.5.1.1 pav. Konceptualus tyrimo modelis

Santrumpos: MVS – maksimalus valingas susitraukimas; SAS – skaitmeninė analogijos skausmo skalė; SFI-LT – stuburo funkcijos indeksas – lietuviška versija.

5. REZULTATAI

5.1. Pirmasis tyrimo etapas

5.1.1. Stuburo funkcijos indekso vertimas ir kultūrinis pritaikymas

SFI vertimo ir kultūrinio pritaikymo procesas vyko laikantis Mapi Research Trust [123] ir ISPOR [122] rekomendacijų, užtikrinančių aukštus instrumentų kokybės standartus.

Kai kurių klausimų formuluotės buvo nežymiai pakoreguotos, siekiant užtikrinti kultūrinį tinkamumą ir lingvistinį tikslumą. Pavyzdžiui, didžiausią iššūkį kėlė anglų kalbos termino „affected“ (9, 13, 16 ir 20 klausimai) [35] vertimas, nes tiesioginis vertimas į lietuvių kalbą galėjo būti klaidingai interpretuojamas. Lietuvių kalbos specialistas, V1 ir V2 vertėjai bei dvikalbis medicinos profesorius nusprendė pasirinkti V1 vertimą, pritaikant frazę „sunkiau atlikti“.

Pildant pritaikytą SFI-LT klausimyną nė vienas pacientas nesusidūrė su sunkumais – buvo pateikti visi atsakymai.

5.1.2. Stuburo funkcijos indekso psichometrinių savybių įvertinimas

Pirmojo etapo tyrimo imties demografiniai ir klinikiniai duomenys pateikti 5.1.2.1 lentelėje.

5.1.2.1 lentelė. Tyrimo imtis ir apatinės nugaros dalies skausmo charakteristikos

Tyrimo imtis	Atvejai (proc.)	Amžius (m.) Vidurkis [95 proc. PI]	Skausmo trukmė (m.) Vidurkis [95 proc. PI]	Skausmo dažnis: rečiau nei 3 dienos per savaitę (proc.)	Skausmo dažnis: 3 dienos per savaitę ir dažniau (proc.)
Visi tiriamieji	125 (100)	44,6 [42,1; 47,1]	7,0 [5,5; 8,5]	72 (59,5)	49 (40,5)
Vyrai	38 (30,4)	43,8 [39,6; 48,7]	10,2 [6,6; 13,9]	26 (21,5)	10 (8,3)
Moterys	87 (69,6)	44,9 [41,7; 47,8]	5,6 [4,3; 7]	46 (38)	39 (32,2)

Santrumpos: PI – pasikliautinis intervalas.

SFI-LT, ONI-LT ir SAS rezultatai pateikti 5.1.2.2 lentelėje. Siekiant SFI-LT rezultatus prilyginti ONI-LT, SFI-LT pateikti kaip procentinė negalios vertė (apskaičiuota iš 100 atėmus galutinį klausimyno balą). Statistiškai reikšmingai didesnis negalios procentas buvo užfiksuotas SFI-LT klausimyne, lyginant jį su ONI-LT ($z = -9,19$, $p < 0,001$). Tarp vyrų ir moterų SFI-LT rezultatas statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($z = -1,10$, $p = 0,27$). Vyrų SFI-

LT rezultatų mediana buvo 24 [2–76] proc., moterų – 28 [2–84] proc., tuo tarpu vyrų ONI-LT rezultatų mediana buvo 8 [0–36] proc., o moterų – 12 [0–46] proc., šis skirtumas taip pat nebuvo statistiškai reikšmingas ($z = -1,10$, $p = 0,270$). SAS rezultatas tarp lyčių reikšmingai nesiskyrė ($z = -0,33$, $p = 0,734$), vyrų SAS mediana buvo 5 [0–8] balai, o moterų – 5 [0–8] balai.

5.1.2.2 lentelė. *Paciento nurodomų išeičių matavimų rezultatai*

PNI matavimo įrankis	Mediana [min–max]
SAS (0–10 balų)	5 [0–8]
ONI-LT (0–100 proc.)	12 [0–46]
SFI-LT (0–100 proc.)	26 [2–84]

Santrumpos: min – max – minimali, maksimali reikšmė; ONI-LT – Oswestry negalios indeksas – lietuviška versija; PI – pasikliautinis intervalas; PNI – paciento nurodomos išeičys, SAS – skaitmeninė analogijos skausmo skalė; SFI-LT – stuburo funkcijos indeksas – lietuviška versija.

Vidinis nuoseklumas. SFI-LT vidinis nuoseklumas buvo puikus, Cronbacho $\alpha = 0,92$. Klausimų koreliacijos su bendra skale svyravo nuo 0,29 iki 0,73 (5.1.2.3 lentelė).

5.1.2.3 lentelė. *Stuburo funkcijos indekso – lietuviškos versijos patikimumo statistika*

Klausimas	Sąsajos su bendra skale	α pašalinus klausimą	α
1	0,31	0,92	
2	0,57	0,92	
3	0,43	0,92	
4	0,57	0,92	
5	0,38	0,92	
6	0,50	0,92	
7	0,60	0,92	
8	0,31	0,92	
9	0,69	0,91	
10	0,71	0,91	
11	0,55	0,92	
12	0,29	0,92	
13	0,6	0,92	
14	0,48	0,92	
15	0,73	0,92	
16	0,56	0,91	
17	0,39	0,92	
18	0,59	0,92	

5.1.2.3 lentelės tęsinys

Klausimas	Sąsajos su bendra skale	α pašalinus klausimą	α
19	0,36	0,92	
20	0,48	0,92	
21	0,59	0,92	
22	0,57	0,92	
23	0,66	0,91	
24	0,66	0,91	
25	0,72	0,91	
Visi klausimai			0,92

Stabilumas laike. SFI-LT klausimyno testavimo patikimumas buvo įvertintas pakartotinai, praėjus 3–7 dienoms po pirminio tyrimo. Stabilumas laike buvo labai geras, kaip rodo Spearman-Brown koeficientas ($r = 0,97$). IKK siekė 0,82 (95proc. PI [0,75; 0,87]), nuroydamas gerą patikimumą. Standartinė matavimo paklaida buvo 6,96, o minimali išmatuojamo pokyčio reikšmė – 16,24.

5.1.3. Stuburo funkcijos indekso validumo įvertinimas

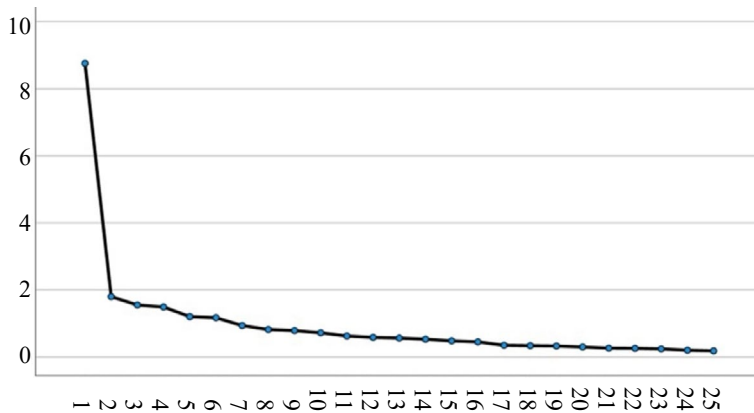
Konstrukto validumas. Konstrukto validumas buvo įvertintas pagal koreliacijas tarp SFI-LT ir kitų klausimynų. SFI-LT koreliacija su ONI-LT buvo labai stipri ($\rho = 0,83$), o su SAS – vidutinio stiprumo ($\rho = 0,55$).

„Grindų ir lubų efektas“. Grindų ir lubų efektas nebuvo nustatytas nei su vienu iš PNI matavimo įrankių. Mažiausias įvertinimas (0 proc.), nustatytas tik 8 asmenims (6,4 proc. tiriamųjų) vertinant su ONI-LT klausimynu. Vertinant su SFI-LT klausimynu 0 proc. įvertinimas nebuvo nustatytas.

Faktorių struktūra. SFI-LT koreliacijų matrica buvo įvertinta kaip tinkama faktorinės analizės atlikimui, remiantis Kaiser-Meyer-Olkin (KMO = 0,87) kriterijumi ir Bartleto sferiškumo testu ($p < 0,001$). Šie rodikliai patvirtina duomenų tinkamumą faktorinės analizės procedūrai. Pradinėje analizėje šešių faktorių tikrinės vertės buvo didesnės nei 1, tačiau tik vienas faktorius paaiškino daugiau nei 10 proc. dispersijos (35,04 proc.) (5.1.3.1 lentelė). Remiantis Ketelo diagrama (5.1.3.1 pav.), lūžio taškas yra ties pirmuoju faktoriumi, tai nurodo vienfaktorinę klausimyno struktūrą. Klausimų svoriai taikant MLE metodą vienfaktorinei klausimyno struktūrai pateiktos 5.1.3.2 lentelėje.

5.1.3.1 lentelė. Kiekvieno faktoriaus paaiškinama bendroji dispersijos dalis

Klausimas	Pradinės tikrinės reikšmės			Paaškinamos dispersijos dalis po faktorių pasukimo		
	Tikrinė reikšmė	Bendroji kintamųjų dispersijos dalis, proc.	Suminė bendrosios kintamųjų dispersijos dalis, proc.	Tikrinė reikšmė	Bendroji kintamųjų dispersijos dalis, proc.	Suminė bendrosios kintamųjų dispersijos dalis, proc.
1	8,76	35,04	35,04	8,76	35,04	35,04
2	1,80	7,21	42,25	1,80	7,21	42,25
3	1,55	6,21	48,45	1,55	6,21	48,45
4	1,49	5,97	54,42	1,49	5,97	54,42
5	1,20	4,82	59,24	1,20	4,82	59,24
6	1,17	4,70	63,94	1,17	4,70	63,94
7	0,94	3,76	67,70			
8	0,82	3,29	70,99			
9	0,79	3,16	74,15			
10	0,72	2,90	77,04			
11	0,63	2,52	79,56			
12	0,59	2,35	81,91			
13	0,57	2,27	84,18			
14	0,53	2,13	86,31			
15	0,48	1,93	88,25			
16	0,45	1,82	90,06			
17	0,35	1,41	91,47			
18	0,34	1,36	92,83			
19	0,33	1,32	94,15			
20	0,30	1,20	95,36			
21	0,27	1,07	96,42			
22	0,26	1,04	97,47			
23	0,24	0,98	98,44			
24	0,20	0,82	99,26			
25	0,18	0,74	100,00			



5.1.3.1 pav. Ketelo diagrama, patvirtinanti vienfaktorinę klausimyno struktūrą

5.1.3.2 lentelė. Klausimų svoriai vienfaktorinei struktūrai

Klausimas	Faktorius svoris	Vidurkis [95 proc. PI]
1	0,35	0,21 [0,2; 0,3]
2	0,46	0,62 [0,6; 0,7]
3	0,49	0,40 [0,3; 0,5]
4	0,49	0,34 [0,3; 0,4]
5	0,40	0,26 [0,2; 0,3]
6	0,51	0,36 [0,3; 0,4]
7	0,53	0,37 [0,3; 0,4]
8	0,35	0,10 [0,1; 0,1]
9	0,60	0,40 [0,3; 0,5]
10	0,62	0,34 [0,3; 0,4]
11	0,51	0,34 [0,3; 0,4]
12	0,46	0,04 [0,0; 0,1]
13	0,58	0,12 [0,1; 0,2]
14	0,52	0,27 [0,2; 0,3]
15	0,65	0,42 [0,4; 0,5]
16	0,55	0,17 [0,1; 0,2]
17	0,52	0,10 [0,1; 0,1]
18	0,61	0,22 [0,2; 0,3]
19	0,38	0,12 [0,1; 0,2]
20	0,48	0,36 [0,3; 0,4]
21	0,58	0,24 [0,2; 0,3]
22	0,51	0,30 [0,2; 0,4]
23	0,62	0,36 [0,3; 0,4]
24	0,58	0,36 [0,3; 0,4]
25	0,67	0,31 [0,2; 0,4]

Santrumpos: PI – pasikliautinis intervalas.

Įvertinus šiuos tris vertinimo kriterijus, galima teigti, kad SFI-LT išlaiko vieno faktoriaus struktūrą.

5.1.4. Pilotinis stuburo funkcijos indekso testavimas sėdimą darbą dirbantiems jauno amžiaus asmenims

5.1.4.1 lentelėje pateikiama tiriamųjų demografinė informacija, pagrindinės klinikinės ir profesinės charakteristikos, įskaitant amžių, KMI, ANDS paplitimą ir skausmo trukmę, savaitinį sėdimo darbo laiką bei sėdimo darbo patirtį metais. Lentelėje taip pat nurodomos PNI matavimų vidutinės reikšmės ir standartiniai nuokrypiai, įskaitant SFI-LT ir skausmo intensyvumą pagal SAS.

5.1.4.1 lentelė. Demografinės, klinikinės, profesinės charakteristikos ir paciento nurodytų išeičių rezultatų rodikliai

Kintamasis	Vidurkis [SN] arba proc.
Lytis	
Moterys	62,7 proc.
Vyrai	37,3 proc.
Amžius (metai)	31 [6,6]
KMI (kg/m ²)	23,65 [4,47]
Mažiau nei 18,5 (per mažas svoris)	6,9 proc.
Nuo 18,5 iki 24,9 (normalus)	53,9 proc.
Nuo 25 iki 29,9 (antsvoris)	34,3 proc.
Daugiau nei 30 (nutukimas)	4,9 proc.
Sėdimo darbo laikas (val. per savaitę)	39,41 [10,79]
Darbo biure trukmė (metai)	9 [5,3]
ANDS paplitimas	
Asmenys be lėtinio nespecifinio ANDS	20,6 proc.
Asmenys su lėtiniu nespecifiniu ANDS	79,4 proc.
ANDS trukmė (metai)	6 [6,5]
SFI-LT (proc.)	82,92 [15,45]
SAS (balai)	2,28 [2,21]

Santrumpos: ANDS – apatinės nugaros dalies skausmas; KMI – kūno masės indeksas; SAS – skaitmeninė analogijos skausmo skalė; SFI-LT – stuburo funkcijos indeksas – lietuviška versija; SN – standartinis nuokrypis.

Lyginant SFI-LT ir SAS rezultatus tarp vyrų ir moterų, statistiškai reikšmingų skirtumų nebuvo nustatyta ($z = -0,90$, $p = 0,369$ bei $z = 1,17$, $p = 0,241$). Statistiškai reikšmingi skirtumai tarp lyčių nebuvo nustatyti ir vertinant ANDS trukmę ($z = -1,08$, $p = 0,282$) ar sėdimo darbo stažą ($z = 0,10$, $p = 0,917$).

Vertinant ANDS, 81 tiriamasis atitiko lėtinio nespecifinio ANDS įtraukimo kriterijus, o 21 tiriamasis neturėjo lėtinio nespecifinio ANDS (5.1.4.1 lentelė). Tyrimo dieną, prašant įvertinti skausmą SAS skalėje, 25 tiriamieji (24,5 proc.) pažymėjo, kad skausmo nejaučia. Tačiau vertinant funkcinę būklę, iš 25 tiriamųjų įvertinusių skausmą SAS 0 balų, tik 16 (15,7 proc.) įvertino savo funkcinę būklę 100 proc. pagal SFI-LT. Tuo tarpu, likę 9 tiriamieji savo funkcinę būklę įvertino nuo 86 iki 98 proc. SFI-LT.

Koreliacinės analizės rezultatai atskleidė statistiškai reikšmingą, vidutinio stiprumo atvirkštinį SFI-LT ryšį su SAS ($R = -0,57$, $p < 0,001$) bei vidutinio stiprumo ryšį su ANDS trukme ($R = -0,26$, $p = 0,007$). SAS koreliacija su ANDS trukme buvo panaši ($R = 0,27$, $p = 0,005$).

5.2. Antrasis tyrimo etapas

5.2.1. Jauno amžiaus sėdimą darbą dirbančių asmenų judėjimo sistemos rodiklių, apatinės nugaros dalies skausmo ir funkcinės būklės sąsajos

Vertinant amžiaus, kūno masės indekso, ANDS trukmės, fizinio aktyvumo ir interocepčio įsisąmoninimo bei SFI-LT ir SAS sąsajas, buvo nustatytos silpnos-vidutinio stiprumo sąsajos tarp geresnės funkcinės būklės, mažesnio skausmo intensyvumo ir jaunesnio amžiaus bei trumpesnės ANDS trukmės. Taip pat, buvo nustatytos sąsajos tarp mažesnio skausmo intensyvumo ir trumpesnio sėdimo darbo stažo bei didesnio kūno suvokimo. Sąsajos tarp funkcinės būklės ir kūno suvokimo buvo nevienodos: (2) nepaisymas, (4) dėmesio reguliavimas ir (8) pasitikėjimas buvo tiesiogiai susiję, o (5) emocinis įsisąmoninimas – netiesiogiai (5.2.1.1 lentelė).

Laikysenos rodikliai ir skausmo intensyvumas statistiškai reikšmingų sąsajų neturėjo. Buvo rastas silpnas ryšys tarp blogesnės funkcinės būklės ir padidėjusios slankstelių rotacijos, tačiau su kitais laikysenos rodikliais subjektyvi funkcinė būklė sąsajų neturėjo (5.2.1.2 lentelė).

5.2.1.1 lentelė. Amžiaus, kūno masės indekso, skausmo trukmės, fizinio aktyvumo ir kūno suvokimo sąsajos su skausmo intensyvumu ir funkcinė būkle

	SAS (balas)		SFI-LT (proc.)	
	p reikšmė	R reikšmė	p reikšmė	R reikšmė
Amžius (m.)	0,029*	0,22	0,031*	-0,21
Kūno masės indeksas (kg/m ²)	0,129	0,15	0,923	-0,01
Sėdimo darbo stažas (m.)	0,011	0,25	0,090	-0,17
ANDS trukmė (m.)	0,005*	0,27	0,007*	-0,26
Tarptautinis fizinio aktyvumo klausimynas (MET)	0,729	-0,04	0,383	0,09
Daugiamačio interoceptinio įsisąmoninimo klausimynas, (1-8) sritys:				
1. Pagava	0,148	-0,14	0,408	-0,08
2. Nepaisymas	0,129	-0,15	0,034*	0,21
3. Nesijaudinimas	0,057	-0,19	0,265	0,11
4. Dėmesio reguliavimas	<0,001*	-0,36	0,035*	0,21
5. Emocinis įsisąmoninimas	0,858	-0,02	0,015*	-0,24
6. Savireguliacija	<0,001*	-0,33	0,229	0,12
7. Įsiklausimas į kūną	0,015	-0,24	0,979	0,03
8. Pasitikėjimas	<0,001*	-0,39	0,005*	0,27

Pastaba: * – p < 0,05.

Santrumpos: ANDS – apatinės nugaros dalies skausmas; MET – metabolinis ekvivalentas minutėmis; SAS – skaitmeninė analogijos skausmo skalė; SFI-LT – stuburo funkcijos indeksas – lietuviška versija.

5.2.1.2 lentelė. Laikysenos rodiklių ir skausmo intensyvumo bei subjektyvios funkcinės būklės sąsajos

Laikysenos rodiklis	SAS (balas)		SFI-LT (proc.)	
	p reikšmė	R reikšmė	p reikšmė	R reikšmė
Frontalinis nuokrypis (°)	0,268	-0,11	0,792	-0,03
Kaklinė lordozė (cm)	0,742	0,03	0,857	0,02
Juosmeninė lordozė (cm)	0,819	0,02	0,216	0,12
Krūtininės kifozės kampas (°)	0,806	-0,03	0,537	0,06
Juosmeninės lordozės kampas (°)	0,260	0,11	0,770	0,03
Dubens rotacija (°)	0,173	-0,14	0,162	-0,14
Dubens asimetrija (°)	0,997	0,00	0,126	-0,15
Slankstelių rotacija (°)	0,602	0,05	0,047*	-0,20
Stuburo vidurio linijos nuokrypis (cm)	0,412	0,08	0,294	-0,11

Pastaba: * – p < 0,05.

Santrumpos: SAS – skaitmeninė analogijos skausmo skalė; SFI-LT – stuburo funkcijos indeksas – lietuviška versija.

Vertinant elektrinio tiesiamųjų nugaros raumenų aktyvumo ir ANDS intensyvumo sąsajas, buvo nustatyti vidutinio stiprumo ryšiai tarp didesnio ANDS ir padidėjusio kairės ir dešinės pusės nugaros tiesiamųjų raumenų aktyvumo vertinant LAR (užlaikymo fazėje). Panašaus stiprumo sąsajos buvo nustatytos ir su blogesne subjektyvia funkcinė būkle. Nors tarp SAS ir raumenų elektrinio aktyvumo disbalanso statistiškai reikšmingų sąsajų nebuvo nustatyta, buvo rastas silpnas ryšys tarp SFI-LT ir nugaros tiesiamųjų raumenų kairės/dešinės pusės elektrinio aktyvumo disbalanso maksimalaus izometrinio kairės šlaunies tiesimo metu (5.2.1.3 lentelė).

5.2.1.3 lentelė. *Tiesiamųjų nugaros raumenų elektrinio aktyvumo sąsajos su skausmo intensyvumu ir subjektyvia funkcinė būkle*

Laikysenos rodiklis	SAS (balas)		SFI-LT (proc.)	
	p reikšmė	R reikšmė	p reikšmė	R reikšmė
LAR k JNTR (MVS proc.)	<0,001*	0,35	<0,001*	-0,36
LAR d JNTR (MVS proc.)	<0,001*	0,37	<0,001*	-0,37
K/D JNTR skirtumas max. izo. liemens lenkimo metu	0,904	-0,01	0,459	0,07
K/D JNTR skirtumas max. izo. liemens tiesimo metu	0,709	-0,04	0,534	0,06
K/D JNTR skirtumas max. izo. k. šlaunies tiesimo metu	0,628	0,05	0,006*	-0,27
K/D JNTR skirtumas max. izo. d. šlaunies tiesimo metu	0,856	0,02	0,712	-0,04

Pastaba: * – $p < 0,05$.

Santrumpos: JNTR – juosmeninės dalies nugaros tiesiamieji raumenys; K/D – kairė/dešinė; LAR – lenkimo-atsipalaidavimo reiškinys; max. izo. – maksimalus izometrinis; MVS – maksimalus valingas susitraukimas; SAS – skaitmeninė analogijos skausmo skalė; SFI-LT – stuburo funkcijos indeksas – lietuviška versija.

Dėl skirtingų lyčių jėgos ypatybių, vyrų ir moterų maksimalios izometrinės liemens ir šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos bei SAS ir SFI-LT sąsajos buvo vertinamos atskirai. Vyrų imtyje buvo nustatytos sąsajos tarp blogesnės funkcinės būklės, padidėjusio skausmo intensyvumo ir sumažėjusios liemens raumenų jėgos (5.2.1.4 lentelė). Moterų imtyje šios sąsajos nebuvo nustatytos (5.2.1.5 lentelė).

5.2.1.4 lentelė. Vyrų maksimalios izometrinės liemens ir šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos ir skausmo bei funkcinės būklės sąsajos

Vyrų	SAS (balas)		SFI-LT (proc.)	
	p reikšmė	R reikšmė	p reikšmė	R reikšmė
Max. izo. liemens tiesiamųjų raumenų jėga (kg)	0,005*	-0,45	0,009*	0,42
Max. izo. liemens lenkiamųjų raumenų jėga (kg)	0,004*	-0,45	0,004*	0,45
Max. izo. k šlaunies tiesiamųjų raumenų (kg)	0,456	-0,13	0,326	0,16
Max. izo. d šlaunies tiesiamųjų raumenų jėga (kg)	0,245	-0,19	0,063	0,31

Pastaba: * – $p < 0,05$.

Santrumpos: K/D – kairė/dešinė; Max. izo. – maksimalus izometrinis; SAS – skaitmeninė analogijos skausmo skalė; SFI-LT – stuburo funkcijos indeksas – lietuviška versija.

5.2.1.5 lentelė. Moterų maksimalios izometrinės liemens ir šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos ir skausmo bei funkcinės būklės sąsajos

Moterų	SAS (balas)		SFI-LT (proc.)	
	p reikšmė	R reikšmė	p reikšmė	R reikšmė
Max. izo. liemens tiesiamųjų raumenų jėga (kg)	0,059	-0,24	0,247	0,15
Max. izo. liemens lenkiamųjų raumenų jėga (kg)	0,729	-0,44	0,935	-0,01
Max. izo. k šlaunies tiesiamųjų raumenų (kg)	0,418	0,10	0,057	-0,24
Max. izo. d šlaunies tiesiamųjų raumenų jėga (kg)	0,860	-0,23	0,250	-0,15

Santrumpos: K/D – kairė/dešinė; Max. izo. – maksimalus izometrinis; SAS – skaitmeninė analogijos skausmo skalė; SFI-LT – stuburo funkcijos indeksas – lietuviška versija.

Raumenų jėgos disbalanso ir skausmo intensyvumo bei subjektyvios funkcinės būklės sąsajos buvo vertinamos abiem lytims bendrai. Buvo rastas silpnas ryšys tarp padidėjusio kairės ir dešinės pusės šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos disbalanso ir blogesnės subjektyvios funkcinės būklės. Statistiškai reikšmingų sąsajų tarp skausmo intensyvumo ir jėgos disbalanso nebuvo rasta (5.2.1.6 lentelė).

5.2.1.6 lentelė. Liemens ir šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos disbalanso ir skausmo intensyvumo bei subjektyvios funkcinės būklės sąsajos

	SAS (balas)		SFI-LT (proc.)	
	p reikšmė	R reikšmė	p reikšmė	R reikšmė
Max. izo. liemens lenkimo/tiesimo jėgos disbalansas (kg)	0,165	-0,14	0,134	0,15
Max. izo. K/D šlaunies tiesimo jėgos disbalansas (kg)	0,341	0,10	0,025*	-0,22

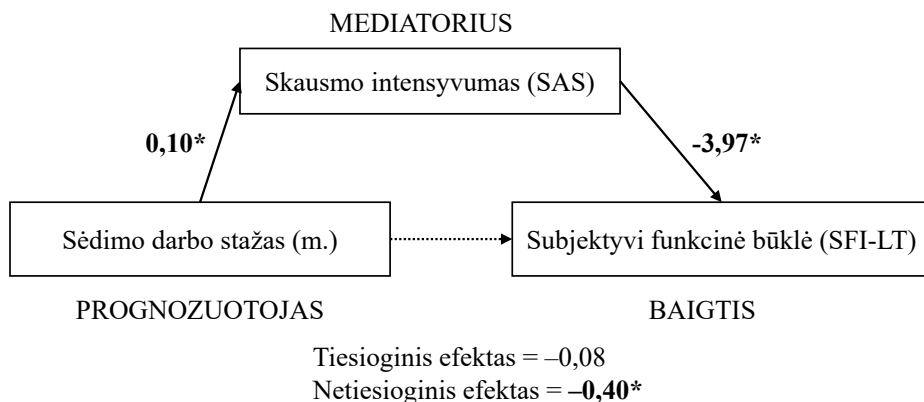
Pastaba: * – $p < 0,05$.

Santrumpos: K/D – kairė/dešinė; Max. izo. – maksimalus izometrinis; SAS – skaitmeninė analogijos skausmo skalė; SFI-LT – stuburo funkcijos indeksas – lietuviška versija.

Sąsajų analizė parodė, kad tiek objektyvūs, tiek subjektyvūs TFK modeliu grįsti vertinimo metodai, taip pat judėjimo sistemos rodikliai, siejosi su skausmo intensyvumu ir funkcinė būkle. Tai pabrėžia kompleksinio požiūrio svarbą vertinant sėdimą darbą dirbančių asmenų judėjimo sistemos būklę ir galimus jos pokyčius.

5.2.2. Ryšiai tarp sėdimo darbo stažo, subjektyvios funkcinės būklės ir apatinės nugaros dalies skausmo intensyvumo

Atlikta mediacinė analizė atskleidė, kad ANDS intensyvumas veikia kaip tarpinis veiksnys ryšyje tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės. Modelis rodo (5.2.2.1 pav.), kad ilgesnis sėdimo darbo stažas (m.) susijęs su blogesne subjektyvia stuburo funkcinė būkle (SFI-LT proc.), tačiau ne tiesiogiai, o per mediatorių – padidėjusį nugaros skausmo intensyvumą (SAS) (5.2.2.1 lentelė). Tiesioginis sėdimo darbo stažo ryšys su subjektyvia funkcinė būkle nebuvo nustatytas (5.2.2.2 lentelė).



5.2.2.1 pav. Skausmo intensyvumo kaip mediatoriaus vaidmuo ryšiui tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės

Pastaba: * – $p < 0,05$.

Santrumpos: SAS – skaitmeninė analogijos skausmo skalė; SFI-LT – stuburo funkcijos indeksas – lietuviška versija.

5.2.2.1 lentelė. Skausmo intensyvumo reikšmė ryšiui tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės

Prediktoriai	B	β	Std. paklaida	t	95 proc. PI	p
Skausmo intensyvumas kaip tarpinis kintamasis tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės						
Sėdimo darbo stažas	0,10	0,25	0,04	2,60	[0,02; 0,18]	0,011
F	6,75					
R ²	0,06					
Subjektyvi funkcinė būklė kaip priklausomas kintamasis						
Sėdimo darbo stažas	-0,28	-0,03	0,24	-0,31	[-0,55; 0,40]	0,754
Skausmo intensyvumas	-3,97	0,56	0,60	-6,62	[-5,50; 0,40]	0,000
F	23,99					
R ²	0,33					

Santrumpos: B – regresijos koeficientas; β – standartizuotas regresijos koeficientas; F – F-statistika; PI – pasikliautinis intervalas; p – reikšmingumo lygmuo; R² – determinacijos koeficientas; Std. paklaida – standartinė paklaida; t – t-statistika.

5.2.2.2 lentelė. Tiesioginis, netiesioginis ir bendras medicininio modelio efektai

	Efektas	Std. paklaida	PI
Tiesioginis efektas	-0,08	0,24	[-0,55; 0,40]
Netiesioginis efektas	-0,40	0,16	[-0,74; -0,11]
Bendras efektas	-0,47	0,28	[-1,02; 0,08]

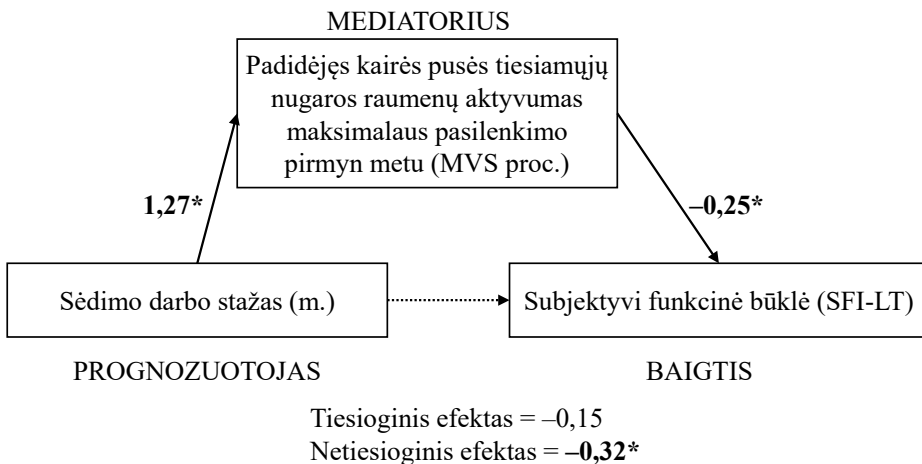
Santrumpos: PI – pasikliautinis intervalas; Std. paklaida – standartinė paklaida.

Apibendrinant galima teigti, kad sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės ryšys yra netiesioginis – jį tarpininkauja skausmo intensyvumas. Ilgesnis sėdimo darbo stažas siejosi su blogesne funkcinė būkle tik per padidėjusį apatinės nugaros dalies skausmą, o tiesioginis ryšys nebuvo nustatytas.

5.2.3. Ryšiai tarp sėdimo darbo stažo, subjektyvios stuburo funkcinės būklės ir nugaros tiesiamųjų raumenų elektrinio aktyvumo

Vertinant ryšius tarp sėdimo darbo stažo, raumenų elektrinio aktyvumo ir subjektyvios funkcinės būklės, mediacinė analizė atskleidė, kad kairės pusės JNTR elektrinis aktyvumas vertinant LAR veikia kaip tarpinis veiksnys tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės. Rezultatai rodo, kad ilgesnis sėdimo darbo stažas yra susijęs su blogesne subjektyvia funkcinė būkle, tačiau šis ryšys nėra tiesioginis, o pasireiškia per mediatorių – kairės pusės JNTR elektrinį aktyvumą (5.2.3.1 pav.).

Ilgesnis sėdimo darbo stažas yra susijęs su didesniu kairės pusės JNTR elektriniu aktyvumu, o padidėjęs aktyvumas yra neigiamai susijęs su subjektyvia funkcinė būkle (5.2.3.1 lentelė). Tiesioginis sėdimo darbo stažo ryšys su subjektyvia funkcinė būkle nebuvo reikšmingas, o netiesioginis ryšys buvo reikšmingas (5.2.3.2 lentelė).



5.2.3.1 pav. Kairės pusės JNTR elektrinio aktyvumo LAR metu kaip mediatoriaus vaidmuo ryšiui tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės

Pastaba: * – $p < 0,05$.

Santrumpos: JNTR – juosmeninės dalies nugaros tiesiamieji raumenys; LAR – lenkimo-atsipalaidavimo reiškiny; MVS – maksimalus valingas susitraukimas; SFI-LT – stuburo funkcijos indeksas – lietuviška versija.

5.2.3.1 lentelė. Kairės pusės tiesiamųjų nugaros raumenų elektrinio aktyvumo reikšmė ryšiui tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės

Prediktoriai	B	β	Std. paklaida	t	95 proc. PI	p
Kairės pusės JNTR elektrinis aktyvumas vertinant LAR kaip tarpinis kintamasis tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės						
Sėdimo darbo stažas	1,27	0,34	0,36	3,55	[0,56; 1,98]	0,001
F	12,61					
R ²	0,11					
Subjektyvi funkcinė būklė kaip priklausomas kintamasis						
Sėdimo darbo stažas	-0,15	-0,06	0,28	-0,55	[-0,71; 0,40]	0,585
Kairės pusės JNTR elektrinis aktyvumas vertinant LAR	-0,25	-0,34	0,07	-3,43	[-0,40; -0,11]	0,001
F	7,50					
R ²	0,13					

Santrumpos: B – regresijos koeficientas; β – standartizuotas regresijos koeficientas; F – F-statistika; JNTR – juosmeninės dalies nugaros tiesiamieji raumenys; LAR – lenkimo-atsipalaidavimo reiškinys; p – reikšmingumo lygmuo; PI – pasikliautinis intervalas; R² – determinacijos koeficientas; Std. paklaida – standartinė paklaida; t – t-statistika.

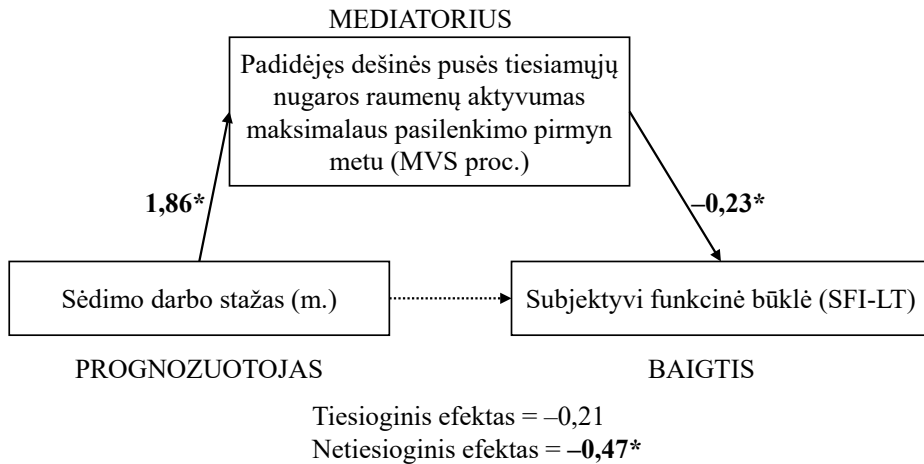
5.2.3.2 lentelė. Tiesioginis, netiesioginis ir bendras mediacinio modelio efektai

	Efektas	Std. paklaida	PI
Tiesioginis efektas	-0,15	0,28	[-0,71; 0,40]
Netiesioginis efektas	-0,32	0,13	[-0,60; -0,10]
Bendras efektas	-0,47	0,28	[-1,02; 0,08]

Santrumpos: PI – pasikliautinis intervalas; Std. paklaida – standartinė paklaida.

Panašūs rezultatai buvo gauti ir su dešinės pusės JNTR elektriniu aktyvumu: mediacinė analizė atskleidė, kad dešinės pusės JNTR elektrinis aktyvumas vertinant LAR veikia ryšį tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės. Rezultatai rodo, kad ilgesnis sėdimo darbo stažas yra susijęs su blogesne subjektyvia funkcinė būkle, tačiau šis ryšys nėra tiesioginis, o pasireiškia per mediatorių – dešinės pusės JNTR elektrinį aktyvumą (5.2.3.2 pav.).

Ilgesnis sėdimo darbo stažas turi ryšį su padidėjusiu dešinės pusės JNTR elektriniu aktyvumu, o šis yra neigiamai susijęs su subjektyvia funkcinė būkle (5.2.3.3 lentelė). Tiesioginis sėdimo darbo stažo ryšys su subjektyvia funkcinė būkle nebuvo reikšmingas, o netiesioginis ryšys buvo reikšmingas (5.2.3.4 lentelė).



5.2.3.2 pav. Dešinės pusės JNTR elektrinio aktyvumo LAR metu kaip mediatoriaus vaidmuo ryšiui tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės

Pastaba: * – $p < 0,05$.

Santrumpos: JNTR – juosmeninės dalies nugaros tiesiamieji raumenys; LAR – lenkimo-atsipalaidavimo reiškinys; MVS – maksimalus valingas susitraukimas; SFI-LT – stuburo funkcijos indeksas – lietuviška versija.

5.2.3.3 lentelė. Dešinės pusės tiesiamųjų nugaros raumenų elektrinio aktyvumo reikšmė ryšiui tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės

Prediktoriai	B	β	Std. paklaida	t	95 proc. PI	p
Dešinės pusės JNTR elektrinis aktyvumas vertinant LAR kaip tarpinis kintamasis tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės						
Sėdimo darbo stažas	1,86	0,27	0,42	2,85	[0,36; 2,01]	0,005
F	8,10					
R ²	0,08					
Subjektyvi funkcinė būklė kaip priklausomas kintamasis						
Sėdimo darbo stažas	-0,21	-0,06	0,27	-0,76	[-0,7467; 0,3328]	0,449
Dešinės pusės JNTR elektrinis aktyvumas vertinant LAR	-0,23	-0,37	0,06	-3,57	[-0,35; -0,10]	0,001
F	8,02					
R ²	0,14					

Santrumpos: B – regresijos koeficientas; β – standartizuotas regresijos koeficientas; F – F-statistika; JNTR – juosmeninės dalies nugaros tiesiamieji raumenys; LAR – lenkimo-atsipalaidavimo reiškinys; p – reikšmingumo lygmuo; PI – pasikliautinis intervalas; R² – determinacijos koeficientas; Std. paklaida – standartinė paklaida; t – t-statistika.

5.2.3.4 lentelė. Tiesioginis, netiesioginis ir bendras mediacinio modelio efektai

	Efektas	Std. paklaida	PI
Tiesioginis efektas	-0,21	0,27	[-0,75; 0,33]
Netiesioginis efektas	-0,27	0,15	[-0,64; -0,05]
Bendras efektas	-0,47	0,28	[-1,02; 0,08]

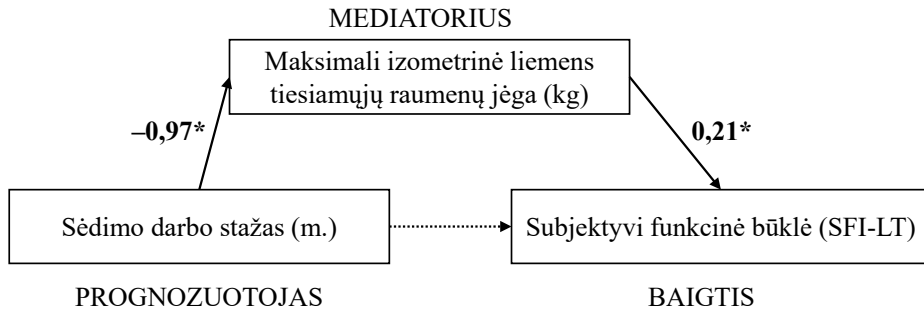
Santrumpos: PI – pasikliautinis intervalas; Std. paklaida – standartinė paklaida.

Apibendrinant galima teigti, kad juosmeninės dalies nugaros tiesiamųjų raumenų elektrinis aktyvumas LAR metu atlieka tarpinį vaidmenį ryšyje tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės. Ilgesnis sėdimo darbo stažas siejosi su didesniu kairės ir dešinės pusės JNTR elektriniu aktyvumu, kuris savo ruožtu buvo susijęs su blogesne funkcinė būkle. Šie rezultatai parbrėžia raumenų aktyvumo pokyčių svarbą vertinant sėdimo darbo įtaką stuburo funkcijai.

5.2.4. Ryšiai tarp sėdimo darbo stažo, subjektyvios stuburo funkcinės būklės ir liemens raumenų maksimalios izometrinės jėgos

Mediacinė analizė atskleidė, kad maksimali liemens tiesiamųjų raumenų jėga veikia ryšį tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios stuburo funkcinės būklės. Rezultatai rodo, kad ilgesnis sėdimo darbo stažas yra susijęs su blogesne subjektyvia stuburo funkcinės būkle, tačiau šis ryšys nėra tiesioginis, o pasireiškia per mediatorių – maksimalią izometrinę liemens tiesiamųjų raumenų jėgą (5.2.4.1 pav.).

Ilgesnis sėdimo darbo stažas neigiamai siejasi su maksimalia liemens tiesiamųjų raumenų jėga, o didesnė jėga teigiamai siejasi su geresne subjektyvia funkcinė būkle (5.2.4.1 lentelė). Tiesioginis sėdimo darbo stažo ryšys su subjektyvia funkcinė būkle nebuvo reikšmingas. Netiesioginis ryšys taip pat nebuvo reikšmingas, tačiau parodė galimas tarpines sąsajas (5.2.4.2 lentelė).



Tiesioginis efektas = $-0,27$
 Netiesioginis efektas = $-0,20$

5.2.4.1 pav. *Maksimalios izometrinės liemens tiesiamųjų raumenų jėgos, kaip mediatoriaus, vaidmuo ryšiui tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės*

Pastaba: * – $p < 0,05$.

Santrumpos: SFI-LT – stuburo funkcijos indeksas – lietuviška versija.

5.2.4.1 lentelė. *Maksimalios izometrinės liemens tiesiamųjų raumenų jėgos reikšmė ryšiui tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės*

Prediktoriai	B	β	Std. paklaida	t	95 proc. PI	p
Maksimali liemens tiesiamųjų raumenų jėga kaip tarpinis kintamasis tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės						
Sėdimo darbo stažas	-0,97	-0,30	0,31	-3,12	[-1,59; -0,36]	0,002
F	9,74					
R ²	0,09					
Subjektyvi funkcinė būklė kaip priklausomas kintamasis						
Sėdimo darbo stažas	-0,27	-0,10	0,28	-0,95	[-0,83; 0,29]	0,343
Maksimali liemens tiesiamųjų raumenų jėga	0,21	0,24	0,09	2,41	[0,04; 0,38]	0,018
F	4,44					
R ²	0,08					

Santrumpos: B – regresijos koeficientas; β – standartizuotas regresijos koeficientas; F – dispersijos analizės statistika; PI – pasikliautinis intervalas; p – reikšmingumo lygmuo; R² – determinacijos koeficientas; Std. paklaida – standartinė paklaida; t – t-statistika.

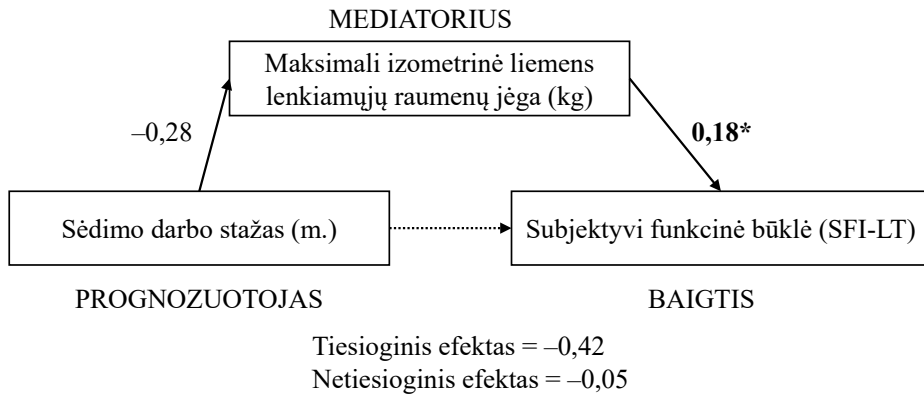
5.2.4.2 lentelė. *Tiesioginis, netiesioginis ir bendras mediacinio modelio efektai*

	Efektas	Std. paklaida	PI
Tiesioginis efektas	-0,27	0,28	[-0,83; 0,29]
Netiesioginis efektas	-0,20	0,09	[-0,40; 0,06]
Bendras efektas	-0,47	0,28	[-1,02; 0,09]

Santrumpos: PI – pasikliautinis intervalas; Std. paklaida – standartinė paklaida.

Mediacinė analizė atskleidė, kad maksimali liemens lenkiamųjų raumenų jėga nėra reikšmingas tarpinis veiksnys tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios stuburo funkcinės būklės. Tačiau buvo nustatytas reikšmingas ryšys tarp maksimalios liemens lenkiamųjų raumenų jėgos ir subjektyvios funkcinės būklės, kuris rodo, kad didesnė liemens lenkiamųjų raumenų jėga yra susijusi su geresne subjektyvia funkcinė būkle (5.2.4.2 pav.).

Ilgesnis sėdimo darbo stažas turėjo nereikšmingą neigiamą ryšį su maksimalia liemens lenkiamųjų raumenų jėga, o ši teigiamai siejosi su subjektyvios funkcinės būklės vertinimu (5.2.4.3 lentelė). Tiesioginis sėdimo darbo stažo ryšys su subjektyvia funkcinė būkle nebuvo reikšmingas. Netiesioginis ryšys taip pat nebuvo reikšmingas, nors parodė galimas tarpines sąsajas (5.2.4.4 lentelė).



5.2.4.2 pav. *Maksimalios izometrinės liemens lenkiamųjų raumenų jėgos kaip mediatoriaus vaidmuo ryšiui tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės*

Pastaba: * – $p < 0,05$.

Santrumpos: SFI-LT – stuburo funkcijos indeksas – lietuviška versija.

5.2.4.3 lentelė. *Maksimalios izometrinės liemens lenkiamųjų raumenų jėgos reikšmė ryšiui tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės*

Prediktoriai	B	β	Std. paklaida	t	95 proc. PI	p
Maksimali liemens lenkiamųjų raumenų jėga kaip tarpinis kintamasis tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės						
Sėdimo darbo stažas	-0,28	-0,09	0,31	-0,90	[-0,90; 0,34]	0,372
F	0,80					
R ²	0,01					
Subjektyvi funkcinė būklė kaip priklausomas kintamasis						
Sėdimo darbo stažas	-0,42	-0,15	0,27	-1,55	[-0,97; 0,12]	0,125
Maksimali liemens lenkiamųjų raumenų jėga	0,18	0,20	0,09	2,05	[0,01; 0,35]	0,043
F	3,61					
R ²	0,07					

Santrumpos: B – regresijos koeficientas; β – standartizuotas regresijos koeficientas; F – F-statistika; PI – pasikliautinis intervalas; p – reikšmingumo lygmuo; R² – determinacijos koeficientas; Std. paklaida – standartinė paklaida; t – t-statistika.

5.2.4.4 lentelė. *Tiesioginis, netiesioginis ir bendras mediacinio modelio efektai*

	Efektas	Std. paklaida	PI
Tiesioginis efektas	-0,42	0,27	[-0,97; 0,12]
Netiesioginis efektas	-0,05	0,06	[-0,19; 0,07]
Bendras efektas	-0,47	0,28	[-1,02; 0,08]

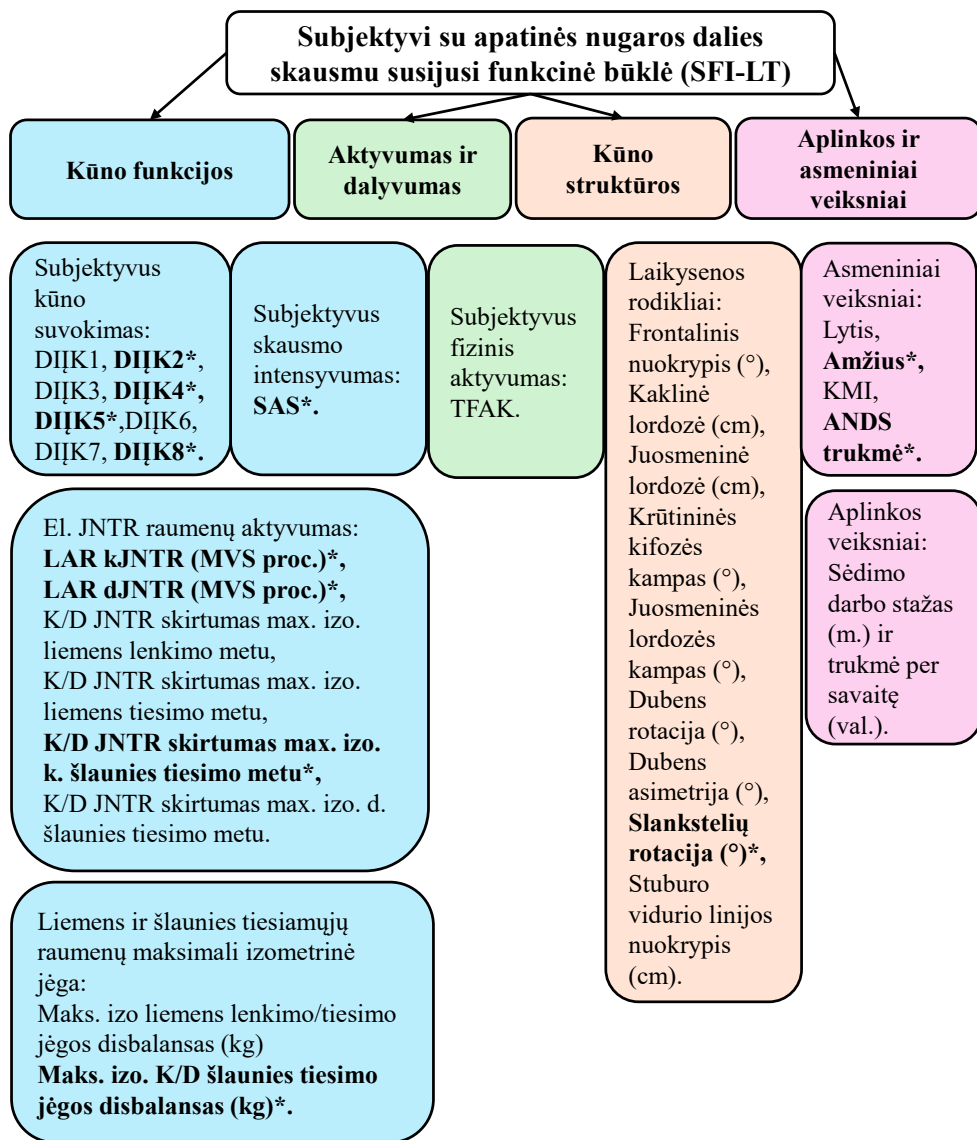
Santrumpos: PI – pasikliautinis intervalas; Std. paklaida – standartinė paklaida.

Apibendrinant galima teigti, kad ilgesnis sėdimo darbo stažas siejosi su mažesne maksimalia izometrine liemens tiesiamųjų raumenų jėga, o didesnė liemens tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų jėga buvo susijusi su geresne subjektyvia funkcinė būkle. Tačiau mediacinė analizė neparodė reikšmingo netiesioginio ryšio, todėl liemens raumenų jėga nelaikytina reikšmingu tarpininku šiame ryšyje. Vis dėlto nustatytos sąsajos rodo, kad raumenų jėgos pokyčiai gali būti svarbūs vertinant stuburo funkcinę būklę sėdimą darbą dirbančių asmenų grupėje.

5.2.5. Biopsichosocialinio modelio veiksmų ryšiai su subjektyvia funkcinė būkle

Visi kintamieji, kurie koreliacinėje analizėje buvo statistiškai reikšmingai susiję su SFI-LT (skyrelis 5.2.1), buvo įtraukti į pirminį daugiaveiksnės tiesinės regresijos modelį. Šie kintamieji apėmė: skausmo intensyvumą (SAS), amžių, ANDS trukmę, DIJK klausimyno sritis ((2) nepaisymas, (4) dėmesio

reguliavimas, (5) emocinis įsisąmoninimas, (8) pasitikėjimas), slankstelių rotaciją, JNTR raumenų aktyvumą LAR metu, kairės ir dešinės pusės JNTR raumenų pEMG aktyvumo skirtumus maksimalaus izometrinio kairės šlaunies tiesimo metu bei maksimalios kairės ir dešinės šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos disbalansą (5.2.5.1 pav.). Po daugiaveiksnės tiesinės regresijos analizės galutiniame modelyje buvo palikti tik statistiškai reikšmingi kintamieji (lentelė 5.2.5.1).



5.2.5.1 pav. Pirminis daugiaveiksnės tiesinės regresijos modelis

Pastaba: * – $p < 0,05$.

Santrumpos: ANDS – apatinės nugaros dalies skausmas; DIİK – daugiamačio interoceptinio įsisąmoninimo klausimyno sritys: (1) pagava, (2) nepaisymas, (3) nesijaudinimas, (4) dėmesio reguliavimas, (5) emocinis įsisąmoninimas, (6) savireguliacija, (7) įsiklausymas į kūną, (8) pasitikėjimas; El. – elektrinis; JNTR – juosmeninės dalies nugaros tiesiamieji raumenys; K/D – kairė/dešinė; KMI – kūno masės indeksas; LAR – lenkimo-atsipalaidavimo reiškinys; Maks. izo – maksimalus izometrinis; MVS – maksimalus valingas izometrinis susitraukimas; SAS – skaitmeninė analogijos skausmo skalė; SFI-LT – stuburo funkcijos indeksas – lietuviška versija; TFAK – tarptautinis fizinio aktyvumo klausimynas.

5.2.5.1 lentelė. Daugiatveiksnės tiesinės regresijos modelis prognozuojantis subjektyvią funkcinę būklę

Aiškinamas kintamasis	TFK kategorija	Vertinimo metodas	Nestandartizuotas koeficientas		Standartizuotas koeficientas	t-reiškė	p-reiškė
			B	Std. paklaida			
Konstanta			110,32	4,32		25,54	<0,001*
Slankstelių rotacija (°)	Kūno struktūros	Objektyvus	-1,46	0,60	-0,18	-2,44	0,016*
K/D JNTR skirtumas maksimalaus K šlaunies tiesimo metu (μV)	Kūno funkcijos	Objektyvus	-3,66	1,04	-0,27	-3,53	<0,001*
K/D šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos skirtumas (kg)	Kūno funkcijos	Objektyvus	-0,45	0,19	-0,18	-2,40	0,018*
SAS (balai)	Kūno funkcijos	Subjektyvus	-3,74	0,52	-0,53	-7,24	<0,001*
DIJK5 (balai)	Kūno funkcijos	Subjektyvus	-2,93	1,24	-0,18	-2,36	0,020*

Pastaba: $R^2 = 0,50$; Koreguotas $R^2 = 0,47$; * $p < 0,05$.

Santrumpos: Beta – standartizuotas regresijos koeficientas; B – nestandartizuotas regresijos koeficientas; DIJK5 – dauginamojo interoceptinio įsisąmoninimo klausimyno emocinio įsisąmoninimo srities; JNTR – juosmeninės dalies nugaros tiesiamieji raumenys; K/D – kairė/dešinė; SAS – skaitmeninė analogijos skausmo skalė; Std. paklaida – standartinė paklaida; TFK – Tarptautinė funkcionavimo, negalumo ir sveikatos klasifikacija.

Multikolinearumo prielaida buvo atmesta, nes visų veiksnių dispersijos mažėjimo daugikliai (angl. *Variance inflation factor - VIF*) buvo mažesni nei 4. Galutinis modelis paaiškino 49,5 proc. SFI-LT dispersijos ($R^2 = 0,50$; koreguotas $R^2 = 0,47$, nurodydamas gerą modelio paaiškinamumą. Modelyje liko šie reikšmingi kintamieji: skausmo intensyvumas (SAS), slankstelių rotacija ($^{\circ}$), kairės ir dešinės JNTR raumenų pEMG aktyvumo disbalansas (μV), šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos disbalansas (kg) ir DIJK5 emocinio įsisąmoninimo sritis (DIJK5).

Analizė atskleidė, kad skausmo intensyvumui (SAS) padidėjus vienu balu, subjektyvi funkcinė būklė (SFI-LT) vidutiniškai sumažėja 3,74 balo ($p < 0,001$), tai rodo stiprias neigiamas skausmo sąsajas su funkcinė būkle. Kiti kintamieji, kurių reikšmių didėjimas buvo reikšmingai susijęs su prastesne subjektyvia funkcinė būkle, apėmė: padidėjusią slankstelių rotaciją ($^{\circ}$), didesnę kairės ir dešinės pusės JNTR raumenų pEMG aktyvumo disbalansą (μV), didesnę šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos disbalansą (kg) bei didesnę kūno pojūčių ir emocinės būsenos ryšio suvokimą (DIJK5). Visi šie kintamieji statistiškai reikšmingai prisidėjo prie modelio paaiškinamumo.

Norint iširti papildomus veiksnius ir jų sąsajas su subjektyvia funkcinė būkle, į analizę buvo įtraukti dar du kintamieji: lytis ir skirtumas tarp kairiojo ir dešiniojo JNTR raumenų pEMG aktyvumo maksimalaus izometrinio dešinės šlaunies tiesimo metu. Tačiau nė vienas iš šių kintamųjų neturėjo reikšmingų ryšių su subjektyvia funkcinė būkle, o jų įtraukimas šiek tiek sumažino bendrą modelio paaiškinamumą, todėl galutiniame modelyje šie kintamieji buvo pašalinti.

6. REZULTATŲ APTARIMAS

Šioje disertacijoje, remiantis TFK modeliu, analizuotos sėdimą darbą dirbančių, lėtinį nespecifinį ANDS jaučiančių jauno amžiaus asmenų objektyvių ir subjektyvių judėjimo sistemos rodiklių sąsajos ir ryšiai su ANDS susijusia funkcinė būkle. Tyrimas buvo sudarytas iš dviejų etapų: 1) klausimyno, tinkamo jauno amžiaus, nespecifinį ANDS jaučiančių asmenų vertinimui parinkimo, išvertimo į lietuvių kalbą, kultūrinio pritaikymo, psichometrinių savybių ir validumo vertinimo bei įrankio testavimo; 2) kompleksinės jauno amžiaus, nespecifinį ANDS jaučiančių ir jo nejaučiančių asmenų objektyvių ir subjektyvių judėjimo sistemos rodiklių analizės.

Darbe atliktas SFI klausimyno vertimas ir kultūrinis pritaikymas į lietuvių kalbą atitiko ISPOR [122] ir Mapi Research Trust [123] keliamus kokybės standartus, užtikrinančius instrumento lingvistinį ir kultūrinį tikslumą. Nors kai kurių klausimų formulotės buvo nežymiai koreguotos, pritaikymo procesas vyko sklandžiai, o tiriamieji nepranešė apie sunkumus suprantant ar pildant klausimyną.

Lyginant su kitų šalių tyrimais, SFI-LT vidinis nuoseklumas (Cronbacho $\alpha = 0,92$) buvo vienas aukščiausių tarp validuotų versijų, pranokdamas ispanų ($\alpha = 0,85$) [36] ir persų ($\alpha = 0,80$) [115] rezultatus. Panašus vidinio nuoseklumo lygis buvo pastebėtas ir originalioje angliškoje ($\alpha = 0,91$) [35] bei kinų versijoje ($\alpha = 0,91$), tai rodo, kad SFI-LT išlaiko panašias savybes kaip ir kitose šalyse validuotos versijos, patvirtindamas jo tinkamumą naudoti lėtinio nespecifinio ANDS pacientų grupėje.

Nors IKK vertės, viršijančios 0,70, laikomos tinkamu stabilumu laike, mūsų tyrime (IKK = 0,82) ji buvo žemesnė nei kitų šalių tyrimuose: anglų (IKK = 0,98) [35], ispanų, kinų ir persų (IKK = 0,96) [36,115,152]. Viena iš galimų priežasčių galėtų būti laiko intervalas tarp testavimo etapų: kai kuriuose tyrimuose, pavyzdžiui, angliškoje versijoje [35], antrasis testavimas buvo atliktas po 3 dienų, o mūsų tyrime šis intervalas buvo ilgesnis (3–7 dienos). Ilgesnis laikotarpis gali leisti pasireikšti daugiau individualių pokyčių, ypač dėl subjektyvių veiksmų, susijusių su lėtinio nespecifinio skausmu, kuris, nors ir laikomas stabilesniu nei ūminis, vis tiek yra jautrus subtiliems suvokimo pokyčiams. Taip pat IKK vertei įtakos galėjo turėti imties dydžių skirtumai tarp tyrimų: mūsų tyrime visi 125 tiriamieji pakartojo klausimyną, tuo tarpu persų versijoje antrasis testavimas buvo atliktas tik 31 tiriamajam, o ispanų tyrime – 51. Didesnė imtis gali atskleisti didesnę rezultatų kintamumą dėl įvairesnių tiriamųjų charakteristikų. IKK reikšmei įtakos galėjo turėti kultūriniai skirtumai bei mūsų tyrimo imties homogeniškumas – visi dalyviai patyrė lėtinį nespecifinį ANDS, o ūminio skausmo atvejai nebuvo įtraukti.

SFI-LT klausimyno jautrumą patvirtina tai, kad mūsų tyrime nebuvo nustatytas „grindų ir lubų“ efektas. Tai rodo, kad SFI-LT yra pakankamai jautrus vertinant tiek labai žemą, tiek labai aukštą funkcinės būklės lygį. Nors ONI grindų efektas buvo pastebėtas ankstesniuose tyrimuose [125,153], šiame darbe, vertinant funkcinę būklę su ONI-LT, „grindų ir lubų“ efektas nepasireiškė, o 0 proc. negalios įvertinimas buvo užfiksuotas tik 6,4 proc. atvejų.

Konstrukto validumo analizė patvirtino labai stiprų ryšį tarp SFI-LT ir ONI-LT ($\rho = 0,83$) bei vidutinio stiprumo ryšį su SAS ($\rho = 0,55$). Šis rezultatas sutampa su ankstesnių tyrimų duomenimis, kur ONI koreliacijos buvo nuo vidutinių iki labai stiprių ($\rho = 0,58-0,82$) [113,114,152]. Tuo tarpu koreliacija su SAS parodo, kad skausmo vertinimas tiesiogiai neturi tokio pat stipraus ryšio su funkciniais apribojimais kaip pats funkcinės būklės vertinimas.

Faktorinė analizė patvirtino vienfaktorinę SFI-LT struktūrą, kaip ir kitų šalių tyrimuose [36,114,115]. Vieno faktoriaus struktūra rodo, kad klausimynas vienodai efektyviai vertina visus aspektus, susijusius su funkciniais nugaros skausmo sukeltais apribojimais.

Pilotinis SFI-LT testavimas taip pat pateikė svarbių įžvalgų. Tarp 25 jauno amžiaus sėdimą darbą dirbančių asmenų, kurie nejautė skausmo (SAS = 0), net 31,4 proc. atvejų SFI-LT identifikavo funkcinis apribojimas. Šis rezultatas leidžia teigti, jog klausimynas yra naudingas ne tik pacientams, turintiems ryškių funkcinų sutrikimų, bet ir ankstyvam funkcinės būklės pokyčių nustatymui tarp asmenų, kuriems lėtinis nespecifinis ANDS dar nėra stipriai išreikštas.

Darbe atlikta sąsajų ir ryšių analizė papildė anksčiau atliktus tyrimus naujomis įžvalgomis. Čia taikytų PNI matavimo įrankių – SAS, DIJK ir TFAK – rezultatai atskleidė platų variacijų spektrą. Kai kurie iš jų atitiko ankstesnių tyrimų išvadas, tačiau buvo ir pastebimų skirtumų. Tai pabrėžia, kad šie rodikliai yra dinamiški ir gali įvairiai atsispindėti lėtinių būklių kontekste.

Kaip ir ankstesniuose tyrimuose [35,124], šiame tyrime nustatyta, kad didesnis skausmo intensyvumas (SAS) buvo susijęs su blogesne subjektyvia funkcinė būkle (SFI-LT).

Nors literatūroje teigiama, kad pacientų, sergančių lėtinėmis ligomis, interocepčio suvokimo tikslumas paprastai būna mažesnis nei sveikų asmenų [154], šis tyrimas atskleidė, kad geresnė funkcinė būklė buvo susijusi su aukštesniais (2) nepaisymo, (4) dėmesio reguliavimo ir (8) pasitikėjimo sričių įvertinimais bei žemesniais (5) emocinio įsisąmoninimo rezultatais. Šie duomenys dar kartą patvirtina sudėtingą, daugiakryptį interocepcijos vaidmenį lėtinio skausmo patyrimo, kaip tai buvo pabrėžta Paolucci ir kt. (2017) darbe [97]. Tai leidžia geriau suprasti, kaip pacientai su lėtiniu nespecifiniu ANDS suvokia ir vertina savo būklę.

Be to, priešingai nei anksčiau publikuotose išvadose [155], kuriose buvo pastebėtas ryšys tarp mažo fizinio aktyvumo ir didesnės negalios, šiame tyrime toks ryšys tarp SFI ir TFAK fizinio aktyvumo lygio nebuvo nustatytas. Pastarasis neatitikimas gali būti susijęs su tiriamųjų imties aukštesniu fizinio aktyvumo lygiu arba skirtingais tyrimų metodologiniais ypatumais. Pavyzdžiui, Sribastav ir kt. (2018) [155] tyrimas apėmė platesnę amžiaus grupę (16 – 62 metų) bei didelę 1046 dalyvių imtį, o tai galėjo padidinti fizinio aktyvumo lygių variabilumą. Taip pat ribotos TFAK klausimyno galimybės lėtinio ANDS pacientų vertinimui galėjo turėti įtakos rezultatams. Ankstesni tyrimai parodė, kad šis vertinimo metodas nėra iki galo validus lėtinio ANDS pacientams, TFAK duomenis lyginant su objektyviais akcelerometrijos duomenimis [156].

Šio darbo rezultatai patvirtina ankstesnėse studijose nustatytas neigiamas vyresnio amžiaus ir ilgesnės ANDS trukmės sąsajas su subjektyvia funkcinė būkle [11,116,155]. Vertinant objektyvius ir subjektyvius funkcinės būklės aspektus, amžiaus įtaka ANDS yra patvirtinta ankstesniame tyrime [116]. Nors mūsų tyrime dalyvavo tik jauno amžiaus (18–44 m.) asmenys, kurių amžiaus ribos buvo pagrįstos Pasaulio sveikatos organizacijos duomenimis bei kitais ANDS tyrimais [116,157], gauti rezultatai parodė, kad net ir šioje jauno amžiaus grupėje subjektyvi funkcinė būklė bėgant metams blogėja.

Skirtingai nuo ankstesnių tyrimų [11,155], mūsų darbe nenustatytas statistiškai reikšmingas ryšys tarp KMI ir funkcinės būklės. Tai rodo, kad KMI ryšys su funkcinė būkle gali priklausyti nuo kitų papildomų veiksnių, pavyzdžiui, fizinio aktyvumo lygio ar skausmo trukmės, kurie galėtų paveikti ryšio reikšmingumą.

Šio darbo rezultatai taip pat skiriasi nuo kitų tyrėjų [11] išvadų, kuriose nustatyta tiesioginė sąsaja tarp ANDS ir sėdimo darbo stažo. Mūsų tyrime tiesioginis ryšys tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės nenustatytas, tačiau mediacinė analizė atskleidė reikšmingus netiesioginius ryšius. Rezultatai parodė, kad skausmo intensyvumas veikia kaip mediatorius, per kurį ilgesnis sėdimo darbo stažas yra susijęs su blogesne subjektyvia funkcinė būkle. Taip pat, buvo nustatyti mediaciniai ryšiai, įtraukiant raumenų elektrinio aktyvumo padidėjimą JNTR raumenyse, vertinant LAR, bei maksimalios liemens raumenų jėgos pokyčius. Šie mediaciniai ryšiai pabrėžia, kad ilgesnis sėdimo darbo stažas prisideda prie stipresnio ANDS jautimo, padidėjusio JNTR neuroraumeninio aktyvumo ir sumažėjusios liemens raumenų jėgos, o tai lemia suprastėjusią subjektyvią funkcinę būklę. Šie rezultatai pabrėžia lėtinio nespecifinio ANDS kompleksiskumą sėdimą darbą dirbantiems asmenims – ryšys gali skirtis (atsirasti arba išnykti), veikiant tarpiniams rodikliams.

Nors neradome tyrimų, kurie tiesiogiai analizuotų ANDS trukmės poveikį subjektyviai funkcinėi būklei, pastebėta sąsaja su amžiumi [11] leidžia manyti, kad užsitęsęs skausmas gali pabloginti su amžiumi blogėjančią funkciją.

Šie rezultatai pabrėžia poreikį atsižvelgti į įvairius demografinius ir gyvenimo būdo veiksnius, siekiant suprasti, kaip ANDS veikia asmens funkcinę būklę, taip pat išryškina būtinybę vertinti ne tik objektyvius judėjimo sistemos pokyčius, bet ir subjektyvius paciento nurodomus potyrius, tokius kaip skausmo intensyvumas ar kūno pojūčių suvokimas. Toks kompleksinis požiūris leidžia tiksliau suprasti ANDS ir sudaro galimybę kurti individualizuotas intervencijas, pritaikytas pagal kiekvieno asmens specifinius poreikius.

Vertinant objektyvius judėjimo sistemos veiksnius, buvo atlikta laikysenos sąsajų su subjektyvia funkcinė būkle analizė, kuri atskleidė reikšmingą ryšį tarp slankstelių rotacijos ir SFI. Šis rezultatas papildė anksčiau atlikto prospektyvaus kohortinio tyrimo [22], kuriame dalyvavo 218 dalyvių, išvadas. Minėtas tyrimas parodė, kad didesnė slankstelių rotacija tiesiogiai susijusi su blogesne funkcinė būkle vyrams su lėtiniu ANDS. Taip pat nustatyta, kad blogesnė moterų funkcinė būklė buvo susijusi su padidėjusiu sagitaliniu nuokrypiu ir didesniu kifozės kampu. Šis skirtumas tarp vyrų ir moterų pabrėžia sudėtingą ANDS vertinimą ir leidžia manyti, kad skirtingi metodologiniai aspektai, tokie kaip lyties analizės nebuvimas ar jaunesnis tiriamųjų grupės amžiaus vidurkis, galėjo turėti įtakos rezultatų variacijoms.

Kaip vieną iš mechanizmų, paaiškinančių gautus rezultatus, galima įvardinti biomechaninius kompensacinius procesus, būdingus segmentiniam hipermobilumui. Kaip teigia ankstesni tyrimai [158], padidėjęs segmentinis mobilumas lemia raumenų aktyvumo padidėjimą gretimose stuburo dalyse, siekiant išlaikyti stabilumą. Padidėjęs nugaros raumenų aktyvumas yra būtinas stuburo stabilizavimui, tačiau jis didina audinių apkrovą, o tai gali sukelti skausmą ir riboti funkcinę būklę. Šis mechanizmas yra tinkamas paaiškinant ryšį tarp didesnės slankstelių rotacijos, padidėjusio JNTR aktyvumo vertinant LAR fenomeną ir blogesnės funkcinės būklės, kuris buvo nustatytas šiame tyrime.

Tyrimo rezultatai atskleidė, kad asmenims, patiriantiems lėtinį nespecifinį ANDS, nugaros tiesiamųjų raumenų elektrinis aktyvumas LAR užlaikymo fazėje reikšmingai koreliuoja su didesniu skausmo intensyvumu bei blogesne funkcinė būkle. Šie rezultatai atitinka ankstesnius tyrimus, kurie parodė, kad ANDS pacientams LAR dažnai būna sumažėjęs arba visai nepasireiškia [87,159]. LAR pokyčiai yra svarbūs tiek diagnostikai, tiek rehabilitacijos valdymui, nes jie atspindi funkcinis ir biomechaninius sutrikimus, būdingus ANDS populiacijai. Tyrimai rodo, kad LAR vertinimas naudojant pEMG gali būti tikslus ir ekonomiškai įrankis diferencijuojant pacientus su ANDS nuo sveikų kontrolinės grupės asmenų [159]. Be to, jiems dažnai pastebimi kine-

tiniai pokyčiai, tokie kaip sumažėjusi liemens ir dubens judesių amplitudė, uždelsta dubens judesių pradžia ir sulėtėjęs liemens lenkimo greitis [89]. Šie sutrikimai pabrėžia LAR vertinimo klinikinę reikšmę.

Tyrime LAR taip pat atliko mediatoriaus vaidmenį tarp sėdimo darbo stažo ir subjektyvios funkcinės būklės. Šis rezultatas pabrėžia LAR svarbą sėdimą darbą dirbančių asmenų populiacijoje, kur ilgesnis sėdimo darbo stažas gali lemti raumenų funkcijos pokyčius ir prisidėti prie funkcinų sutrikimų vystymosi. Atsižvelgiant į šias sąsajas, LAR vertinimas galėtų būti integruotas į sėdimą darbą dirbančių asmenų prevencijos ar reabilitacijos strategijas.

Taip pat literatūroje rekomenduojama naudoti objektyvesnį LAR santykio metodą, kuris leidžia tiksliau įvertinti pacientų būklę ir sumažinti duomenų subjektyvumą [5]. Šio tyrimo rezultatai sustiprina pastarąją rekomendaciją, nes JNTR pEMG aktyvumo pokyčiai LAR užlaikymo fazėje aiškiai susiję su skausmo ir funkcijos rodikliais. Todėl LAR galėtų tapti svarbiu įrankiu tiek diagnozuojant, tiek stebint lėtiniu nespecifiniu ANDS besiskundžiančių asmenų būklę ir gydymo eigą.

Remiantis turimais moksliniais duomenimis, šis tyrimas, kiek žinoma, yra pirmasis, analizuojantis JNTR raumenų aktyvumo disbalansą šlaunies tiesimo metu. Tyrime nustatyta koreliacija tarp SFI ir pEMG aktyvumo skirtumų tarp dešinės ir kairės JNTR pusių maksimalios kairės šlaunies tiesimo metu, tačiau tokia koreliacija nebuvo rasta dešinės šlaunies tiesimo metu. Be to, nenustatėme ryšio tarp funkcinės būklės ir JNTR raumenų asimetrijos maksimalaus valingo izometrinio liemens lenkimo ar tiesimo metu. Šie rezultatai skiriasi nuo ankstesnių tyrimų [26,160], kurie siejo neuroraumeninius disbalansus maksimalaus liemens tiesimo metu su ANDS atsiradimu. Tačiau šie tyrimai [26,160] neanalizavo skausmo intensyvumo ar funkcinės būklės parametrų, jie nagrinėjo, ar skausmas jaučiamas iš esmės.

Pastebėtas ryšys tarp maksimalaus izometrinio kairės, bet ne dešinės pusės maksimalaus izometrinio šlaunies tiesimo metu nustatyto JNTR raumenų pEMG disbalanso ir SFI galėtų paaiškinti kai kuriuos mūsų tyrimo rezultatus. Tokia asociacija gali būti susijusi su ankstesniuose tyrimuose nustatytu ryšiu tarp šlaunies tiesiamųjų raumenų silpnumo ir nugaros tiesiamųjų raumenų padidėjusios įtampos [161]. Tokie pokyčiai gali atspindėti kompensacinius mechanizmus, kai dėl šlaunies tiesiamųjų raumenų silpnumo didėja JNTR raumenų aktyvumas, siekiant palaikyti liemens stabilumą ir judesių kontrolę. Neuroraumeninio aktyvumo disbalansą taip pat galėtų paaiškinti pakitusios raumenų aktyvumo sekos. Ankstesni tyrimai parodė, kad asmenims su ANDS, šlaunies užpakalinės grupės raumenys ir JNTR aktyvuojasi anksčiau nei įprasta, o didysis sėdmens raumuo – vėliau [162]. Tokie raumenų aktyvumo modeliai gali lemti neefektyvų jėgų paskirstymą ir didesnę apkrovą nugaros tiesiamiesiems raumenims. Tyrimai taip pat rodo, kad pacientams

su apatinės nugaros dalies segmentiniu nestabilumu būdingas ženkliai didesnis JNTR ir šlaunies tiesiamųjų raumenų aktyvumas ir sumažėjusi šlaunies tiesiamųjų raumenų jėga, lyginant su asimptominiiais asmenimis [163]. Tokie mechanizmai gali prisidėti prie blogesnės funkcinės būklės ir skausmo intensyvumo padidėjimo. Vis dėlto, norint tiksliau įvertinti šiuos procesus, būtina papildoma analizė, nes šiame darbe nebuvo vertintas šlaunies užpakalinės grupės raumenų ir didžiojo sėdmens raumens pEMG aktyvumas judesių metu.

Ankstesnių tyrimų rezultatai rodo, kad šlaunies tiesiamųjų raumenų jėga ANDS jaučiančių asmenų grupėje yra reikšmingai mažesnė nei sveikų kontrolinės grupės tiriamųjų [10,161,164]. Šiame darbe pateikiamos naujos išvalgos apie jėgos skirtumus vyrų ir moterų grupėse. Nustatyta, kad vyrų grupėje sumažėjusi šlaunies tiesiamųjų raumenų jėga buvo susijusi su didesniu skausmo intensyvumu ir blogesne funkcinė būkle, tačiau toks ryšys moterų grupėje nebuvo pastebėtas. Šie rezultatai pabrėžia būtinybę atskirai analizuoti vyrų ir moterų duomenis. Tyrimais įrodyta, kad vyrų ir moterų liemens bei kojų raumenų jėga skiriasi dėl jų morfologinių, hormoninių ir fiziologinių ypatybių, pvz., didesnės vyrų raumenų masės, testosterono lygio ir liesosios kūno masės pasiskirstymo [165,166]. Atsižvelgiant į šiuos esminius skirtumus, abiejų lyčių duomenų negalima apibendrintai vertinti kaip vienalytės imties rezultatų. Analizuodami vyrų ir moterų duomenis atskirai, galėjome geriau suprasti lyčių skirtumus ir jų įtaką funkcinės būklės bei skausmo rodikliams ANDS kontekste.

Šiame darbe taip pat buvo vertintas liemens lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų bei kairės ir dešinės pusės šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos disbalanso ryšys su ANDS susijusia subjektyvia funkcinė būkle. Mūsų tyrimo rezultatai sutapo su kito [81] kohortinio tyrimo rezultatais, kuris vertino 163 sportininkes ir nustatė, kad šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos disbalansas susijęs su ANDS. Nors mūsų tyrime nebuvo nagrinėjama dominuojančios kojos įtaka, įrodyta [167], kad sveikiems asmenims nepasireiškia raumenų jėgos skirtumai tarp dominuojančios ir nedominuojančios kojos. Atsižvelgiant į šiuos rezultatus, tampa aišku, kad vien šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos vertinimo gali nepakakti norint pilnai suprasti ir valdyti ANDS. Visgi jėgos skirtumų analizė pabrėžia, kad raumenų disbalansas yra svarbus veiksnys, kurį reikėtų įvertinti lėtinio nespecifinio ANDS valdyme, ypačingai sėdimą darbą dirbančių asmenų populiacijoje. Šioje grupėje pastebėtos sąsajos tarp sėdimo darbo trukmės, raumenų jėgos pokyčių ir funkcinės būklės rodo, kad raumenų disbalansas gali būti reikšmingai susijęs su funkciniais sutrikimais.

Šios disertacijos rezultatai pabrėžia objektyvių ir subjektyvių rodiklių integracijos svarbą vertinant lėtinį nespecifinį ANDS. Nustatyta, kad objektyvūs judėjimo sistemos rodikliai, tokie kaip stuburo slankstelių rotacija, nu-

garos tiesiamųjų raumenų aktyvumo bei šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos pokyčiai, yra reikšmingai susiję su subjektyvia funkcinė būkle – SFI-LT. Tuo tarpu subjektyvūs rodikliai, įskaitant skausmo intensyvumą ir interocepčio įsisąmoninimo sritį – emocinį įsisąmoninimą, papildė rezultatus, pabrėžiant skausmo jutimo ir psichologinių veiksnių įtaką subjektyviai funkcinėi būklei.

Šio darbo rezultatai dera su TFK modeliu, kuris pabrėžia sveikatos būklės, kūno struktūros, funkcinių gebėjimų, aktyvumo ir socialinio dalyvavimo tarpusavio sąveiką [19]. Be to, jie patvirtina, kad norint visapusiškai suprasti lėtinį nespecifinį ANDS, būtina įvertinti tiek fizinius, tiek psichologinius veiksnius. Šie rodikliai ne tik atspindi biomechaninius ir psichologinius aspektus, bet ir rodo jų sąveiką prognozuojant funkcinę būklę lėtinio nespecifinio ANDS kontekste.

7. DARBO RIBOTUMAI

Šis darbas turi tam tikrų ribotumų, kuriuos būtina įvertinti interpretuojant gautus rezultatus. Vertinant pakartotinį SFI testo patikimumą, tyrimo metodologija atitiko kitų SFI validavimo tyrimų praktiką [36,114,115]. Pakartotinis testavimas buvo atliekamas tik naudojant SFI klausimyną, pacientų tiesiogiai neklausiant apie jų būklės pokyčius tarp pirmojo ir pakartotinio klausimyno taikymo. Šis metodas remiasi prielaida, kad per trumpą (3–7 dienų) laikotarpį esant lėtinei būklei, reikšmingų klinikinių pokyčių tikimybė yra maža. Tačiau neatmetama galimybė, kad per šį laikotarpį galėjo įvykti ūminių simptomų svyravimų ar kitų būklės pokyčių, kurie galėjo paveikti rezultatus.

Kitas šio darbo ribotumas susijęs su faktorinės struktūros vertinimu. Nors faktorinei struktūrai tikslinti tinkamesnė yra patvirtinančioji faktorinė analizė (angl. *Confirmatory Factor Analysis, CFA*), šios analizės atlikimui būtina gerokai didesnė imtis nei naudojant tiriančiąją faktorinę analizę. Tyrimų duomenimis, norint patikslinti bent 25 klausimų struktūrą, reikėtų imties, apimančios ne mažiau kaip 400 tiriamųjų [168]. Kadangi toks imties dydis viršijo mūsų galimybes, buvo taikyta tiriančioji faktorinė analizė.

Turėta tam tikrų ribotumų vertinant judėjimo sistemos rodiklių sąsajas su funkcinė būkle. Vienas jų – tyrime nebuvo analizuotas svarbių raumenų, kaip šlaunies užpakalinės grupės raumenų ar didžiojo sėdmens raumens, pEMG aktyvumas. Todėl lieka neaiškus šių raumenų vaidmuo, ką būtų tikslinga nagrinėti būsimuose tyrimuose. Be to, taikytas laikysenos vertinimo metodas neapėmė pėdų padėties analizės, nors pėdų padėtis yra svarbus biomechaninis veiksnys, galintis paveikti laikyseną ir viso kūno svorio paskirstymą [169]. Šio veiksnio neįtraukimas riboja šio tyrimo galimybes išsamiai įvertinti laikysenos biomechaninius aspektus.

Kitas ribotumas – lyties analizės apribojimai. Nors šiame tyrime lyties skirtumai buvo nagrinėti vertinant jėgos rodiklius ir taikant tiesinės regresijos modelį, literatūroje nurodoma, kad laikysenos rodikliai taip pat gali skirtis tarp lyčių [22]. Ateityje būtų verta šiuos aspektus analizuoti išsamiau.

Dar vienas ribotumas – galimas atrankos šališkumas, nes dalyvavimas tyrime buvo savanoriškas, todėl jis galėjo pritraukti asmenis, labiau besidominčius savo sveikatos rodikliais.

Šios disertacijos tiriamųjų grupės specifika – jauni, sėdimą darbą dirbantys asmenys – taip pat riboja išvadų pritaikymą kitoms amžiaus grupėms ir profesinėms aplinkoms. Tokia tiriamųjų imtis apunkina ANDS dinamikos supratimą populiacijose, kuriose gyvenimo būdas ir fizinė veikla yra kitokio pobūdžio.

Tiriamosios imties dydis buvo apskaičiuotas pasirinkus maksimalią leistiną paklaidą. Taip apskaičiuotas imties dydis atitinka panašių tyrimų metodologines praktikas [78,80], tačiau minimizuojant paplitimo nustatymo paklaidą būtų galima dar tiksliau įvertinti nustatytas sąsajas.

Galiausiai, visi tiriamieji laikomi jauno amžiaus, tačiau jų amžiaus intervalas (18–44 metai) yra sąlyginai platus, todėl jaunesni ir vyresni dalyviai gali skirtis savo rizikos veiksniais bei su ANDS susijusiomis patirtimis.

IŠVADOS

1. Naudojant kultūriškai pritaikytą ir validuotą lietuvišką stuburo funkcinės būklės klausimyną, nustatyta, kad didžioji dalis jauno amžiaus sėdimą darbą dirbančių asmenų savo subjektyvią funkcinę būklę įvertino kaip geresnę nei vidutinę. Klausimyno rezultatai neatskleidė reikšmingų skirtumų tarp lyčių, tačiau patikimai identifikavo sąsajas tarp funkcinų apribojimų ir skausmo patirties, patvirtindami klausimyno tinkamumą šios populiacijos stuburo funkcinės būklės vertinimui.
2. Subjektyvios funkcinės būklės apribojimai jauno amžiaus sėdimą darbą dirbantiems asmenims susiję su didesniu skausmo intensyvumu, vyresniu amžiumi, ilgesne apatinės nugaros dalies skausmo trukme, blogesniu kūno pajautimu bei padidėjusiu nugaros tiesiamųjų raumenų aktyvumu. Nustatytas silpnas ryšys tarp slankstelių rotacijos ir didesnių subjektyvios funkcinės būklės apribojimų, tačiau sąsajos su kitais laikyenos rodikliais ar lėtinio nespecifinio apatinės nugaros dalies skausmo intensyvumu nebuvo reikšmingos. Skyrėsi raumenų jėgos rodikliai: vyrų grupėje funkcinės būklės apribojimai buvo susiję su mažesne liemens raumenų jėga, tačiau tokių sąsajų moterų grupėje nenustatyta. Abiem lytims didesnis kairės ir dešinės pusių šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos disbalansas buvo reikšmingai susijęs su didesniais funkcinės būklės apribojimais, tačiau neturėjo ryšio su lėtinio nespecifinio apatinės nugaros dalies skausmo intensyvumu.
3. Lėtinio nespecifinio apatinės nugaros dalies skausmo intensyvumas atskleidžia ryšį tarp ilgesnio sėdimo darbo stažo ir didesnių subjektyvios funkcinės būklės apribojimų net ir nesant tiesioginei sėdimo darbo stažo įtakai. Abiejų pusių nugaros tiesiamųjų raumenų elektrinio aktyvumo padidėjimas yra svarbus tarpinis veiksnys, dėl kurio ilgesnis sėdimo darbo stažas blogina subjektyvią funkcinę būklę. Nustatyti pavieniai ryšiai tarp ilgesnio sėdimo darbo stažo, mažesnės liemens tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų maksimalios jėgos ir blogesnės subjektyvios funkcinės būklės, tačiau liemens raumenų jėga nėra reikšmingas tarpinis veiksnys, dėl kurio darbo stažas paveiktą subjektyvią funkcinę būklę.
4. Padidėjusi slankstelių rotacija, didesnis nugaros raumenų elektrinio aktyvumo disbalansas aktyvaus judesio metu, didesnis šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos disbalansas tarp kairės ir dešinės pusių, intensyvesnis skausmas ir padidėjęs kūno pojūčių emocinis įsisąmoninimas yra tiesiogiai susiję su blogesne subjektyvia funkcinė būkle. Tuo tarpu amžius, apatinės nugaros dalies skausmo trukmė, su kūno pajautimu

susijusios sritys – nepaisymas, dėmesio reguliavimas ir pasitikėjimas bei liemens lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų disbalansas – neturėjo statistiškai reikšmingų ryšių. Kiti veiksniai – laikysenos rodikliai, sėdimo darbo stažas ir subjektyvaus fizinio aktyvumo lygis – neturėjo tiesioginių sąsajų su subjektyvia funkcinė būkle, todėl nebuvo įtraukti į analizės modelius.

PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS

Sveikatos priežiūros specialistams, tyrėjams:

Tyrimo metu išversta, kultūriškai pritaikyta ir validuota lietuviška stuburo funkcijos indekso versija (SFI-LT) yra naujas klausimynas, tinkamas vertinti funkcinę būklę asmenims, patiriantiems lėtinį nespecifinį ANDS. Ši priemonė yra pritaikyta ne tik moksliniams tyrimams, bet ir klinikinei praktikai, suteikiant sveikatos priežiūros specialistams galimybę vertinti paciento funkcinės būklės pokyčius, gydymo efektyvumą bei kurti individualizuotas terapines intervencijas, orientuotas į paciento poreikius.

Kineziterapeutams:

Kineziterapinės diagnozės nustatymo procese, sėdimą darbą dirbantiems asmenims su lėtiniu nespecifiniu ANDS, ypatingas dėmesys turėtų būti skiriamas liemens ir šlaunies tiesiamųjų raumenų jėgos sumažėjimui bei jėgos disbalansui, padidėjusiam juosmeninės dalies nugaros tiesiamųjų raumenų aktyvumui. Laikysenos pokyčius reikia vertinti atsargiai – nustatytas ryšys tik tarp padidėjusios slankstelių rotacijos ir blogesnės su ANDS susijusios funkcinės būklės, tačiau šio rodiklio analizę klinikinėje praktikoje riboja specialios įrangos poreikis.

Kartu su objektyviais fiziniais parametrais rekomenduojama įvertinti ir subjektyvius rodiklius, t.y. kūno pajautimą, skausmo intensyvumą bei subjektyvią funkcinę būklę. Sąsajų nebuvimą tarp subjektyvaus fizinio aktyvumo ir skausmo reikia vertinti atsargiai, atsižvelgiant į galimą TFAK klausimyno tinkamumo apribojimą lėtinį ANDS jaučiančių asmenų populiacijoje. Tačiau toks rezultatas gali reikšti ir tai, kad ne bet koks fizinis aktyvumas turi teigiamą poveikį skausmą patiriantiems asmenims – veikla turi būti tikslinga ir individualiai pritaikyta pagal paciento poreikius bei gydymo tikslus. Taip pat svarbu atsižvelgti į aplinkos veiksnius, tokius kaip sėdimo darbo stažas, ir asmeninius veiksnius, tokius kaip paciento amžius. Visgi galima optimizuoti darbo aplinką ir ergonomiką, siekiant sumažinti šių veiksnių įtaką skausmo patirčiai.

Mokslininkams, kurių domėjimosi sritis apima lėtinį nespecifinį apatinės nugaros dalies skausmą:

Ateities tyrimai turėtų siekti išplėsti šias išvadas, įtraukiant įvairesnes amžiaus grupes ir platesnį judėjimo sistemos parametrų spektrą. Tolesni moksliniai darbai galėtų padėti geriau išanalizuoti, kaip skirtingi judėjimo sistemos veiksniai sąveikauja su skausmo patirtimi taikant gydomąjį poveikį ir vertinant judėjimo sistemos rodiklių pokyčius. Tokie tyrimai galėtų reikšmingai

prisidėti prie ilgalaikio funkcinės būklės bei gyvenimo kokybės gerinimo asmenims, dirbantiems sėdimą darbą ir kenčiantiems nuo lėtinio nespecifinio ANDS.

SUMMARY

1. INTRODUCTION

Chronic nonspecific low back pain (LBP) is a multifaceted issue characterized by the complex interplay of biological, psychological, and social factors. It is a leading cause of disability among young and middle-aged individuals, and its management remains challenging due to the myriad factors contributing to pain chronification [8]. Scientific studies suggest that a purely biomedical approach is insufficient, highlighting the need to evaluate a broader biopsychosocial context that incorporates physical, psychological, and social aspects [9].

Office work and low physical activity levels are recognized as major health challenges in modern society. Prolonged sitting not only leads to muscle imbalances but also alters biomechanical body patterns, resulting in increased stress on the spine and musculoskeletal structures [10]. Additionally, static postures at work and long working hours are often associated with other lifestyle factors, such as obesity, poor sleep, or stress, which can exacerbate pain experiences [14].

The etiology of chronic nonspecific LBP is often unclear, and its primary manifestation involves functional limitations associated with pain [18]. Recently, increased attention has been given to the role of psychological factors alongside biomechanical contributors. For instance, the impact of stress and depression on central sensitization can amplify pain perception and increase the likelihood of chronicity [16]. However, despite the importance of psychological factors, movement system factors remain the primary focus for analysis and treatment, particularly in nonspecific LBP cases where a clear pathological generator cannot be identified [17]. The assessment of these factors can be systematically structured using the International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF) model, which integrates biological, functional, social, and environmental dimensions [19].

Chronic LBP is often associated with significant spinal biomechanical changes, manifesting as poor posture, muscle strength imbalances, and impaired motor control [20,21]. The prolonged effects of improper posture lead to uneven load distribution on spinal structures, resulting in muscle overstrain or insufficient activation, ultimately contributing to the onset of pain [9,22,23]. These changes can be categorized within the ICF domains of “Body functions” and “Body structures,” as spinal overload and muscle dysfunction limit mobility and independence. Furthermore, decreased activity of deep core stabilizers, such as the transverse abdominis and lumbar multifidus, is closely related to spinal segment instability. This instability

not only complicates daily physical activities but also increases the risk of microtraumas, which further contribute to pain chronicity [24].

Motor control impairments significantly affect the ICF category of “Activity and participation” by hindering everyday tasks such as bending, transitioning from sitting to standing, or walking. Studies show that individuals with LBP often exhibit delayed or reduced activation of stabilizing muscles during such movements [25]. Additionally, compensatory mechanisms developed due to impaired motor control are often inefficient, increasing stress on specific spinal structures. This not only intensifies pain but also limits social participation, such as workplace engagement [21].

Reduced muscle strength and imbalances, particularly in the trunk and pelvic regions, represent another critical factor. It is suggested that imbalances between the left and right sides of the body, as well as between trunk stabilizers and global muscles, lead to asymmetric spinal loads and increase the risk of tissue overload [26,27]. These changes directly impair the ability to maintain biomechanical stability and make movement more challenging. In the context of the ICF, these impairments are categorized as “Activity and participation” restrictions, which hinder an individual’s ability to fully engage in daily and work-related activities.

Targeted assessment of the movement system, including analyses of posture, muscle strength, muscle activation, and motor control, provides insights into how ICF domains of “Body functions and structures” impact “Activity and participation” restrictions. For instance, subjective functional assessment tools can help identify which components require correction to restore normal spinal biomechanics and reduce pain [28]. Given the limited availability of translated, culturally adapted, and validated functional assessment tools in Lithuania, it is essential to select a suitable questionnaire for evaluating the functional status of young individuals with chronic nonspecific LBP, adapt it culturally, and validate it for the Lithuanian population.

Applying the principles of the ICF model enables a thorough analysis of the interaction between biological, psychosocial, and environmental factors in young office workers. This approach not only assesses the impact of movement system changes on functional status but also identifies the consequences of prolonged sitting that limit physical activity, occupational, and social participation. Such analysis provides a foundation for more targeted research and contributes to the development of physiotherapy diagnoses and personalized recommendations. These efforts aim to prevent long-term functional limitations and improve patients’ quality of life.

2. AIM AND OBJECTIVES

2.1. Aim

To identify and evaluate the relationships between objective and subjective movement system indicators and chronic nonspecific low back pain in young office workers.

2.2. Objectives

1. To assess the spinal functional status of young office workers using the culturally adapted and validated Lithuanian version of the Spine Functional Index questionnaire.
2. To determine and evaluate the associations between movement system indicators, subjective functional status, and chronic nonspecific low back pain intensity in young office workers.
3. To analyze relationships between office work experience and both subjective and objective functional status in young office workers.
4. To evaluate the factors influencing the subjective functional status of young office workers based on the biopsychosocial model.

3. MATERIAL AND METHODS

3.1. Study type and ethical considerations

The study was conducted according to the law of the Lithuanian Biomedical Research Ethics and the principles of the Declaration of Helsinki. Ethical approval was obtained from the Kaunas Regional Biomedical Research Ethics Committee (No. BE-2-38). All subjects signed an informed consent form prior to inclusion in the study.

This cross-sectional study was carried out at the Department of Sports Medicine, Faculty of Nursing, Lithuanian University of Health Sciences, between April 2021 and January 2023. The study was divided into two stages:

1. Selection of a questionnaire suitable for assessing the functional status of young adults with chronic nonspecific LBP (Phase I), translation into Lithuanian and cultural adaptation (Phases II, III, IV), evaluation of the psychometric properties and validity of the Lithuanian version (Phase V), and pilot testing (Phase VI) (Figure 3.1.1).
2. Analysis of objective and subjective movement system indicators in young office workers (Figure 3.1.2).

Subjects were included in the study only if they met pre-established inclusion and exclusion criteria (outlined in subsection 4.2) and agreed to participate by signing the consent form.

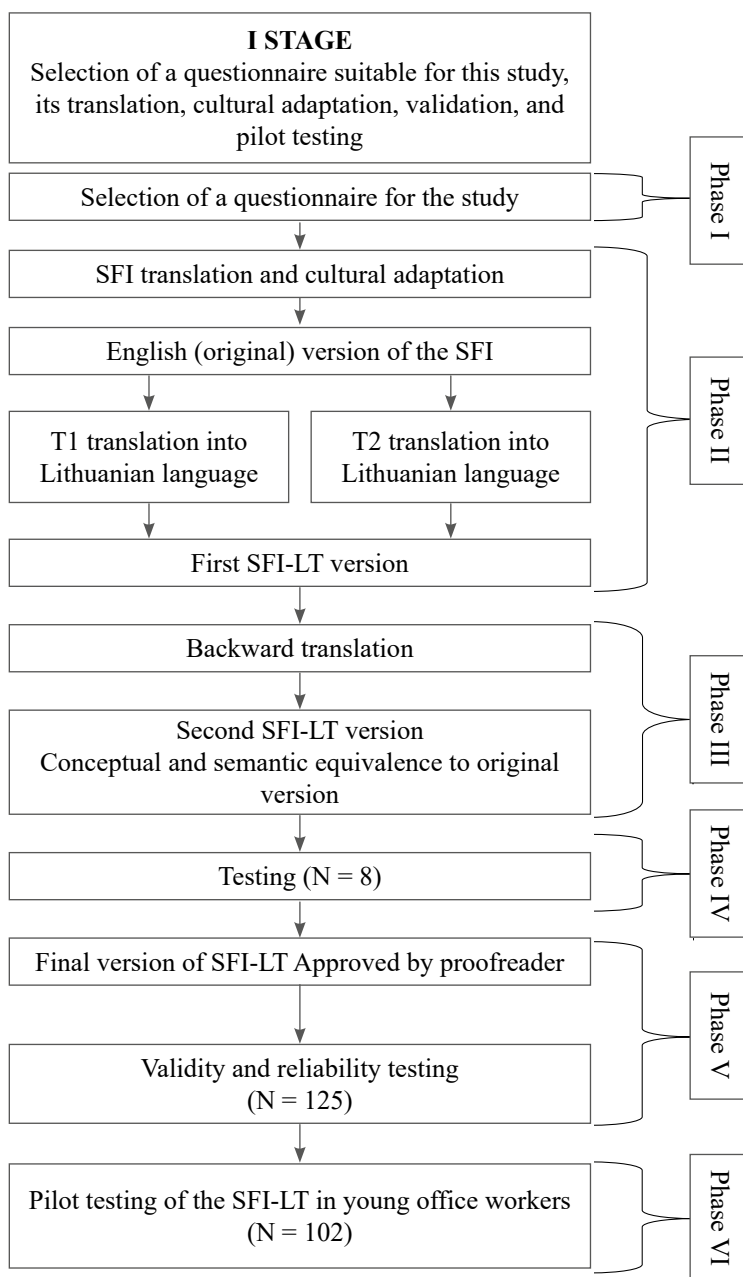


Fig. 3.1.1. First stage of the study: selection, translation, cultural adaptation, validation, and pilot testing of a questionnaire suitable for assessing functional status related to chronic nonspecific low back pain.

Abbreviations: N – number of participants; SFI – Spine Functional Index; T1 – translator 1; T2 – translator 2.

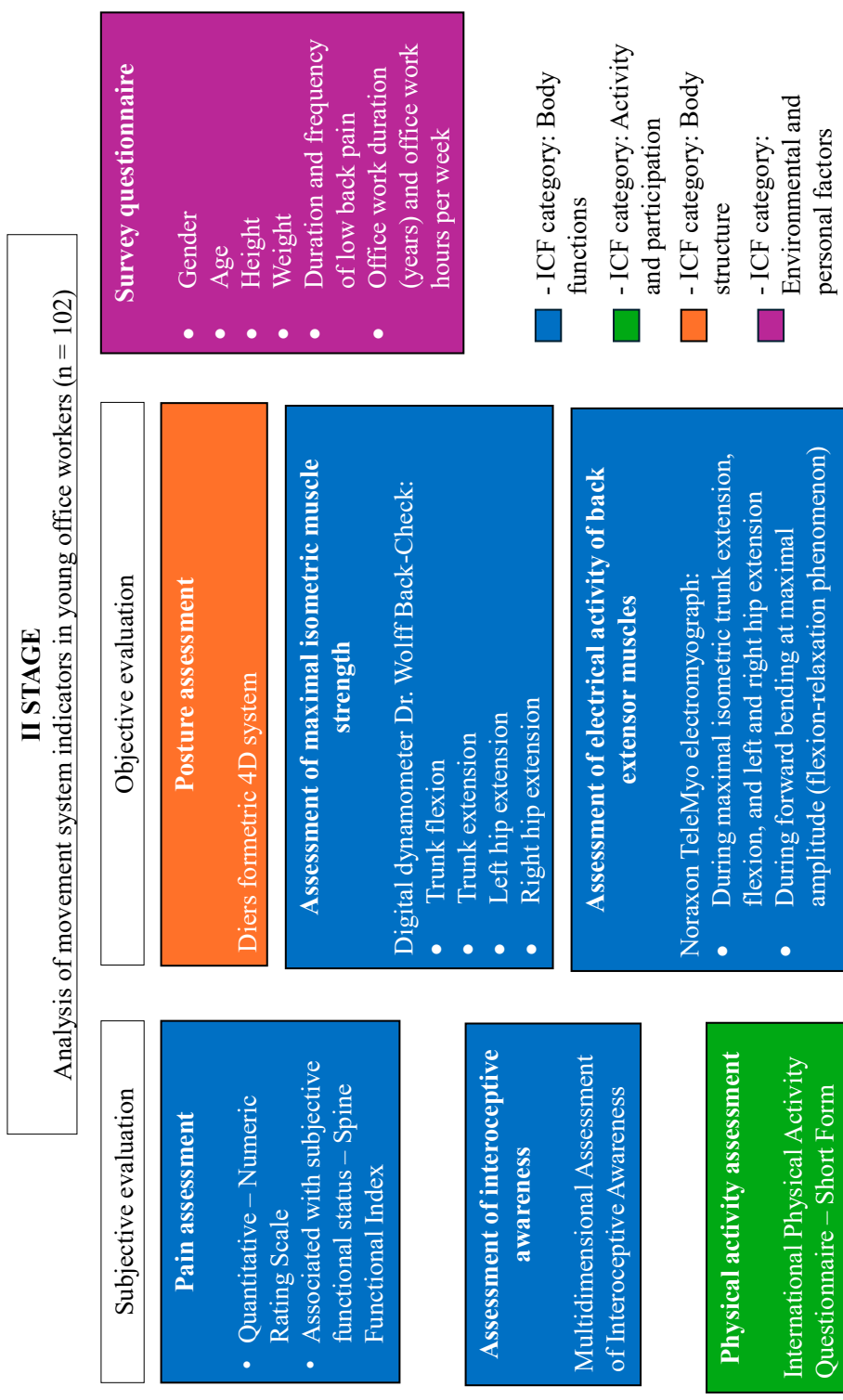


Fig. 3.1.2. Second stage of the study: analysis of movement system indicators in young office workers.
 Abbreviations: ICF – International Classification of Functioning, Disability, and Health; N – number of participants.

3.2. Inclusion and exclusion criteria

Separate inclusion and exclusion criteria were established for the first and second stages of the study.

First Stage: The inclusion criteria were broader, encompassing individuals aged 18 years and older, with sufficient cognitive abilities (capable of reading and understanding questions), experiencing chronic nonspecific LBP lasting at least six weeks, and who were native Lithuanian speakers. Exclusion criteria included structural spinal causes of LBP or other inflammatory, neurological, or metabolic diseases, pregnancy, and the use of analgesics or muscle relaxants within the last 12 hours.

The sixth phase of the first study stage – pilot testing of the Spine Functional Index (SFI) in young office workers – was conducted following the inclusion and exclusion criteria of the second stage of the study. This phase was crucial as the subsequent study focused on evaluating the movement system indicators of young office workers. Therefore, it was necessary to analyze how the questionnaire assessed young participants who did not have significant functional limitations.

Second Stage: The inclusion and exclusion criteria were more refined, as detailed in Table 3.2.1. This refinement was necessary to ensure sample homogeneity. Participants in the second stage of the study included individuals with and without chronic nonspecific LBP.

Table 3.2.1. Inclusion and exclusion criteria for subjects in the second stage of study

Subjects without chronic nonspecific LBP
Inclusion Criteria
Age: 18 - 44 years.
Occupation: engaged in office work for at least 20 hours per week for a minimum of 1 year.
No recent severe back pain: no episode of back pain in the last 12 months that required visiting a doctor or health care professional.
Subjects with chronic nonspecific LBP
Inclusion Criteria
Age: 18 - 44 years.
Occupation: engaged in office work for at least 20 hours per week for a minimum of 1 year.
Chronic nonspecific LBP lasting more than 3 months, localized below the ribcage and not extending below the gluteal folds.
All Subjects

Table 3.2.1 cont.

Exclusion Criteria
Red flag signs: Recent trauma, symptoms of systemic diseases, unexplained weight loss, signs of infection or inflammation. Neurological symptoms: Radiculopathy, signs of cauda equina syndrome, progressive loss of motor function or reflexes. History of surgical or invasive interventions in the lower back. Structural causes of pain. Other health conditions: Knee or hip injuries affecting participation. Use of painkillers or muscle relaxants in the past 12 hours.
Pregnancy.
Implanted electronic medical devices.
Acute pain on the testing day that limits safe and accurate procedure performance.
Back tattoos: Tattoos that could interfere with accurate posture assessment using the Diers formetric 4D system. Allergic reactions to adhesives used for electrode placement. Inability to perform assigned tasks,

Abbreviation: LBP – low back pain.

3.3. First stage: Selection, translation, cultural adaptation, validation, and pilot testing of a questionnaire suitable for assessing functional status related to chronic nonspecific low back pain in young adults

The literature review was conducted to identify the most suitable questionnaires for assessing the functional status of individuals experiencing chronic nonspecific LBP. A search was performed in three major scientific databases: PubMed, Scopus, and Web of Science. The following keywords and their combinations were used: “functional status questionnaire,” “low back pain,” “nonspecific low back pain,” “young population,” “psychometric properties,” “validity,” “reliability,” and “responsiveness.” The search was limited to articles published in the past 20 years, written in English, and including participants aged 18 years and older. Identified questionnaires were evaluated based on their ability to assess physical limitations, functional status, and its changes, with particular emphasis on their reliability, sensitivity, and suitability for use in young adults. The review revealed that the SFI stands out for its strong psychometric properties, including reliability, sensitivity, and its ability to assess various aspects of functional status [35,113,121].

Since the SFI includes questions addressing different areas of daily physical activity, it allows for a detailed analysis of patients’ physical limitations and functional changes. This questionnaire is considered an effective tool capable of capturing both subtle and significant changes in functional status [35,113]. Due to its attributes, the SFI was selected as a suitable instrument for evaluating the functional status of young office workers with chronic nonspecific LBP.

Permission to translate the SFI was obtained from Elsevier and Mapi Research Trust. The translation and cultural adaptation followed ISPOR [122] and Mapi [123] guidelines.

The process involved several phases (Figure 3.1.1). Initially, two professional Lithuanian translators (T1, T2) with medical expertise independently translated the SFI. Their translations were reconciled into a consolidated version, deemed equivalent to the original, with all issues documented.

Next, a backward translation was performed by a native English speaker fluent in Lithuanian (T3), who had no access to the original. Minor adjustments, including synonym replacements, were made to address linguistic nuances.

The second version underwent testing for conceptual and semantic equivalence. Eight Lithuanian-speaking subjects with chronic nonspecific LBP (five females, three males; mean age 44.4 years) completed the questionnaire without difficulties, confirming its clarity. This version was accepted as the final SFI-LT.

A final review by a Lithuanian expert fluent in English found no errors, and the text was approved for use.

The psychometric investigation and validation of the SFI-LT involved subjects who had visited one of the largest clinics in Lithuania or one of three private physiotherapy clinics in Kaunas and met the inclusion and exclusion criteria of the first study phase were invited to participate in this stage of the study. Basic demographic and clinical data were collected from participants, including age, gender, and the frequency and duration of chronic nonspecific LBP. Eligible subjects completed the SFI-LT, the Lithuanian version of the Oswestry Disability Index (ODI-LT) [126], and the Numeric Rating Scale (NRS) [108]. To evaluate test-retest reliability, subjects were asked to repeat the SFI-LT after a 3–7 day interval.

The minimum sample size for the psychometric properties and validation phase was determined based on data from previous validation studies in other languages. Considering an 80 % power to detect significant differences, a 15 % dropout risk, and a significance level of $p < 0.05$, a minimum sample of 110 participants was required (for reliability: $n \geq 45$; for criterion validity: $n \geq 106$) [35,113–115]. For factor analysis, the recommended minimum ratio is five subjects per item [129]. With 25 items in the questionnaire, the required sample size was 125 participants. Our study included exactly this number, ensuring sufficient statistical power for the analysis.

3.4. Second stage: Analysis of movement system indicators and their associations with chronic nonspecific low back pain

Subjects for the second phase of the study were recruited through advertisements in offices, physiotherapy clinics, the Lithuanian University of Health Sciences, and on social media. Subjects had to meet inclusion and exclusion criteria (Table 3.2.1) and provide informed consent.

The sample size for the study was determined using the standard formula for estimating proportions in cross-sectional studies: $n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 \times p \times (1-p)}{d^2}$, where n is the minimum required sample size, $z_{1-\alpha/2}$ represents the $1 - \alpha/2$ quantile of the Gaussian distribution, p is the anticipated prevalence, and d is the margin of error for estimating the prevalence [131]. Since specific data on the prevalence of ANDS in the target population were unavailable, a prevalence of 50 % was assumed to ensure a conservative estimation of the maximum sample size. With a margin of error set at 10 % and a confidence level of 95 %, the minimum required sample size was calculated to be 97 participants. To account for potential data loss or participant dropout, an additional 5 % was added, resulting in a total of 102 participants included for the final analysis.

To reduce the risk of bias in the second stage of the study, an anonymous coding system was implemented to ensure that evaluators were unaware of participants' group allocation (chronic nonspecific LBP or healthy controls). Subjects were assigned unique anonymous codes, which were used during both data collection and analysis. While evaluators might have observed certain characteristics potentially associated with pain status, the coding system helped minimize the risk of bias during testing.

Subjects completed the SFI-LT and NRS during the second stage, consistent with the first stage of the study. Additional questionnaires included the Lithuanian versions of the Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (MAIA-LT) [133] and the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-LT) [134]. These tools assessed ICF categories of "Body functions" and "Activity and participation." Sociodemographic and clinical data, such as age, sex, pain duration, body mass index, and office duration as well as office work hours per week, were also collected.

Objective assessments began with posture evaluation using the Diers formetric 4D system (Diers International GmbH, Schlangenbad, Germany) [22,138], which assessed the ICF "Body structures" category. This non-invasive method, based on the principles of Moiré topography, enables a virtual reconstruction of spinal anatomy by analyzing the surface structure of the back [138]. Following the manufacturer's recommendations, subjects

were instructed to stand upright, barefoot, with their back exposed, and feet positioned on designated markers to ensure consistent conditions across assessments. During the evaluation, subjects were asked to relax, breathe normally, and look straight ahead. The scanner, positioned 2 meters away, captured the back image using raster stereography technology, and the collected data was immediately processed.

The static posture assessment consisted of a 6-second scanning session during which 12 images of the back were captured. An algorithm analyzed these images and selected the one closest to average values, which was then used to generate spinal shape parameters [139]. The evaluation included measurements of coronal imbalance ($^{\circ}$), cervical curvature (cm), lumbar curvature (cm), angles of kyphosis ($^{\circ}$) and lordosis ($^{\circ}$), pelvic torsion ($^{\circ}$) pelvic obliquity ($^{\circ}$), vertebral rotation ($^{\circ}$), and apical deviation (cm).

After posture assessments, surface electromyography (sEMG) evaluation was performed. A four-channel Noraxon Telemetry device (Noraxon 3.6, Inc., Scottsdale, USA) was used to record sEMG data. The assessment of lumbar erector spinae (LES) muscles sEMG followed procedures described in previous studies [87,106]. Before electrode placement, the skin at the evaluation sites was carefully prepared by light abrasion with fine sandpaper, cleansing with isopropyl alcohol, and shaving if necessary. Disposable bipolar electrodes with gel (FIAB; foam-based, square-shaped, 21x41 mm; inter-electrode distance: 22 mm; Ag/AgCl; F3010 type, Vicchio, Italy) were used. The electrodes were symmetrically positioned 2 cm lateral to the L3 vertebra on both sides of the lumbar region. Recorded sEMG signals (μV) were processed using the Myomuscle software (Noraxon MR3.6), applying a band-pass filter (5–500 Hz), rectifying the signals, and smoothing them.

sEMG assessments included evaluations of the Flexion-relaxation phenomenon (FRP) and maximal isometric lumbar flexion, extension, and hip extension for both sides. The FRP was assessed following protocols described in earlier studies [85,140]. Subjects were instructed on the task and observed a demonstration before starting. They stood still for 10 seconds with their feet shoulder-width apart and arms relaxed to ensure device calibration. Subjects were then instructed to flex their trunk at a self-selected pace (flexion phase), hold the maximum flexion position for 3 seconds (holding phase), and return to the starting position at their own pace (extension phase). The task was repeated three times with a 30-second rest between repetitions.

Two parameters were calculated for LES sEMG evaluation and analysis: muscle activation imbalance and percentage expression relative to the average sEMG amplitude obtained during maximal voluntary contraction (%MVC) of lumbar extension. To assess the muscle activation imbalance between the left and right LES, the ratio of the larger sEMG value (μV) divided by the smaller

value was calculated. A higher ratio indicated greater imbalance or asymmetry, reflecting more pronounced muscle dysfunction [26]. MVC assessments were conducted using a digital dynamometer, which also evaluated lumbar extension strength. A detailed description of these assessments is provided in the following section. MVC measurements were performed three times, and the average sEMG amplitudes from these trials were used to calculate the percentage expression (%MVC) [141].

The series of objective measurements concluded with the assessment of maximal isometric muscle strength using the Dr. Wolff BackCheck® 617 dynamometer (Dr. WOLFF Sports & Prevention GmbH, Arnsberg, Germany) [142], during which sEMG was also evaluated. The maximal isometric muscle strength measurements were standardized for all subjects in accordance with the manufacturer's recommended protocol, ensuring proper participant positioning and adherence to procedural guidelines.

Maximal isometric strength of the trunk extensors and flexors was assessed in a standing neutral position, with the knees bent at a 20° angle. The pelvis was stabilized with supports placed at the iliac crests, both anteriorly and posteriorly. For the trunk extensors strength assessment, the pressure pad was positioned in the scapular area, while for the flexor muscles, it was placed at the sternum. The strength of the hip extensors was assessed with the participant in a standing position. Supports were applied to the sternum and iliac crests, while the pressure pad was positioned above the popliteal fossa. The participant held onto special handles, with the supporting leg slightly flexed at the knee joint, and the tested leg slightly elevated and extended at the hip joint [143].

Following prior research recommendations [79,144], each measurement was performed three times, maintaining maximum effort for 5 seconds during each trial, with a 30-second rest between repetitions to ensure recovery. The highest recorded value, expressed in kilograms, was used for analysis. Additionally, muscle strength imbalances were assessed between the trunk extensors and flexors, as well as between the right and left hip extensors. Muscle strength differences were calculated by subtracting the lower strength value from the higher one. A larger difference indicated a greater muscle strength imbalance.

3.5. Statistical analysis

The data analysis was conducted using SPSS version 29 for macOS (IBM SPSS Statistics, Chicago, IL, USA). The normality of quantitative variables was assessed using the Kolmogorov-Smirnov test. For variables with a normal distribution, the Student's t-test was applied to compare two

independent groups. For non-normally distributed variables, the Wilcoxon and Mann-Whitney nonparametric tests were used. For variables following a normal distribution, results are presented as means and standard deviations. In the first phase of the study, means and their 95 % confidence intervals were reported to emphasize the reliability of the results. For variables that did not meet the normality assumption, results are presented as medians with minimum and maximum values. Qualitative data were summarized as absolute values and percentages.

To evaluate the internal consistency and reliability of the questionnaire, Cronbach's α coefficient and item-total correlations were calculated. Values for Cronbach's α ranging from 0.70 to 0.95 were interpreted as indicating good internal consistency [145]. Items with a correlation coefficient below 0.20 were considered weakly related to the overall scale. Test-retest reliability was assessed through the Intraclass correlation coefficient (ICC), with subjects completing the SFI-LT twice, separated by a 3–7 day interval. ICC values of ≥ 0.70 were considered indicative of good reliability [145]. Stability of the questionnaire was evaluated using the Spearman-Brown coefficient, where values ≥ 0.80 were acceptable and values ≥ 0.90 indicated strong construct stability [146].

The Minimal detectable change (MDC90) was calculated to determine measurement error, while the standard error of measurement (SEM) was computed using the formula: $SMP = SN\sqrt{1 - r}$, where SD represents the standard deviation and r is the reliability coefficient or Pearson correlation between initial and repeat assessments [147].

Construct validity was assessed using Spearman correlation coefficients (ρ) to compare SFI-LT, ODI-LT, and NRS scores. Correlation strength was classified as follows: 0.81–1.00 (excellent), 0.61–0.80 (very good), 0.41–0.60 (good), 0.21–0.40 (moderate), and 0–0.20 (weak) [148]. All psychometric evaluations were performed during a single session.

Floor and ceiling effects were examined to determine the percentage of subjects achieving the lowest or highest possible scores. A threshold of 15 % for such extreme scores was used to identify non-compliance with recommended standards. Exploratory factor analysis was conducted to evaluate the factor structure [148].

For the second stage of the study, Pearson correlation coefficients were used to analyze relationships between variables. Variables significantly correlated with SFI scores were included as predictors in a multivariate linear regression model. The R^2 value was used to quantify the strength of associations between SFI scores and predictor variables. Mediation analysis was conducted using Hayes PROCESS macro, applying bootstrapping with 10,000 samples and a 95 % confidence interval.

A significance level of $p < 0.05$ was applied for all statistical tests.

3.5.1. Rationale and procedure of mediation analysis

Sedentary work and a sedentary lifestyle are considered major risk factors for the development of chronic nonspecific LBP [25,26,38], yet the direct and indirect relationships between these factors remain insufficiently explored. Since functional status reflects how pain impacts daily activities and quality of life, it serves as a critical indicator of LBP [11,31,43]. For this reason, subjective functional status, as assessed by the SFI, was selected as the outcome variable in the model. This analysis enabled the evaluation of potential indirect relationships between occupational sitting duration and functional status through physiological and biomechanical mechanisms. Pain is a key factor contributing to the deterioration of functional status in individuals with chronic nonspecific LBP [170]. Prolonged sitting often leads to muscle fatigue and mechanical spinal overload, which exacerbate pain onset and intensity [74]. Accordingly, pain intensity was chosen as a mediator to assess its role in the relationship between occupational sitting duration and subjective functional status. Prolonged sitting is associated with a decline in trunk muscle strength, which is essential for maintaining spinal stability and biomechanical function [150,151]. Trunk muscle strength and appropriate coactivation are critical elements ensuring lumbar spine stability and biomechanical function [74]. When trunk muscle strength decreases, the LES muscles may become overactive to compensate for the lack of stability. Increased LES activity acts as a protective mechanism but can contribute to muscle imbalances, overstretching, and dysfunction [5,141]. Considering these factors, LES activity and trunk muscle strength were identified as key mediating mechanisms to evaluate the impact of prolonged sitting on subjective functional status.

4. MAIN RESULTS

4.1. First stage

The translation and cultural adaptation process of the SFI was conducted smoothly, adhering to the high-quality standards set by Mapi Research Trust and ISPOR guidelines.

Some minor modifications were made to certain question formulations to ensure cultural and linguistic appropriateness. The most challenging aspect was translating the English term “affected” (questions 9, 13, 16, and 20) into Lithuanian, as a direct translation risked misinterpretation. A linguistics

expert, translators T1 and T2, and a bilingual medical professor decided on an adaptation using the phrase “more difficult to perform” for clarity.

All subjects successfully completed the SFI-LT questionnaire without difficulties or omissions, confirming the usability of the translated version.

The demographic and clinical data of the sample are presented in Table 4.1.1. The sample included 125 subjects, with mean age of 44.6 years and a mean pain duration of 7.0 years. Among subjects, 59.5 % experienced pain less than three days per week, while 40.5 % reported pain three days or more per week.

Table 4.1.1. Study sample and characteristics of low back pain

Study sample	Cases (%)	Age (years) Mean [95 % CI]	Pain duration (years) Mean [95 % CI]	Pain frequency: less than 3 days/ week (%)	Pain frequency: 3 or more days/ week (%)
All subjects	125 (100)	44.6 [42.1; 47.1]	7.0 [5.5; 8.5]	72 (59.5)	49 (40.5)
Male	38 (30.4)	43.8 [39.6; 48.7]	10.2 [6.6; 13.9]	26 (21.5)	10 (8.3)
Female	87 (69.6)	44.9 [41.7; 47.8]	5.6 [4.3; 7]	46 (38)	39 (32.2)

Abbreviations: 95 % CI – 95 % Confidence interval.

The psychometric evaluation revealed that the internal consistency of the SFI-LT was excellent (Cronbach’s $\alpha = 0.92$). Item-to-total correlations ranged from 0.29 to 0.73. Test-retest reliability was also strong, with an ICC of 0.82 (95 % CI [0.75–0.87]). The Spearman-Brown coefficient indicated very high stability over time ($r = 0.97$). Measurement error was quantified, with the SEM calculated at 6.96 and the Minimal Detectable Change at 16.24.

Construct validity was evaluated through correlations between the SFI-LT and other questionnaires. The correlation between SFI-LT and ODI-LT was very strong ($\rho = 0.83$), while a moderate correlation was observed with NRS ($\rho = 0.55$). The SFI-LT showed no floor or ceiling effects, indicating good sensitivity for capturing a range of functional outcomes. Factor analysis confirmed a unidimensional structure for the SFI-LT, with one factor explaining 35.04 % of the variance. This suggests that the questionnaire primarily measures a single construct, supporting its validity.

The pilot testing included 102 subjects, with a mean age of 31 years and a mean office work duration of 39.41 hours per week. Among them, 79.4 % had chronic nonspecific LBP, with a mean pain duration of 6 years. The mean SFI-LT score was 82.92 %, and the mean pain intensity, as measured by NRS, was 2.28 points.

No significant differences in SFI-LT or NRS scores were observed between genders, nor were there significant differences in office work

duration or chronic nonspecific LBP duration. Among the 102 subjects, 81 met the inclusion criteria for the chronic nonspecific LBP group, while 21 were categorized as healthy subjects. Of all the subjects, 25 (24.5 %) reported no pain on the assessment day (NRS score of 0). However, only 16 (15.7 %) rated their functional status as 100 % on the SFI-LT, demonstrating the questionnaire's sensitivity to a wide range of functional limitations.

The SFI-LT score showed a significant, strong negative correlation with NRS ($R = -0.571$, $p < 0.001$) and a moderate negative correlation with chronic nonspecific LBP duration ($R = -0.264$, $p = 0.007$). A similar correlation was observed between NRS and chronic nonspecific LBP duration ($R = 0.273$, $p = 0.005$).

These findings validate the SFI-LT as a reliable and sensitive questionnaire for evaluating functional status and identifying factors influencing chronic nonspecific LBP in young office workers.

4.2. Second stage

Weak to moderate associations were identified between better functional status, lower pain intensity, and younger age or shorter duration of chronic nonspecific LBP. Additionally, lower pain intensity was associated with shorter office work duration and greater body awareness. Associations between functional status and interoceptive awareness domains were varied: Not-disturbing (MAIA2), Attention regulation (MAIA4), and Trusting (MAIA8) were directly correlated, while Emotional awareness (MAIA5) was inversely related (Table 4.2.1).

There were no statistically significant associations between postural parameters and pain intensity. However, a weak correlation was found between poorer functional status and increased vertebral rotation, while no significant correlations were observed with other postural parameters (Table 4.2.2).

Table 4.2.1. Correlations of age, body mass index, pain duration, physical activity, and interoceptive awareness with pain intensity and functional status

	Numeric rating scale (score)		Spine functional index (%)	
	p-value	R-value	p-value	R-value
Age (years)	0.029*	0.22	0.031*	-0.21
Body mass index	0.129	0.15	0.923	-0.01
Office work duration (years)	0.011	0.25	0.090	-0.17
Low back pain duration (years)	0.005*	0.27	0.007*	-0.26
International Physical Activity Questionnaire	0.729	-0.04	0.383	0.09
Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (scale 1–8)				
1. Noticing	0.148	-0.14	0.408	-0.08
2. Not-Distracting	0.129	-0.15	0.034*	0.21
3. Not-Worrying	0.057	-0.19	0.265	0.11
4. Attention Regulation	<0.001*	-0.36	0.035*	0.21
5. Emotional Awareness	0.858	-0.02	0.015*	-0.24
6. Self-Regulation	<0.001*	-0.33	0.229	0.12
7. Body Listening	0.015	-0.24	0.979	0.03
8. Trusting	<0.001*	-0.39	0.005*	0.27

Table 4.2.2. Correlations between posture indicators, pain intensity, and subjective functional status

Posture indicators	Numeric rating scale (score)		Spine functional index (%)	
	p-value	R-value	p-value	R-value
Coronal imbalance (°)	0.268	-0.11	0.792	-0.03
Cervical curvature (cm)	0.742	0.03	0.857	0.02
Lumbar curvature (cm)	0.819	0.02	0.216	0.12
Kyphotic angle (°)	0.806	-0.03	0.537	0.06
Lordotic angle (°)	0.260	0.11	0.770	0.03
Pelvic torsion (°)	0.173	-0.14	0.162	-0.14
Pelvic obliquity (°)	0.997	0.00	0.126	-0.15
Vertebral rotation (°)	0.602	0.05	0.047*	-0.20
Apical deviation (cm)	0.412	0.08	0.294	-0.11

Moderate correlations were observed between greater chronic nonspecific LBP intensity and increased LES activation during the FRP hold phase. Similar correlations were identified with poorer functional status. A weak association was found between SFI-LT and LES left/right activation imbalance during

maximal isometric hip extension on the left side. No significant correlations were found between NRS and sEMG imbalances (Table 4.2.3).

Table 4.2.3. *Correlations between electrical activity of back extensor muscles, pain intensity, and subjective functional status*

Indicator	Numeric rating scale (score)		Spine functional index (%)	
	p-value	R-value	p-value	R-value
FRP left LES (%MVC)	<0.001*	0.35	<0.001*	-0.36
FRP right LES (%MVC)	<0.001*	0.37	<0.001*	-0.37
Left/right LES difference during max. iso. trunk flexion	0.904	-0.01	0.459	0.07
Left/right LES difference during max. iso. trunk extension	0.709	-0.04	0.534	0.06
Left/right LES difference during max. iso. left hip extension	0.628	0.05	0.006*	-0.27
Left/right LES difference during max. iso. right hip extension	0.856	0.02	0.712	-0.04

Note: *Significant at $p < 0.05$.

Abbreviations: FRP – Flexion-relaxation phenomenon; Left/right LES – Left/right lumbar extensor muscles; MVC – Maximal voluntary contraction; Max. iso. – Maximal isometric.

Correlations between maximal isometric strength of the trunk and hip extensors muscles and SFI-LT or NRS were analyzed separately for males and females. Among males, poorer functional status and increased pain intensity were associated with reduced trunk extensors strength (Table 4.2.4). No such associations were observed in females (Table 4.2.5).

Table 4.2.4. *Correlations between maximal isometric trunk extensors, trunk flexors, left and right hip extensors muscle strength, pain intensity, and functional status in males*

Males	Numeric rating scale (score)		Spine functional index (%)	
	p-value	R-value	p-value	R-value
Max. iso. trunk extensors strength (kg)	0.005*	-0.45	0.009*	0.42
Max. iso. trunk flexors strength (kg)	0.004*	-0.45	0.004*	0.45
Max. iso. left hip extensors strength (kg)	0.456	-0.13	0.326	0.16
Max. iso. right hip extensors strength (kg)	0.245	-0.19	0.063	0.31

Note: *Significant at $p < 0.05$.

Abbreviations: Max. iso. – Maximal isometric; NRS – Numeric Rating Scale; SFI – Spine Functional Index.

Table 4.2.5. Correlations between maximal isometric trunk extensors, trunk flexors, left and right hip extensors muscle strength, pain intensity, and functional status in females

Females	Numeric rating scale (score)		Spine functional index (%)	
	p-value	R-value	p-value	R-value
Max. iso. trunk extensors strength (kg)	0.059	-0.24	0.247	0.15
Max. iso. trunk flexors strength (kg)	0.729	-0.44	0.935	-0.01
Max. iso. left hip extensors strength (kg)	0.418	0.10	0.057	-0.24
Max. iso. right hip extensors strength (kg)	0.860	-0.23	0.250	-0.15

Abbreviations: Max. iso. – Maximal isometric; NRS – Numeric Rating Scale; SFI – Spine Functional Index.

For both sexes combined, a weak association was found between increased left and right hip extensor muscle strength imbalance and poorer subjective functional status. No statistically significant associations were found between pain intensity and muscle strength imbalances (Table 4.2.6).

Table 4.2.6. Correlations between maximal isometric trunk extensors and flexors strength, as well as left and right hip extensors strength imbalances, pain intensity, and subjective functional status

	Numeric rating scale (score)		Spine functional index (%)	
	p-value	R-value	p-value	R-value
Max. iso. trunk flexion/extension strength imbalance (kg)	0,165	-0,14	0,134	0,15
Max. iso. left/right hip extension strength imbalance (kg)	0,341	0,10	0,025*	-0,22

Note: *Significant at $p < 0.05$.

Abbreviations: Max. iso. – Maximal isometric; NRS – Numeric Rating Scale; SFI – Spine Functional Index.

Mediation analysis revealed that pain intensity (NRS) mediates the relationship between office work duration and subjective functional status (SFI) (Figure 4.2.1). Results showed that longer office work duration was associated with worse functional status, but this effect was indirect, mediated by increased pain intensity (Table 4.2.7).

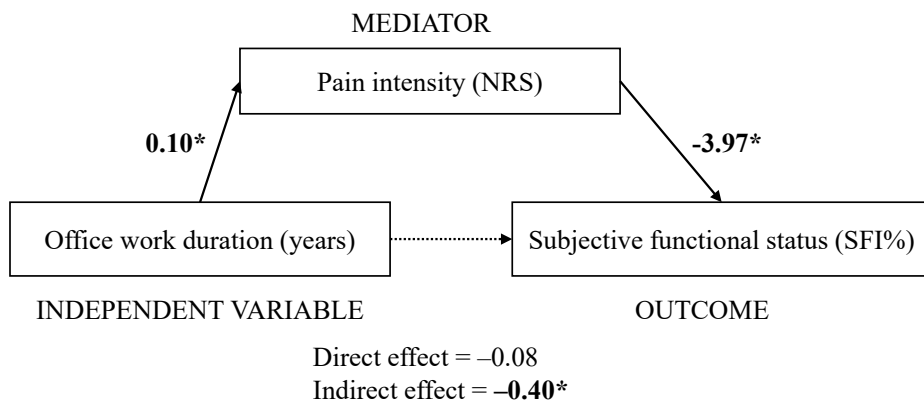


Fig. 4.2.1. Mediation model of pain intensity in the relationship between office work duration and functional status.

Note: *Significant at $p < 0.05$.

Abbreviations: NRS – Numeric Rating Scale; SFI – Spine Functional Index.

Table 4.2.7. The role of pain intensity in the relationship between office work duration and subjective functional status

	B	β	Std. Deviation	t	95 % CI	p
Pain intensity as a mediator between office work duration and subjective functional status						
Office work duration	0.10	0.25	0.04	2.60	[0.03; 0.18]	0.011
F	6.75					
R ²	0.06					
Subjective functional status as the dependent variable						
Office work duration	-0.28	-0.03	0.24	-0.31	[-0.55; 0.40]	0.754
Pain intensity	-3.97	0.56	0.60	-6.62	[-5.50; 0.40]	0.000
F	23.99					
R ²	0.33					

Abbreviations: B – Unstandardized regression coefficient; β – Standardized regression coefficient; CI – Confidence interval; F – F-statistic (overall model fit); p – Statistical significance level; R² – Coefficient of determination (proportion of variance explained); Std. Deviation – Standard deviation; t – t-statistic (test statistic for coefficients).

The indirect effect was significant, while the direct effect was not significant. These findings suggest that pain intensity fully mediates the relationship between office work duration and functional status (Table 4.2.8).

Table 4.2.8. Direct, indirect, and total effects of the mediation model

	Effect	Std. Error	95 % CI
Direct effect	-0.078	0.24	[-0.55; 0.40]
Indirect effect	-0.3979	0.1598	[-0.74; -0.11]
Total effect	-0.47	0.28	[-1.02; 0.08]

Abbreviations: CI – Confidence interval; Effect – Estimated regression effect; Std. Error – Standard error of the effect.

In addition to pain intensity, electrical activity of the LES muscles during the FRP was analyzed to understand its mediating role. Mediation analysis identified that left and right LES activation during the FRP mediates the relationship between office work duration and functional status (Figures 4.2.2 and 4.2.3). Results demonstrated that longer office work duration is associated with higher LES activation, which negatively impacts functional status (Tables 4.2.9 and 4.2.10). The direct effect of office work duration on subjective functional status was not significant. However, the indirect effect was significant, indicating a mediating pathway (Tables 4.2.11 and 4.2.12).

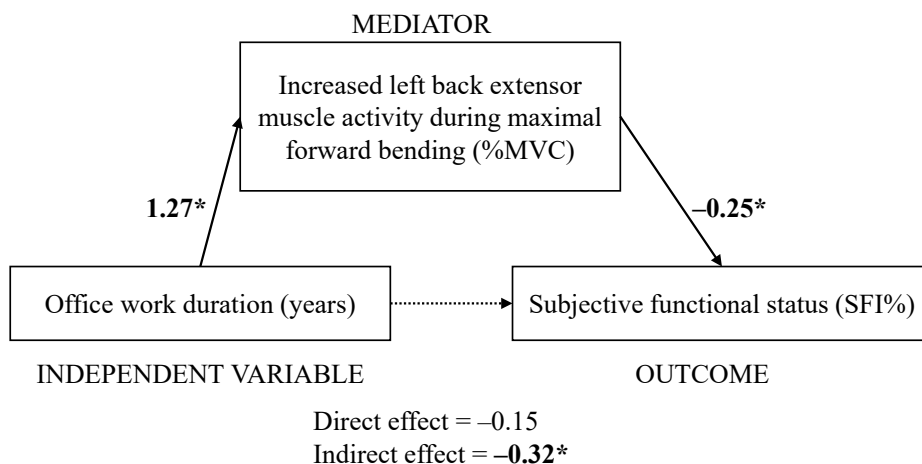


Fig. 4.2.2. Mediation model of electrical activity of the left lumbar erector spinae muscle in the relationship between office work duration and functional status.

Note: *Significant at $p < 0.05$.

Abbreviations: %MVC – Maximal voluntary contraction; SFI – Spine Functional Index.

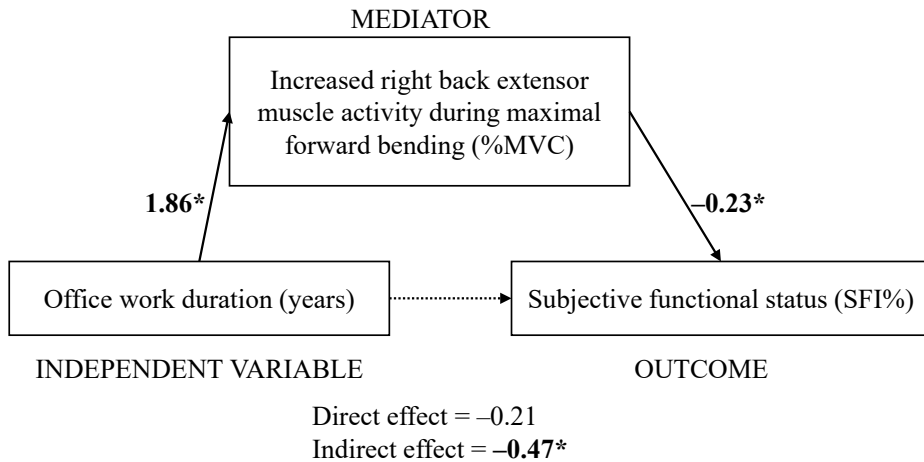


Fig. 4.2.3. Mediation model of electrical activity of the right lumbar erector spinae muscle in the relationship between office work duration and functional status.

Note: *Significant at $p < 0.05$.

Abbreviations: %MVC – Maximal voluntary contraction; SFI – Spine Functional Index

Table 4.2.9. The role of left lumbar erector spinae muscle electrical activity during Flexion-relaxation phenomenon in the relationship between office work duration and subjective functional status

Predictors	B	β	Std. Error	t	95 % CI	p
Left LES electrical activity during FRP as a mediator between office work duration and subjective functional status						
Office work duration	1.27	0.34	0.36	3.55	[0.56; 1.98]	0.001
F	12.61					
R ²	0.11					
Subjective functional status as the dependent variable						
Office work duration	-0.15	-0.06	0.28	-0.55	[-0.71; 0.40]	0.585
Left LES electrical activity during FRP	-0.25	-0.34	0.07	-3.43	[-0.40; -0.11]	0.001
F	7.50					
R ²	0.13					

Abbreviations: B – Unstandardized regression coefficient; β – Standardized regression coefficient; CI – Confidence interval; F – F-statistic (overall model fit); LES – Lumbar erector spinae; FRP – Flexion-relaxation phenomenon; p – statistical significance level; R² – Coefficient of determination (proportion of variance explained); Std. Error – Standard error of the coefficient; t – t-statistic (test statistic for coefficients).

Table 4.2.10. *The role of right lumbar erector spinae muscle electrical activity during Flexion-relaxation phenomenon in the relationship between office work duration and subjective functional status*

Predictors	B	β	Std. Error	t	95 % CI	p
Right LES electrical activity during FRP as a mediator between office work duration and subjective functional status						
Office work duration	1.86	0.27	0.42	2.85	[0.36; 2.01]	0.005
F	8.10					
R ²	0.08					
Subjective functional status as the dependent variable						
Office work duration	-0.21	-0.06	0.27	-0.76	[-0.75; 0.33]	0.45
Right LES electrical activity during FRP	-0.23	-0.37	0.06	-3.57	[-0.35; -0.10]	0.001
F	8.03					
R ²	0.14					

Abbreviations: B – Unstandardized regression coefficient; β – Standardized regression coefficient; CI – Confidence interval; F – F-statistic (overall model fit); LES – Lumbar erector spinae; FRP – Flexion-relaxation phenomenon; p – statistical significance level; R² – Coefficient of determination (proportion of variance explained); Std. Error – Standard error of the coefficient; t – t-statistic (test statistic for coefficients).

Table 4.2.11. *Direct, indirect, and total effects of the mediation model*

	Effect	Std. Error	95 % CI
Direct effect	-0.15	0.28	[-0.71; 0.40]
Indirect effect	-0.32	0.13	[-0.60; -0.10]
Total effect	-0.47	0.28	[-1.02; 0.08]

Abbreviations: Effect – Estimated regression effect; Std. Error – Standard error of the effect; CI – Confidence interval.

Table 4.2.12. *Direct, indirect, and total effects of the mediation model*

	Effect	Std. Error	95 % CI
Direct effect	-0.21	0.27	[-0.75; 0.33]
Indirect effect	-0.27	0.15	[-0.64; -0.05]
Total effect	-0.47	0.28	[-1.02; 0.08]

Abbreviations: CI - Confidence interval; Effect - Estimated regression effect; Std. Error - Standard error of the effect.

The mediation analysis revealed that maximal trunk extensors strength mediates the relationship between office work duration and subjective functional status. The results indicate that longer office work duration is associated with poorer subjective functional status; however, this relationship is not direct but occurs through the mediator – maximal trunk extensors strength (Figure 4.2.4).

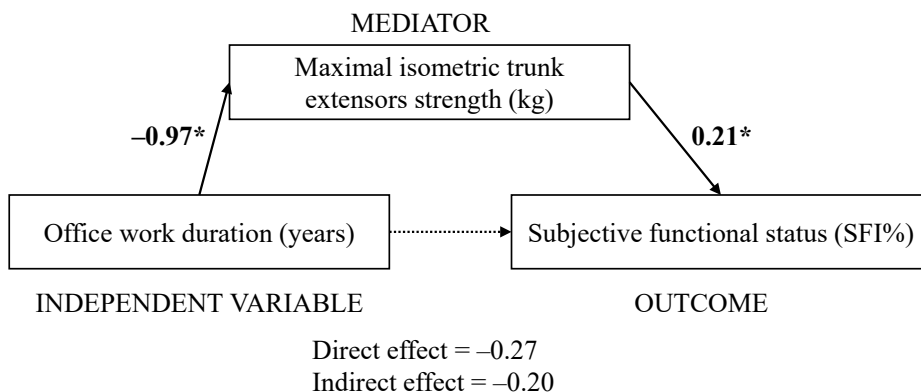


Fig. 4.2.4. *The role of maximal isometric trunk extensors strength as a mediator in the relationship between office work duration and subjective functional status.*

Note: *Significant at $p < 0.05$.

Abbreviations: SFI – Spine Functional Index.

Longer office work duration is associated with reduced maximal trunk extensors strength. In turn, higher trunk extensors strength is linked to better subjective functional status (Table 4.2.13). The direct effect of office work duration on subjective functional status was not significant. The indirect effect was also not significant but suggested the presence of a mediating relationship (Table 4.2.14).

Table 4.2.13. *The role of maximal isometric trunk extensors strength in the relationship between office work duration and subjective functional status*

Predictors	B	β	Std. Error	t	95 % CI	p
Maximal trunk extensors strength as a mediator between office work duration and subjective functional status						
Office work duration	-0.97	-0.30	0.31	-3.12	[-1.59; -0.36]	0.002
F	9.74					
R ²	0.09					
Subjective functional status as the dependent variable						
Office work duration	-0.27	-0.10	0.28	-0.95	[-0.83; 0.29]	0.343
Maximal trunk extensors strength	0.21	0.24	0.09	2.41	[0.04; 0.38]	0.018
F	4.44					
R ²	0.08					

Abbreviations: B – Unstandardized regression coefficient; β – Standardized regression coefficient; CI – Confidence interval; F – F-statistic (overall model fit); R² – coefficient of determination (proportion of variance explained); p – statistical significance level; Std. Error – Standard error of the coefficient; t – t-statistic (test statistic for coefficients).

Table 4.2.14. Direct, indirect, and total effects of the mediation model

	Effect	Std. Error	95 % CI
Direct effect	-0.27	0.28	[-0.83; 0.29]
Indirect effect	-0.20	0.09	[-0.40; 0.06]
Total effect	-0.47	0.28	[-1.02; 0.08]

Abbreviations: CI – Confidence interval; Effect – Estimated regression effect; Std. Error – Standard error of the effect.

The mediation analysis revealed that maximal trunk flexors strength is not a significant mediator in the relationship between office work duration and subjective functional status. However, a significant association was found between maximal trunk flexors strength and subjective functional status, indicating that greater trunk flexors strength is linked to better subjective functional status (Figure 4.2.5).

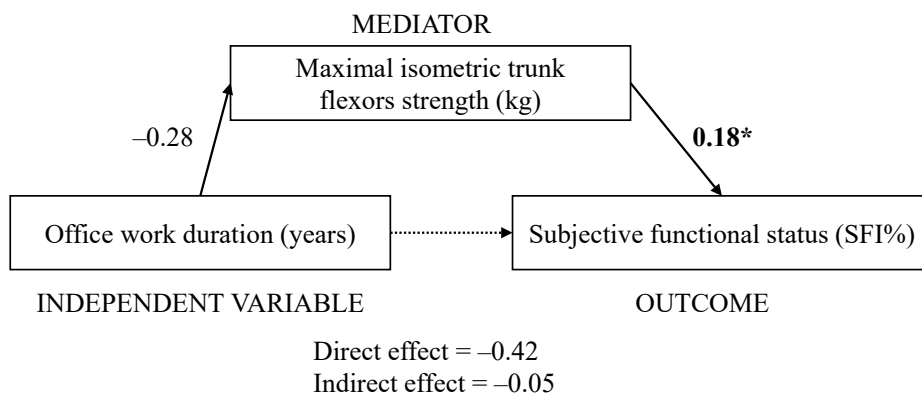


Fig. 4.2.5. The role of maximal isometric trunk flexors strength as a mediator in the relationship between office work duration and subjective functional status.

Note: *Significant at $p < 0.05$.

Abbreviations: SFI – Spine Functional Index.

The duration of office work had an insignificant negative effect on maximal trunk flexors strength, but this strength was significantly associated with better subjective functional status (Table 4.2.15). The direct effect of office work duration on subjective functional status was not statistically significant. The indirect effect was also not significant, although it indicated a potential mediating relationship (Table 4.2.16).

Table 4.2.15. *The role of maximal isometric trunk flexors strength in the relationship between office work duration and subjective functional status*

Predictors	B	β	Std. Error	t	95 % CI	p
Maximal trunk flexors strength as a mediator between office work duration and subjective functional status						
Office work duration	-0.28	-0.09	0.31	-0.90	[-0.90; 0.34]	0.373
F	0.80					
R ²	0.01					
Subjective functional status as the dependent variable						
Office work duration	-0.42	-0.15	0.27	-1.55	[-0.97; 0.12]	0.125
Maximal trunk flexors strength	0.18	0.20	0.09	2.05	[0.01; 0.35]	0.043
F	4.44					
R ²	0.08					

Abbreviations: B – Unstandardized regression coefficient; β – Standardized regression coefficient; CI – Confidence interval; F – F-statistic (overall model fit); R² – coefficient of determination (proportion of variance explained); p – statistical significance level; Std. Error – Standard error of the coefficient; t – t-statistic (test statistic for coefficients).

Table 4.2.16. *Direct, indirect, and total effects of the mediation model*

	Effect	Std. Error	95 % CI
Direct effect	-0.42	0.27	[-0.97; 0.12]
Indirect effect	-0.05	0.06	[-0.19; 0.07]
Total effect	-0.47	0.28	[-1.02; 0.08]

Abbreviations: CI – Confidence interval; Effect – Estimated regression effect; Std. Error – Standard error of the effect.

Variables significantly associated with SFI-LT were incorporated into a multiple linear regression analysis, with SFI-LT serving as the dependent variable. Multicollinearity was ruled out, as all Variance inflation factors (VIF) were below 4. The multiple linear regression analysis, detailed in Table 4.2.17, explored the relationships between subjective functional status and various objective and patient-reported outcome (PRO) measures. The analysis identified several predictors of decreased subjective functional status among young subjects. These included increased vertebral rotation, greater sEMG activity asymmetry between the left and right LES muscles, a larger imbalance in hip extensors strength, higher SAS pain levels, and elevated emotional awareness as measured by the MAIA.

Table 4.2.17. Multiple linear regression model of the SFI with objective and PRO measures

Explanatory variable	ICF-based category	Type of measure	Unstandardized coefficient		Standardized coefficient	t-value	p-value
			B	Std. Error			
(Constant)			110.32	4.32		25.53	< 0.001 *
Vertebral rotation (°)	Body structure	Objective	-1.46	0.60	-0.18	-2.44	0.016 *
LL/RL difference during max left hip extension (µV)	Body function	Objective	-3.66	1.04	-0.27	-3.53	< 0.001 *
Difference in max left/right hip extension strength (kg)	Body function	Objective	-0.45	0.19	-0.18	-2.40	0.018 *
NRS (scores)	Body function	Subjective	-3.74	0.52	-0.53	-7.24	< 0.001 *
MAIA5 (scores)	Body function	Subjective	-2.93	1.24	-0.18	-2.36	0.020 *

Notes: ^a R² – 0.50; Adjusted R² – 0.47; *p < 0.05.

Abbreviations: B – Unstandardized coefficient; ICF – International Classification of Functioning, Disability and Health; LL/RL – Left lumbar erector spinae muscles/Right lumbar erector spinae muscles; MAIA5 – Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness, domain (5) Emotional awareness; NRS – Numeric Rating Scale; PRO – Patient-reported outcome; SFI – The Spine Functional Index; Std. Error – Standard Error.

To further investigate potential contributing factors and their influence on the model, two additional variables were included: gender and the difference in sEMG activity between the left and right LES muscles during maximal isometric right hip extension. However, neither variable showed a significant effect on subjective functional status, and their inclusion slightly reduced the overall model's fit. The model accounted for 50 % of the variance in SFI-LT ($R^2 = 0.50$), suggesting a high level of explanatory power.

5. CONCLUSIONS

1. Using the culturally adapted and validated Lithuanian version of the Spine Functional Index, it was determined that the majority of young office workers assessed their subjective functional status as better than average. The questionnaire results did not reveal significant differences between genders but reliably identified associations between functional limitations and pain experience, confirming its suitability for evaluating spine functional status in this population.
2. Subjective functional limitations in young office workers are associated with higher pain intensity, older age, longer duration of low back pain, poorer body awareness, and increased lumbar erector spinae muscles activation. A weak relationship was identified between vertebral rotation and greater subjective functional limitations, but no significant associations were found between other postural parameters and either chronic nonspecific LBP intensity or functional status. Muscle strength indicators varied: in the male group, functional limitations were linked to reduced trunk muscle strength, whereas no such associations were observed in females. In both sexes, greater imbalances in left and right hip extensor muscle strength were significantly associated with increased functional limitations, although these imbalances were not linked to chronic nonspecific LBP intensity.
3. Chronic nonspecific LBP intensity reveals a relationship between longer office work duration and greater subjective functional limitations, even in the absence of a direct influence of work duration. Increased bilateral lumbar erector spinae muscles electrical activity serves as a critical mediating factor through which prolonged office work worsens subjective functional status. Isolated relationships were identified between longer office work duration, reduced maximal strength of trunk extensors and flexors, and poorer subjective functional status. However, trunk muscle strength was not a significant mediating factor

in the relationship between work duration and subjective functional status.

4. Increased vertebral rotation, greater imbalance in lumbar erector spinae muscles electrical activity during dynamic movement, larger asymmetry in hip extensor muscle strength between the left and right sides, higher pain intensity, and increased emotional awareness of bodily sensations – all have a significant direct effect on poorer subjective functional status. Conversely, factors such as age, low back pain duration, body awareness domains such as not-distracting, attention regulation, and trusting, as well as imbalances in trunk flexor and extensor strength, had no statistically significant impact. Other factors, such as postural parameters, office work duration, and subjective physical activity levels, showed no direct associations with subjective functional status and were therefore excluded from the analysis models.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Miaskowski C, Blyth F, Nicosia F, Haan M, Keefe F, Smith A, et al. A biopsychosocial model of chronic pain for older adults. *Pain Med.* 2020;21(8):1793-1805. doi:10.1093/pm/pnz329
2. High KP, Zieman S, Gurwitz J, Hill C, Lai J, Robinson T, et al. Use of functional assessment to define therapeutic goals and treatment. *J Am Geriatr Soc.* 2019;67(9):1782-1790. doi:10.1111/jgs.15975
3. Solano Durán P, Morales JP, Huepe D. Interoceptive awareness in a clinical setting: the need to bring interoceptive perspectives into clinical evaluation. *Front Psychol.* 2024;15:1244701. doi:10.3389/fpsyg.2024.1244701
4. Physical therapist practice and the movement system. Accessed 1 May, 2022. <https://www.apta.org/contentassets/fadbcf0476484eba9b790c9567435817/movement-system-white-paper.pdf>
5. Gouteron A, Tabard-Fougère A, Bourredjem A, Casillas JM, Armand S, Genevay S. The flexion relaxation phenomenon in nonspecific chronic low back pain: Prevalence, reproducibility and flexion–extension ratios. A systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J.* 2022;31(1):136-151. doi:10.1007/s00586-021-06992-0
6. Weldring T, Smith SMS. Article commentary: patient-reported outcomes (PROs) and patient-reported outcome measures (PROMs). *Health Serv Insights.* 2013;6:61-68. doi:10.4137/HSI.S11093
7. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain.* 2020;161(9):1976-1982. doi:10.1097/j.pain.0000000000001939
8. Guan SY, Zheng JX, Sam NB, Xu S, Shuai Z, Pan F. Global burden and risk factors of musculoskeletal disorders among adolescents and young adults in 204 countries and territories, 1990–2019. *Autoimmun Rev.* 2023;22(8):103361. doi:10.1016/j.autrev.2023.103361
9. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, et al. What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet.* 2018;391(10137):2356-2367. doi:10.1016/S0140-6736(18)30480-X
10. Alsufiany MB, Lohman EB, Daher NS, Gang GR, Shallan AI, Jaber HM. Non-specific chronic low back pain and physical activity: a comparison of postural control and hip muscle isometric strength: a cross-sectional study. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(9):e18544. doi:10.1097/MD.00000000000018544
11. Subramanian S, Arun B. Risk factor analysis in sedentary office workers with low back pain. *J Chalmeda Anand Rao Inst Med Sci.* 2017;13(1):15-18.
12. Figueiro MG, Steverson B, Heerwagen J, Kampschroer K, Hunter CM, Gonzales K, et al. The impact of daytime light exposures on sleep and mood in office workers. *Sleep Health.* 2017;3(4):204-215. doi:10.1016/j.sleh.2017.03.005
13. Bolliger L, Lukan J, Colman E, Boersma L, Luštrek M, De Bacquer D, et al. Sources of occupational stress among office workers—A focus group study. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(3):1075. doi:10.3390/ijerph19031075
14. Shiri R, Falah-Hassani K, Heliövaara M, Solovieva S, Amiri S, Lallukka T, et al. Risk factors for low back pain: A population-based longitudinal study. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2019;71(3):290-299. doi:10.1002/acr.23710
15. Sahrman S, Azevedo DC, Van Dillen L. Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes. *Braz J Phys Ther.* 2017;21(6):391-399. doi:10.1016/j.bjpt.2017.08.001

16. Glette M, Stiles TC, Borchgrevink PC, Landmark T. The natural course of chronic pain in a general population: Stability and change in an eight-wave longitudinal study over four years (the HUNT pain study). *J Pain*. 2020;21(7-8):689-699. doi:10.1016/j.jpain.2019.10.008
17. Quinn L, Riley N, Tyrell CM, Judd DL, Gill-Body KM, Hedman LD, et al. A framework for movement analysis of tasks: Recommendations from the academy of neurologic physical therapy's movement system task force. *Phys Ther*. 2021;101(2):pzab154. doi:10.1093/ptj/pzab154
18. Sahrman S. The how and why of the movement system as the identity of physical therapy. *Int J Sports Phys Ther*. 2017;12(6):862. doi:10.16603/ijspst20170862
19. ICF Classification Browser. Geneva: World Health Organization. Accessed 10 January, 2024. <http://www.apps.who.int/classifica>
20. Adams MA. Biomechanics of back pain. *Acupunct Med*. 2004;22(4):178-188. doi:10.1136/aim.22.4.178
21. Nyayapati P, Booker J, Wu PIK, Theologis A, Dziesinski L, O'Neill C, et al. Compensatory biomechanics and spinal loading during dynamic maneuvers in patients with chronic low back pain. *Eur Spine J*. 2022;31(8):1889-1896. doi:10.1007/s00586-022-07253-4
22. Roman I, Luyten M, Croonenborghs H, Lason G, Peeters L, Byttebier G, et al. Relating the Diers formetric measurements with the subjective severity of acute and chronic low back pain. *Med Hypotheses*. 2019;133:109390. doi:10.1016/j.mehy.2019.109390
23. Liu X, Yang XS, Wang L, Yu M, Liu XG, Liu ZJ. Usefulness of a combined approach of DIERS Formetric 4D® and QUINTIC gait analysis system to evaluate the clinical effects of different spinal diseases on spinal-pelvic-lower limb motor function. *J Orthop Sci*. 2020;25(4):576-581. doi:10.1016/j.jos.2019.09.015
24. Saragiotto BT, Maher CG, Hancock MJ, Koes BW. Subgrouping patients with nonspecific low back pain: Hope or hype? *J Orthop Sports Phys Ther*. 2017;47(1):44-48. doi:10.2519/jospt.2017.0602
25. Wernli K, O'Sullivan P, Smith A, Campbell A, Kent P. Movement, posture and low back pain. How do they relate? A replicated single-case design in 12 people with persistent, disabling low back pain. *Eur J Pain*. 2020;24(9):1831-1849. doi:10.1002/ejp.1631
26. Renkawitz T, Boluki D, Grifka J. The association of low back pain, neuromuscular imbalance, and trunk extension strength in athletes. *Spine J*. 2006;6(6):673-683. doi:10.1016/j.spinee.2006.03.012
27. Ruas CV, Vieira A. Do muscle strength imbalances and low flexibility levels lead to low back pain? A brief review. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2017;2(3):7-12. doi:10.3390/jfmk2030029
28. Macedo L de B, Richards J, Borges DT, Melo SA, Brasileiro JS. Kinesio taping reduces pain and improves disability in low back pain patients: A randomised controlled trial. *Physiotherapy (UK)*. 2019;105(1):65-75. doi:10.1016/j.physio.2018.07.005
29. Ferreira ML, De Luca K, Haile LM, Steinmetz JD, Culbreth GT, Cross M, et al. Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: A systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol*. 2023;5(5):e316-e329. doi:10.1016/S2665-9913(23)00098-X
30. Li FD, Kong QJ, Wang YX, Sun KQ, Zheng B, Shi JG, et al. Predicting the risk of non-specific low back pain in the young population: Development and assessment of a new predictive nomogram. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2022;26(24):8795-8807. doi:10.26355/eurrev_202212_30551
31. Bontrup C, Taylor WR, Fliesser M, Visscher R, Green T, Wippert PM, et al. Low back pain and its relationship with sitting behaviour among sedentary office workers. *Appl Ergon*. 2019;81:102894. doi:10.1016/j.apergo.2019.102894

32. Östhols S, Boström C, Rasmussen-Barr E. Clinical assessment and patient-reported outcome measures in low-back pain—a survey among primary health care physiotherapists. *Disabil Rehabil.* 2019;41(21):2459-2467. doi:10.1080/09638288.2018.1467503
33. Hendrikx J, Franssen J, Kievit W, van Riel PL. Individual patient monitoring in daily clinical practice: A critical evaluation of minimal important change. *Qual Life Res.* 2015;24(3):607-616. doi:10.1007/s11136-014-0809-2
34. Herrera D, Hartard C, Ben Saad H, Montanari Mota L, Alves Dos Santos V, Sinha C, et al. Evolution of treatment for unspecific back pain: From past to future. *Tunis Med.* 2024;102(9):509-512. doi:10.62438/tunismed.v102i9.5162
35. Gabel CP, Melloh M, Burkett B, Michener LA. The Spine Functional Index: Development and clinimetric validation of a new whole-spine functional outcome measure. *Spine J.* 2019;19(1):e19-e27. doi:10.1016/j.spinee.2013.09.055
36. Cuesta-Vargas AI, Gabel CP. Validation of a Spanish version of the Spine Functional Index. *Health Qual Life Outcomes.* 2014;12(1):96. doi:10.1186/1477-7525-12-96
37. Matthews CE, Chen KY, Freedson PS, Buchowski MS, Beech BM, Pate RR, et al. Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003-2004. *Am J Epidemiol.* 2008;167(7):875-881. doi:10.1093/aje/kwm390
38. Lietuvos statistikos departamentas. Fizinis aktyvumas. Vilnius: Lietuvos statistikos departamentas; 2020. Accessed February 2, 2024. <https://osp.stat.gov.lt/lietuvos-gyventoju-sveikata-2020/fizinis-aktyvumas>
39. Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, Bajaj RR, Silver MA, Mitchell MS, et al. Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: A systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med.* 2015;162(2):123-132. doi:10.7326/M14-1651
40. Dedele A, Miškinyte A, Andrušaityte S, Nemaniūte-Gužiene J. Seasonality of physical activity and its association with socioeconomic and health factors among urban-dwelling adults of Kaunas, Lithuania. *BMC Public Health.* 2019;19(1):7399. doi:10.1186/s12889-019-7399-4
41. Sullivan AN, Lachman ME. Behavior change with fitness technology in sedentary adults: A review of the evidence for increasing physical activity. *Front Public Health.* 2017;5:289. doi:10.3389/fpubh.2016.00289
42. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *Lancet Child Adolesc Health.* 2020;4(1):23-35. doi:10.1016/S2352-4642(19)30323-2
43. Huang Z, Liu Y, Zhou Y. Sedentary behaviors and health outcomes among young adults: A systematic review of longitudinal studies. *Healthcare (Basel).* 2022;10(8):1480. doi:10.3390/healthcare10081480
44. Waongengarm P, Areerak K, Janwantanakul P. The effects of breaks on low back pain, discomfort, and work productivity in office workers: A systematic review of randomized and non-randomized controlled trials. *Appl Ergon.* 2018;68:230-239. doi:10.1016/j.apergo.2017.12.003
45. Kastelic K, Kozinc Ž, Šarabon N. Sitting and low back disorders: An overview of the most commonly suggested harmful mechanisms. *Coll Antropol.* 2018;42(1):1-8. Accessed 2 February, 2025. <https://www.researchgate.net/publication/336210444>
46. Shokri P, Zahmatyar M, Falah Tafti M, Fathy M, Rezaei Tolzali M, Ghaffari Jolfayi A, et al. Non-spinal low back pain: Global epidemiology, trends, and risk factors. *Health Sci Rep.* 2023;6(7):e1533. doi:10.1002/hsr2.1533

47. Lietuvos statistikos departamentas. Statistinių rodiklių analizė. Accessed 6 December, 2022. <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?hash=a1ed5e1b-a4e4-4705-a176-c4a9065f7af7#/>
48. Krau SD. *Pain management, an issue of critical nursing clinics*. 1st ed. Elsevier; 2017.
49. Kosek E, Cohen M, Baron R, Gebhart GF, Mico JA, Rice ASC, et al. Do we need a third mechanistic descriptor for chronic pain states? *Pain*. 2016;157(7):1382-1386. doi:10.1097/j.pain.0000000000000507
50. Knezevic NN, Candido KD, Vlaeyen JWS, Van Zundert J, Cohen SP. Low back pain. *Lancet*. 2021;398(10294):78-92. doi:10.1016/S0140-6736(21)00733-9
51. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. *Lancet*. 2017;389(10070):736-747. doi:10.1016/S0140-6736(16)30970-9
52. Kress HG, Aldington D, Alon E, Coaccioli S, Collett B, Coluzzi F, et al. A holistic approach to chronic pain management that involves all stakeholders: Change is needed. *Curr Med Res Opin*. 2015;31(9):1743-1754. doi:10.1185/03007995.2015.1072088
53. Nicholas M, Vlaeyen JWS, Rief W, Barke A, Aziz Q, Benoliel R, et al. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: Chronic primary pain. *Pain*. 2019;160(1):28-37. doi:10.1097/j.pain.0000000000001390
54. Breitinger U, Breitinger HG. Excitatory and inhibitory neuronal signaling in inflammatory and diabetic neuropathic pain. *Mol Med*. 2023;29(1):16. doi:10.1186/s10020-023-00647-0
55. Di Maio G, Villano I, Iardi CR, Messina A, Monda V, Iodice AC, et al. Mechanisms of transmission and processing of pain: A narrative review. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(4):3064. doi:10.3390/ijerph20043064
56. Merighi A. Brain-derived neurotrophic factor, nociception, and pain. *Biomolecules*. 2024;14(5):539. doi:10.3390/biom14050539
57. Khor S, Lavalley D, Cizik AM, Bellabarba C, Chapman JR, Howe CR, et al. Development and validation of a prediction model for pain and functional outcomes after lumbar spine surgery. *JAMA Surg*. 2018;153(7):634-642. doi:10.1001/jamasurg.2018.0072
58. Nijs J, Apeldoorn A, Hallegraef H, Clark J, Smeets R, Malfliet A, et al. Comprehensive review low back pain: Guidelines for the clinical classification of predominant neuropathic, nociceptive, or central sensitization pain. *Pain Physician* [Internet]. Accessed 2 February, 2025. www.painphysicianjournal.com
59. Schilder A, Magerl W, Hoheisel U, Klein T, Treede RD. Electrical high-frequency stimulation of the human thoracolumbar fascia evokes long-term potentiation-like pain amplification. *Pain*. 2016;157(11):2309-2317. doi:10.1097/j.pain.0000000000000649
60. Hodges PW, Danneels L. Changes in structure and function of the back muscles in low back pain: Different time points, observations, and mechanisms. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2019;49(6):464-476. doi:10.2519/jospt.2019.8827
61. Oliveira CB, Maher CG, Pinto RZ, Traeger AC, Lin CWC, Chenot JF, et al. Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: An updated overview. *Eur Spine J*. 2018;27(11):2791-2803. doi:10.1007/s00586-018-5673-2
62. Physical therapist practice and the movement system. *American Physical Therapy Association*. 2015. Accessed 3 February, 2024. <http://www.apta.org/Vision>
63. Swain CTV, Pan F, Owen PJ, Schmidt H, Belavy DL. No consensus on causality of spine postures or physical exposure and low back pain: A systematic review of systematic reviews. *J Biomech*. 2020;102:109312. doi:10.1016/j.jbiomech.2019.08.006
64. Alessa F, Ning X. Changes of lumbar posture and tissue loading during static trunk bending. *Hum Mov Sci*. 2018;57:59-68. doi:10.1016/j.humov.2017.11.006

65. Kripa S, Kaur H. Identifying relations between posture and pain in lower back pain patients: A narrative review. *Bull Fac Phys Ther.* 2021;26(1):52. doi:10.1186/s43161-021-00052-w
66. Koumantakis GA, Malkotsis A, Pappas S, Manetta M, Anastopoulos T, Kakouris A, et al. Lumbopelvic sagittal standing posture associations with anthropometry, physical activity levels and trunk muscle endurance in healthy adults. *Hong Kong Physiother J.* 2021;41(2):127-137. doi:10.1142/S1013702521500128
67. Gill-Body KM, Hedman LD, Plummer L, Wolf L, Hanke T, Quinn L, et al. Movement system diagnoses for balance dysfunction: Recommendations from the academy of neurologic physical therapy's movement system task force. *Phys Ther.* 2021;101(2):pzab153. doi:10.1093/ptj/pzab153
68. Burdorf A, Sorock G. Positive and negative evidence of risk factors for back disorders. *Scand J Work Environ Health.* 1997;23(4):243-256. doi:10.5271/sjweh.217
69. Claeys K, Dankaerts W, Janssens L, Pijnenburg M, Goossens N, Brumagne S. Young individuals with a more ankle-steered proprioceptive control strategy may develop mild non-specific low back pain. *J Electromyogr Kinesiol.* 2015;25(2):329-338. doi:10.1016/j.jelekin.2014.10.013
70. Gallagher KM, Callaghan JP. Standing on a declining surface reduces transient prolonged standing-induced low back pain development. *Appl Ergon.* 2016;56:76-83. doi:10.1016/j.apergo.2016.03.014
71. Nourbakhsh MR, Arab AM. Relationship between mechanical factors and incidence of low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2002. Accessed 4 February, 2023. www.jospt.org
72. Kiers H, van Dieën JH, Brumagne S, Vanhees L. Postural sway and integration of proprioceptive signals in subjects with LBP. *Hum Mov Sci.* 2015;39:109-120. doi:10.1016/j.humov.2014.05.011
73. Ringheim I, Austein H, Indahl A, Roeleveld K. Postural strategy and trunk muscle activation during prolonged standing in chronic low back pain patients. *Gait Posture.* 2015;42:584-589. doi:10.1016/j.gaitpost.2015.09.008
74. Panjabi MM. Clinical spinal instability and low back pain. *J Electromyogr Kinesiol.* 2003;13(4):371-379. doi:10.1016/S1050-6411(03)00044-0
75. Russo M, Deckers K, Eldabe S, Kiesel K, Gilligan C, Veceli J, et al. Muscle control and non-specific chronic low back pain. *Neuromodulation.* 2018;21(1):1-9. doi:10.1111/ner.12738
76. Cholewicki J, Vanvliet JJ. Relative contribution of trunk muscles to the stability of the lumbar spine during isometric exertions. *Clin Biomech.* 2002;17(2):99-105. doi:10.1016/s0268-0033(01)00118-8
77. Wong AYL, Parent EC, Funabashi M, Stanton TR, Kawchuk GN. Do various baseline characteristics of transversus abdominis and lumbar multifidus predict clinical outcomes in nonspecific low back pain? A systematic review. *Pain.* 2013;154(12):2589-2602. doi:10.1016/j.pain.2013.07.010
78. Shin DC. Correlation between non-specific chronic low back pain and physical factors of lumbar and hip joint in office workers. *Med Hypotheses.* 2020;144:110304. doi:10.1016/j.mehy.2020.110304
79. Pranata A, Perraton L, El-Ansary D, Clark R, Fortin K, Dettmann T, et al. Lumbar extensor muscle force control is associated with disability in people with chronic low back pain. *Clin Biomech.* 2017;46:46-51. doi:10.1016/j.clinbiomech.2017.05.004
80. Kim WD, Shin D. Effects of pelvic-tilt imbalance on disability, muscle performance, and range of motion in office workers with non-specific low-back pain. *Healthcare (Basel).* 2023;11(6):893. doi:10.3390/healthcare11060893

81. Nadler SF, Malanga GA, Feinberg JH, Prybicien M, Stitik TP, Deprince M. Relationship between hip muscle imbalance and occurrence of low back pain in collegiate athletes: A prospective study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2001;80(8):572-577.
82. Chang W-D, Lin H-Y, Lai P-T. Core strength training for patients with chronic low back pain. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(3):619-22. doi: 10.1589/jpts.27.619.
83. Gordon R, Bloxham S. Influence of the Fitbit Charge HR on physical activity, aerobic fitness and disability in non-specific back pain participants. *J Sports Med Phys Fitness.* 2017;57(12):1669-1675. doi:10.23736/S0022-4707.17.06665-8
84. Brandt M, Madeleine P, Ajslev JZN, Jakobsen MD, Samani A, Sundstrup E, et al. Participatory intervention with objectively measured physical risk factors for musculoskeletal disorders in the construction industry: Study protocol for a cluster randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2015;16:312. doi:10.1186/s12891-015-0758-0
85. Paoletti M, Belli A, Palma L, Paniccia M, Tombolini F, Ruggiero A, et al. Data acquired by wearable sensors for the evaluation of the flexion-relaxation phenomenon. *Data Brief.* 2020;31:105957. doi:10.1016/j.dib.2020.105957
86. Park SS, Choi BR. Effects of lumbar stabilization exercises on the flexion-relaxation phenomenon of the erector spinae. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(6):1709-1711. doi:10.1589/jpts.28.1709
87. Wei J, Zhu HB, Wang F, Fan Y, Zhou HJ. Clinical utility of flexion-extension ratio measured by surface electromyography for patients with nonspecific chronic low-back pain. *J Chin Med Assoc.* 2019;82(1):35-39. doi:10.1097/JCMA.000000000000004
88. Zwambag DP, Brown SHM. Experimental validation of a novel spine model demonstrates the large contribution of passive muscle to the flexion relaxation phenomenon. *J Biomech.* 2020;102:109431. doi:10.1016/j.jbiomech.2019.109431
89. Zhang T, Firouzabadi A, Yang D, Liu S, Schmidt H. Age-dependent flexion relaxation phenomenon in chronic low back pain patients. *Front Bioeng Biotechnol.* 2024;12:1388229. doi:10.3389/fbioe.2024.1388229
90. da Silva RA, Vieira ER, Léonard G, Beaulieu LD, Ngomo S, Nowotny AH, et al. Age- and low back pain-related differences in trunk muscle activation during one-legged stance balance task. *Gait Posture.* 2019;69:25-30. doi:10.1016/j.gaitpost.2019.01.016
91. Geisser ME, Ranavaya M, Haig AJ, Roth RS, Zucker R, Ambroz C, et al. A meta-analytic review of surface electromyography among persons with low back pain and normal, healthy controls. *J Pain.* 2005;6(11):711-726. doi:10.1016/j.jpain.2005.06.008
92. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klüber-Moffett J, Kovacs F, et al. Chapter 4: European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J.* 2006;15(Suppl 2):S192-S300. doi:10.1007/s00586-006-1072-1
93. Jarrahi B, Huang C, Glover G, Mackey S. Differential association of pain catastrophizing, resilience and interoceptive awareness with resting-state functional connectivity in chronic low back pain patients. *J Pain.* 2023;24(1):75. doi:10.1016/j.jpain.2023.02.218
94. Rabey M, Smith A, Kent P, Beales D, Slater H, O'Sullivan P. Chronic low back pain is highly individualised: Patterns of classification across three unidimensional subgrouping analyses. *Scand J Pain.* 2019;19(1):83-94. doi:10.1515/sjpain-2019-0073
95. Ceulemans D, Moens M, Reneman M, Callens J, De Smedt A, Godderis L, et al. Biopsychosocial rehabilitation in the working population with chronic low back pain: A concept analysis. *J Rehabil Med.* 2024;56:jrm13454. doi:10.2340/jrm.v56.13454
96. Ribera d'Alcalà C, Webster DG, Esteves JE. Interoception, body awareness and chronic pain: Results from a case-control study. *Int J Osteopath Med.* 2015;18(1):22-32. doi:10.1016/j.ijosm.2014.08.003
97. Paolucci T, Zangrando F, Iosa M, De Angelis S, Marzoli C, Piccinini G, et al. Improved interoceptive awareness in chronic low back pain: A comparison of Back school versus

- Feldenkrais method. *Disabil Rehabil.* 2017;39(10):994-1001. doi:10.1080/09638288.2016.1175035
98. Park YL, Hunter J, Sheldon BL, Sabourin S, DiMarzio M, Khazen O, et al. Pain and interoceptive awareness outcomes of chronic pain patients with spinal cord stimulation. *Neuromodulation.* 2021;24(8):1357-1362. doi:10.1111/ner.13318
 99. Schulz A, Vögele C. Interoception and stress. *Front Psychol.* 2015;6:993. doi:10.3389/fpsyg.2015.00993
 100. Ciaramella A, Carli G, Boni M. Association of interoceptive sensibility and pain psychophysics in healthy subjects and chronic pain patients. *Prog Neurobiol.* 2023;1-7. doi:10.60124/j.pneuro.2023.20.01
 101. Kusnanto H, Agustian D, Hilmanto D. Biopsychosocial model of illnesses in primary care: A hermeneutic literature review. *J Family Med Prim Care.* 2018;7(3):497-500. doi:10.4103/jfmpe.jfmpe_145_17
 102. Back CGN, Avila MA. Perspectives of implementing the biopsychosocial model to treat chronic musculoskeletal pain in primary health care. *Pain Manag.* 2021;11(3):217-225. doi:10.2217/pmt-2020-0024
 103. Corrêa LA, Mathieson S, Meziat-Filho NA de M, Reis FJ, Ferreira A de S, Nogueira LAC. Which psychosocial factors are related to severe pain and functional limitation in patients with low back pain? *Braz J Phys Ther.* 2022;26(1):100413. doi:10.1016/j.bjpt.2022.100413
 104. Arampatzis A, Schroll A, Catalá MM. A random-perturbation therapy in chronic non-specific low-back pain patients: A randomised controlled trial. *Eur J Appl Physiol.* 2017;117(12):2547-2560. doi:10.1007/s00421-017-3742-6
 105. Behennah J, Conway R, Fisher J, Osborne N, Steele J. The relationship between balance performance, lumbar extension strength, trunk extension endurance, and pain in participants with chronic low back pain, and those without. *Clin Biomech.* 2018;53:22-30. doi:10.1016/j.clinbiomech.2018.01.023
 106. Shamsi MB, Mirzaei M, Hamedirad M. Comparison of muscle activation imbalance following core stability or general exercises in nonspecific low back pain: A quasi-randomized controlled trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2020;12(1):9. doi:10.1186/s13102-020-00173-0
 107. Leahy E, Davidson M, Benjamin D, Wajswelner H. Patient-reported outcome (PRO) questionnaires for people with pain in any spine region: A systematic review. *Man Ther.* 2016;22:22-30. doi:10.1016/j.math.2015.10.010
 108. Garg A, Pathak H, Churyukanov MV, Uppin RB, Slobodin TM. Low back pain: Critical assessment of various scales. *Eur Spine J.* 2020;29(3):503-518. doi:10.1007/s00586-019-06279-5
 109. Gracely RH. Pain language and evaluation. *Pain.* 2016;157(7):1369-1372. doi:10.1097/j.pain.0000000000000589
 110. Frota NT, Fidelis-de-Paula-Gomes CA, Pontes-Silva A, Pinheiro JS, de Jesus SFC, Apahaza GHS, et al. 15-item Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ-15): Structural and criterion validity on patients with chronic low back pain. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022;23(1):59. doi:10.1186/s12891-022-05953-y
 111. Magnussen L, Hildegunn L, Inger L, Hagen E, Breivik K. Reconsidering the Roland-Morris Disability Questionnaire. *Spine (Phila Pa 1976).* 2014;40(20):E1231-E1236. doi:10.1097/BRS.0000000000000705
 112. Davies CC, Nitz AJ. Psychometric properties of the Roland-Morris Disability Questionnaire compared to the Oswestry Disability Index: A systematic review. *Phys Ther Rev.* 2009;14(6):399-408. doi:10.1179/108331909X12540993898134

113. Bejer A, Kupczyk M, Kwaśny J, Majkut A, Moskal K, Niemiec M, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Polish version of the Spine Functional Index. *Eur Spine J*. 2020;29(7):1424-1434. doi:10.1007/s00586-019-06250-4
114. Tonga E, Gabel CP, Karayazgan S, Cuesta-Vargas AI. Cross-cultural adaptation, reliability and validity of the Turkish version of the Spine Functional Index. *Health Qual Life Outcomes*. 2015;13(1):21. doi:10.1186/s12955-015-0219-3
115. Mokhtarinia HR, Hosseini A, Maleki-Ghahfarokhi A, Gabel CP, Zohrabi M. Cross-cultural adaptation, validity, and reliability of the Persian version of the Spine Functional Index. *Health Qual Life Outcomes*. 2018;16(1):92. doi:10.1186/s12955-018-0928-5
116. Wettstein M, Eich W, Bieber C, Tesarz J. Pain intensity, disability, and quality of life in patients with chronic low back pain: Does age matter? *Pain Med*. 2019;20(3):464-475. doi:10.1093/pm/pny062
117. Alford VM, Ewen S, Webb GR, McGinley J, Brookes A, Remedios LJ. The use of the International Classification of Functioning, Disability and Health to understand the health and functioning experiences of people with chronic conditions from the person perspective: A systematic review. *Disabil Rehabil*. 2015;37(7):655-666. doi:10.3109/09638288.2014.935875
118. Carlin L, McPherson G, Davison R. The International Classification of Functioning, Disability and Health Framework (ICF): A new approach to enhance sport and physical activity participation among people with disabilities in Scotland. *Front Sports Act Living*. 2024;6:1225198. doi:10.3389/fspor.2024.1225198
119. Fehrmann E, Kotulla S, Fischer L, Kienbacher T, Tuechler K, Mair P, et al. The impact of age and gender on the ICF-based assessment of chronic low back pain. *Disabil Rehabil*. 2019;41(10):1190-1199. doi:10.1080/09638288.2018.1424950
120. Bagraith KS, Strong J, Meredith PJ, McPhail SM. What do clinicians consider when assessing chronic low back pain? A content analysis of multidisciplinary pain centre team assessments of functioning, disability, and health. *Pain*. 2018;159(11):2159-2169. doi:10.1097/j.pain.0000000000001285
121. Wirtavaara B, Heiden M. Content and psychometric evaluations of questionnaires for assessing physical function in people with low back disorders: A systematic review of the literature. *Disabil Rehabil*. 2020;42(2):163-172. doi:10.1080/09638288.2018.1495274
122. Wild D, Grove A, Martin M, Eremenco S, McElroy S, Verjee-Lorenz A, et al. Principles of good practice for the translation and cultural adaptation process for patient-reported outcomes (PRO) measures: Report of the ISPOR Task Force for Translation and Cultural Adaptation. *Value Health*. 2005;8(2):94-104. doi:10.1111/j.1524-4733.2005.04054.x
123. Mapi. Linguistic validation guidance of a clinical outcome assessment (COA). *Linguist Validat Guid Clin Outcome Assess*. 2016;33:1-10.
124. Brodke DS, Goz V, Lawrence BD, Spiker WR, Neese A, Hung M. Oswestry Disability Index: A psychometric analysis with 1,610 patients. *Spine J*. 2017;17(3):321-327. doi:10.1016/j.spinee.2016.09.020
125. Maskeliūnas R, Damaševičius R, Kulikajėvas A, Marley J, Larsson C. Evaluation of MyRelief serious game for better self-management of health behaviour strategies on chronic low-back pain. *Informatics*. 2022;9(2):40. doi:10.3390/informatics9020040
126. Sakalauskienė G, Obelienius V, Pilviniene R, Jauniškiene D. Evaluation of daily outpatient multidisciplinary rehabilitative treatment of patients with musculoskeletal, neurological and traumatic disorders in a municipality outpatient setting. *Medicina (Kaunas)*. 2016;52(2):61-68. doi:10.1016/j.medici.2015.11.007
127. Aukštikalnis T, Sinkevičius R, Rašimaitė O, Šidlauskienė A, Aukštikalnytė AE, Dulskas A, et al. The effect of comprehensive rehabilitation on Lithuanian adolescent's nonspecific

- low back pain, depending on the duration: Nonrandomized single-arm trial. *Medicine (Baltimore)*. 2022;101(41):E30940. doi:10.1097/MD.0000000000030940
128. Kass RA, Tinsley HEA. Factor analysis. *J Leis Res*. 1979;11(2):120-138. doi:10.1080/00222216.1979.11969385
 129. Yates M, Shastri-Hurst N. The Oswestry Disability Index. *Occup Med (Lond)*. 2017;67(3):241-242. doi:10.1093/occmed/kqw051
 130. Naing L, Nordin R Bin, Abdul Rahman H, Naing YT. Sample size calculation for prevalence studies using Scalex and ScalaR calculators. *BMC Med Res Methodol*. 2022;22(1):209. doi:10.1186/s12874-022-01694-7
 131. Vaičienė G, Berškienė K, Zaveckas V, Tamulionytė V. Cross-cultural adaptation and validation of the Lithuanian version of the Spine Functional Index. *PLoS One*. 2024;19(3):e0299719. doi:10.1371/journal.pone.0299719
 132. Von Korff M, Jensen MP, Karoly P. Assessing global pain severity by self-report in clinical and health services research. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25(24):3140-3151. doi:10.1097/00007632-200012150-00009
 133. Baranauskas M, Grabauskaitė A, Griškova-Bulanova I. Psychometric characteristics of the Lithuanian version of Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (MAIA). *Neurologijos Seminarai*. 2016;20(4):202-206.
 134. Kalvenas A, Burlacu I, Abu-Omar K. Reliability and validity of the International Physical Activity Questionnaire in Lithuania. *Balt J Health Phys Act*. 2016;8(2):29-41. doi:10.29359/bjhpa.08.2.03
 135. Mehling WE, Price C, Daubenmier JJ, Acree M, Bartmess E, Stewart A. The Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (MAIA). *PLoS One*. 2012;7(11):e48230. doi:10.1371/journal.pone.0048230
 136. Cleland C, Ferguson S, Ellis G, Hunter RF. Validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) for assessing moderate-to-vigorous physical activity and sedentary behaviour of older adults in the United Kingdom. *BMC Med Res Methodol*. 2018;18(1):176. doi:10.1186/s12874-018-0642-3
 137. Yabe Y, Hagiwara Y, Sugawara Y, Tsuji I. Association between low back pain and functional disability in elderly people: A 4-year longitudinal study after the Great East Japan earthquake. *BMC Geriatr*. 2022;22(1):129. doi:10.1186/s12877-022-03655-7
 138. Peeters L, Lason G, Byttebier G, Comhaire F. Refining the reference values of Diers 4D Formetric system and introducing a qualitative spine profile based on percentile ranking. *Open J Med Imaging*. 2015;5(3):150-158. doi:10.4236/ojmi.2015.53019
 139. Degenhardt BF, Starks Z, Bhatia S. Reliability of the DIERS Formetric 4D spine shape parameters in adults without postural deformities. *Biomed Res Int*. 2020;2020:1796247. doi:10.1155/2020/1796247
 140. Xia T, Long CR, Vining RD, Gudavalli MR, DeVocht JW, Kawchuk GN, et al. Association of lumbar spine stiffness and flexion-relaxation phenomenon with patient-reported outcomes in adults with chronic low back pain - A single-arm clinical trial investigating the effects of thrust spinal manipulation. *BMC Complement Altern Med*. 2017;17(1):1-15. doi:10.1186/s12906-017-1821-1
 141. Ma Y, Shan X. Spasm and flexion-relaxation phenomenon response to large lifting load during the performance of a trunk flexion-extension exercise. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017;18(1):4-9. doi:10.1186/s12891-017-1869-6
 142. Platzer HP, Raschner C, Patterson C. Performance-determining physiological factors in the luge start. *J Sports Sci*. 2009;27(3):221-226. doi:10.1080/02640410802400799
 143. Weissenfels A, Wirtz N, Dörmann U, Kleinöder H, Donath L, Kohl M, et al. Comparison of whole-body electromyostimulation versus recognized back-strengthening exercise training on chronic nonspecific low back pain: A randomized controlled study. *Biomed Res Int*. 2019;2019:5745409. doi:10.1155/2019/5745409

144. Verbrugge J, Agten A, Eijnde BO, Vandenabeele F, De Baets L, Huybrechts X, et al. Reliability and agreement of isometric trunk and isolated lumbar strength assessment in healthy persons and persons with chronic nonspecific low back pain. *Phys Ther Sport*. 2019;38:1-7. doi:10.1016/j.ptspt.2019.03.009
145. Terwee CB, Bot SDM, de Boer MR, van der Windt DAWM, Knol DL, Dekker J, et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *J Clin Epidemiol*. 2007;60(1):34-42. doi:10.1016/j.jclinepi.2006.03.012
146. Kaplan RM, SASSUZZO DP. *Psychological testing: Principles, applications and issues*. 7th ed. Cengage Learning; 2005.
147. Barton B, Peat J. *A guide to SPSS, data analysis and critical appraisal*. Wiley-Blackwell; 2014.
148. Feise RJ, Michael Menke J. A new valid and reliable instrument to measure the magnitude of clinical change in spinal conditions. *Spine*. 2001;1;26(1):78-86. doi:10.1097/00007632-200101010-00015.
149. Ramasamy A, Martin ML, Blum SI, Liedgens H, Argoff C, Freynhagen R, et al. Assessment of patient-reported outcome instruments to assess chronic low back pain. *Pain Med*. 2017;18(6):1098-1110. doi:10.1093/pm/pnw357
150. Pinto AJ, Bergouignan A, Dempsey PC, Roschel H, Owen N, Gualano B, et al. Physiology of sedentary behavior. *Physiol Rev*. 2023;103(4):2561-2622. doi:10.1152/physrev.00022.2022
151. Sipaviciene S, Kliziene I. Effect of different exercise programs on non-specific chronic low back pain and disability in people who perform sedentary work. *Clin Biomech*. 2020;73:17-27. doi:10.1016/j.clinbiomech.2019.12.028
152. Zhou XY, Xu XM, Fan JP, Wang F, Wu SY, Zhang ZC, et al. Cross-cultural validation of simplified Chinese version of spine functional index. *Health Qual Life Outcomes*. 2017;15(1):9. doi:10.1186/s12955-017-0785-7
153. Lu YM, Wu YY, Hsieh CL, Lin CL, Hwang SL, Cheng KI, et al. Measurement precision of the disability for back pain scale-by applying Rasch analysis. *Health Qual Life Outcomes*. 2013;11(1):119. doi:10.1186/1477-7525-11-119
154. Locatelli G, Matus A, James R, Salmoirago-Blotcher E, Ausili D, Vellone E, et al. What is the role of interoception in the symptom experience of people with a chronic condition? A systematic review. *Neurosci Biobehav Rev*. 2023;148:105142. doi:10.1016/j.neubiorev.2023.105142
155. Sribastav S Sen, Long J, He P, He W, Ye F, Li Z, et al. Risk factors associated with pain severity in patients with non-specific low back pain in Southern China. *Asian Spine J*. 2018;12(3):533-543. doi:10.4184/asj.2018.12.3.533
156. Carvalho FA, Morelhão PK, Franco MR, Maher CG, Smeets RJEM, Oliveira CB, et al. Reliability and validity of two multidimensional self-reported physical activity questionnaires in people with chronic low back pain. *Musculoskelet Sci Pract*. 2017;27:65-70. doi:10.1016/j.msksp.2016.12.014
157. Manogharan S, Kongsted A, Ferreira ML, Hancock MJ. Do older adults with chronic low back pain differ from younger adults in regards to baseline characteristics and prognosis? *Eur J Pain*. 2017;21(5):866-873. doi:10.1002/ejp.989
158. du Rose A, Breen A, Breen A. Relationships between muscle electrical activity and the control of inter-vertebral motion during a forward bending task. *J Electromyogr Kinesiol*. 2018;43:48-54. doi:10.1016/j.jelekin.2018.08.004
159. Laird RA, Keating JL, Ussing K, Li P, Kent P. Does movement matter in people with back pain? Investigating “atypical” lumbo-pelvic kinematics in people with and without back pain using wireless movement sensors. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019;20(1):15. doi:10.1186/s12891-018-2387-x

160. Oddsson LIE, De Luca CJ. Activation imbalances in lumbar spine muscles in the presence of chronic low back pain. *J Appl Physiol.* 2003;94(4):1410-1420. doi:10.1152/jappphysiol.01183.2001
161. Arab AM, Soleimanifar M, Nourbakhsh MR. Relationship between hip extensor strength and back extensor length in patients with low back pain: A cross-sectional study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2019;42(2):125-131. doi:10.1016/j.jmpt.2019.03.004
162. Bruno PA, Bagust J, Cook J, Osborne N. An investigation into the activation patterns of back and hip muscles during prone hip extension in non-low back pain subjects: Normal vs. abnormal lumbar spine motion patterns. *Clin Chiropr.* 2008;11(1):4-14. doi:10.1016/j.clch.2008.01.001
163. Jung HS, Kang SY, Park JH, Cynn HS, Jeon HS. EMG activity and force during prone hip extension in individuals with lumbar segmental instability. *Man Ther.* 2015;20(3):440-444. doi:10.1016/j.math.2014.11.002
164. de Sousa CS, de Jesus FLA, Machado MB, Ferreira G, Ayres IGT, de Aquino LM, et al. Lower limb muscle strength in patients with low back pain: A systematic review and meta-analysis. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2019;19(1):69-78.
165. Deering RE, Senefeld JW, Pashibin T, Neumann DA, Hunter SK. Muscle function and fatigability of trunk flexors in males and females. *Biol Sex Differ.* 2017;8(1):10. doi:10.1186/s13293-017-0133-y
166. Bartolomei S, Grillone G, Di Michele R, Cortesi M. A comparison between male and female athletes in relative strength and power performances. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2021;6(1):17. doi:10.3390/jfmk6010017
167. Abdelmohsen AM. Leg dominance effect on isokinetic muscle strength of hip joint. *J Chiropr Med.* 2019;18(1):27-32. doi:10.1016/j.jcm.2018.03.009
168. Fairbank JCT, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine.* 2000;25(22):2940-2952. doi:10.1097/00007632-200011150-00017
169. Mehta S, Bastero-Caballero RF, Sun Y, Zhu R, Murphy DK, Hardas B, et al. Performance of intraclass correlation coefficient (ICC) as a reliability index under various distributions in scale reliability studies. *Stat Med.* 2018;37(17):2734-2752. doi:10.1002/sim.7679
170. Szczepanowska-Wolowicz B, Sztandera P, Kotela I, Zak M. Feet deformities and their close association with postural stability deficits in children aged 10-15 years. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):128. doi:10.1186/s12891-019-2923-3
171. Vaičienė G, Slapšinskaitė-Dackevičienė A, Tamulionytė V, Zaveckas V, Daunoravičienė A, Berškienė K. Integrating patient-reported and performance-based measurements for addressing nonspecific low back pain in young office workers. *Physiother Theory Pract.* 2024;1-10. doi:10.1080/09593985.2024.2423030

STRAIPSNIŲ, KURIUOSE BUVO PASKELBTI DISERTACIJOS TYRIMŲ REZULTATAI, SĄRAŠAS

1. **Vaičienė Giedrė**, Slapšinskaitė-Dackevičienė Agnė, Tamulionytė Vilma, Zaveckas Vidmantas, Daunoravičienė Algė, Berškienė Kristina (2024). Integrating patient-reported and performance-based measurements for addressing nonspecific low back pain in young office workers. *Physiotherapy Theory and Practice*. <https://doi.org/10.1080/09593985.2024.2423030>
2. **Vaičienė Giedrė**, Berškienė Kristina, Zaveckas Vidmantas, Tamulionytė Vilma (2024). Cross-cultural adaptation and validation of the Lithuanian version of the Spine Functional Index. *PloS One*, 19(3), e0299719. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299719>

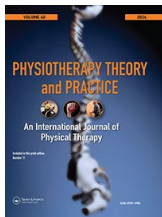
MOKSLINIŲ KONFERENCIJŲ, KURIOSE BUVO PASKELBTI DISERTACIJOS TYRIMŲ REZULTATAI, SĄRAŠAS

1. **Vaičienė Giedrė**, Berškienė Kristina, Zaveckas Vidmantas, Tamulionytė Vilma. Low back pain in young office workers: Does posture matter? In: Neurorehabilitation and Neural Repair : WNCR 22/Abstracts : [12th World Congress for Neurorehabilitation : 14-17 December 2022, Austria] / World Federation for Neurorehabilitation (WFNR) Thousand Oaks, CA : Sage Publications, 2023, vol 37, no 5. 2023.
2. **Vaičienė Giedrė**, Tamulionytė Vilma, Slapšinskaitė-Dackevičienė Agnė, Berškienė Kristina. Flexion-relaxation phenomenon in chronic low back pain: Is increased back muscles activity associated with higher levels of pain and disability? In: The 8th International Scientific Conference “Exercise for Health and Rehabilitation” : 30th of March, 2023, Kaunas, Lithuania : Book of Abstracts / Referees: Kristina Berškienė, Algė Daugnoravičienė, Alma Kajėnienė [et al] ; LSMU Department of Sports Medicine, Lithuanian Federation of Sports Medicine [Internet]. [Kaunas] : [LSMU Akademinė leidyba], [2023]; 2023.
3. **Vaičienė Giedrė**, Berškienė Kristina, Tamulionytė Vilma, Zaveckas Vidmantas. Assessment of different patient – reported outcome measures in patients with low back pain. In: The 7th International Scientific Conference Exercise for Health and Rehabilitation : the 3rd of December, 2021 Kaunas, Lithuania : book of abstracts / Lithuanian university of health sciences Department of Sports Medicine Lithuanian Federation of Sports Medicine ; [Referees: Kristina Berškienė, Algė Daunoravičienė, Ernesta Gurskienė, [et al]] [Kaunas : Lithuanian University of Health Sciences Department of Sports Medicine], 2021 ISBN 9789955157335 [Internet]. 2021.

Kitos publikacijos:

1. **Vaičienė Giedrė**, Zaveckas Vidmantas. Lėtinio apatinės nugaros dalies skausmo vertinimas: Oswestry negalios indekso ir stuburo funkcijos indekso klausimynų palyginimas. Skausmo medicina [Internet]. Kaunas : Medicinos spaudos namai; 2024;(1(51)). Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.12512/246344>

STRAIPSNŲ KOPIJOS, KURIOSE SKELBIAMI SVARBIAUSI TYRIMŲ REZULTATAI



Physiotherapy Theory and Practice
An International Journal of Physical Therapy

ISSN: (Print) (Online) Journal homepage: www.tandfonline.com/journals/iptp20



Integrating patient-reported and performance-based measurements for addressing nonspecific low back pain in young office workers


Giedrė Vaičienė, Agnė Slapšinskaitė-Dackevičienė, Vilma Tamulionytė, Vidmantas Zaveckas, Algė Daunoravičienė & Kristina Berškienė

To cite this article: Giedrė Vaičienė, Agnė Slapšinskaitė-Dackevičienė, Vilma Tamulionytė, Vidmantas Zaveckas, Algė Daunoravičienė & Kristina Berškienė (02 Nov 2024): Integrating patient-reported and performance-based measurements for addressing nonspecific low back pain in young office workers, *Physiotherapy Theory and Practice*, DOI: [10.1080/09593985.2024.2423030](https://doi.org/10.1080/09593985.2024.2423030)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/09593985.2024.2423030>

 © 2024 The Author(s). Published with license by Taylor & Francis Group, LLC.

 [View supplementary material](#) 

 Published online: 02 Nov 2024.

 [Submit your article to this journal](#) 

 Article views: 21

 [View related articles](#) 

 [View Crossmark data](#) 

Full Terms & Conditions of access and use can be found at
<https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=iptp20>

Integrating patient-reported and performance-based measurements for addressing nonspecific low back pain in young office workers

Giedrė Vaičienė MSc, Agnė Slapšinskaitė-Dackevičienė PhD, Vilma Tamulionytė PhD, Vidmantas Zaveckas MSc, Algė Daunoravičienė PhD, and Kristina Berškienė PhD

Department of Sports Medicine, Lithuanian University of Health Sciences (LSMU), Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

Background: Non-specific low back pain (LBP) is a major health concern associated with a sedentary lifestyle. Understanding the multifactorial risk factors is essential for developing effective management and prevention strategies.

Purpose: This study aims to evaluate how posture, muscle activity and strength imbalances, pain levels, and emotional awareness collectively contribute to the subjective functional status of young office workers with chronic nonspecific LBP, in order to assess the need for a holistic, biopsychosocial approach to managing this condition.

Methods: A cross-sectional study, involving 102 office workers, including 64 females and 38 males, both healthy and suffering from chronic nonspecific LBP, was conducted. The average age of subjects was 31 years (standard deviation = 6.6). The study combined objective assessments, such as posture evaluation, muscle electrical activity, and strength imbalances with patient-reported outcomes (PRO) to investigate their correlations with subjective functional status.

Results: Significant correlations and subsequent inclusion in the multivariate linear regression model identified vertebral rotation, muscle activity and strength disparities as key predictors. PRO, including pain levels and emotional awareness also significantly influenced the Spine Functional Index. Collectively, these factors explained 46.8% of the variance in the subjective functional status among subjects.

Conclusion: This study underscores the importance of a holistic approach in understanding nonspecific LBP, integrating objective measures with PRO to reveal the intricate relationship between functional status and diverse influencing factors. Our findings advocate for the adoption of the biopsychosocial model, demonstrating how the interplay of health conditions, body structures, and social factors impacts chronic nonspecific LBP.

ARTICLE HISTORY

Received 24 May 2024
Revised 24 October 2024
Accepted 24 October 2024

KEYWORDS

Biopsychosocial model;
international classification of
functioning, disability, and
health; muscle imbalance;
posture

INTRODUCTION


Sedentary behavior, particularly prolonged sitting, is increasingly recognized as a significant risk factor for developing low back pain (LBP), especially among office workers (Bontrup et al., 2019; Sribastav et al., 2018; Subramanian and Arun, 2017). Prolonged sitting can lead to muscular imbalances, decreased lumbar spine movement, and increased spinal loading, all contributing to LBP (Bontrup et al., 2019; Subramanian and Arun, 2017). Furthermore, this sedentary lifestyle is associated with broader health risks, including cardiovascular diseases and metabolic disorders, which can exacerbate LBP (Biswas et al., 2015; Matthews et al., 2008).

Research by Wettstein, Eich, Bieber, and Tesarz (2019) emphasize that well-being among chronic pain

patients varies with age. Although younger patients tend to have lower disability scores than older ones, they often report poorer quality of life, indicating that different age groups experience LBP-related impairments differently.

Nonspecific LBP, characterized by its occurrence without any identifiable pathological cause (Brandt et al., 2015), stands as the most prevalent form of LBP (Maher, Underwood, and Buchbinder, 2017). Understanding these factors is essential for developing effective pain management and prevention strategies (Bontrup et al., 2019). Factors from various dimensions, including movement, pain sensitivity, psychological aspects, and work conditions, may influence both central and peripheral processes of nonspecific LBP (Brandt et al., 2015).

CONTACT Giedrė Vaičienė  giedre.vaiciene@lsmu.lt 

 Supplemental data for this article can be accessed online at <https://doi.org/10.1080/09593985.2024.2423030>

© 2024 The Author(s). Published with license by Taylor & Francis Group, LLC.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. The terms on which this article has been published allow the posting of the Accepted Manuscript in a repository by the author(s) or with their consent.

To address this complexity, the biopsychosocial model is recommended for the assessment and management of nonspecific LBP. This model reflects a holistic view by incorporating biological, psychological, and social dimensions (Alford et al., 2015; Ceulemans et al., 2024; Fehrmann et al., 2019; Stamm et al., 2019). Such an approach emphasizes the importance of actively involving patients in their own care and developing individualized management plans that address physical, psychological, and social factors (Kusnanto, Agustian, and Hilmanto, 2018; O'Sullivan, Dankaerts, O'Sullivan, and Fersum, 2015).

In line with the holistic perspective advocated by the biopsychosocial model, the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) framework complements a patient-centered approach by providing a structured way to understand the impact of chronic conditions on individuals (Alford et al., 2015). It evaluates 4 main components: "Body function," "Body structure," "Activity and participation," and "Environmental factors" (ICF Classification Browser, 2024).

To operationalize these concepts in practice, the Spine Functional Index (SFI) has been developed as a patient-reported outcome (PRO) measures that assesses the impact of LBP on daily life activities (Gabel, Melloh, Burkett, and Michener, 2019; Mokhtarinia et al., 2018). It integrates several ICF categories, such as mental functions, sensory functions and pain, mobility, personal care, and domestic life, offering a detailed instrument for capturing PRO in LBP (Witavaara and Heiden, 2020). However, despite the significant contributions of PRO, the relationship between subjective measures and objective findings from physical performance assessments remains insufficiently explored (Stamm et al., 2019).

There is a gap in clinical practice, where clinical tests are frequently used, while PRO measures are often underutilized (Östholms, Boström, and Rasmussen-Barr, 2019). Given this backdrop, we hypothesize that subjective functional status is influenced by both objective and subjective factors, and their interactions, according to the ICF model categories of structure, function, and activity and participation. Therefore, the aim of the present study is to determine how posture, muscle activity and strength imbalances, pain levels, and emotional awareness, collectively contribute to the subjective functional status of young office workers with chronic nonspecific LBP.

MATERIALS AND METHODS

Study design

This cross-sectional study was conducted over a period spanning from January 31, 2022 to January 31, 2023.

The study was performed in accordance with the declaration of Helsinki with approval obtained from Kaunas Regional Biomedical Research Ethics Committee (No. BE-2-38). All enrolled subjects gave written informed consent prior to participation.

Sampling and data collection

The sample size was calculated using a conventional formula for estimating proportions in cross-sectional studies: $n = \frac{Z^2 \times p \times (1-p)}{E^2}$, where "n" is the sample size, "Z" is the Z-value for a 95% confidence level, "p" is the assumed prevalence, and "E" is the margin of error (Naing et al., 2022). In the absence of specific prevalence data for our target population, we assumed a prevalence of 50% to maximize the sample size and ensure a conservative estimate. Using a margin of error of 10% with a 95% confidence level, a minimum sample size was calculated to be 97. However, to account for potential data loss or non-responses, we considered a dropout rate of 5%. After adjustment for this rate, it was determined that a total of 102 subjects would be required to ensure we had sufficient data for analysis.

Recruitment strategies in Kaunas, Lithuania, included the spread via word of mouth, online advertising, and distribution of posters displayed in various venues including offices, universities, and on social networks. Subjects were recruited on a voluntary basis. The study in total engaged 102 subjects, including 64 females and 38 males, and comprised both healthy individuals and those suffering from chronic nonspecific LBP.

The inclusion criteria were as follows: subjects had to be aged 18 to 44 years and engaged in sedentary work for at least 20 h per week over a minimum period of 1 year. Subjects with chronic LBP were required to have a doctor-confirmed diagnosis of nonspecific LBP that was localized below the rib cage and not extending lower than the gluteal fold, with pain persisting for more than 3 months. Those without LBP must not have experienced any episode of back pain in the last 12 months that required a visit to a healthcare professional.

Exclusion criteria for all subjects included a history of surgeries or invasive procedures in the lower back region, diagnosed structural causes of LBP (e.g., advanced facet joint osteoarthritis, radiculopathy), and specific medical conditions such as vestibular apparatus pathologies, infections, fractures, inflammatory diseases, neurological disorders, or metabolic disorders affecting the lower back. Additionally, individuals were excluded if they had implanted electronic medical devices, back tattoos that could interfere with evaluation devices, or any other medical conditions (e.g., knee or

hip injury) that might impact study participation. Other exclusion factors included known allergic skin reactions to adhesives, inability to perform assigned tasks, or the use of painkillers or muscle relaxants within the 12 h prior to the study.

Blinding procedure

We employed a double-blind procedure where neither participants nor the assessor knew the group assignments (LBP patients vs. healthy subjects). This was facilitated by using coded identifiers for all participants. Measurement procedures were rigorously standardized and periodically reviewed by independent experts, ensuring consistency and impartiality in data collection and analysis.

Measurements

This study aligns its methodologies with the ICF framework (ICF Classification Browser) to ensure a holistic assessment of nonspecific LBP. Adhering to this approach, the examination began with the administration of questionnaires and surveys to gather subjective data. This was followed by objective measurements of posture and surface electromyography (sEMG). Additionally, maximal isometric muscle strength tests were conducted, offering insights into how LBP can impact an individual's daily activities. The total duration of the examination ranged from 1.5 to 2 h per subject (see Figure 1).

All measurements, whether subjective or objective, were conducted during a single appointment, thereby ensuring consistency and convenience for subjects. These assessments were carried out by a specially trained physiotherapist with at least 5 years of practice, aiming to ensure a high level of expertise and careful precision in the evaluation process.

We highlighted the integrative possibilities of objective monitoring together with subjective (Montull et al., 2022). Prior to objective measurements, we employed the Lithuanian version of the Spine Functional Index

(SFI) (Vaičienė et al., 2024), Numeric Rating Scale (NRS) (Von Korf, Jensen, and Karoly, 2000), the Lithuanian version of the Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (MAIA) (Baranauskas, Grabauskaite, and Griskova-Bulanova, 2016), and the Lithuanian version of International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) (Kalvenas, Burlacu, and Abu-Omar, 2016).

Subjective measurements

The SFI was utilized as a 25-item questionnaire designed to evaluate spinal issues leading to pain and functional limitations in daily activities. Respondents were presented with 3 possible answer choices: “No” (0 points), “Partly” (0.5 points), and “Yes” (1 point). The final score was computed by summing the responses to all 25 questions, multiplying the sum by 4, and then dividing by 100 to yield a percentage rating ranging from 0% to 100%. A rating of 100% indicated no disability (Gabel, Melloh, Burkett, and Michener, 2019).

The NRS was used to measure the pain intensity. It is a unidimensional tool that relies on the subjective interpretation of the patient's pain experience and assesses pain intensity on a scale from 0 to 10, where zero represents “no pain” and the maximum value represents “highly intense pain” (Von Korf, Jensen, and Karoly, 2000).

The MAIA was employed as a comprehensive self-assessment tool designed to assess bodily awareness through 32 questions across 8 distinct domains: (1) Noticing, (2) Not-distracting, (3) Not-worrying, (4) Attention regulation, (5) Emotional awareness, (6) Self-regulation, (7) Body listening, and (8) Trusting. Subjects provided responses using a 6-point Likert scale ranging from 0 (never) to 5 (always), indicating the frequency of these experiences (Baranauskas, Grabauskaite, and Griskova-Bulanova, 2016; Mehling et al., 2012).

The IPAQ was utilized as a tool for assessing physical activity levels in our study. Specifically, the short form of IPAQ was employed to evaluate the subjects' physical activity levels over the preceding week. The IPAQ was

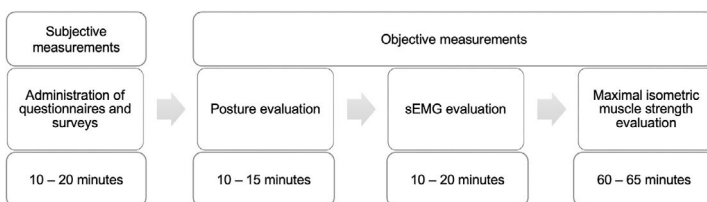


Figure 1. Timeline of the examination process. Abbreviations: sEMG – Surface electromyography.

scored by calculating the level of physical activity in terms of metabolic equivalent task (MET) minutes per week. The calculation was based on assigning MET values to different intensities of physical activities as follows: walking activities were multiplied by 3.3 MET ($walking\ MET\text{-}minutes/week = 3.3 \times walking\ minutes \times walking\ days$), moderate-intensity activities by 4.0 MET ($moderate\ MET\text{-}minutes/week = 4.0 \times moderate\text{-}intensity\ activity\ minutes \times moderate\ days$), and vigorous-intensity activities by 8.0 MET ($vigorous\ MET\text{-}minutes/week = 8.0 \times vigorous\text{-}intensity\ activity\ minutes \times vigorous\ days$). The total physical activity MET-minutes per week was obtained by summing the MET-minutes/week scores for walking, moderate, and vigorous activities. This MET score facilitated the comparison of physical activity levels among subjects, with higher scores indicating greater intensity of physical activity (Kalvenas, Burlacu, and Abu-Omar, 2016).

In addition to the validated questionnaires, detailed demographic information about the patients, including age and sex, as well as specific details regarding their pain (such as duration and frequency) (Yabe, Hagiwara, Sugawara, and Tsuji, 2022), height, and weight, was collected. Finally, information regarding their professional background, including the total years spent working in an office environment and the average daily hours dedicated to seated tasks, was collected.

Objective measurements

The objective measurements commenced with a quantitative evaluation of posture using Diersformetric 4D system (Diers International GmbH, Schlangenbad, Germany) (Peeters, Lason, Byttebier, and Comhaire, 2015; Roman et al., 2019), which assessed ICF category of the body structure. This noninvasive technique utilizes the principles of Moiré topography and allows for virtual reconstruction of the spine's anatomy by analyzing the surface of the back (Peeters, Lason, Byttebier, and Comhaire, 2015). Following the common practice (Peeters, Lason, Byttebier, and Comhaire, 2015; Roman et al., 2019), subjects were positioned upright, barefoot, bareback, with feet aligned on designated markers to maintain a consistent stance. Subjects were instructed to relax, breathe normally, and look straight ahead. The scanning device, positioned 2 m away, rapidly captured the back's image in less than a second using video raster stereography, facilitating immediate data processing. A scan for static standing posture analysis took 6 s, during which 12 images were collected of the posterior trunk. As a means of data reduction, the algorithm selected 1 of the 12 images closest to the average values and reported the spine

shape parameter values for that image (Degenhardt, Starks, and Bhatia, 2020). Measurements included evaluations of sagittal (°) and coronal (°) posture imbalances, cervical (flèche cervicale, cm) and lumbar (flèche lombaire, cm) spine curvatures, angles of kyphosis (°) and lordosis (°), pelvic angles reflecting torsion (°) and obliquity (°), as well as measurements for vertebral rotation (°), trunk torsion (°), and apical deviation (cm).

Additionally, a NoraxonTelemetry four-channel device (Noraxon, Inc., Scottsdale, USA) was used to record sEMG data. Measurements of sEMG of back muscles were conducted according to procedures established in on previous studies (Shamsi, Mirzaei, and Hamedirad, 2020; Wei et al., 2019). Before applying the electrodes, the area intended for evaluation was prepared lightly abrading the skin with fine sandpaper, drying with isopropyl alcohol, and shaving the hair. Disposable bipolar electrodes with gel FIAB (FOAM; square shape, 21 × 41 mm in diameter; gap between electrodes 22 mm; Ag/AgCl; type F3010, Vicchio, Italy) were used for data recording. Electrodes were bilaterally attached to the lumbar erector spinae (LES) muscles (2 cm lateral to L3). The recorded sEMG signals (µV) were processed using Myomuscle software (Noraxon MR3.6). The sEMG data were filtered using a Band-Pass filter (frequency 5–500 Hz), rectified and smoothed. To assess the imbalance in muscle activity between the left and right LES muscles, the quotient between the 2 sEMG measures (µV) was calculated with the higher sEMG (µV) divided by the lower sEMG (µV). A higher quotient indicates greater disparities in muscle activity, which could reflect more pronounced muscular imbalance or asymmetry (Renkawitz, Boluki, and Grifka, 2006).

Finally, the objective measurements were ended with maximal isometric muscle strength assessments, performed using Dr. Wolff BackCheck®617 dynamometer (Dr. WOLFF Sports & Prevention GmbH, Arnsberg, Germany) (Platzer, Raschner, and Patterson, 2009). The measurements were standardized for all subjects to ensure consistency and reliability across assessments. This involved following a standardized protocol and adhering to specific positioning and execution procedures recommended by the manufacturer. The maximal isometric muscle strength of trunk extensors and flexors was assessed in a standing position (0°), with knees bent (20°). The pelvis was secured using support pads at the iliac crests from both front and back. During the evaluation of maximum isometric muscle strength of trunk extensors, the pressure pad was attached to the shoulder blades, and for flexors, to the sternum. Assessment of maximal isometric muscle strength of the hip extensors was performed while the subject was standing. Support pads were attached to the sternum and iliac arches, and

a pressure pad was attached above the popliteal fossa. The examinee held onto special handles. The knee joint of the supporting leg was slightly bent, the test leg was slightly raised, and extended at the hip joint (Weissenfels et al., 2019). In line with other studies (Pranata et al., 2017; Verbrugge et al., 2019), all assessments were performed 3 times, with a 30-s rest between repetitions. The highest result achieved, in kilograms, was used for analysis. The evaluation of strength disparities between trunk flexors and extensors, as well as discrepancies in the strength of the right and left hip extensors, involved the calculation of the difference between the higher and lower force values. A higher number indicates greater disparities in muscle strength.

Statistical analysis

Statistical analysis was conducted using SPSS for macOS version 29.0 (IBM SPSS Statistics Chicago IL, USA). Baseline characteristics were summarized for descriptive purposes with means and standard deviations (SD) for the continuous measures and the frequency and percentages for the categorical variables. Student’s t-test was used to compare two independent samples. The linearity and strength of the relationships between potential predictors and the dependent variable (SFI) were examined through the Pearson correlation coefficient (r). Variables showing significant correlations with the SFI were subsequently considered as predictor variables in a multivariate linear regression model. The association’s strength between the SFI and predictor variables was determined by the R-squared (R²) value. The significance level was set at *p* < .05.

RESULTS

Characteristics of the study sample

Table 1 summarizes the demographic details and baseline clinical characteristics of the subjects, including age, body mass index (BMI), weekly occupational sitting time, years of office work experience, the prevalence of LBP, and the duration of experienced LBP. It also details the means and SD for PRO, detailing the SFI, pain intensity as measured by the NRS, interoceptive awareness through MAIA scores, and physical activity levels assessed by the IPAQ in MET minutes per week.

Age group comparison and subsequent analysis

Due to the possibility that early age-related changes in musculoskeletal function may start around the age of 30 (U.S. Department of Health and Human Services, 2004),

Table 1. Comprehensive assessment of subjects: demographic, clinical, occupational characteristics, and patient-reported outcome measures on health and physical status (*n* = 102).

	Total (Mean [SD] or %)
Sex	
Female	62.7%
Male	37.3%
Age (years)	31[6.6]
BMI (kg/m²)	23.65[4.47]
Less than 18.5 (underweight)	6.9%
Between 18.5 and 24.9 (normal)	53.9%
Between 25 and 29.9 (overweight)	34.3%
More than 30 (obese)	4.9%
Occupational sitting time (h per week)	39.41[10.79]
Duration of office work (years)	9[5.3]
Prevalence of LBP	
Subjects without chronic nonspecific LBP	20.6%
Subjects with chronic nonspecific LBP	79.4%
Duration of LBP (years)	6[6.5]
SFI (%)	82.92[15.45]
NRS (scores)	2.28[2.21]
MAIA1 (scores)	3.38[0.92]
MAIA2 (scores)	2.37[0.94]
MAIA3 (scores)	2.77[0.99]
MAIA4 (scores)	2.81[0.83]
MAIA5 (scores)	3.08[0.93]
MAIA6 (scores)	2.68[1.2]
MAIA7 (scores)	2.16[1.05]
MAIA8 (scores)	3.65[0.91]
IPAQ MET level	
1 – low	17.6%
2 – moderate	39.2%
3 – high	43.1%

Abbreviations: BMI = body mass index; IPAQ MET level = International Physical Activity Questionnaire based Metabolic Equivalent Tasks level; LBP = low back pain; MAIA1–8 = Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness domains: (1) Noticing, (2) Not-distracting, (3) Not-worrying, (4) Attention regulation, (5) Emotional awareness, (6) Self-regulation, (7) Body listening, (8) Trusting; NRS = Numeric Rating Scale; SD = standard deviation; SFI = The Spine Functional Index.

we conducted additional analyses by splitting our sample into two age groups: 18–30 years and 31–44 years. The 18–30 group included 16 healthy individuals and 37 participants with nonspecific LBP, while the 31–44 group consisted of 5 healthy individuals and 44 participants with nonspecific LBP. This analysis revealed significant differences in specific PRO, such as SFI and NRS, as well as office work experience and LBP duration. However, no significant differences were observed between the majority of PRO (Table 2) and none of the objective measures (Table 3), including sEMG activity and muscle strength imbalances, as well as posture parameters.

Given the overall consistency in musculoskeletal parameters between the two age groups, we proceeded with the subsequent analyses by treating the participants as a single group.

Correlation analysis

Analysis of correlations between posture parameters evaluated with the Diers formetric 4D device and subjective functional status (SFI), revealed that the only parameter –

Table 2. Comparison of patient-reported outcome measures between two age groups.

Variable	Age (years)	Mean	SD	t-value	p-value	95% Confidence Interval	
						Lower	Upper
SFI (%)	18–30	86.04	13.997	2.390	0.019*	1.205	12.993
	31–44	78.94	15.995				
NRS (scores)	18–30	1.77	2.044	-2.423	0.017*	-1.859	-0.185
	31–44	2.80	2.217				
MAIA1 (scores)	18–30	3.449	0.960	0.793	0.429	-0.2176	0.508
	31–44	3.304	0.800				
MAIA2 (scores)	18–30	2.468	0.928	1.160	0.249	-0.153	0.582
	31–44	2.253	0.941				
MAIA3 (scores)	18–30	2.630	1.038	-1.566	0.120	-0.695	0.082
	31–44	2.937	0.930				
MAIA4 (scores)	18–30	2.768	0.841	-0.564	0.574	-0.422	0.235
	31–44	2.861	0.828				
MAIA5 (scores)	18–30	3.019	0.875	-0.739	0.462	-0.502	0.230
	31–44	3.155	0.988				
MAIA6 (scores)	18–30	2.585	1.265	-0.853	0.396	-0.675	0.269
	31–44	2.788	1.127				
MAIA7 (scores)	18–30	2.034	0.939	-1.220	0.225	-0.667	0.159
	31–44	2.288	1.157				
MAIA8 (scores)	18–30	3.564	0.987	-0.940	0.349	-0.531	0.189
	31–44	3.735	0.831				
IPAQ (MET)	18–30	3102.794	1920.261	1.208	0.230	-299.893	1231.961
	31–44	2636.760	1917.662				
Duration of LBP (years)	18–30	2.943	3.597	-5.116	<0.001*	-8.519	-3.737
	31–44	9.071	7.639				
Duration of office work (years)	18–30	5.896	2.571	-9.343	<0.001*	-9.008	-5.852
	31–44	13.327	5.137				
BMI (kg/m ²)	18–30	23.111	3.351	-1.269	0.208	-2.871	0.631
	31–44	24.231	5.400				

Abbreviations: BMI = body mass index; IPAQ MET = International Physical Activity Questionnaire based Metabolic Equivalent Tasks; LBP = low back pain; MAIA1–8 = Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness domains: (1) Noticing, (2) Not-distracting, (3) Not-worrying, (4) Attention regulation, (5) Emotional awareness, (6) Self-regulation, (7) Body listening, (8) Trusting; NRS = Numeric Rating Scale; SD = Standard Deviation; SFI = The Spine Functional Index.

Table 3. Comparison of objective measures between two age groups.

Variable	Age (years)	Mean	SD	t-value	p-value	95% Confidence Interval	
						Lower	Upper
Coronal imbalance (°)	18–30	6.73	4.703	-1.529	0.129	-4.276	0.553
	31–44	8.59	7.317				
Cervical curvature (cm)	18–30	71.37	21.042	0.389	0.698	-5.874	8.741
	31–44	69.94	15.186				
Lumbar curvature (cm)	18–30	45.29	14.158	-0.530	0.597	-6.663	3.852
	31–44	46.69	12.343				
Kyphotic angle (°)	18–30	53.87	9.310	-0.474	0.636	-4.084	2.509
	31–44	54.65	7.178				
Lordotic angle (°)	18–30	47.87	41.546	0.693	0.490	-7.892	16.357
	31–44	43.63	10.430				
Pelvic torsion (°)	18–30	1.88	1.199	-1.025	0.308	-0.878	0.280
	31–44	2.18	1.704				
Pelvic obliquity (°)	18–30	3.13	3.608	-1.687	0.095	-2.549	0.206
	31–44	4.31	3.355				
Vertebral rotation_(°)	18–30	2.58	1.903	-1.017	0.311	-1.128	0.363
	31–44	2.96	1.870				
Apical deviation (cm)	18–30	4.38	2.816	-0.252	0.801	-1.294	1.002
	31–44	4.53	3.001				
LL/RL difference during max trunk extension (µV)	18–30	0.319	0.391	-0.895	0.373	-0.236	0.089
	31–44	0.392	0.437				
LL/RL difference during max trunk flexion (µV)	18–30	9223.372	9223.372	0.961	0.339	-9223.372	9223.372
	31–44	0.283	0.629				
LL/RL difference during max left hip extension (µV)	18–30	0.900	1.215	-0.062	0.951	-0.455	0.427
	31–44	0.914	1.011				
LL/RL difference during max right hip extension (µV)	18–30	0.906	1.386	-1.542	0.126	-1.023	0.128
	31–44	1.353	1.516				
Difference in max trunk extension/flexion strength (kg)	18–30	7.985	7.446	0.499	0.619	-2.022	3.379
	31–44	7.306	6.184				
Difference in max left/right hip extension strength (kg)	18–30	5.936	5.196	-0.927	0.356	-3.598	1.306
	31–44	7.081	7.198				

Abbreviations: LL/RL = left lumbar erector spinae muscles/right lumbar erector spinae muscles; Max = maximal; SD = Standard Deviation.

Table 4. Multiple linear regression model of the spine functional index with objective and patient-reported outcome measures ($n = 102$).

Explanatory variable	ICF-based category	Type of measure	Unstandardized coefficient		Standardized coefficient	t-value	p-value
			B	Std. error			
(Constant)			110.320	4.320		25.537	<0.001*
Vertebral rotation (°)	Body structure	Objective	-1.462	0.599	-0.18	-2.442	0.016*
LL/RL difference during max left hip extension (μ V)	Body function	Objective	-3.656	1.036	-0.267	-3.531	<0.001*
Difference in max left/right hip extension strength (kg)	Body function	Objective	-0.448	0.186	-0.182	-2.403	0.018*
NRS (scores)	Body function	Subjective	-3.738	0.516	-0.533	-7.244	<0.001*
MAIA5 (scores)	Body function	Subjective	-2.934	1.243	-0.178	-2.361	0.020*

* $R^2 = 0.495$; Adjusted $R^2 = 0.468$; * $p < .05$.

Abbreviations: B = unstandardized coefficient; ICF = International Classification of Functioning, Disability and Health; LL/RL = left lumbar erector spinae muscles/right lumbar erector spinae muscles; MAIA5 = Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness, domain (5) Emotional awareness; NRS = Numeric Rating Scale; SFI = The Spine Functional Index; Std error = Standard error.

vertebral rotation (°) showed a statistically significant negative relationship, though the association was weak ($r = -0.2$; $p = .047$). Other evaluated parameters, – including sagittal and coronal posture imbalances, flèche cervicale and flèche lombaire, angles of kyphosis and lordosis, pelvic torsion, pelvic obliquity, trunk torsion, and apical deviation – did not demonstrate significant correlations with the SFI.

When examining the relationships between the SFI and the difference in sEMG activity of the right and left LES muscles, a statistically significant correlation was found only between a greater difference in assessing the activity of the left and right LES muscles during maximal left hip extension and the lower SFI ($r = -0.27$; $p = .006$). No significant associations were detected between SFI and the greater difference in sEMG activity between the left and right sides of LES muscles during maximal right hip extension, as well as during maximal trunk flexion, or trunk extension.

There was no correlation between the difference in maximal isometric trunk extension and flexion strength, measured in kilograms, and the SFI. However, a weak, ($r = -0.22$; $p = .020$) relationship was identified between a greater difference in maximal isometric strength during left and right hip extension, also measured in kilograms, and lower SFI.

Furthermore, correlation analysis between SFI and other PRO measures revealed a significant moderate-strength negative relationship with the NRS ($r = -0.57$; $p < .001$), and positive, weak relationships between SFI and the MAIA questionnaire domains (2) Not-distracting ($r = 0.21$; $p = .034$), (4) Attention regulation ($r = 0.21$; $p = .035$), and (8) Trusting ($r = 0.27$; $p = .005$). Conversely, the relationship with domain (5) Emotional awareness was negatively correlated with SFI. No statistically significant correlation was found between subjective functional status and physical activity levels assessed by IPAQ (MET).

Further analysis revealed a weak yet statistically significant negative correlation between age and SFI ($r = -0.22$; $p = .025$). Weekly occupational sitting time, however, showed no significant impact on SFI. The years spent in office work had no statistically significant correlation with SFI. In contrast, the duration of LBP had a weak negative correlation with SFI ($r = -0.26$; $p = .007$). Additionally, a weak yet significant negative correlation between BMI and SFI was observed ($r = -0.24$; $p = .020$).

Multiple linear regression analysis

Variables significantly associated with the SFI were incorporated into a multiple linear regression analysis, using SFI as the dependent variable. The assumption of multicollinearity was dismissed since the variance inflation factor (VIF) of all factors were less than 4. The multivariate linear regression analysis, outlined in Table 4, explored the link between subjective functional status and various objective and PRO measures. The analysis unraveled several predictors of diminished subjective functional status among young office workers. These factors included higher vertebral rotation, greater sEMG activity differences between left and right LES muscles, increased hip extensor strength disparity, higher NRS pain levels, and heightened Emotional awareness per MAIA.

To explore additional factors and their impact on the regression model, we included both sex and the difference in sEMG activity between left and right LES muscles during maximal isometric right hip extension. However, neither variable significantly influenced the subjective functional status as evaluated by SFI, and their inclusion resulted in a slight reduction in the overall model fit. The model explained 49.5% of the variance in SFI ($R^2 = 0.495$), indicating a moderate fit.

DISCUSSION

This study aimed to investigate the integration of objective performance-based with subjective PRO measurements in the evaluation of nonspecific LBP. The findings of the study indicated that objective measures, including vertebral rotation, muscle activity differences, and hip extension strength disparities, as well as PRO, including pain levels and emotional awareness were associated with the SFI. Moreover, the interconnection among these factors significantly contributed to predicting the SFI. The observed links between objective measures and PRO, emphasize the value of integrating both assessment types to comprehensively understand chronic nonspecific LBP. In fact, our findings resonate with the ICF framework (ICF Classification Browser) by illustrating the dynamic interplay between an individual's health condition, body structure, functional abilities, and social participation.

Comparison between age groups

Significant differences were observed in specific PRO measures, such as SFI and NRS, between the two age groups. A higher percentage of participants in the older age group reported nonspecific LBP compared to the younger group. This findings aligns with Wettstein, Eich, Bieber, and Tesarz (2019), who found that disability in chronic LBP patients increases with age. Their analysis, which included participants within the same age range as our study (18–44 years), compared these younger adults to older populations and highlighted that, although disability escalates with age, functional outcomes related to LBP remain clinically significant within the younger demographic. This underscores the importance of including this age group in our study, as it remains relevant for understanding the broader implications of LBP across different age ranges.

In our study, the older group also had significantly longer office work experience and LBP duration, which is expected given the age difference. Despite these differences, no significant disparities were found in the objective measures, including sEMG activity and muscle strength imbalances or posture assessments. This indicates that the functional mechanisms we are studying, including muscle imbalances and postural variations, remain relatively consistent across this age span. Consequently, we proceeded with further analyses by treating the participants as a single group. This approach enabled us to perform correlation analyses with increased statistical power, while acknowledging the specific differences found in SFI, NRS, office work experience, and LBP duration.

Functional status and icf-based category of body structure – objective measurements

Regarding primary outcomes, the significant correlation between vertebral rotation and the SFI is consistent with findings from (Roman et al., 2019), a prospective cohort study involving 218 subjects. This study strengthens the generalizability of this association, indicating a direct relationship between increased vertebral rotation and decreased functional status in males with chronic LBP. Roman et al. (2019) also observed a correlation between diminished functional status, increased sagittal imbalance, and an increased kyphotic angle specifically in females. This divergence in findings highlights the complex nature of LBP. Thus, it suggests that discrepancies in methodology, such as the absence of sex-specific analysis and the younger age profile of the study population, might influence outcomes.

A possible mechanism for our results is explained by the biomechanical compensations associated with segmental hypermobility. As du Rose and Breen (2016), and Granata and Marras (2000) suggest, increased segmental laxity, leads to compensatory increases in motor activity in adjacent segments to maintain spinal stability. This heightened motor activity, required to stabilize the spine, results in increased tissue loading. Consequently, this can contribute to pain and functional limitations, providing a plausible explanation for the association between greater vertebral rotation and reduced functional status.

Functional status and icf-based category of body function – objective measurements

To the best of our knowledge, this paper is the first attempt to study the asymmetry in LES activity during hip extension. In our study, a correlation was observed between the SFI and differences in sEMG activity of the right and left LES muscles during maximal right hip extension, while no significant correlation was found during left hip extension. Moreover, we did not find any correlation between functional status and asymmetric LES sEMG activity during maximal voluntary isometric trunk flexion or extension. In contrast, previous studies (Oddsson and De Luca, 2003; Renkawitz, Boluki, and Grifka, 2006), have linked neuromuscular imbalances during maximal voluntary trunk extension with the occurrence of LBP. However, these studies did not analyze the intensity of pain and functional status. The observed neuromuscular imbalance, particularly during left but not right hip extension, may explain other variations in our findings. In particular, the SFI appeared to correlate with the discrepancy in maximal

isometric strength between left and right hip extensions. This observation may be linked to the findings of a previous study (Arab, Soleimanifar, and Nourbakhsh, 2019), which demonstrated a relationship between weakness in the hip extensors and tightness in the back extensors. Alternatively, it could be attributed to abnormal muscle activation patterns, with the hamstrings and LES activating earlier and the gluteus maximus activating later among LBP patients (Bruno, Bagust, Cook, and Osborne, 2008). Specifically, previous research has indicated that subjects with lumbar segmental instability exhibited significantly heightened muscle activity in the back and hip extensors, along with reduced hip extension force, compared to asymptomatic subjects during prone hip extension (Jung et al., 2015). Nevertheless, further investigation is necessary to fully assess these insights, as our study did not evaluate the sEMG activity of the hamstrings or the gluteus maximus.

Subsequently, the influence of leg muscles strength on LBP has been highlighted in numerous previous studies (Alsufiany et al., 2020; Arab, Soleimanifar, and Nourbakhsh, 2019; de Sousa et al., 2019). The findings indicated that hip extensor muscle strength was significantly reduced in patients with LBP in comparison to healthy controls. Furthermore, the impact of strength imbalances between the right and left hip extensors in female athletes was analyzed in a prospective cohort study by Nadler et al. (2001), which included 163 athletes undergoing preparticipation sports physicals. These findings corroborated ours, demonstrating that asymmetry of hip extensor strength was linked with LBP. Although our study did not examine the potential impact of dominant leg, a previous study (Abdelmohsen, 2019) found no differences between the dominant and nondominant sides for all tested hip muscles among healthy subjects. Reflecting on these findings, it becomes evident that evaluating hip extensor strength may be inadequate for understanding or managing LBP. Indeed, the results of strength disparities serve to highlight the importance of considering strength differences as an additional factor.

Functional status and ICF-based category of body function – subjective measurements

The range of results from PRO measures using NRS, MAIA, and IPAQ demonstrated a broad spectrum, with some aligning with previous studies while others diverging. This indicates the variability in how these measures relate to chronic conditions. The higher NRS results correlated with diminished functional status, aligned with previous studies (Gabel, Melloh, Burkett,

and Michener, 2019; Vaičienė et al., 2024). However, there were discrepancies in MAIA questionnaire results, in general, patients with chronic conditions tend to have lower interoceptive accuracy than healthy controls (Locatelli et al., 2023). Our study found associations between enhanced functional status and higher scores in the subscales of Not distracting and Trusting, as well as lower scores of Emotional awareness. These findings emphasize the complex role of interoceptive awareness in the chronic pain perception as previously documented in literature (Paolucci et al., 2017). This supports a nuanced understanding of how chronic LBP patients experience their condition. In contrast to previous findings (Sribastav et al., 2018), which have indicated a correlation between sedentary behavior and increased physical disability, our study did not identify a link between SFI and physical activity levels. This discrepancy could be due to relatively high levels of physical activity exhibited by our subjects or differences in study design. For example, Sribastav et al. (2018) included a broader age range (16–62 years) and a large sample of 1046 participants, which may have introduced more variability in physical activity levels. Additionally, concerns about the validity of the IPAQ questionnaire in chronic LBP population, as discussed by Carvalho et al. (2017), may also have contributed to the differing results.

Functional status and personal factors

In accordance with the previous studies, our study demonstrated that increased age, duration of LBP, and BMI negatively affect subjective functional status (Sribastav et al., 2018; Subramanian and Arun, 2017; Wettstein, Eich, Bieber, and Tesarz, 2019). Furthermore, another study examining both objective and subjective functional statuses supported the influence of age on LBP, indicating a broader impact of aging on LBP outcomes (Wettstein, Eich, Bieber, and Tesarz, 2019). Our findings contrast with those of Subramanian and Arun (2017), who established a clear relationship between LBP and office work experience. This discrepancy may be attributed to differences in the study populations, methodologies, or perhaps variations in the definition and measurement of “office work experience.” While we found no studies directly analyzing the impact of LBP duration on subjective functional status, the observed association with age (Subramanian and Arun, 2017) implies that longer LBP duration may worsen the natural decline in function associated with aging. This highlights the necessity of considering various demographic and lifestyle variables when understanding the influence of LBP on individuals’ functional

status. It also emphasizes the importance of developing tailored prevention and intervention strategies for each subject's specific needs.

Clinical implications

Our findings indicate that functional status in chronic nonspecific LBP is influenced by a combination of physical factors, such as vertebral rotation and muscle strength imbalances, as well as psychological factors like pain perception and emotional awareness. This underscores the importance of a multidimensional assessment approach for clinicians managing LBP patients. Rather than focusing solely on structural or physical symptoms, clinicians should integrate both objective performance-based and PRO measures into their evaluations.

By recognizing the interaction between physical and psychological factors, clinicians can better identify the contributors to functional impairment in LBP. This understanding can guide more personalized treatment strategies, targeting both biomechanical dysfunctions and psychosocial factors that may worsen the condition.

Study limitations

This study is not without limitations. Firstly, the absence of an analysis of the sEMG activity of the key muscles such as the hamstrings and gluteus maximus, raises some questions that warrant future exploration. Additionally, this study reports associations without establishing causality, which limits the ability to draw definitive conclusions about the nature of the relationships identified. Selection bias may also be present, as participation was voluntary and may have attracted individuals with a particular interest in learning about their health parameters. Moreover, the small sample size of 102 subjects limits the generalizability of our findings. Future studies with larger sample sizes are necessary to confirm our results and expand their applicability to a broader population. Furthermore, the specific characteristics of our study group, including their physical activity levels, primarily focused on young office workers, which limits our findings' applicability to other age groups and occupational environments. This demographic focus restricts our understanding of LBP dynamics in populations with different physical demands and lifestyle factors. Additionally, the broad age range of 18–44 years might present challenges in comparing the experiences of younger and older participants, as they may have different risk factors and experiences related to LBP. Future research should aim to include a more diverse array of participants,

encompassing various age groups and occupational settings, to verify the universality and applicability of our results.

CONCLUSION

This study underscores the complexity of chronic nonspecific LBP in young office workers, identifying several key factors that significantly impact subjective functional status as measured by the SFI. Factors including vertebral rotation, sEMG activity disparities during hip extension, hip extension strength disparities, elevated pain levels, and increased emotional awareness collectively contribute to the multifaceted dynamics of LBP. These insights highlight the importance of a holistic biopsychosocial approach, integrating structural, functional, and activity and participation factors as categorized by the ICF model. This approach is crucial for effectively addressing the varied dimensions of LBP in clinical practice.

Disclosure statement

No potential conflict of interest was reported by the author(s).

Funding

This study was supported by the Lithuanian University of Health Sciences (LSMU). Funding included a PhD scholarship to GV and support from the LSMU Science Fund (V-786) for scientific research.

Data availability statement

The data that support the findings of this study are available from the corresponding author, GV, upon reasonable request.

Authors' contribution

GV conducted the evaluations of participants, was responsible for data curation, performed the formal analysis, acquired funding, led the investigation, managed software needs, visualized data, and was primarily responsible for drafting and finalizing the manuscript. ASD contributed to the conception and design of the study, data interpretation, manuscript drafting and critical revision of the manuscript for important intellectual content. KB provided supervision, contributed to the methodology, project administration, and formal analysis, acquired funding, reviewed and edited the manuscript. VZ contributed to the conception and methodology of the study and provided critical insights once interpreting the results. AD supported the acquisition of resources and assisted with software needs. VT contributed to the study conception, methodology, supervised project administration, reviewed and edited the manuscript. All authors have read and approved the final manuscript and agreed to their listed order.


References

- Abdelmohsen AM 2019 Leg dominance effect on isokinetic muscle strength of hip joint. *Journal of Chiropractic Medicine* 18: 27–32.
- Alford VM, Ewen S, Webb GR, McGinley J, Brookes A, Remedios LJ 2015 The use of the international classification of functioning, disability and health to understand the health and functioning experiences of people with chronic conditions from the person perspective: A systematic review. *Disability and Rehabilitation* 37: 655–666.
- Alsufyani MB, Lohman EB, Daher NS, Gang GR, Shallan AI, Jaber HM 2020 Non-specific chronic low back pain and physical activity: A comparison of postural control and hip muscle isometric strength: A cross-sectional study. *Medicine* 99: e18544.
- Arab AM, Soleimanifar M, Nourbakhsh MR 2019 Relationship between hip extensor strength and back extensor length in patients with low back pain: A cross-sectional study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 42: 125–131.
- Baranaukas M, Grabauskaite A, Griskova-Bulanova I 2016 Psychometric characteristics of Lithuanian version of multidimensional assessment of interoceptive awareness (MAIA). *Neurologijos Seminarai* 20: 202–206.
- Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, Bajaj RR, Silver MA, Mitchell MS, Alter DA 2015 Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults a systematic review and meta-analysis. *Annals of Internal Medicine* 162: 123–132.
- Bontrup C, Taylor WR, Fliesser M, Visscher R, Green T, Wippert PM, Zemp R 2019 Low back pain and its relationship with sitting behaviour among sedentary office workers. *Applied Ergonomics* 81: 102894. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102894>
- Brandt M, Madeleine P, Ajslev JZN, Jakobsen MD, Samani A, Sundstrup E, Kines P, Andersen LL 2015 Participatory intervention with objectively measured physical risk factors for musculoskeletal disorders in the construction industry: Study protocol for a cluster randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders* 16: 302–311.
- Bruno PA, Bagust J, Cook J, Osborne N 2008 An investigation into the activation patterns of back and hip muscles during prone hip extension in non-low back pain subjects: Normal vs. abnormal lumbar spine motion patterns. *Clinical Chiropractic* 11: 4–14.
- Carvalho FA, Morelhão PK, Franco MR, Maher CG, Rjem S, Oliveira CB, Freitas JIF, Pinto RZ 2017 Reliability and validity of two multidimensional self-reported physical activity questionnaires in people with chronic low back pain. *Musculoskeletal Science and Practice* 27: 65–70.
- Ceulemans D, Moens M, Reneman M, Callens J, Smedt ADE, Godderis L, Goudman L, Lavreysen O, Putman K, Velde D 2024 Biopsychosocial rehabilitation in the working population with chronic low back pain: A concept analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine* 56: jrm13454.
- Degenhardt BF, Starks Z, Bhatia S 2020 Reliability of the DIERS formetric 4D spine shape parameters in adults without postural deformities. *Biomed Research International* 2020: 1796247.
- de Sousa CS, Luciano F, De Jesus A, Machado MB, Ferreira G, Guimaraes I, Ayres T, Moraes De Aquino L, Yukio Fukuda T, Gomes-Neto M 2019 Lower limb muscle strength in patients with low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions* 19: 69–78.
- du Rose A, Breen A 2016 Relationships between paraspinal muscle activity and lumbar inter-vertebral range of motion. *Healthcare* 4: 4–20.
- Fehrmann E, Kotulla S, Fischer L, Kienbacher T, Tuechler K, Mair P, Ebenbichler G, Paul B 2019 The impact of age and gender on the icf-based assessment of chronic low back pain. *Disability and Rehabilitation* 41: 1190–1199.
- Gabel CP, Melloh M, Burkett B, Michener LA 2019 The spine functional index: Development and clinimetric validation of a new whole-spine functional outcome measure. *The Spine Journal* 19: e19–e27.
- Granata KP, Marras WS 2000 Cost-benefit of muscle co-contraction in protecting against spinal instability. *Spine* 25: 1398–1404.
- ICF Classification Browser. World Health Organisation. Geneva, Switzerland. <https://icd.who.int/dev11/l-icf/en>. Accessed [October 22, 2024].
- Jung HS, Kang SY, Park JH, Cynn HS, Jeon HS 2015 EMG activity and force during prone hip extension in individuals with lumbar segmental instability. *Manual Therapy* 20: 440–444.
- Kalvenas A, Burlacu I, Abu-Omar K 2016 Reliability and validity of the international physical activity questionnaire in Lithuania. *Baltic Journal of Health and Physical Activity* 8: 29–41.
- Kusnanto H, Agustian D, Hilmanto D 2018 Biopsychosocial model of illnesses in primary care: A hermeneutic literature review. *Journal of Family Medicine and Primary Care* 7: 497–500.
- Locatelli G, Matus A, James R, Salmoirago-Blotcher E, Ausili D, Vellone E, Riegel B 2023 What is the role of interoception in the symptom experience of people with a chronic condition? A systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 148: 105142.
- Maher C, Underwood M, Buchbinder R 2017 Non-specific low back pain. *Lancet* 389: 736–747.
- Matthews CE, Chen KY, Freedson PS, Buchowski MS, Beech BM, Pate RR, Troiano RP 2008 Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003–2004. *American Journal of Epidemiology* 167: 875–881.
- Mehling WE, Price C, Daubenmier JJ, Acree M, Bartmess E, Stewart A, Tsakiris M 2012 The multidimensional assessment of interoceptive awareness (MAIA). *PLOS ONE* 7: e48230.
- Mokhtarinia HR, Hosseini A, Maleki-Ghahfarokhi A, Gabel CP, Zohrabi M 2018 Cross-cultural adaptation, validity, and reliability of the Persian version of the spine functional index. *Health and Quality of Life Outcomes* 16: 1–9.
- Montull L, A S-D, Kiely J, Hristovski R, Balagué N 2022 Integrative proposals of sports monitoring: Subjective outperforms objective monitoring. *Sports Medicine - Open* 8: 61. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00432-z>
- Nadler SF, Malanga GA, Feinberg JH, Prybicien M, Stitik TP, Deprince M 2001 Relationship between hip muscle imbalance and occurrence of low back pain in collegiate athletes

- a prospective study. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 80: 572–577.
- Naing L, Nordin R, Abdul Rahman H, Naing YT, Naing YT 2022 Sample size calculation for prevalence studies using scalex and ScalaR calculators. *BMC Medical Research Methodology* 22: 209–217.
- Oddsson LIE, De Luca CJ 2003 Activation imbalances in lumbar spine muscles in the presence of chronic low back pain. *Journal of Applied Physiology* 94: 1410–1420.
- Östholts S, Boström C, Rasmussen-Barr E 2019 Clinical assessment and patient-reported outcome measures in low-back pain—a survey among primary health care physiotherapists. *Disability and Rehabilitation* 41: 2459–2467.
- O’Sullivan P, Dankaerts W, O’Sullivan K, Fersum K 2015 Multidimensional approach for the targeted management of low back pain. In: Falla D, Lewis J, McCarthy C, Cook CE, Sterling M (Eds) *Grieve’s modern musculoskeletal physiotherapy*, pp. 465–474.
- Paolucci T, Zangrando F, Iosa M, De Angelis S, Marzoli C, Piccinini G, Saraceni VM 2017 Improved interoceptive awareness in chronic low back pain: A comparison of back school versus Feldenkrais method. *Disability and Rehabilitation* 39: 994–1001.
- Peeters L, Lason G, Byttebier G, Comhaire F 2015 Refining the reference values of diers 4D formetric system and introducing a qualitative spine profile based on percentile ranking. *Open Journal of Medical Imaging* 5: 150–158.
- Platzer HP, Raschner C, Patterson C 2009 Performance-determining physiological factors in the luge start. *Journal of Sports Sciences* 27: 221–226.
- Pranata A, Perraton L, El-Ansary D, Clark R, Fortin K, Dettmann T, Bryant A, Bryant A 2017 Lumbar extensor muscle force control is associated with disability in people with chronic low back pain. *Clinical Biomechanics* 46: 46–51.
- Renkowitz T, Boluki D, Grifka J 2006 The association of low back pain, neuromuscular imbalance, and trunk extension strength in athletes. *The Spine Journal* 6: 673–683.
- Roman I, Luyten M, Croonenborghs H, Lason G, Peeters L, Byttebier G, Comhaire F 2019 Relating the diers formetric measurements with the subjective severity of acute and chronic low back pain. *Medical Hypotheses* 133: 109390. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2019.109390>
- Shamsi MB, Mirzaei M, Hamedirad M 2020 Comparison of muscle activation imbalance following core stability or general exercises in nonspecific low back pain: A quasi-randomized controlled trial. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation* 12: 1–9.
- Sribastav SS, Long J, He P, He W, Ye F, Li Z, Wang J, Liu H, Wang H, Zheng Z 2018 Risk factors associated with pain severity in patients with non-specific low back pain in Southern China. *Asian Spine Journal* 12: 533–543.
- Stamm TA, Boesendorfer A, Omara M, Ritschl V, S Š, Mosor E 2019 Outcomes research in non-specific low back pain: Knowledge transfer in clinical practice. *Wiener Klinische Wochenschrift* 131: 550–557.
- Subramanian S, Arun B 2017 Risk factor analysis in sedentary office workers with low back pain. *Journal of Chalmeda Anand Rao Institute of Medical Sciences* 13: 15–18.
- U.S. Department of Health and Human Services 2004 Bone health and osteoporosis: A report of the Surgeon General (U.S. Department of health and human services, office of the Surgeon General). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK45513/>
- Vaičienė G, Berškienė K, Zaveckas V, Tamulionytė V, Rehan Youssef A 2024 Cross-cultural adaptation and validation of the Lithuanian version of the spine functional index. *PLOS ONE* 19: e0299719. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299719>
- Verbrugghe J, Agten A, Eijnde BO, Vandenebeele F, De Baets L, Huybrechts X, Timmermans A, Timmermans A 2019 Reliability and agreement of isometric functional trunk and isolated lumbar strength assessment in healthy persons and persons with chronic nonspecific low back pain. *Physical Therapy in Sport* 38: 1–7.
- Von Korff M, Jensen MP, Karoly P 2000 Assessing global pain severity by self-report in clinical and health services research. *Spine* 25: 3140–3151.
- Wei J, Zhu HB, Wang F, Fan Y, Zhou HJ 2019 Clinical utility of flexion-extension ratio measured by surface electromyography for patients with nonspecific chronic low-back pain. *Journal of the Chinese Medical Association* 82: 35–39.
- Weissenfels A, Wirtz N, Dörmann U, Kleinöder H, Donath L, Kohl M, Fröhlich M, Von Stengel S, Kemmler W 2019 Comparison of whole-body electromyostimulation versus recognized back-strengthening exercise training on chronic nonspecific low back pain: A randomized controlled study. *Biomed Research International* 2019: 1–9.
- Wettstein M, Eich W, Bieber C, Tesarz J 2019 Pain intensity, disability, and quality of life in patients with chronic low back pain: Does age matter? *Pain Medicine* 20: 464–475.
- Wiiitavaara B, Heiden M 2020 Content and psychometric evaluations of questionnaires for assessing physical function in people with low back disorders. A systematic review of the literature. *Disability and Rehabilitation* 42: 163–172.
- Yabe Y, Hagiwara Y, Sugawara Y, Tsuji I 2022 Association between low back pain and functional disability in the elderly people: A 4-year longitudinal study after the great East Japan earthquake. *BMC Geriatrics* 22: 930–938.

RESEARCH ARTICLE

Cross-cultural adaptation and validation of the Lithuanian version of the Spine Functional Index

Giedrė Vaičiienė ^{*}, Kristina Berškienė, Vidmantas Zaveckas, Vilma Tamulionytė

Department of Sports Medicine, Lithuanian University of Health Sciences (LSMU), Kaunas, Lithuania

* giedre.vaiciene@lsmu.lt



Abstract

Background

Low back pain is one of the most frequent medical problems caused by different factors. It is important to evaluate low back pain by choosing the best suited tool for the specific spine condition and pain severity. The Spine Functional Index (SFI) is a relatively new physical functioning-related questionnaire that can be used to assess different aspects of daily activities and movements. The purpose of this study was to cross-culturally adapt the SFI for the Lithuanian language and to determine its psychometric properties of validity, reliability, construct stability, internal consistency and factor structure.

Methods

The study was designed as a two-stage observational study. Double forward and backward translations of SFI were performed for cultural adaptation for the Lithuanian language. For evaluation of psychometric properties, 125 participants with non-specific low back pain (duration of symptoms \geq 6 weeks) rated their pain using Numeric Rating Scale, completed the Lithuanian version of SFI and Oswestry Disability Index. In 3 to 7 days all participants completed Lithuanian version SFI for the second time. The full sample was employed to determine internal consistency, test-retest reliability, construct stability, measurement error, construct validity and factor structure.

Results

There was good internal consistency and reliability with Lithuanian version of SFI as Cronbach's $\alpha = 0.92$ and $r = 0.82$. Spearman-Brown coefficient was 0.97 representing good construct stability. Measurement error from standard error of the mean (SEM) was 6.96, from Minimal Detectable Change (MDC) was 16.24. Construct validity between the Lithuanian version of SFI and Oswestry Disability Index was excellent ($p = 0.83$), and good between the SFI and Numeric Rating Scale ($p = 0.55$). The factor analysis demonstrated a one-factor solution explaining 35.04% of total variance.

OPEN ACCESS

Citation: Vaičiienė G, Berškienė K, Zaveckas V, Tamulionytė V (2024) Cross-cultural adaptation and validation of the Lithuanian version of the Spine Functional Index. PLoS ONE 19(3): e0299719. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299719>

Editor: Aliaa Rehan Youssef, Cairo University, EGYPT

Received: October 7, 2022

Accepted: February 14, 2024

Published: March 13, 2024

Copyright: © 2024 Vaičiienė et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Data Availability Statement: All XLSX files are available from the Figshare database through this link: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20182271.v1>

Funding: The author(s) received no specific funding for this work.

Competing interests: The authors have declared that no competing interests exist.

Conclusion

Lithuanian version of SFI is a new reliable and valid instrument for functional evaluation of back pain in Lithuanian speaking patients.

Introduction

Non-specific low back pain (LBP) affects patients of all ages. It is a disabling musculoskeletal condition and a leading contributor to disease burden worldwide [1,2]. According to the data of the Lithuanian Department of Statistics, the prevalence of lower back disease or other chronic back problems in 2019 was 30.3%. Comparing age groups, the prevalence was 24.9% in the 15–64 age group, and 48.2% in the 65+ age group [3]. LBP is one of the most frequent medical conditions that leads to lost worktime thus causing significant economic impact [4].

LBP can be caused by a variety of factors; it is therefore categorized as a symptom, rather than a disease. Structural cause of LBP cannot be confirmed in up to 85% of cases. In these circumstances LBP is defined as non-specific [1,5].

Various clinical tests, scales, and questionnaires are used to evaluate non-specific LBP in clinical practice as well as in scientific studies [6–11]. Patient-Reported Outcome (PRO) measures are the tools or instruments (e.g., questionnaires and scales) that are used to measure patients' health status directly reported by the patient response [12]. It is an efficient and convenient tool assessing disability; therefore, it should be used for evaluation of treatment effectiveness [13]. PRO measures are essential in patient-centered care for LBP, especially when applying non-pharmacological interventions. This assessment is important to ensure the patients' motivation, active involvement, self-management and adherence [14]. Furthermore, quantification of patients' feedback can assist therapists while evaluating the function and symptoms as well as the intervention outcomes [14,15]. Various PRO measurements have certain advantages and limitations. It is important to choose the tool that is best suited for the specific condition and pain severity in medical practice as well as in research studies [16].

Oswestry Disability Index (ODI) is considered a "gold standard" for measuring functional status and disability associated with LBP [17,18]; it is a valid, reliable, and responsive tool, the most sensitive for evaluation of patients with persistent severe disability. The disadvantages of ODI includes weaker sensitivity in patients with mild to moderate disability [15] and absence of questions related to difficulty changing the posture such as from sitting to standing [19]. The Spine Functional Index (SFI) is another PRO tool which evaluates spine-related patient status and its change over the time. It was recently proposed and validated [20] and since then gained reputation as a valuable instrument with acceptable psychometric properties and strong practical characteristics in patients with various degrees of back pain severity [20–26].

To our knowledge, ODI is the only physical functioning-related questionnaire that is translated, cross-culturally adapted, and widely used in Lithuania [27–30]. For the purpose to complement evaluation set of physical functioning of patients with low back pain we aimed to translate and cross-culturally adapt the SFI into Lithuanian, and to determine its psychometric properties of validity, reliability, internal consistency and factor structure. Furthermore, we aimed to test how this questionnaire reflects the subjective functional status in a group of young people with mild to moderate or no LBP.

Materials and methods

Design

The study was designed as a two-stage observational study. The study involved participants who were patients from the Kaunas Clinics of the Lithuanian University of Health Sciences, as well as from three private clinics in Kaunas. During Stage 1 translation to Lithuanian language and cross-cultural adaptation of the SFI was performed. Stage 2 involved evaluation of the psychometric properties of the Lithuanian version (SFI-LT) and a pilot testing of associations between the SFI-LT and the pain characteristics in a group of young subjects.

Ethical statement

The study was conducted according to the principles of the Declaration of Helsinki and approved by Kaunas Regional Biomedical Research Ethics Committee (No. BE-2-38). All participants were introduced to the study purpose, design, and signed an informed consent.

Stage 1. Translation and cross-cultural adaptation

Permission to start the translation process was obtained from the copyright holder—Elsevier and Mapi Research Trust—the provider of Clinical Outcomes Assessment.

The SFI translation and cultural adaptation was performed according to the guidelines recommended by the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research (ISPOR) [31] and by the Mapi Research Trust [32].

The translation and cultural adaptation process followed 4 phases (Fig 1).

Phase 1: Forward translation. Two professional translators, both native Lithuanian speakers who specialize in medical translation (T1, T2), independently translated the questionnaire. Consensus of forward translation was reached and considered being equivalent to the original English language questionnaire. Issues regarding transliteration were documented.

Phase 2: Backward translation. Backward translation was carried out by a professional translator (T3), a native English speaker who is bilingual in Lithuanian, who had no access to the original version of the questionnaire. Comparison of the backward version with the original version was performed by the local coordinator. There were only a few translation issues due to linguistic intricacies of both languages. To avoid common errors in sentence construction in Lithuanian language we made minor changes in wording and used synonyms.

Phase 3: Testing. Eight subjects, five women and three men with chronic LBP, who are native Lithuanian language speakers were interviewed. Mean age of the subjects was 44.4 years (range of age 29–87). They did not encounter any difficulties understanding and filling in the consensus version of the forward translated questionnaire, nor asked for any assistance. As a result, we accepted consensus version of SFI-LT as the final version.

Phase 4: Proofreading of the third version of the questionnaire was done by a native Lithuanian proficient in English. No typographical, spelling or grammatical errors were found.

Stage 2. Psychometric investigation

Patients meeting the inclusion criteria at a university hospital and three private clinics in Kaunas were enrolled in the study. They were asked to complete the SFI-LT and ODI-LT questionnaires and evaluated their pain intensity using 11 point Numeric Rating Scale (NRS). Patients were asked to complete SFI-LT questionnaire for a second time after 3 to 7 days for the purpose to evaluate the test-retest reliability.

To ensure accurate and comprehensive data collection, assistance was made available to all participants for any queries or clarifications regarding the questionnaire items.

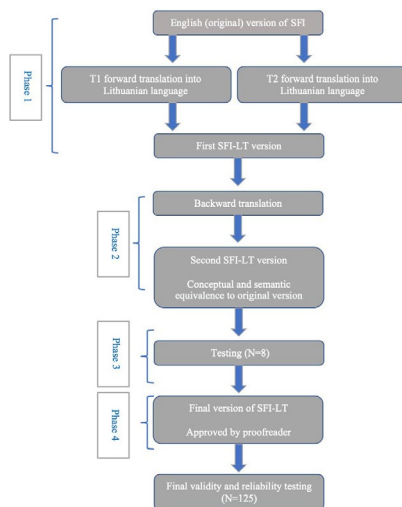


Fig 1. Flow chart of Spine Functional Index translation and cross-cultural adaptation process. T1 –translator 1, T2 –translator 2, T3 –translator 3, SFI –Spine Functional Index, N–number of participants, SFI-LT–Spine Functional Index-Lithuanian version (modified from [16] under a CC BY license, printed with permission from Elsevier, original copyright 2019).

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299719.g001>

Inclusion/Exclusion criteria. The inclusion criteria: age > 18 years, duration of LBP for at least 6 weeks, native speakers of Lithuanian. Exclusion criteria: identified structural causes of the spine (e.g., facet osteoarthritis, herniated disk, fracture, etc.), inflammatory disease, neurological disease, or any metabolic disorder that may affect low back area, pregnancy, and use of analgesics or myorelaxants in the last 12 hours.

Study instruments. *The Spine Functional Index.* The SFI is a single factor structure, 25-item questionnaire which was used to assess the spine-related subjective functional status on everyday activities. The items of the questionnaire include various questions about daily life activities such as the ability to take care of oneself, ability to rest, socialize, work or move. This questionnaire has three response options: “No” (0 points), “Partially” (0.5 points) and “Yes” (1 point). The final score is calculated by summing the scores of all 25 items, multiplying it by 4 and then subtracting it from 100 to generate a percentage score between 0% to 100% (100% = no disability). Two missing responses are permitted [20]. Several studies demonstrated strong psychometric properties of the SFI, that includes good construct validity, internal consistency, reliability, responsiveness, and measurement error [20–26].

The Oswestry Disability Index. ODI was used to assess low back pain related disability. The ODI questionnaire includes measurement of 10 items: pain intensity, personal care, lifting, walking, sitting, standing, sleeping, sexual life, social life, and traveling. Each item is rated on a scale from 0 (no restriction due to LBP) to 5 (major restrictions due to LBP). ODI is scored by summing the items and multiplying them by 2. This number is considered as a percentage of the patient’s subjective disability [17].

Numeric rating scale. NRS is a pain measuring unidimensional tool. It is a subjective patient's interpretation of the pain experience and assessment in a pain intensity scale from 0 to 10, where zero stands for "no pain" and maximum value stands for "highly intense pain" [16]. The NRS demonstrates positive and significant correlations with other measures of pain intensity and sensitivity to treatments that are expected to affect pain intensity [33].

Additionally, we collected key demographic and clinical information from the participants through a self-report method. Specifically, we gathered data on their age, as well as frequency and duration of low back pain experienced by the participants.

Sample size. Calculation of a minimum sample size for this validation study was based on the outcomes from the original study as well as other language validation studies. For an 80% likelihood of detecting differences allowing 15% attrition with $p < 0.05$, a minimum sample of 110 participants is required (reliability, $n \geq 45$; concurrent criterion validity, $n \geq 106$) [20,21,24–26]. For factor analysis, recommended minimum ratio is five participants per item [34]. The sample of this study and LBP characteristics are presented in Table 1.

The pilot SFI-LT testing in a group of young subjects. The inclusion criteria for the SFI-LT testing were the same except the age between 18–45 years and working conditions—only office workers working in a sitting position at least 30 hours per week for not less than 1 year.

Statistical analysis. The data were analyzed using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Version 27 Software for MacOS (IBM, Armonk, NY, USA).

Descriptive statistics were used to describe demographic data of the study population and pain duration. One-sample Kolmogorov-Smirnov test was used for normality testing. Data did not match normal distribution, therefore, a non-parametrical Wilcoxon and Mann-Whitney tests were applied for statistical analysis. Results are presented as means with their corresponding confidence interval, as well as in both absolute and percentage frequencies.

Corrected significance level set at $p < 0.05$ for all analyses.

Reliability analysis. For assessing reliability, our approach encompassed several dimensions. The internal consistency was determined by Cronbach's α coefficient and item-total correlations. The Cronbach's α values of 0.70–0.95 were considered of good internal consistency [35].

Test-retest reliability was performed using the intra-class correlation (ICC). All participants completed the SFI-LT twice with an interval of 3 to 7 days to assess reliability. Reliability was considered as good when $ICC \geq 0.70$ [35]. We also incorporated the Spearman-Brown calculation to further assess the stability of our questionnaire over time; the value of 0.80 and above identified adequate construct stability, while 0.90 and above—good construct stability of the questionnaire [36].

In addition, measurement error was determined from the MDC 90 analysis [37]. Standard error of measurement (SEM) was calculated using the formula: $SEM = SD\sqrt{(1 - r)}$, where

Table 1. Study sample and characteristics of low back pain.

Characteristic	Cases (%)	Age (years) Mean [95% CI]	Pain duration (years) Mean [95%CI]	Pain frequency: less than 3 days/ week (%)	Pain frequency: 3 or more days/ week (%)
Study sample	125 (100%)	44.6 [42.1, 47.1]	7.0 [5.5, 8.5]	72 (59.5%)	49 (40.5%)
Male	38 (30.4%)	43.8 [39.6, 48.7]	10.2 [6.6, 13.9]	26 (21.5%)	10 (8.3%)
Female	87 (69.6%)	44.9 [41.7, 47.8]	5.6 [4.3, 7]	46 (38%)	39 (32.2%)

Abbreviations: %—percentage points, 95%CI—95% Confidence Interval for Mean.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299719.t001>

SD is the standard deviation of the measurement and r is the reliability coefficient for the test and Pearson's correlation coefficient between test and retest values.

Validity analysis. The validity of the questionnaire was assessed through several methods. Construct validity was determined by calculating the Spearman's correlation ρ between the SFI-LT, ODI-LT and NRS. Correlation when 0.81–1.0 was considered as excellent, between 0.61–0.80 very good, between 0.41–0.60 good, between 0.21–0.40 fair, and between 0–0.20 poor [38]. All PRO measurements were performed during the same visit.

Additionally, the floor and ceiling effect which is described as a percentage of the sample achieving the highest or the lowest possible scores was evaluated. The percentage of maximum or minimum scores higher than 15% fails to meet standards [35].

Factor structure was analyzed using exploratory factor analysis (EFA). The loading suppression for the maximum likelihood extraction (MLE) was at 0.3 [39]. A-priori extraction requirements were as follows: scree plot inflection, Eigenvalue > 1.0 and variance > 10% [34].

Corrected significance level set at $p < 0.05$.

Results

Stage 1. Translation and cross-cultural adaptation

Translation process went smoothly without difficulties. Minor modifications were implemented to the formulation of some questions based on cultural relevance. We encountered the most difficulty translating the word "affected" (questions 9, 13, 16, 20) which in Lithuanian language may not be interpreted correctly if translated verbatim. A specialist in the Lithuanian language, T1, T2 translators and a bilingual professor in medicine agreed to accept T1 translation by choosing the phrase "more difficult."

No patients reported problems or difficulties comprehending and completing the SFI-LT. There were no unanswered items in SFI-LT. As a result, the SFI was successfully translated into the Lithuanian language and cross-culturally adapted.

Stage 2. Psychometric investigation

Results of PRO measurements. SFI-LT, ODI-LT and NRS results are presented in Table 2. The SFI-LT results are presented equated to ODI-LT (subtracted from 100). The percentage of disability was statistically significantly higher in SFI-LT questionnaire than in ODI-LT ($z = -9.19$, $p < 0.001$). There was no statistically significant difference between male and female in SFI-LT results ($z = -1.28$, $p = 0.20$), as well as in ODI-LT results ($z = -1.10$, $p = 0.27$). The Mean [95%CI] of SFI-LT scores in males was 28.3 [21.6, 35.9], in females 32.5 [28.2, 37.4], whereas the mean [95%CI] of ODI-LT scores in males was 12.7 [9.6, 16.1] and 14.8 [12.7, 17.3] in females.

Reliability analysis. *Internal consistency.* The SFI-LT internal consistency was excellent with Cronbach's $\alpha = 0.92$ ($N = 125$).

Table 2. Results of all patient reported outcome measurements.

PRO tool (value)	Mean [95%CI]
NRS (0–10)	4.5 [4.2, 4.9]
ODI-LT (0–100%)	14.3 [12.5, 16.2]
SFI-LT (0–100%)	31.6 [27.8, 35.4]

Abbreviations: PRO—Patient Reported Outcome, NRS—numeric rating scale, ODI-LT—Oswestry Disability Index—Lithuanian version, SFI-LT—Spine Functional Index—Lithuanian version, 95%CI—95% Confidence Interval for Mean.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299719.t002>

Item-total correlations ranged from 0.29 to 0.73 (Table 3).

Stability in time. Test-retest correlation with 3 to 7 days interval showed good construct stability of the SFI-LT. The correlation (Spearman-Brown coefficient) between responses of the two surveys was 0.97.

Test-retest reliability and measurement error. The value of ICC for the entire group was 0.82 (CI ranged from 0.75 to 0.87) which represents good reliability. Measurement error from SEM was 6.96, from MDC was 16.24.

Validity analysis. *Construct validity.* Construct validity between the SFI-LT and ODI-LT was excellent ($\rho = 0.83$) and good between the SFI-LT and NRS ($\rho = 0.55$).

Floor and ceiling effects. The floor and ceiling effects were not detected in any of the PROM questionnaires. The minimum score was noted in 8 persons (6.4%) in the ODI-LT questionnaire and was not present in SFI-LT.

Factor structure. The correlation matrix for the SFI-LT was determined as suitable from the Kaiser-Meyer-Olkin ($KMO = 0.87$) and Bartlett's Test of Sphericity ($p < 0.001$). In initial analysis, Eigenvalues for six factors were > 1 , although only one factor accounted for more than 10% variance (35.04%) (Table 4). The Scree Plot inflexion occurred at the second point (Fig 2). The item loading for the one-factor solutions for the MLE method are shown in Table 5. Considering these three criteria, a unidimensional structure of the questionnaire is the most applicable.

Table 3. Reliability statistics for the Spine Functional Index.

Question	Item	Item-Total Correlations	α If Item Deleted	α
1	Stay at home	0.31	0.92	
2	Change positions	0.57	0.92	
3	Avoid heavy jobs	0.43	0.92	
4	Rest more often	0.57	0.92	
5	Ask others to do things for me	0.38	0.92	
6	Pain most of the time	0.5	0.92	
7	Difficulty while lifting and carrying	0.6	0.92	
8	Appetite is affected	0.31	0.92	
9	Affected walking, normal recreation, sport activities	0.69	0.91	
10	Difficulty with household and family duties	0.71	0.91	
11	Sleep less well	0.55	0.92	
12	Need of assistance with personal care	0.29	0.92	
13	Affected daily activity	0.6	0.92	
14	More irritable	0.48	0.92	
15	Feel weaker or stiffer	0.73	0.92	
16	Transportation independence is affected	0.56	0.91	
17	Get dressed more slowly	0.39	0.92	
18	Difficulty moving in bed	0.59	0.92	
19	Difficulty concentrating, reading	0.36	0.92	
20	My sitting is affected	0.48	0.92	
21	Difficulty getting in and out of chair	0.59	0.92	
22	Stand only for short periods of time	0.57	0.92	
23	Difficulty squatting, kneeling	0.66	0.91	
24	Difficulty reaching down	0.66	0.91	
25	Go upstairs slower or use a rail	0.72	0.91	
	Total			0.92

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299719.t003>

Table 4. Cumulative variance explained by all the components.

Question	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	8.759	35.037	35.037	8.759	35.037	35.037
2	1.803	7.210	42.248	1.803	7.210	42.248
3	1.552	6.207	48.454	1.552	6.207	48.454
4	1.492	5.969	54.423	1.492	5.969	54.423
5	1.205	4.821	59.245	1.205	4.821	59.245
6	1.174	4.697	63.942	1.174	4.697	63.942
7	.940	3.760	67.703			
8	.822	3.287	70.990			
9	.790	3.158	74.148			
10	.724	2.896	77.044			
11	.629	2.515	79.559			
12	.587	2.349	81.908			
13	.568	2.272	84.180			
14	.533	2.131	86.312			
15	.484	1.934	88.246			
16	.454	1.816	90.062			
17	.352	1.410	91.471			
18	.340	1.360	92.832			
19	.330	1.320	94.152			
20	.301	1.205	95.356			
21	.267	1.067	96.423			
22	.261	1.044	97.467			
23	.244	.975	98.442			
24	.205	.819	99.261			
25	.185	.739	100.000			

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299719.t004>

The pilot SFI-LT testing in young subjects

Eighty-seven subjects, 32 males (Mean [%95CI] of age 31.0 [28.7, 33.33] and 55 females (Mean [%95CI] of age 32.2 [30.43, 34.05] participated in the SFI-LT testing. The results of the SFI-LT, NRS and LBP duration are presented in Table 6. There were no statistically significant differences between gender and SFI-LT or NRS. Statistically significant difference was found in LBP duration between males and females.

Out of all the subjects who evaluated LBP with zero points, 16 (69.6%) subjects scored 100% (no disability) on the SFI-LT, whereas 3 (13%) of them scored 98%, 2 (8.7%) scored 94% and 2 subjects (4.3%) scored 92% and 86% respectively.

Correlations of SFI-LT with NRS and duration of LBP were statistically significant ($p < 0.05$). Correlation between SFI-LT and NRS showed very good, ($R = 0.68$) relationship. Good relationship was found between SFI-LT percentage score and duration of LBP ($R = 0.47$).

Discussion

The primary purpose of this study was to translate, cross-culturally adapt, and validate the SFI in the Lithuanian language. The SFI-LT proved to be valid and reliable questionnaire with a good internal consistency for evaluation of functional status in low back pain patients. The original version of the SFI was created in English [20]. This questionnaire was cross-culturally

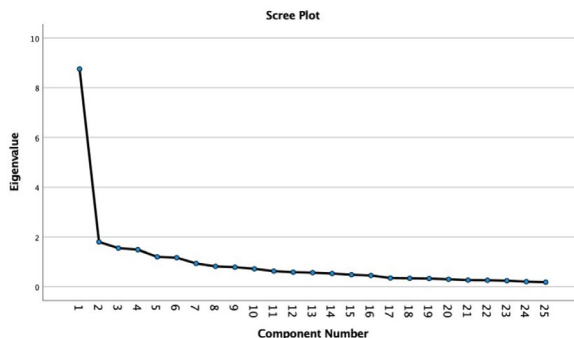


Fig 2. The scree plot supported a one-factor solution.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299719.g002>

adapted and validated in several languages and cultures: Spanish, Turkish, Korean, Chinese, Persian and Polish [21–26]. Cronbach's alpha is designed to assess the internal consistency of a scale, which is expressed as a number between 0 and 1. Internal consistency refers to the inter-relationship of all the test items, as all the test items measure the same concept. The acceptable values of alpha are ranging from 0.70 to 0.95 [40]. Comparing our results with other studies, the Cronbach's α in our study represented perfect internal consistency and was slightly higher $\alpha = 0.92$ (0.91–0.92) than in other studies, e.g., English $\alpha = 0.91$ [20], Spanish $\alpha = 0.85$ (0.80–0.88) [21], Turkish $\alpha = 0.85$ (0.80–0.85) [26], Persian $\alpha = 0.80$ (0.78–0.82) [25], Chinese $\alpha = 0.91$ (0.80–0.95) [22], Korean $\alpha = 0.88$ [23], and Polish $\alpha = 0.90$ (0.70–0.95) [24].

Corrected item-total correlations in this study ranged from 0.29 to 0.73, that indicates good discrimination of the questions. Similar results were found in previous studies: corrected item-total correlations in the Chinese study ranged from 0.31 to 0.69 and from 0.28 to 0.58 in the Persian study.

Although the test-retest reliability value of ICC over 0.70 is considered excellent [35], results in our study (ICC = 0.82) were lower than in other studies: English ICC = 0.98 [20], Spanish, Chinese and Persian, where ICC = 0.96 [21,22,25], also Turkish ICC = 0.93 [26], Korean ICC = 0.94 [23] and Polish ICC = 0.97 [24]. It is worth noting that participants in our study had chronic non-specific LBP, which usually is more stable for one week periods than acute pain, therefore higher ICC result could be predicted. Lower ICC result in our study could be explained by the influence of a more homogenous group of subjects as already noticed by other authors [41]. It might be influenced by the cultural specifics, re-test period timing (in English study the second examination was performed on day 3 only), or differences in sample sizes (in our study all 125 participants completed the SFI-LT for a second time, whereas in Persian version a subgroup of 31 participants, in Spanish study– 51 participants completed SFI for the second time).

In our study, Spearman-Brown coefficient of the SFI-LT was 0.97, that means good construct stability, nevertheless the SFI-LT demonstrated higher error values (SEM = 6.96 and MDC = 16.24%) than the previous studies [20,21,24–26]. This could be associated with a high variation in the SD of baseline presenting scores, cultural or geographic specifics of the sample.

Table 5. Factor loading items for the one-factor solution.

Question	Item	Factor loading	Mean [95%CI]
1	Stay at home	.345	0.21 [0.2, 0.3]
2	Change positions	.464	0.62 [0.6, 0.7]
3	Avoid heavy jobs	.494	0.4 [0.3, 0.5]
4	Rest more often	.490	0.34 [0.3, 0.4]
5	Ask others to do things for me	.397	0.26 [0.2, 0.3]
6	Pain most of the time	.507	0.36 [0.3, 0.4]
7	Difficulty while lifting and carrying	.530	0.37 [0.3, 0.4]
8	Appetite is affected	.354	0.1 [0.1, 0.1]
9	Affected walking, normal recreation, sport activities	.595	0.4 [0.3, 0.5]
10	Difficulty with household and family duties	.615	0.34 [0.3, 0.4]
11	Sleep less well	.508	0.34 [0.3, 0.4]
12	Need of assistance with personal care	.462	0.04 [0.0, 0.1]
13	Affected daily activity	.580	0.12 [0.1, 0.2]
14	More irritable	.520	0.27 [0.2, 0.3]
15	Feel weaker or stiffer	.653	0.42 [0.4, 0.5]
16	Transportation independence is affected	.546	0.17 [0.1, 0.2]
17	Get dressed more slowly	.524	0.1 [0.1, 0.1]
18	Difficulty moving in bed	.613	0.22 [0.2, 0.3]
19	Difficulty concentrating, reading	.375	0.12 [0.1, 0.2]
20	My sitting is affected	.479	0.36 [0.3, 0.4]
21	Difficulty getting in and out of chair	.581	0.24 [0.2, 0.3]
22	Stand only for short periods of time	.514	0.3 [0.2, 0.4]
23	Difficulty squatting, kneeling	.622	0.36 [0.3, 0.4]
24	Difficulty reaching down	.576	0.36 [0.3, 0.4]
25	Go upstairs slower or use a rail	.672	0.31 [0.2, 0.4]

Abbreviations: 95%CI—95% Confidence Interval for Mean.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299719.t005>

Results of our study demonstrated excellent construct validity between the SFI-LT and ODI-LT ($\rho = 0.83$) and good between the SFI-LT and NRS ($\rho = 0.55$). SFI and ODI both evaluate pain related functional restriction, while NRS is a pain evaluation scale, therefore higher correlation between SFI and ODI could be expected. We found three studies using ODI questionnaire for evaluation of construct validity. In the Chinese study correlation was good ($\rho =$

Table 6. Results of the SFI-LT, NRS and LBP duration.

Characteristic	SFI-LT (0–100%) Mean [%95CI]	NRS (0–10) Mean [%95CI]	LBP duration (years) Mean [%95CI]
All	83.4 [80.1, 86.7]	2.3 [1.8, 2.7]	6.0 [4.6, 7.5]
Male	85.2 [79.6, 90.7]	2.1 [1.3, 2.8]	6.7 [4.1, 9.3]
Female	82.3 [78.1, 86.5]	2.4 [1.8, 3.0]	5.6 [3.9, 7.4]
Z value	-1.28	-2.19	-0.34
P value	0.2	0.03	0.73

Abbreviations: SFI-LT—Spine Functional Index—Lithuanian version, NRS—numeric rating scale, LBP—low back pain. 95%CI—95% Confidence Interval for Mean, %—percentage points.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299719.t006>

0.58), in Turkish—very good ($\rho = 0.71$), in Polish—excellent ($\rho = |0.82|$). In Persian, Turkish, and Korean studies the correlations of SFI with another PRO assessment tool—Roland-Morris questionnaire were presented as follows: $\rho = 0.64$ (very good), $\rho = 0.58$ (good) and 0.75 (very good). In the original study as well as in the Turkish and Korean studies a different back pain associated functional scale—the Functional Rating Index (FRI) was used. In the original study the correlation of the SFI with FRI was excellent ($\rho = 0.85$), in other studies the correlation was good, i.e., $\rho = 0.60$ in the Turkish study and $\rho = 0.57$ in the Korean study.

Participants in our study were experiencing chronic low back pain, which generally affects functional status in everyday activities. If the floor effect would be exhibited, that might mean that the questionnaire is not sensitive enough in detecting the limitations of functional status and the data cannot score below the limit. On the contrary, ceiling effect means that the measurement cannot exceed the limit. Results of our study as well as previous studies [20–26] presented no floor or ceiling effects of the SFI. A total value of 0% of ODI-LT questionnaire score in our study occurred in 6.4% of cases thus cannot be considered as a floor effect as it presented in less than 15%. The appearance of floor effects of ODI was noted in a few previous research studies [42–44].

Exploratory factor analysis was chosen based on experience of previous studies using it when the sample is insufficient for confirmatory factor analysis. Using exploratory factor analysis, six factors were identified that explains 63.94% of variance. The results of this study supported previous ones; one-factor structure was the most reliable with the SFI questionnaire, as only one factor had a variance of more than 10% [21,25,26]. All items have sufficient item loadings presenting a solid one-factor structure.

We also tested the final version of SFI-LT in young people with mild to moderate or no pain. We investigated young office workers who are sitting for long periods and frequently complain about low back problems. The results showed that SFI-LT is a purposeful tool for evaluation of functional status affected by LBP in young people with not severe pain. Results of this study demonstrated very good relationship between NRS and SFI-LT. Nevertheless, in 31.4% of all young subjects SFI-LT could detect functional limitations in daily life activities due to the spine problems although they scored LBP as 0 on NRS.

Study limitations and strengths

Our study was limited to evaluation of low-back patients only and lacked patients with pain in other regions of the spine. To our knowledge, there are no valid, translated, and cross-culturally adapted questionnaires into Lithuanian language for cervical functional status evaluation (e.g., Neck Disability Index), or other similar functional status-related tools, such as Roland-Morris questionnaire, Quebec Back Pain Disability Scale or Functional Rating Index. The ODI is mostly targeted for evaluation of functional disability secondary to LBP [17], therefore we were constrained to the possibility of studying patients with LBP.

In our study's methodology for assessing test-retest reliability, we followed a protocol consistent with other validation studies of the SFI, where retesting was performed using only the SFI questionnaire itself [21,25,26]. We did not inquire directly about changes in patients' conditions between the initial and subsequent administration of the questionnaire. This approach relies on the assumption that within the short timeframe between tests (3 to 7 days), significant clinical changes in a chronic condition such as non-specific low back pain are unlikely. However, we acknowledged that this does not account for the possibility of acute fluctuations in symptoms or changes in patient condition that could occur within the retest interval.

Furthermore, confirmatory factor analysis (CFA) usually is used for factor structure clarification. For CFA, sample size must be five to ten times bigger than with EFA; this would require

at least 400 participants for 25-item questionnaire clarification of factor structure [41,45]. This was beyond the scope of this study and thus it was not performed. The strengths of this study include the use of standardized methods for cross-cultural adaptation and psychometric investigation.

Future considerations

Future research should focus on a broader evaluation of the SFI-LT, particularly in relation to specific spinal regions and in diverse patient groups, such as those recovering from spine surgery or experiencing acute pain. It's also crucial to assess how well the SFI-LT can monitor patient changes over time, which is essential for understanding its effectiveness in showing treatment impacts for back pain.

Enhancing the test-retest reliability of the SFI-LT in future studies is another key area. This can be achieved by directly asking about the stability of the patient's condition. Additionally, implementing supplementary methods, like a brief interview or a follow-up questionnaire, could effectively track any interim changes in symptoms or functional status. These methods would specifically aim to identify any significant clinical changes since the initial assessment.

Furthermore, it is important to explore the application of the SFI-LT across different socio-demographic groups.

Conclusions

The newly translated and validated SFI-LT is a new reliable and valid PRO instrument for functional evaluation of back pain in Lithuanian speaking patients. It incorporates supportive psychometric values of validity, reliability, internal consistency, and factor structure. The results of this study are comparable with the results of the original study and with other SFI validation and cross-cultural adaptation studies.

Supporting information

S1 File. SFI-ODI data.

(ZIP)

S2 File. Lithuanian version of the Spine Functional Index. Modified from [16] under a CC BY license, printed with permission from Elsevier, original copyright 2019.

(PDF)

Acknowledgments

We would like to thank all participants and physicians for their time and effort in collecting the data for this study.

Author Contributions

Conceptualization: Kristina Berškienė, Vidmantas Zaveckas, Vilma Tamulionytė.

Data curation: Giedrė Vaičienė.

Formal analysis: Giedrė Vaičienė, Kristina Berškienė.

Funding acquisition: Giedrė Vaičienė, Kristina Berškienė.

Investigation: Giedrė Vaičienė, Vidmantas Zaveckas.

Methodology: Giedrė Vaičienė, Kristina Berškienė, Vidmantas Zaveckas, Vilma Tamulionytė.

Project administration: Vilma Tamulionytė.

Resources: Giedrė Vaičiienė.

Software: Giedrė Vaičiienė.

Supervision: Kristina Berškienė, Vilma Tamulionytė.

Validation: Giedrė Vaičiienė.

Visualization: Giedrė Vaičiienė.

Writing – original draft: Giedrė Vaičiienė, Vidmantas Zaveckas.

Writing – review & editing: Giedrė Vaičiienė, Kristina Berškienė, Vilma Tamulionytė.

References

1. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. *The Lancet*. 2017; 389: 736–747. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30970-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30970-9) PMID: 27745712
2. Johansson MS, Jensen Stochkendahl M, Hartvigsen J, Boyle E, Cassidy JD. Incidence and prognosis of mid-back pain in the general population: A systematic review. *European Journal of Pain (United Kingdom)*. 2017; 21: 20–28. <https://doi.org/10.1002/ejp.884> PMID: 27146481
3. Lietuvos statistikos departamentas. [cited 6 Dec 2022]. Available: <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?hash=a1ed5e1b-a4e4-4705-a176-c4a906517af7#>.
4. Adams MA. Biomechanics of back pain. *Acupuncture in Medicine*. 2004; 22: 178–188. <https://doi.org/10.1136/aim.22.4.178> PMID: 15628775
5. Koes BW, van Tulder M, Lin CWC, Macedo LG, McAuley J, Maher C. An updated overview of clinical guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care. *European Spine Journal*. 2010; 19: 2075–2094. <https://doi.org/10.1007/s00586-010-1502-y> PMID: 20602122
6. Paolucci T, Zangrando F, Iosa M, de Angelis S, Marzoli C, Piccinini G, et al. Improved interoceptive awareness in chronic low back pain: a comparison of Back school versus Feldenkrais method. *Disabil Rehabil*. 2017; 39: 994–1001. <https://doi.org/10.1080/09638288.2016.1175035> PMID: 27215948
7. Zangrando F, Piccinini G, Tagliolini C, Marsilli G, Iosa M, Vulpiani MC, et al. The efficacy of a preparatory phase of a touch-based approach in treating chronic low back pain: A randomized controlled trial. *J Pain Res*. 2017; 10: 941–949. <https://doi.org/10.2147/JPR.S129313> PMID: 28461765
8. Behnnah J, Conway R, Fisher J, Osborne N, Steele J. The relationship between balance performance, lumbar extension strength, trunk extension endurance, and pain in participants with chronic low back pain, and those without. *Clinical Biomechanics*. 2018; 53: 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2018.01.023> PMID: 29407352
9. Shamsi MB, Mirzaei M, Hamedirad M. Comparison of muscle activation imbalance following core stability or general exercises in nonspecific low back pain: A quasi-randomized controlled trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2020; 12: 1–9. <https://doi.org/10.1186/s13102-020-00173-0> PMID: 32313659
10. Arampatzis A, Schroll A, Catalá MM. A random-perturbation therapy in chronic non-specific low-back pain patients: a randomised controlled trial. *Eur J Appl Physiol*. 2017; 117: 2547–2560. <https://doi.org/10.1007/s00421-017-3742-6> PMID: 29052033
11. Östholts S, Boström C, Rasmussen-Barr E. Clinical assessment and patient-reported outcome measures in low-back pain—a survey among primary health care physiotherapists. *Disabil Rehabil*. 2019; 41: 2459–2467. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1467503> PMID: 29741958
12. Weldring T, Smith SMS. Article Commentary: Patient-Reported Outcomes (PROs) and Patient-Reported Outcome Measures (PROMs). *Health Serv Insights*. 2013; 6: 61–68. <https://doi.org/10.4137/HSI.S11093> PMID: 25114561
13. Leahy E, Davidson M, Benjamin D, Wajswelner H. Patient-Reported Outcome (PRO) questionnaires for people with pain in any spine region. A systematic review. *Man Ther*. 2016; 22: 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.10.010> PMID: 26578163
14. Stamm TA, Boesendorfer A, Omara M, Ritschl V, Štefanac S, Mosor E. Outcomes research in non-specific low back pain: Knowledge transfer in clinical practice. *Wien Klin Wochenschr*. 2019; 131: 550–557. <https://doi.org/10.1007/s00508-019-1523-4> PMID: 31236662
15. Davies CC, Nitz AJ. Psychometric properties of the Roland-Morris Disability Questionnaire compared to the Oswestry Disability Index: a systematic review. *Physical Therapy Reviews*. 2009; 14: 399–408. <https://doi.org/10.1179/108331909X12540993898134>

16. Garg A, Pathak H, Churyukanov M v, Uppin RB, Slobodin TM. Low back pain: critical assessment of various scales. *European Spine Journal*. 2020; 29: 503–518. <https://doi.org/10.1007/s00586-019-06279-5> PMID: 31916001
17. Fairbank JCT, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. Number.
18. Yates M, Shastri-Hurst N. The Oswestry disability index. *Occup Med (Chic Ill)*. 2017; 67: 241–242. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqw051>
19. Davidson M, Keating JL. A comparison of five low back disability questionnaires: Reliability and responsiveness. *Phys Ther*. 2002; 82: 8–24. <https://doi.org/10.1093/ptj/82.1.8> PMID: 11784274
20. Gabel CP, Melloh M, Burkett B, Michener LA. The Spine Functional Index: development and clinimetric validation of a new whole-spine functional outcome measure. *Spine Journal*. 2019; 19: e19–e27. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.09.055> PMID: 24370272
21. Cuesta-Vargas AI, Gabel CP. Validation of a Spanish version of the Spine Functional Index. *Health Qual Life Outcomes*. 2014; 12: 1–8. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-12-96> PMID: 24972525
22. Zhou XY, Xu XM, Fan JP, Wang F, Wu SY, Zhang ZC, et al. Cross-cultural validation of simplified Chinese version of spine functional index. *Health Qual Life Outcomes*. 2017; 15: 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12955-017-0785-7> PMID: 29047361
23. The reliability and validity of the Korean version of the spine functional index.
24. Bejer A, Kupczyk M, Kwaśny J, Majkut A, Moskal K, Niemiec M, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Polish version of the Spine Functional Index. *European Spine Journal*. 2020; 29: 1424–1434. <https://doi.org/10.1007/s00586-019-06250-4> PMID: 31893306
25. Mokhtarinia HR, Hosseini A, Maleki-Ghafarokhi A, Gabel CP, Zohrabi M. Cross-cultural adaptation, validity, and reliability of the Persian version of the spine functional index. *Health Qual Life Outcomes*. 2018; 16: 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12955-018-0928-5> PMID: 29764442
26. Tonga E, Gabel CP, Karayazgan S, Cuesta-Vargas AI. Cross-cultural adaptation, reliability and validity of the Turkish version of the spine functional index. *Health Qual Life Outcomes*. 2015; 13: 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12955-015-0219-3> PMID: 25879743
27. Vereščigina K, Vytautas Ambrozaitis K, Špakauskas B, Vereščigina K. The measurements of health-related quality-of-life and pain assessment in the preoperative patients with low back pain Correspondence to. 111 *Medicina (Kaunas)*. 2009.
28. Maskeliūnas R, Damaševičius R, Kulikajevas A, Marley J, Larsson C. Evaluation of MyRelief Serious Game for Better Self-Management of Health Behaviour Strategies on Chronic Low-Back Pain. *Informatics*. 2022; 9. <https://doi.org/10.3390/informatics9020040>
29. Vaičiūnė G, Berškienė K, Slapsinskaitė A, Mauricienė V, Razon S. Not only static: Stabilization manoeuvres in dynamic exercises—A pilot study. *PLoS One*. 2018; 13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201017> PMID: 30089127
30. Sipavičiūtė S, Kliziene I, Pozeriene J, Zaicenkoviene K. Effects of a Twelve-Week Program of Lumbar-Stabilization Exercises on Multifidus Muscles, Isokinetic Peak Torque and Pain for Women with Chronic Low Back Pain. *J Pain Relief*. 2017; 07. <https://doi.org/10.4172/2167-0846.1000309>
31. Wild D, Grove A, Martin M, Eremenco S, McElroy S, Verjee-Lorenz A, et al. Principles of good practice for the translation and cultural adaptation process for patient-reported outcomes (PRO) measures: Report of the ISPOR Task Force for Translation and Cultural Adaptation. *Value in Health*. 2005; 8: 94–104. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4733.2005.04054.x> PMID: 15804318
32. Mapi. Linguistic Validation Guidance of a Clinical Outcome Assessment (COA). *Linguistic Validation Guidance of a Clinical Outcome Assessment*. 2016;33: 1–10.
33. Von Korff M, Jensen MP, Karoly P. Assessing global pain severity by self-report in clinical and health services research. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000; 25: 3140–3151. <https://doi.org/10.1097/00007632-200012150-00009> PMID: 11124730
34. Kass RA, Tinsley HEA. Factor analysis. *J Leis Res*. 1979; 11: 120–138. <https://doi.org/10.1080/00222216.1979.11969385>
35. Tenwee CB, Bot SDM, de Boer MR, van der Windt DAWM, Knol DL, Dekker J, et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *J Clin Epidemiol*. 2007; 60: 34–42. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2006.03.012> PMID: 17161752
36. Kaplan RM, Sussuzzo DP. *No Title Psychological Testing: Principles, Applications and Issues*. 2005.
37. Barton B, Peat J. *A Guide to SPSS, Data Analysis and Critical Appraisal*.
38. Feise RJ, Michael Menke J. *A New Valid and Reliable Instrument to Measure the Magnitude of Clinical Change in Spinal Conditions*. *Spine (Phila Pa 1976)*.
39. Joseph L, Fleiss, Bruce Levin, Myunghee Cho Paik, Joseph Fleiss. *Statistical Methods for Rates and Proportions*. 3rd Edition. 2003.

40. Tavakol M, Dennick R. Making sense of Cronbach's alpha. *Int J Med Educ.* 2011; 2: 53–55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4d1b.8d1d> PMID: 28029643
41. Mehta S, Bastero-Caballero RF, Sun Y, Zhu R, Murphy DK, Hardas B, et al. Performance of intraclass correlation coefficient (ICC) as a reliability index under various distributions in scale reliability studies. *Stat Med.* 2018; 37: 2734–2752. <https://doi.org/10.1002/sim.7679> PMID: 29707825
42. Brodke DS, Goz V, Lawrence BD, Spiker WR, Neese A, Hung M. Oswestry Disability Index: a psychometric analysis with 1,610 patients. *Spine Journal.* 2017; 17: 321–327. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2016.09.020> PMID: 27693732
43. Dawson AP, Steele EJ, Hodges PW, Stewart S. Utility of the Oswestry Disability Index for studies of back pain related disability in nurses: Evaluation of psychometric and measurement properties. *Int J Nurs Stud.* 2010; 47: 604–607. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2009.10.013> PMID: 20006330
44. Lu YM, Wu YY, Hsieh CL, Lin CL, Hwang SL, Cheng KI, et al. Measurement precision of the disability for back pain scale-by applying Rasch analysis. *Health Qual Life Outcomes.* 2013; 11. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-11-119> PMID: 23866814
45. Mchorney CA, Tarlov AR. Individual-patient monitoring in clinical practice: are available health status surveys adequate? *Quality of Life Research.* <https://doi.org/10.1007/BF01593882> PMID: 7550178

PRIEDAS

Dokumentas pasirašytas el. parašu.
Pasirašiusios šalys:

GINTAUTAS GUMBREVIČIUS
Data: 2021-04-26 16:58:56 GMT+3



KAUNO REGIONINIS BIOMEDICININIŲ TYRIMŲ ETIKOS KOMITETAS

Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, A. Mickevičiaus g. 9, LT 44307 Kaunas, tel. (+370) 37 32 68 89; el.paštas: kaunorbtek@lsmuni.lt

LEIDIMAS ATLIKTI BIOMEDICININĮ TYRIMĄ

2021-04-26 Nr. BE-2-38

Biomedicininio tyrimo pavadinimas:	„Sensomotoriką lavinančių pratimų poveikis sėdima darba dirbančių jauno amžiaus asmenų judėjimo funkcijai“
Protokolo Nr.:	1
Data:	2021-03-03
Versija:	3
Asmens informavimo forma	Versija nr. 3, data: 2021-03-03
Pagrindinis tyrėjas:	Dr. Kristina Berškienė
Biomedicininio tyrimo vieta:	Lietuvos Sveikatos mokslų Universiteto, Slaugos fakulteto, Sporto medicinos klinika
Įstaigos pavadinimas:	Eivenių g. 2, Kaunas LT-50161
Adresas:	Eivenių g. 2, Kaunas LT-50161

Išvada:

Kauno regioninio biomedicininis tyrimų etikos komiteto posėdžio, įvykusio **2021 m. balandžio mėn. 6 d.** (protokolo Nr. 2021-BE10-0004) sprendimu pritarta biomedicininio tyrimo vykdymui.

Mokslinio eksperimento vykdytojai įsipareigoja: (1) nedelsiant informuoti Kauno Regioninį biomedicininis Tyrimų Etikos komitetą apie visus nenumatytus atvejus, susijusius su studijos vykdymu, (2) iki sausio 15 dienos – pateikti metinį studijos vykdymo apibendrinimą bei, (3) per mėnesį po studijos užbaigimo, pateikti galutinį pranešimą apie eksperimentą.

Kauno regioninio biomedicininis tyrimų etikos komiteto nariai			
Nr.	Vardas, Pavardė	Veiklos sritis	Dalyvavo posėdyje
1.	Doc. dr. Gintautas Gumbrevičius	Klinikinė farmakologija	Taip
2.	Prof. dr. Kęstutis Petrikonis	Neurologija	Taip
3.	Dr. Saulius Raugelė	Chirurgija	Ne
4.	Dr. Lina Jankauskaitė	Pediatrija	Taip
5.	Prof. dr. Džilda Veličkienė	Endokrinologija	Taip
6.	Doc. dr. Eimantas Peičius	Visuomenės sveikata	Taip
7.	Aušra Degutytė	Visuomenės sveikata	Taip
8.	Dr. Žydrūnė Luneckaitė	Visuomenės sveikata	Taip
9.	Viktorija Bučinskaitė	Teisė	Taip

Kauno regioninis biomedicininis tyrimų etikos komitetas dirba vadovaudamasis etikos principais nustatytais biomedicininis tyrimų Etikos įstatyme, Helsinkio deklaracijoje, vaistų tyrinėjimo Geros klinikinės praktikos taisyklėmis.

Kauno RBTEK pirmininkas

Doc. dr. Gintautas Gumbrevičius



CURRICULUM VITAE

Name, Surname: Giedrė Vaičienė
Address: Lithuanian University of Health Sciences, Department of Sports Medicine, Department of Sports Medicine Tilžės 18, LT-47181 Kaunas, Lithuania
Phone: +37067107431
E-mail: giedre.vaiciene@lsmu.lt

Education

2019 – 2024 Lithuanian University of Health Sciences, Medical Academy, Faculty of Nursing; Department of Sports Medicine, Doctoral studies
2015 – 2017 Lithuanian University of Health Sciences, Medical Academy, Faculty of Nursing; Department of Sports Medicine, Master degree of Health and Rehabilitation
2011 – 2015 Lithuanian University of Health Sciences, Medical Academy, Faculty of Nursing; Bachelor’s degree of Physical therapy

Work experience:

2024 – till present Lithuanian University of Health Sciences, Neuroscience Institute, Behavioral Medicine Laboratory, Junior Researcher
2024 – till present Lithuanian University of Health Sciences, Neuroscience institute, Palanga Clinic, Department of Stress Diseases, Physiotherapist
2023 – Clinic “Eden”, physiotherapist
2016 – 2021 Clinic “Healthy Spine School”, physiotherapist

PADĖKA

Nuoširdžiai dėkoju savo darbo vadovei prof. dr. Kristinai Berškienei už nuolatinę pagalbą, rūpestį ir neblėstantį palaikymą šioje mokslinėje kelionėje. Jūsų įžvalgos, atsidavimas ir gebėjimas padrašinti tuomet, kai to labiausiai reikėjo, buvo neįkainojami.

Taip pat reiškiu didžiulę padėką savo darbo konsultantei doc. dr. Agnei Slapšinskaitei-Dackevičienei už vertingas žinias, nuolatinę komunikaciją, palaikymą ir profesionalias diskusijas, kurios padėjo geriau suprasti mokslinio tyrimo subtilybes.

Esu dėkinga visai LSMU Sporto medicinos klinikos komandai už pagalbą organizuojant tyrimą ir siekiant kuo aukštesnių disertacijos kokybės standartų. Ypatingai dėkoju doc. dr. Vilmai Tamulionytei už neįkainojamą pagalbą, palaikymą bei dosnų žinių ir patirties dalijimąsi, kuris praturtino mano mokslinį kelią. Nuoširdus ačiū lekt. Vidmantui Zaveckui, į kurį galėjau kreiptis bet kuriuo metu ir visada sulaukdavau ne tik gilių konsultacijų, bet ir nuoširdžios, besąlygiškos paramos. Jūsų motyvacija, kantrumas ir gebėjimas padrašinti tapo atrama visos doktorantūros metu.

Dėkoju LSMU Mokslo centrui už finansinę paramą, kuri suteikė galimybę dalyvauti tarptautiniuose moksliniuose renginiuose, plėsti akiratį ir įgyti naujų žinių. Taip pat esu dėkinga už pagalbą paskirstant darbus studijų metu, leidusią suderinti akademinį augimą su praktine veikla.

Reiškiu dėkingumą LSMU akademinei bendruomenei, ypač tiems, kurie skyrė savo laiką ir pastangas planuojant šio tyrimo eigą, teikė vertingas įžvalgas ir prisidėjo prie jo dizaino formavimo. Jūsų patarimai ir palaikymas buvo svarbūs vedant mane per mokslinio pažinimo kelią.

Nuoširdžiai dėkoju savo šeimai ir draugams, kurie ne tik tikėjo manimi, bet ir kantriai palaikė visą šį laiką. Suprato, kiek daug laiko skyriau mokslams, ir leido man pasinerti į šią sudėtingą, bet be galo įdomią kelionę. Jūsų meilė, tikėjimas ir neišsenkanti parama buvo ramstis, padėjęs nepasiduoti ir siekti užsibrėžtų tikslų.

Šis darbas – ne tik mano pastangų rezultatas, bet ir daugelio žmonių, kurie prisidėjo, palaikė, skatino ir įkvėpė, atspindys. Be jūsų visų, ši kelionė būtų buvusi gerokai sudėtingesnė. Esu be galo dėkinga už jūsų pagalbą, palaikymą ir tikėjimą manimi.