



VILNIAUS UNIVERSITETAS
MEDICINOS FAKULTETAS

Reabilitacijos magistras

Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra

Sveikatos mokslų institutas

Eva Daugėnė, II kursas, 1 grupė

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

**Šiuolaikinio šokio šokėjų liemens stabilumo, apatinės galūnės funkcijų ir rizikos
patirti traumą sąsajos**

**Associations Between Trunk Stability, Lower Limb Functions and Risk of Injury
in Contemporary Dancers**

Darbo vadovas: asist. dr. Jurga Indriūnienė

Katedros vadovas: dr. Tomas Aukštikalnis

Vilnius, 2025.

Studento elektroninio pašto adresas eva.blazeviciute@mf.stud.vu.lt

DARBO ANOTACIJA

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas „Šiuolaikinio šokio šokėjų liemens stabilumo, apatinės galūnės funkcijų ir rizikos patirti traumą sąsajos“ atliktas 2024 – 2025 metais Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje.

Darbo autorius: Eva Daugėnė, Vilniaus universiteto Reabilitacijos magistro studijų programos II kurso studentė.

Darbo vadovas: asist. dr. Jurga Indriūnienė, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra.

Baigiamasis darbas apsvarstytas Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros Baigiamojo darbo tarpinio atsiskaitymo sudarytoje komisijoje 2025 m. balandžio mėn. 14 d., įvertintas teigiamai ir rekomenduotas viešam gynimui.

Darbo recenzentas:

1. Asist. dr. Inga Muntianaitė

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas „Šiuolaikinio šokio šokėjų liemens stabilumo, apatinės galūnės funkcijų ir rizikos patirti traumą sąsajos“ ginamas viešame Reabilitacijos magistro baigiamųjų darbų gynimo komisijos posėdyje, kuris įvyks 2025 m. birželio mėn. 5 d., 10 val., Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje, adresu Akademijos g. 4, Vilnius.

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

TURINYS

SANTRAUKA	5
ABSTRACT	7
TEKSTE PANAUDOTŲ TRUMPINIŲ PAAIŠKINIMAI	9
DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	10
DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	11
1. ĮVADAS	12
2. LITERATŪROS APŽVALGA.....	14
2.1. Šiuolaikinio šokio stiliaus ištakos ir ypatumai	14
2.2. Šokėjų traumų paplitimas ir jų rizikos veiksniai	16
2.3. Šokėjų liemens stabilumo ypatumai ir jo anatomiciniai komponentai.....	20
2.4. Dinaminė neuroraumeninė stabilizacija, jos ypatumai.....	22
2.5. Šokėjų hipermobilumas ir jį lemiantys faktoriai	23
2.6. Apatinės galūnės raumenų jėgos ypatumai tarp šokėjų, sąsajos su hipermobilumu ir lankstumu.....	25
3. TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA.....	27
3.1. Tyrimo organizavimas.....	27
3.2. Tyrimo metodai	28
3.3. Statistinė duomenų analizė	34
4. TYRIMO REZULTATAI.....	34
4.1. Bendra tiriamųjų charakteristika.....	34
4.2. Dinaminės neuroraumeninės stabilizacijos rezultatų analizė	35
4.4. Šokėjų izometrinės raumenų jėgos rezultatų analizė.....	37
4.5. Funkcinių judesių vertinimo skalės rezultatų analizė.....	39
4.6. Liemens stabilumo, apatinės galūnės hipermobilumo, didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų izometrinės jėgos ir rizikos patirti traumą tarpusavio sąsajos	40
5. TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS	44
6. IŠVADOS	48
7. PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS	49
8. LITERATŪROS ŠALTINIAI	50

9. PRIEDAI.....	63
1 priedas. Asmens informavimo forma ir informuoto asmens sutikimas	63
2 priedas. Klausimynas tiriamajam.....	65
3 priedas. DNS testai	66
4 priedas. Apatinės galūnės vertinimo testas	67

SANTRAUKA

Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas

Sveikatos mokslų institutas

Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra

Reabilitacijos magistro studijų programa

ŠIUOLAIKINIO ŠOKIO ŠOKĖJŲ LIEMENS STABILUMO, APATINĖS GALŪNĖS FUNKCIJŲ IR RIZIKOS PATIRTI TRAUMĄ SĄSAJOS

Reabilitacijos magistro baigiamasis darbas

Darbo autorė: VU Reabilitacijos magistro programos II kurso studentas Eva Daugėnė

Darbo vadovė: asist. dr. Jurga Indriūnienė, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra.

Pagrindinės sąvokos (raktiniai žodžiai): šiuolaikinio šokio šokėjai, liemens stabilumas, apatinė galūnė, hipermobilumas, raumenų jėga, traumų rizika, sąsajos.

Darbo tikslas: įvertinti šiuolaikinio šokio šokėjų liemens stabilumo, apatinės galūnės funkcijų ir rizikos patirti traumą tarpusavio sąsajas.

Darbo uždaviniai:

1. Įvertinti šiuolaikinio šokio šokėjų liemens stabilumą, apatinės galūnės hipermobilumą ir klubinio juosmens, didžiojo sėdmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų izometrinę jėgą.
2. Įvertinti šiuolaikinio šokio šokėjų riziką patirti traumą.
3. Išanalizuoti šiuolaikinio šokio šokėjų liemens stabilumo, apatinės galūnės hipermobilumo ir klubinio juosmens, didžiojo sėdmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų izometrinės jėgos ir rizikos patirti traumą sąsajas.

Tyrimo metodai. Tyrimas atliktas 2024 metais Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje ir tiriamųjų repeticijų salėse. Tyrime dalyvavo šiuolaikinio šokio šokėjos sutikusios jame dalyvauti ir neturėjusios jokių ūmių traumų ir skausmų.

Tyrimo dalyvavo 27 šiuolaikinio šokio šokėjos. Jų amžius svyravo nuo 18 iki 35 metų. Tyrimui buvo naudoti šie metodai: liemens stabilumo vertinimui taikyti DNS testai, apatinės galūnės hipermobilumui vertinti naudotas apatinės galūnės vertinimo testas, klubinio juosmens, didžiojo

sėdmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų izometrinė jėga testuota rankiniu dinamometru, rizika patirti traumą vertinta pagal funkcinių judesių vertinimo skalės metodiką. Duomenų statistinė analizė atlikta naudojant SPSS 19.0 statistinės analizės paketą ir Microsoft Office Excel 2016.

Rezultatai. 8 tiriamosioms buvo nustatytas apatinės galūnės hipermobilumas. Apskaičiuota efekto dydis buvo reikšmingas. Testuojant liemens stabilumą duomenys svyravo nuo 131 iki 183 balų. Įvertinus nagrinėtų raumenų jėgą reikšmingų skirtumų tarp dešinės ir kairės galūnių nebuvo rasta. 6 tiriamosioms buvo nustatyta padidėjusi rizika patirti traumą. Apskaičiuotas efekto dydis buvo reikšmingas. Jokių statistiškai reikšmingų koreliacijų tarp liemens stabilumo, apatinės galūnės hipermobilumo ir rizikos patirti traumą nebuvo rasta ($p > \alpha$). Šie kintamieji nekoreliavo su nagrinėtų raumenų izometrine jėga ($p > \alpha$). Reikšmingos sąsajos rastos tarp kai kurių nagrinėtų raumenų izometrinės jėgos ($p < \alpha$). Stipriausios koreliacijos gautos tarp dešinės ir kairės pusės raumenų izometrinės jėgos ($p < \alpha$).

Išvados.

1. Nors nė viena tiriamoji nepasiekė maksimalaus balų skaičiaus vertinant liemens stabilumą ir 30 proc. tiriamųjų buvo nustatytas apatinės galūnės hipermobilumas, tačiau reikšmingų skirtumų tarp dešinės ir kairės kojos raumenų jėgos nenustatyta.

2. 22 proc. šiuolaikinio šokio šokėjų turėjo padidėjusią riziką patirti traumą.

3. Išsikelta hipotezė nepasitvirtino. Reikšmingų sąsajų tarp liemens stabilumo, apatinės galūnės hipermobilumo, raumenų jėgos bei rizikos patirti traumą nebuvo nustatyta. Tuo tarpu stipriausios sąsajos rastos tarp dešinės ir kairės pusės raumenų izometrinės jėgos.

ABSTRACT

Vilnius University Faculty of Medicine

Institute of Health Sciences

Department of Rehabilitation, Physical and Sports Medicine

Master's Degree of Rehabilitation

ASSOCIATIONS BETWEEN TRUNK STABILITY, LOWER LIMB FUNCTIONS AND RISK OF INJURY IN CONTEMPORARY DANCERS

Rehabilitation Master's Thesis

The Author: 2nd year student Eva Daugėnė of Master's programme in Rehabilitation at VU.

Academic supervisor: assistant PhD Jurga Indriūnienė, Vilnius University, Faculty of Medicine, Institute of Health Sciences, Department of Rehabilitation, Physical and Sports Medicine.

Keywords: Contemporary dancers, trunk stability, lower limb, hypermobility, muscle strength, risk of injury, associations, relationship.

The aim of research work: To assess the relationship between trunk stability, lower limb functions and injury risk in contemporary dancers.

Tasks of work:

1. To assess the trunk's stability, lower limb hypermobility and the strength of the hip flexor, gluteus maximus, anterior and posterior thigh muscles in contemporary dancers.
2. To assess the risk of injury in contemporary dancers.
3. To analyse the relationship between trunk stability, lower limb hypermobility and hip flexor, gluteus maximus, anterior and posterior thigh muscle strength and risk of injury amongst contemporary dancers.

Materials and methods. The study was conducted in 2024 at the Department of Rehabilitation, Physical and Sports Medicine, Institute of Health Sciences, Faculty of Medicine, Vilnius University, and in the subjects' rehearsal rooms. The participants were contemporary dancers who agreed to participate in the study and had no acute injuries or pain.

27 contemporary dancers participated in the study. They ranged in age from 18 to 35 years.

The following methods were used: DNS tests were used to assess trunk stability, the lower limb assessment test was used to assess lower limb hypermobility, the isometric strength of the hip flexors, gluteus maximus, anterior and posterior thigh muscles were tested with a hand-held dynamometer and

the risk of injury was assessed with the Functional Movement Scale methodology. Statistical analysis of the data was performed using SPSS 19.0 statistical analysis package and Microsoft Office Excel 2016.

Results. Hypermobility of the lower limb was found in 8 subjects. The estimated effect size was significant. The scores for trunk stability ranged from 131 to 183. No significant differences were found between the right and left limbs when muscle strength was assessed. 6 subjects were at increased risk of injury. The estimated effect size was significant. No statistically significant correlations were found between trunk stability, lower limb hypermobility and injury risk ($p > \alpha$). These variables did not correlate with the isometric strength of the studied muscles ($p > \alpha$). Significant correlations were found between the isometric forces of some of the muscles studied ($p < \alpha$). The strongest correlations were found between the isometric force of the right and left side muscles ($p < \alpha$).

Conclusions.

1. Although no subject reached the maximum score for trunk stability and 30% of subjects had lower limb hypermobility, there were no significant differences between right and left leg muscle strength.

2. 22% of modern dancers were at increased risk of injury.

3. The hypothesis was not confirmed. No significant correlations were found between trunk stability, lower limb hypermobility, muscle strength and risk of injury. In contrast, the strongest associations were found between right and left isometric muscle strength.

TEKSTE PANAUDOTŲ TRUMPINIŲ PAAIŠKINIMAI

IJ – izometrinė jėga

KMI – kūno masės indeksas

IAS – intraabdominalinis slėgis

FJVS – funkcinių judesių vertinimo skalė

ŠŠ – šiuolaikinis šokis

DNS – dinaminė neuroraumeninė stabilizacija

DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Koreliacijos reikšmių vertinimas	34
2 lentelė. Bendra tiriamųjų charakteristika.....	35
3 lentelė. Liemens stabilumo, hipermobilumo ir rizikos patirti traumą sąsajos	40
4 lentelė. Liemens stabilumo ir didžiojo sėdmens raumens, klubinio juosmens raumens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ sąsajos	41
5 lentelė. Hipermobilumo sąsajos su didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ.....	41
6 lentelė. Rizikos patirti traumą, liemens stabilumo ir apatinės galūnės hipermobilumo sąsajos.....	41
7 lentelė. Rizikos patirti traumą sąsajos su didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų izometrine IJ	42
8 lentelė. Didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ tarpusavio sąsajos	43

DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Šiuolaikinio šokio judesys prieštaraujantis baletui griežtiems reikalavimams.....	14
2 pav. Cunningham technikai svarbus tikslus pėdų darbas	15
3 pav. Marthos Graham technikai būdingi judesiai.....	16
4 pav. „Gilusis branduolys“	21
5 pav. IAS diafragma, dubens dugnas, dauginiai ir skersinis pilvo raumenys	22
6 pav. Sutrikęs liemens stabilizavimas, todėl juosmens segmentai „slysta“ į priekį.....	23
7 pav. Sekli gūžduobė.....	24
8 pav. Šiuolaikinio šokio judesiai: a) Šuolis į orą, b) Padėties užlaikymas statinėje padėtyje.....	26
9 pav. Tyrimo organizavimo schema	28
10 pav. Didžiojo sėdmens raumens IJ testavimas	29
11 pav. Klubinio juosmens raumens IJ testavimas.....	30
12 pav. Šlaunies priekinių raumenų IJ testavimas.....	30
13 pav. Šlaunies užpakalinių raumenų IJ testavimas	30
14 pav. Gilaus pritūpimo testavimas	31
15 pav. Žingsnis per barjerą	32
16 pav. Įtūpstas	32
17 pav. Pečių mobilumo testavimas	32
18 pav. Aktyvus tiesios kojos kėlimo testas	33
19 pav. Atsispaudimas išlaikant liemens stabilumą	33
20 pav. Liemens rotacinis stabilumas.....	33
21 pav. Tiriamųjų dinaminės neuroraumeninės stabilizacijos balų pasiskirstymas	35
22 pav. Tiriamųjų dešinės ir kairės pusės dinaminės neuroraumeninės stabilizacijos testų rezultatai ...	36
23 pav. Šokėjų apatinių galūnių hipermobilumo balų pasiskirstymas	37
24 pav. Dešinės ir kairės galūnės didžiojo sėdmens raumens IJ duomenų pasiskirstymas.....	37
25 pav. Dešinės ir kairės galūnės klubinio juosmens raumenų IJ duomenų pasiskirstymas.....	38
26 pav. Dešinės ir kairės galūnės šlaunies priekinių raumenų IJ duomenų pasiskirstymas.....	38
27 pav. Dešinės ir kairės galūnės šlaunies užpakalinių raumenų IJ duomenų pasiskirstymas.....	39
28 pav. Tiriamųjų FJVS balų pasiskirstymas (nuo mažiausio iki didžiausio).....	40

1. ĮVADAS

Šokis yra fiziškai sunkus užsiėmimas ir beveik 70 proc. visų šokėjų traumų pasireiškia apatinių galūnių srityje. Ambegaonkar, Cortes ir kiti teigia, kad raumenų funkcija ir anatomiciniai veiksniai turi įtakos fiziniam darbingumui ir apatinės galūnės traumų rizikai. Konkrečiai, mažesnė pagrindinių raumenų jėga, ištvermė, pusiausvyros sutrikimai ir didesnis hipermobilumas yra susiję su didesne apatinės galūnės traumų rizika [1]. Tačiau galimos apatinės galūnės jėgos, hipermobilumo, liemens stabilumo ir rizikos patirti traumą sąsajos tarp šiuolaikinio šokio (ŠŠ) šokėjų lieka neaiškios.

Liemens kontrolė ir stabilumas vis dar išlieka aktuali ir intensyviai nagrinėjama tema mokslo pasaulyje. Manoma, kad liemens stabilumas ir kontrolė yra neatsiejami nuo kokybiškų, taisyklingų judesių. ŠŠ choreografija dažnai apima ypatingai sudėtingus, neįprastus judesių derinius, todėl jie reikalauja itin gerai išvystyto liemens stabilumo, kontrolės, lankstumo, koordinacijos, pusiausvyros ir kitų judesio komponentų [2]. Šokio judesiai gali atrodyti vangūs, silpni, netinkami esant silpniems liemens raumenims, netinkamai jų tarpusavio koordinacijai [3] ir tai gali lemti didesnę ūminių traumų riziką bei prisidėti prie lėtinių pažeidimų vystymosi.

ŠŠ šokėjai dėl didelių fizinių krūvių susiduria su aukštesne rizika patirti traumas. Daugiau nei 60 proc. ŠŠ šokėjų yra patyrę traumų, iš kurių daugiau nei pusė pasireiškia apatinėse galūnėse [4]. Dažniausiai pažeidžiama yra pėda ar čiurnos sąnarys (40 proc.) [5,6], toliau seka klubo (27,9 proc.) [7], kelio (21,4 proc.) sąnariai bei apatinė nugaros dalis (17 proc.) [5]. Mokslinėje literatūroje liemens stabilumo trūkumas yra įvardijamas kaip vienas iš rizikos veiksnių [3,8–11], darančių įtaką apatinės galūnės [12,13], bei apatinės nugaros dalies pažeidimų atsiradimui [14,15]. Taip pat liemens stabilumo trūkumas lemia netinkamą šokio judesio formavimąsi, kas sąlygoja netinkamą sąnario biomechaniką ir didesnę traumų riziką [16–18]. Tad siekiant mažinti traumų pasireiškimą, tinkamas liemens stabilumas ir kontrolė tampa svarbūs.

Patirtos traumos gali apriboti ŠŠ šokėjų galimybes dalyvauti repeticijose, pasirodymuose ar net sutrumpinti karjerą [19]. Dėl to šokėjai, juos samdančios kompanijos gali susidurti su papildomomis finansinėmis išlaidomis [20]. Šokėjai dažnai nepaiso reabilitacijos protokolų ir fizinio krūvio apribojimų rekomendacijų po mažesnių ar didesnių traumų siekdami nepraleisti repeticijų ar pasirodymų. Todėl laikui bėgant pilnai nesugijusios traumos yra linkusios akumuliuotis [21]. Ilgainiui didelis fizinis krūvis ir patirtos traumos lemia karjerą baigusią šokėjų fizinės būklės ir gyvenimo kokybės prastėjimą: sąnariuose vystosi osteoartritas, formuojasi stuburo išvaržos, vargina lėtinis skausmas [22,23]. Tad liemens stabilumas, apatinės galūnės funkcijos ir rizikos patirti traumą sąsajos turi įtaką ir bendrai gyvenimo kokybei ateityje po šokėjo karjeros.

Tyrimo aktualumas

Atlikus mokslinės literatūros apžvalgą rasta nedaug straipsnių nagrinėjančių ŠŠ lyginant su baletu. Dauguma rastų mokslinių tyrimų nagrinėja traumų paplitimą šokėjų populiacijoje, rizikos faktorius. ŠŠ šokėjų liemens stabilumo aspektai, apatinės galūnės funkcijos taip pat mažai tirti. Kadangi šokėjo karjeros trukmė ir sėkmingumas tiesiogiai yra susiję su traumų nepasireiškimu, liemens stabilumo, apatinės galūnės funkcijų ir rizikos patirti traumą sąsajų nagrinėjimas tampa aktualus. Ši tema aktuali siekiant mažinti finansinius nuostolius šokėjams ir juos samdančioms kompanijoms bei išlaikyti gerą šokėjo gyvenimo kokybę po karjeros [20]. Šio mokslinio tyrimo metu surinkta medžiaga suteiks naujų įžvalgų apie liemens stabilumo, apatinės galūnės funkcijų ir rizikos patirti traumą sąsajas. Tai padės tiek mokslininkams, tiek šokėjams, tiek šokio disciplinos dėstytojams atkreipti dėmesį į liemens stabilumo, apatinės galūnės funkcijų, rizikos patirti traumą svarbą ir taip prisidės prie ŠŠ šokėjų judesio gerinimo, gyvenimo kokybės pagerėjimo.

Naujumas

Mokslinėje literatūroje vis dar trūksta informacijos apie ŠŠ šokėjų liemens stabilumą ir apatinės galūnės funkcinis parametrus. Dauguma rastų mokslinių tyrimų nagrinėja traumų paplitimą šokėjų populiacijoje, rizikos faktorius, tačiau mokslinių tyrimų, kuriuose būtų analizuojamos ŠŠ šokėjų liemens stabilumo ir apatinės galūnės funkcijų sąsajos surasti nepavyko. Šiame tyrime bus nagrinėjama specifinės tiriamųjų grupės funkciniai parametrai pagal dinaminės neuroraumeninės stabilizacijos (DNS) testus. Atlikus literatūros apžvalgą nepavyko rasti mokslinių tyrimų taikančių toki testavimo įrankį.

Darbo praktinė reikšmė

Šis tyrimas padės išsiaiškinti liemens stabilumo, apatinės galūnės funkcijų ir rizikos patirti traumą tarpusavio sąsajas tarp ŠŠ šokėjų. Tyrimo rezultatai galimai bus panaudoti ateityje kuriant prevencines priemones, siekiant sumažinti traumų riziką, didinant šokėjų ir jų mokytojų sąmoningumą traumų reabilitacijos atžvilgiu.

Tyrimo hipotezė - šiuolaikinio šokio šokėjų, turinčių geresnį liemens stabilumą, mažesnę apatinės galūnės hipermobilumą ir didesnę didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų izometrinę jėgą rizika patirti traumą bus mažesnė.

Tyrimo objektas – sąsajos tarp liemens stabilumo, apatinės galūnės funkcijų ir rizikos patirti traumą.

Tyrimo subjektas – šiuolaikinio šokio šokėjos.

Tyrimo tikslas - įvertinti šiuolaikinio šokio šokėjų liemens stabilumo, apatinės galūnės funkcijų ir rizikos patirti traumą tarpusavio sąsajas.

Uždaviniai:

1. Įvertinti šiuolaikinio šokio šokėjų liemens stabilumą, apatinės galūnės hipermobilumą ir izometrinę didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų izometrinę jėgą.
2. Įvertinti šiuolaikinio šokio šokėjų riziką patirti traumą.
3. Išanalizuoti šiuolaikinio šokio šokėjų liemens stabilumo, apatinės galūnės hipermobilumo, izometrinės didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų izometrinės jėgos ir rizikos patirti traumą sąsajas.

2. LITERATŪROS APŽVALGA

2.1. Šiuolaikinio šokio stiliaus ištakos ir ypatumai

Šiuolaikinio šokio technika atsirado XX a. 4-ajame dešimtmetyje, maištaujant prieš baleto „dirbtinumą“ ir jo tradicinius, dekoratyvius judesius [24]. Priešingai nei baletas, ŠŠ stilius neturi griežtų ir specifinių techninių ir estetinių ribų [25]. Pirmosios ŠŠ stiliaus pradininkės Isadora Duncan, Loue Fuller ir Ruth St. Denis siekė išlaisvinti šokėją iš baleto sukurtų rėmų [26,27] (1 pav.), o per kelis dešimtmečius kiti šokėjai sukūrė skirtingų technikų, tačiau jas visas iš esmės vienija vienas aspektas – kūno naudojimas jausmams išreikšti šokiu [24].



1 pav. Šiuolaikinio šokio judesys prieštaraujantis baleto griežtiems reikalavimams [28]

Isadora Duncan kurdama savitą šokio stilistiką pagrindinį dėmesį skyrė muzikai, kuri pasak jos leido sukurti tobulai subalansuotą ir menišką judesį [26]. Kita ŠŠ stiliaus kūrėja Martha Graham buvo įkvėpta žmogaus kvėpavimo funkcijos. Ji vadovavosi kūno įtempimu ir atpalaidavimu ir savo techniką

išryškino tokiais kontakto su grindimis elementai kaip kritimas, riedėjimas ar klūpėjimas bei sukiniais erdvėje. Merce Cunningham, priešingai nei Martha Graham, savo šokio techniką kūrė atsisakęs dramatinio, siužetinių linijų ir grindė ją tik judesiu. Jo choreografija garsėjo tuo, kad šokėjai šoko tarsi atsiskyrę nuo emocijų, buvo pabrėžiamas greitis ir vikrumas, greitas, ritmingas pėdų darbas ir nesuvaržyti liemens judesiai, kurie leido kurti didesnį pagreitį veržliems šuoliams per sceną [25] (2 pav.). Markas Morisas kurdamas savo choreografiją įkvėpimo sėmėsi iš liaudies šokių ir savo choreografijoje naudojo daug šokinėjimo ir bėgimo elementų [29]. ŠŠ šokėjai siekdami būti universalūs ir išsiskiriantys iš darbo rinkos dažniausiai vienu metu mokosi ne vieno šokio stiliaus ar technikos. Pasak Selina ir kitų bendraautorių šis skaičius gali būti nuo dviejų iki keturių skirtingų šokio stilių ar technikų [30].



2 pav. Cunningham teknikai svarbus tikslus pėdų darbas [31]

Šiais laikais yra stebima, kad kai kurioms ŠŠ technikoms gali būti reikalinga tik minimali šokio patirtis. Vietoje iš anksto nustatytų šokio judesių choreografai šokėjams nurodo klausytis savo kūno ir judėti atsipalaidavus. Didelę choreografijos dalį gali sudaryti improvizacija, kai šokėjai gali judėti taip, kaip jiems atrodo natūraliausia. Toks judesio tėkmės pabrėžimas be didelės įtampos kūne mažiau apkrauna sąnarius. Tačiau dėl santykinai mažo techninio pasirengimo, lyginant su baletu, tokie ŠŠ šokėjai gali neįvertinti pažeidimo atsiradimo rizikos ir labiau rizikuoti atlikdami sudėtingesnę judesį [29].

Kitas svarbus aspektas, į kurį svarbu atkreipti dėmesį nagrinėjant ŠŠ – smarkūs, aukšti šuoliai ir po jų sekantys staigūs kritimai ant grindų arba labai stiprus, dinamiškas pėdų ir grindų kontaktas prieš tai atlikus papildomą dinaminį judesį šuolio metu. Nusileidimai ant žemės be tinkamos kūno amortizacijos iš raumenų įtampos gali sukelti apatinės galūnės pažeidimų ypač pėdos ir kelio sąnarių srityse [29].

Nors skirtingų šokių rūšių traumų vietos yra panašios jų priežastys ir pasekmės skiriasi. [30,32,33]. Atliekant Marthos Graham techniką šokėjo kūno svoris dažnai balansuoja tarp kelių ir kūno

svorio centro, dėl to kelio sąnariai gali atlikti daugiau judesių tiesioginiame kontakte ant žemės (kelio lenkimą, tiesimą, sukinius ant kelio sąnarių) [34] (3 pav.). Šokėjui tinkamai neįvaldžius techninių judesių, padidėja rizika atsirasti kelio ir blauzdos traumoms [33]. Solomon ir Micheli ištyrė, kad atliekant Graham techniką kelio sąnario traumos pasireiškia dažniau nei atliekant Cunningham techniką [32]. Pasak Rickman ir kitų, jei šokėjas šuolio metu netinkamai įtempia kūną arba jėga per raumenų grandinę nėra optimaliai perduodama, susidaro didesnė riziką patirti traumą [35]. Taip pat jei šuolis su sukiniu yra atliekamas per greitai, pėda dideliu greičiu atsiremia į žemę ir dėl to čiurna yra apkraunama stipresne jėga, kas padidina riziką atsirasti čiurnos sužalojimui [33,36].



3 pav. Marthos Graham teknikai būdingi judesiai a) [37] ir b) [38]

Taigi, XX a. viduryje sukurtas ŠŠ stilius siekė laužyti baleto sukurtas taisykles, leisti kūnui judėti nesilaikant baleto taisyklių. Šio šokio stiliaus pradininkai sukūrė savitas technikas, kurioms yra būdingi ne tik tam tikri judesiai, tačiau ir labiausiai traumuojamos kūno vietos. Dėl universalumo ir siekio išsiskirti darbo rinkoje šokėjai dažniausiai mokosi ir praktikuoja ne vieną šokio stilių ar techniką, dėl to traumų pasireiškimas gali apimti ne vieną, o kelias sritis. Dažniausiai pažeidžiama yra apatinė galūnė.

2.2. Šokėjų traumų paplitimas ir jų rizikos veiksniai

Traumos yra dažnos tarp šokėjų ir gali prisidėti prie šokėjų negalėjimo dalyvauti repeticijose, pasirodymuose ar net lemti šokėjo karjeros pabaigą [19]. Kai kurie šokėjai po karjeros susiduria su osteoartritu, tarpslankstelinėmis išvaržomis ar kitomis ligomis [23]. Šios visos būklės, ligos yra sąlygojamos besikeičiančių, nepastovių, dažniausiai didelių treniravimosi krūvių ar pasirošimo varžyboms, pasirodymams [39,40]. Mailuhu su kolegomis ištyrė, kad daugiau nei 80 proc. šokėjų dėl patirtų traumų negali šokti tiek, kiek reikėtų ir norėtų [6].

Nemažai tyrimų nustatė, kad ŠŠ šokėjai dažnai patiria raumenų ir kaulų sistemos traumas [21]. Raumenų – skeleto traumų pasireiškimas tarp ŠŠ šokėjų yra apie 60 proc. [4]. Pagal 2024 metais išleistos sisteminės literatūros analizės duomenis dažniausiai traumuojama kūno dalis tarp ŠŠ šokėjų yra apatinė galūnė [21]. Pasak van Seters ir kitų apatinės galūnės pažeidimai sudaro 82,6 proc. patiriamų traumų per metus. Iš jų 51,4 proc. būna rimti apatinių galūnių sužalojimai [41].

Didžiausias traumų pasireiškimas stebimas čiurnos ir pėdos srityje [6–8]. Šių traumų paplitimas siekia 40 proc. Toliau pagal pasireiškimą 16 proc. pažeidimų sudaro kelio sąnario traumas [8], 28 proc. klubo sąnario pažeidimų [7] ir 17 proc. apatinės nugaros dalies skausmas [5].

Traumas galima išskirstyti į lėtines arba ūmias. Moksliniai tyrimai teigia, kad pagrindinis ŠŠ šokėjų traumų mechanizmas yra pervargimo trauma (ang. overuse injuries), o ne ūmūs pažeidimai [10,21]. Šokėjai dažnai nenori praleisti pamokų ar repeticijų ir atkakliai šoka net tada, kai jaučiasi negerai, yra nepailsėję ar tinkamai neatsistatę po mikro arba rimtesnės traumos [42]. Todėl laikui bėgant pilnai nesugijusios traumos yra linkusios akumuliuotis [21] ir ateityje atsiranda rimtesnių pažeidimų ir priežasčių, dėl ko tenka mažinti fizinius krūvius, praleisti repeticijas, pasirodymus ar nutraukti karjerą.

Nagrinėjant traumų paplitimą tarp ŠŠ šokėjų svarbu atsižvelgti į rizikos veiksnius. Juos galima išskirti į dvi grupes: vidinius ir išorinius veiksnius [19] ir jie gali būti modifikuojami arba ne. Prie vidinių rizikos veiksnių mokslinėje literatūroje yra įvardijami lytis, kūno masės indeksas (KMI), traumų istorija, liemens stabilumas, [21]. Prie išorinių rizikos veiksnių galima priskirti fizinio krūvio dydį, stresą, grindų dangą, šokėjo patirtį [21].

Lytis

Vyrų ir moterų šokėjų šokio judesiai ar treniruočių metodai skiriasi. Tai gali lemti skirtingas traumų priežastis ir jų pobūdį tarp lyčių. Nors Bronner nurodo, kad bėgimo ir šuolio judesiai buvo dažniausi mechanizmai, kurie lėmė traumų pasireiškimą tarp abiejų lyčių, bet moterys dažniau kreipėsi medicininės pagalbos dėl įvykusių traumų nei vyrai [43]. Tokios tendencijos galimai yra dėl to, jog moterys yra linkusios labiau rūpintis savo sveikata nei vyrai [44] Tačiau Sun su kolegomis sisteminės literatūros analizės duomenys parodė, kad traumų pasireiškimas statistiškai reikšmingai nesiskiria tarp vyrų ir moterų [21].

Amžius

Mokslininkai tarpusavyje neranda bendros išvados dėl amžiaus įtakos pažeidimų pasireiškimams. Vieni tyrimai teigia, kad didesnis amžius yra susijęs su dažnesniu traumų atsiradimu [7]. Tai gali būti sietina su tam tikrais minkštųjų audinių pažeidimais dėl senėjimo procesų, sunkesnio atsistatymo po didesnio krūvio ir pan. Kituose moksliniuose darbuose teigiama priešingai: kuo jaunesni yra profesionalūs šokėjai, tuo didesnė tikimybė atsiranda traumai pasireikšti. Tai siejama su mažesne

patirtimi, neįvaldyta technika [20]. Tyrimas, kuriame buvo lyginami baletas ir ŠŠ nenustatė reikšmingo ryšio tarp amžiaus ir sunkių traumų atsiradimo [4].

Kūno masės indeksas

Nagrinėjant mokslinius straipsnius galima pastebėti, kad KMI yra aktualus matas kalbant apie traumų pasireiškimą ŠŠ šokėjams. Šį rodiklį galima priskirti prie modifikuojamų rizikos faktorių [19]. Mokslininkai pastebi, kad koreliacija tarp KMI ir traumų pasireišimo yra didelė [7]. Van Winden su kolegomis paskaičiavo, kad traumų tikimybė padidėja 0,38 karto su kiekvienu didesniu KMI balu [45]. Dėl didelio KMI gali sumažėti šokėjo budrumas, o tai gali padidinti kritimų dažnį. Be to atsvaras ir nutukimas padidina sąnarių, raiščių ir kitų struktūrų apkrovą dėl didelio krūvio treniruočių ir pasirodymų metu [42]. Tačiau per mažas KMI taip pat gali tapti traumų priežastimi [45]. Viena iš priežasčių – riebalinio audinio nebuvimas, kuris apsaugotų šokėją kritimų metu nuo lūžių [42]. Todėl normalus KMI yra svarbus ne tik dėl estetikos, tačiau ir užtikrinant šokėjo sveikatą ir mažinant traumų pasireišimo riziką.

Traumų istorija

Nagrinėjant traumų rizikos veiksnius svarbu atkreipti dėmesį į šokėjų traumų istoriją, kuri gali koreliuoti su pakartotinės traumos atsiradimu/pasikartojimu [42,46]. Pavyzdžiui, praeityje patirtas čiurnos raiščių patempimas padidina riziką pažeidimui pasikartoti ateityje [46,47]. Tai gali būti susiję su nepakankamu traumos sugijimu arba pakitusia čiurnos sąnario struktūrine ir biomechanine charakteristika, pavyzdžiui, sumažėjusia dorzifleksija [46]. Kitas 5 metus trukęs tyrimas atskleidė, kad traumas patyrę šokėjai dažniau susidūrė su apatinės nugaros dalies skausmu lyginant su tais šokėjais, kurie traumų nepatyrė [48]. Atlikus baleto ir ŠŠ šokėjų traumų tyrimus, taip pat nustatyta, kad naujų traumų dažnis buvo gerokai didesnis tarp šokėjų, turinčių ankstesnių traumų patirties, ir siekė 35 proc. tarp ŠŠ šokėjų [42]. Tyrimų rezultatai rodo, kad neišgydytos senos traumos gali ir toliau veikti šokėjų judėjimą vėliau ir prisidėti prie traumos pasikartojimo ateityje ar sudaryti sąlygas naujų traumų atsiradimui kitose kūno vietose.

Grindų danga

Grindų danga ŠŠ stiliuje yra svarbus aspektas, kadangi dažniausiai yra šokama basomis kojomis, atliekama daug judesių ant žemės ir tai tampa dažniausiai vieninteliu atramos tašku. Dėl grindų dangos, ant kurios yra šokama, trūkumų gali atsirasti tiek ūmių traumų tiek chroniškų problemų. Wanke ir kiti nustatė, kad grindų danga lemia 12,8 proc. visų traumų pasireišiančių tarp šokėjų. Dažniausiai po įvykusios traumos šokėjai įvardino, kad grindys buvo „per daug slidžios“ arba jie užkliuvo/suklupo. Šokėjai kartais yra priversti pasirodyti ant netinkamos šokio praktikai dangos [49], dėl to šokėjų patirtis

neturi įtakos traumos patyrimui dėl netinkamos grindų dangos [50]. Taigi, grindų danga turi didelę reikšmę traumų, ypač ūmių traumų, atsiradimui, net ir patyrusiems šokėjams.

Psichologiniai veiksniai

Traumų atsiradimas tarp šokėjų yra susijęs ne tik su fiziologiniais aspektais. Psichologiniai veiksniai taip pat turi įtakos traumų atsiradimui [19,51]. Mainwaring ir kiti savo tyrime įvertino psichologinius rizikos faktorius, kurie yra susiję su traumų atsiradimu. Stresas, nesaikingas valgymas, prastas miegas, asmenybės bruožai ir artimųjų parama – psichologiniai veiksniai, susiję su pažeidimų atsiradimu tarp profesionalų [52]. Tarp pradedančiųjų profesionalų galima išskirti tokius psichologinius veiksnius kaip gyvenimas toli nuo namų, santykiai su mokytojais ir choreografais, konkursinės atrankos, artėjantys pasirodymai ir idealaus kūno svorio palaikymas [42]. Tyrimo rezultatai atskleidė, kad psichologiniai veiksniai gali turėti įtakos ne tik šokėjų traumų dažnumui, tačiau ir tam, kaip gerai šokėjas atsistatys po jų [52].

Nesubalansuotas fizinis krūvis

Šokis, nepriklausomai nuo rūšies atliekamas profesionaliame lygyje reikalauja iš šokėjo meistriškumo ir techninio tobulumo, kurį galima pasiekti tik per įtemptas fizines treniruotes. Nuolatinis pozicijų ir choreografinių pozų kartojimas reikalauja daug fizinių pajėgumų, kuris kartais gali viršyti šokėjų fizines galimybes [53]. Šokėjai patiria didesnę traumų riziką dėl treniruočių trukmės ir intensyvumo [54] bei pernelyg didelio fizinio krūvio [55].

Kiti veiksniai

Metodinio mokymo modelio trūkumai – kitas veiksnys, skatinantis profesionalių šokėjų pažeidimų didėjimą [56]. Nepakankamas apšilimas prieš repeticijas ar pasirodymus, netinkamas požiūris į poilsio – darbo režimą, atsainus požiūris į traumų gydymą – padidina riziką susidurti su traumomis, joms pasikartoti [57,58]. Daugeliu atvejų nesilaikoma sportinio rengimo principų, ypač pasiruošimo ir išankstinio kūno parengimo, tinkamo krūvio dozavimo. Kai pasiruošimas pasirodymams ar gastrolėms trunka trumpiau, šokėjai dažniau susiduria su pažeidimais [56].

Netinkamas darbo – poilsio režimas gali prisidėti prie tokių pažeidimų kaip priekinių kryžminių raiščių plyšimo. Esant nuovargiui nusileidimo biomechanika po šuolio suprastėja [59] ir priekiniai kryžminiai raiščiai turi atlaikyti didesnę krūvį. Kenny su kolegomis ištyrė studentus ir nustatė, kad vyresnėse klasėse dėl didėjančio treniruočių, repeticijų intensyvumo, dažnesnių pasirodymų, pakartotinių traumų tikimybė tampa didesnė [42]. Šokėjai po traumų negauna aktyvaus gydymo ir tinkamo poilsio, dalyvauja didelio intensyvumo treniruotėse ir pasirodymuose, kol senoji trauma dar nebūna visiškai sugijusi, taip sukeldami naujas traumas, kas yra laikoma vienu pagrindiniu traumų atsiradimo mechanizmu tarp šokėjų [19,42,60].

Apibendrinant – traumos apatinės galūnės srityje yra dažniausiai pasitaikančios ir apima čiurnos ir pėdos sritis, klubo, kelio sąnarius. Šios traumos tarp šokėjų įprastai atsiranda per ilgą laiką, yra lėtinio pobūdžio. Prie traumų atsiradimo prisideda vidiniai (KMI, amžius, traumų istorija) ir išoriniai rizikos faktoriai (fizinio krūvio dydis, stresas, grindų danga, šokėjo patirtis), kurie tiesiogiai arba netiesiogiai gali prisidėti prie traumų pasireiškimo tarp ŠŠ šokėjų.

2.3. Šokėjų liemens stabilumo ypatumai ir jo anatomiciniai komponentai

Liemens raumenų funkcija ir įtaka judesiui buvo aktyviai pradėta tirti dar praeitame šimtmetyje. Šios temos aktualumas nemažėja iki šiol. Mokslininkai teigia, kad liemens raumenų tinkama koordinacija judesiuose yra esminis veiksnys siekiant sėkmingos dinaminės pusiausvyros įvairiose veiklose [3]. Vis daugiau mokslininkų pripažįsta liemens raumenų įtaka įvairių kasdienių ar sportinių judesių kokybei.

Dar praeitame amžiuje mokslininkai išskyrė, kad liemens raumenys kūne yra aktyvuojami anksčiau nei galūnių raumenys. Toks reiškinys tarnauja kaip stuburo stabilizacija ir suteikia pagrindą bei stabilumą kinetinėms grandinėms atliekant funkcinis judesius [61,62]. Atsižvelgiant į judesių įvairovę, sportininkams svarbu turėti pakankamą liemens raumenų jėgą, užtikrinančią liemens stabilumą visose trijose judesių plokštumose [63]. Liemens raumenų funkcija stabilizavimui ir jėgos generavimui svarbi visose sporto šakose. Šokio sritis – ne išimtis. Liemens stabilumas laikomas pagrindiniu veiksmu, užtikrinančiu veiksmingą biomechaniką kūne. Tai padeda maksimaliai padidinti jėgą ir minimalizuoja sąnarių apkrovas visų rūšių veiklose, pradedant bėgimu ir baigiant metimu [3,64]. Šis aspektas yra dar svarbesnis šokėjams, kurių judesių įvairovė dažnu atveju yra didesnė lyginant su kitų sporto šakų atstovais. Rickman su kolegomis nustatė, kad prastas šokėjų liemens stabilumas sukelia kompensacinius biomechaninius liemens pokyčius, kurie netiesiogiai veikia apatines galūnes. Dėl to sutrinka raumenų jėgos demonstravimas ir atsiranda rizika traumoms atsirasti [36].

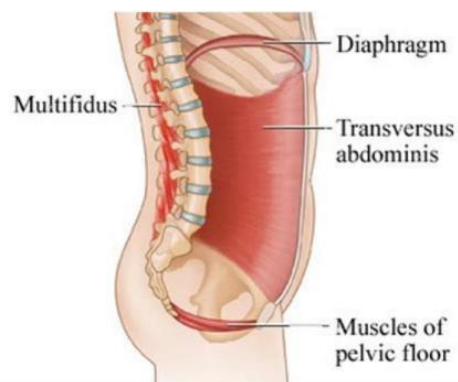
Liemens stabilumas literatūroje apibūdinamas kaip gebėjimas kontroliuoti liemens judesius ir padėti dubens atžvilgiu. Sportinėje veikloje tai padeda optimaliai perduoti, kontroliuoti jėgą ir sukurti judesius į galinį segmentą, pvz.: apatinę galūnę. Liemens raumenų veikla geriausiai suprantama kaip iš anksto užprogramuota, suplanuota vieno ar kelių sąnarių raumenų veiklos integracija, siekiant užtikrinti judesio atlikimą ir stabilumą [64]. Proksimalinis, o po to sekantis distalinis jėgos generavimo modelis sukuria jėgą, kuri judina ir apsaugo distalinius sąnarius. Dėl to distalinių sąnarių judėjimui užtikrinti stabilumas proksimaliniuose kūno segmentuose (pvz.: liemens srityje) yra būtinas. Kibler ir kiti teigia, kad liemens stabilumo vertinimas turėtų būti dinamiškas, apimantis konkrečių funkcijų ir judesių

įvairiomis kryptimis vertinimą [64]. Įvertinus stabilumą dinamikoje galima atsekti, kuriose vietose jis yra sutrikęs ir jį efektyviau koreguoti.

Nagrinėjant liemens stabilumą svarbu suprasti liemens raumenyno struktūrą, kuri tiesiogiai siejasi su stabilizacija. Liemens raumenyną galima apibūdinti kaip anatomicinę dėžę, kuri yra sudaryta iš tokių raumenų kaip:

- tiesusis pilvo raumuo (lot. m. *rectus abdominis*), esantis priekyje;
- nugaros tiesiamieji raumenys (lot. m. *erector spinae*), nugaros dauginiai (lot. m. *multifidus*) ir kvadratinis juosmens raumuo (lot. m. *quadratus lumborum*) esantys nugarinėje pusėje;
- vidinis ir išorinis įstrižiniai raumenys šonuose (lot. m. *internal et external obliques*), po kuriais yra skersinis pilvo raumuo (lot. m. *transversus abdominis*);
- diafragma (lot. m. *phrenicus*) viršuje;
- dubens dugnas ir dubens žiedas bei klubinis juosmens raumuo (lot. m. *iliopsoas*) apačioje [65].

Diafragma, dubens dugnas, dauginiai ir skersiniai pilvo raumenys reguliuoja intraabdominalinį spaudimą (IAS) ir sudaro „gilųjį branduolį“, kuris užtikrina priekinį juosmens ir dubens laikysenos stabilumą [66–68], bei dinaminį stuburo stabilumą [69] (4 pav.)



4 pav. „Gilusis branduolys“ [70]

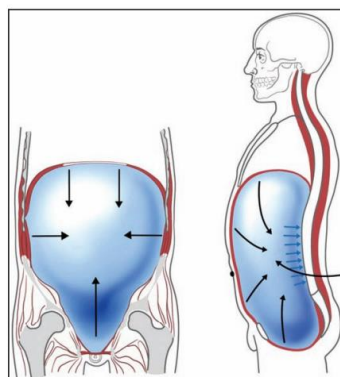
Šiuos raumenis galima laikyti vienais svarbiausių raumenų žmogaus organizme po širdies raumens. Šių raumenų padėtis kūno centre leidžia jiems dalyvauti visų kinetinių grandinių judesiuose perduodant jėgas į galūnes [71]. Jie padeda judėti kasdienėje veikoje, išlaikyti tinkamą distalinių galūnių biomechaniką, mažinti lėtinių traumų pasireiškimą tiek distalinių galūnių sąnariuose tiek pačiame stubure. Tai tampa ypatingai svarbu kalbant apie šokėjus, kadangi jų kūnas atlieka daug skirtingų ir sudėtingų judesių.

2.4. Dinaminė neuroraumeninė stabilizacija, jos ypatumai

Dinaminė neuroraumeninė stabilizacija arba "DNS" yra manualinė ir reabilitacinė metodika, skirta žmogaus judėjimo sistemai optimizuoti. Ši metodika remiasi kūdikio kineziologinės raidos pagrindiniais principais. DNS sulaukia vis daugiau dėmesio ir pripažinimo sporto reabilitacijos srityje, nes yra skirta tiek raumenų ir kaulų sistemos atsigavimui esant pervargimo traumoms, tiek traumų prevencijai [69].

DNS teorijos pagrindas yra žmogaus motorinės funkcijos vystymasis ankstyvuoju kūdikystės ir vaikystės laikotarpiu. Šie genetiškai nulemti ir pagal nuspėjamą šabloną sekantys motorikos modeliai/programos susiformuoja, kai centrinė nervų sistema subręsta iki tokio lygio, kuris leidžia kūdikiui kontroliuoti laikyseną, išsitiesti prieš gravitaciją ir tikslingai judėti naudojant raumenų veiklą [69].

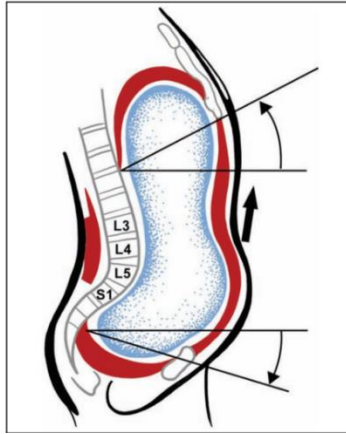
Stuburo stabilumas priklauso nuo daugelio sinergistų ir antagonistų dinaminės koordinacijos tam, kad būtų tiksliai kontroliuojamas per didelį sąnario judesys ir sukurti sukimo momentai būtini kelių sąnarių judesiui [69]. Vienas iš parametrų, darančių įtaką stuburo mechanikai ir stabilumui, yra IAS. Visuotinai sutariama, kad IAS padidėjimas stabilizuoja stuburą [67,72,73] (5 pav.);



5 pav. IAS diafragma, dubens dugnas, dauginiai ir skersinis pilvo raumenys [69]

Mokslinėje literatūroje apie DNS yra pabrėžiama, kad centrinė nervų sistema ir kaulai, raumenys ir kiti minkštieji audiniai yra sinchroniškai susiję vienas su kitu [69]. Taikant DNS principus svarbi tampa tiksli raumenų koordinacija. Ji padeda judesius atlikti efektyviai ir atlaikyti gniuždomąją apkrovą, kuri atsiranda esant statinei ar ilgalaikiai padėčiai. Jei šių raumenų grupių stabilumas, judrumas ir (arba) pusiausvyra tarpusavyje sutrinka, dažnai nukenčia gebėjimas veiksmingai perduoti jėgą per liemenį į galūnes, tikslingo judėjimo kokybė, gali atsirasti lėtinis skausmas [69]. Liemens stabilumo sutrikimai gali sutrumpinti šokėjo karjerą, sukelti ilgalaikius funkcinis sutrikimus ir negalią [74]. Todėl liemens stabilizavimas tampa pagrindiniu bet kurios mokymo ir ištyrimo programos principu. Dinaminis liemens

stabilumas, užtikrinantis optimalų sportinį rezultatą, pasiekiamas ne vien tik pakankama pilvo, nugaros, sėdmenų ar kitų izoliuotų raumenų jėga, bet ir tiksliai koordinuojant integruotą stuburo stabilizavimo sistemą ir IAS reguliavimą. [69] (6 pav.)



6 pav. Sutrikęs liemens stabilizavimas, todėl juosmens segmentai „slysta“ į priekį [69]

Taigi, DNS savo metodiką aiškina per kūdikio vystymąsi ankstyvuoju kūdikystės laikotarpiu taip siekiant optimizuoti žmogaus judėjimą. Vienas iš svarbių judėjimo aspektų yra IAS, kurį reguliuoja diafragma, dubens dugnas, dauginiai ir skersinis pilvo raumenys. Sutrikus jo reguliacijai, raumenų tarpusavio koordinacijai nukenčia gebėjimas veiksmingai perduoti jėgą per liemenį į galūnes. Kadangi DNS dėmesį telkia į dinaminį stabilizavimą, šie principai gali būti efektyviai panaudoti tarp ŠŠ šokėjų.

2.5. Šokėjų hipermobilumas ir jį lemiantys faktoriai

Hipermobilumas – objektyvus pasyvios ir aktyvios judesių amplitudės padidėjimas viršijantis normalias fiziologines ribas [75] – tarp šokėjų yra paplitusi savybė. Miller ir kiti palygino šokėjų ir tinklininkų fizines savybes ir nustatė, kad šokėjų lankstumas yra statistiškai reikšmingai didesnis [76]. Hipermobilumas gali būti:

- generalizuotas (kai hiperobilumo požymiai yra stebimi daugelyje kūno sąnarių);
- periferinis (požymiai stebimi rankų ir kojų sąnariuose);
- lokalus (hipermobilumo požymiai stebimi vieno sąnario ar toje pačioje zonoje esančių sąnarių grupėje);
- istorinis (pagal klausimyną nustatytas hiperobilumas su vienu ar daugiau antrinių kaulų sistemos požymių) [75,77].

Tarp profesionalių šokėjų generalizuoto hiperobilumo pasireiškimas svyruoja nuo 64,9 proc. iki 72 proc. [78,79]. Nors literatūros šaltinių nagrinėjančių, ar šokėjams hiperobilumas yra privalumas

ar trūkumas yra nedaug [1,80], Sheper ir kiti stebi, kad hipermobilumas lemia prastesnę šokėjų fizinių pasirengimą, greitesnę jų nuovargį lyginant su nehipermobiliais šokėjais [81].

Padidėjęs hipermobilumas yra susijęs su didesne šokėjų apatinės galūnės traumų rizika, pavyzdžiui, šokėjai su generalizuotu sąnarių hipermobilumu turi padidėjusią riziką patirti kelio sąnario traumą. [82] Taip pat 2009 m. išleistame straipsnyje Briggs ir kiti išskiria, jog hipermobilumas didina riziką patirti traumą pradedantiesiems šokėjams bei lemia ilgesnį atsigavimo laikotarpį po traumos elitiniams šokėjams [83]. Kai kurie mokslininkai pastebėjo, kad susižalojusios šokėjos, turinčios sąnarių hipermobilumo sindromą, turi ilgesniam laikui pasitraukti iš treniruočių ir pasirodymų grafiko nei neturinčios sąnarių hipermobilumo sindromo [83]. Tačiau Klemp su kolegomis nenustatė statistiškai reikšmingų hipermobilumo sąsajų su traumų dažniu tarp hipermobilumą turinčių ir neturinčių šokėjų [84].

Dėl to svarbu suprasti, kokie faktoriai yra svarbūs hipermobilumo pasireiškimui ir ar jie gali būti modifikuojami ar ne. Bird išskiria 4 pagrindinius faktorius, kurie prisideda prie hipermobilumo pasireiškimo:

1) Kaulinių sąnarių paviršių forma, pavyzdžiui, seklesnė gūžduobė (7 pav.). Tokia klubo sąnario anatomija leidžia atlikti didesnius tiek pasyvius tiek aktyvius judesius. Apšilimas šio tipo laisvumui įtakos neturi ir dažniai neproporcingai lankstūs būna nedidelis skaičius sąnarių [85].



7 pav. Sekli gūžduobė [86]

2) Kolageno struktūra kuri turi įtakos sausgyslėms, raiščiams, kapsulėms ir kitoms struktūroms [87]. Tokio tipo laisvumas tolygiai pasiskirsto daugelyje kūno sąnarių ir tik nežymiai padidėja apšilus [29].

3) Raumenų susitraukimas padeda stabilizuoti sąnarius, todėl lankstumą galima padidinti ne tik ištempiant fasciją, bet ir reguliuojant raumenų tonusą. Tokio tipo lankstumui atsirasti įtakos turi ilgas apšilimas [29].

4) Propriocepcija – raumenų ir nervų sistemos tarpusavio sąveika – hipermobiliuose sąnariuose yra sutrikusi. Mokslininkai teigia, kad tokiuose sąnariuose neefektyviai veikia už tempimą atsakingi receptoriai ir dėl to atsiranda funkcinių apribojimų [75,88,89].

Kai kurie iš šių faktorių yra paveldimi (pvz.: kolageno struktūra), kiti susiformuoja augant (pvz.: gūžduobės forma, propriocepcija ir kt.) arba gali būti tobulinami mokantis ir treniruojantis (pvz.: propriocepcija).

Mokslininkai išskiria, kad hipermobilumas yra labiau paplitęs tarp moteriškosios lyties [90,91], taip pat jį sąlygoja tokie veiksniai kaip menstruacinis ciklas (dėl progesterono dominavimo organizme yra stebimas sąnarių laisvumas), nėštumas, kurio metu dėl išskiriamo į kraują relaksino raiščiai tampa laisvesni ir šis laisvumas paprastai išlieka ir žindymo laikotarpiu. Sąnarių laisvumas taip pat gali būti ryškesnis ir skausmingesnis, jei yra ginekologinių susirgimų, pavyzdžiui, kiaušidžių policistozė ir endometrioze. Akivaizdu, kad moteriškieji hormonai turi poveikio kolageno struktūrai ir tai iš dalies veikia propriocepciją [29].

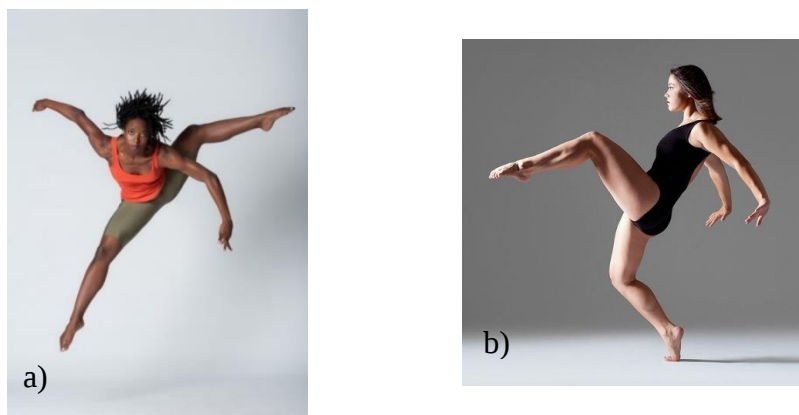
Hipermobilūs sąnariai gali būti labiau linkę į makrotraumas (pvz., išnirimus ar minkštųjų audinių sužalojimus), sukeliančias ūmų skausmą ir sumažėjusią funkciją, taip pat į mikrotraumas, dėl kurių žmogus gali būti linkęs į pasikartojantį raumenų ir kaulų sistemos skausmą, ankstyvą sąnarių degeneraciją [81,92]. Šokėjų hipermobilumas prisideda prie greitesnio fizinio nuovargio atsiradimo, didesnių psichologinių sunkumų, prastesnio fizinio pasirengimo nepaisant treniruočių [78,81].

Apibendrinant svarbu pabrėžti, kad hipermobilumas yra paplitęs tarp ŠŠ šokėjų, ypač moterų. Jis gali būti paveldimas, susiformuoti per kūdikystę – vaikystę ar būti ištreniruojamas. Ši šokėjo savybė gali turėti įtakos traumų atsiradimui, ilgesniam atsigavimui po jos bei prisidėti prie greitesnio fizinio nuovargio atsiradimo.

2.6. Apatinės galūnės raumenų jėgos ypatumai tarp šokėjų, sąsajos su hipermobilumu ir lankstumu

Sėkminga šokėjo karjera reikalauja, kad šokėjas būtų ne tik lankstus, bet ir stiprus. Raumenų jėgos disbalansas aplink sąnarį ar kūno segmentą gali lemti netinkamą kūno judesių kontrolę [93]. Nors teoriškai, kuo stipresni ir ištvermingesni liemens raumenys, tuo mažiau kūnui reikia kompensuoti kituose segmentuose, kad išlaikytų stabilumą judesių metu [94], praktiškai šokėjo profesijoje svarbus yra jėgos

ir lankstumo adekvatus santykis, kuris yra susijęs su apatinių galūnių traumų paplitimu tarp ŠŠ šokėjų [7]. Subalansuotas jėgos ir lankstumo santykis yra svarbus atliekant šokio judesius ir palaikant apatinės kūno dalies kinetinės raumenų grandinės funkciją [95]. ŠŠ šokėjas yra priverstas intensyviai naudoti šlaunies raumenų jėgą. Šie raumenys yra vieni dažniausiai naudojamų raumenų, atliekant tokius techninius judesius kaip šuolius (8 pav. a), kojų iškėlimus į orą, išlaikant pusiausvyrą, tinkamą laikyseną, reikiamą galūnių padėtį statinėse padėtyse (8 pav. b) ir pan. [96,97].



8 pav. Šiuolaikinio šokio judesiai: a) Šuolis į orą [98], b) Padėties užlaikymas statinėje padėtyje [99]

Šuoliai, aktyvūs kojų iškėlimai ir kiti judesiai dažnai atliekami naudojant dideles judesių amplitudes. Šioje vietoje didelę įtaką judesio kokybei ir technikai daro liemens stabilumas ir pakankama apatinės galūnės raumenų jėga. Esant nepakankamai apatinės galūnės raumenų jėgai šokėjas savo lankstumo potencialą galės parodyti tik pasyviuose judesiuose, tempimuose. Esant nepakankamai raumenų jėgai aktyvaus judesiu metu, jis gali atrodyti nepilnavertiškas, negrakštus [3].

Manoma, kad liemens stabilumas turi įtakos apatinių galūnių funkcionavimui ir gali prisidėti prie apatinių galūnių pervargimo traumų išsivystymo [12]. Nors liemens raumenys nekerta, pavyzdžiui, kelio sąnario, liemens stabilumas prisideda paskirstant apkrovas apatinėje galūnėje atliekant dinamines užduotis [100]. Jeong ir kiti ištyrė, kad geresnis liemens stabilumas yra susijęs su mažesne kelio sąnario valgus padėtimi ir klubo pritraukimo kampų bei padidina vidinės ir išorinės keturgalvio raumens galvų aktyvacijos santykį atliekant dinaminį judesį [100].

Leetun su kolegomis nustatė, kad keturgalvio raumens dominavimas šuolio judesyje rodo kelio sąnario didesnę stabilizaciją naudojant keturgalvio raumens jėgą. Nusileidus iš šuolio su mažesniu kelio sąnario lenkimu, padidėja tikimybė patirti kelio sąnario traumą. Mokslininkai savo darbe išreiškia mintį, kad kelio sąnarys gali tapti “liemens nestabilumo auka” (ang. “victim of core instability”) atliekant dinامينius judesius [63].

Kitas raumuo, kuris dažnai dalyvauja atliekant kojos kėlimą yra klubą lenkiantis raumuo (m. psoas major). Kolar ir kiti savo moksliniame tyrime nustatė, kad žmogui sukuriant pakankamą intraabdominalinį slėgį (aktyvuojant „gilųjį branduolį“) klubo lenkiamasis raumuo turi minimalų mechaninį poveikį apatinei nugaros daliai [101], kadangi klubo lenkiamasis raumuo neturi kompensuoti liemens stabilizavimo procese. Šis faktas skatina ir vėl atkreipti dėmesį į liemens stabilumo svarbą.

Taigi, ŠŠ šokėjų apatinės galūnės raumenų jėga turi būti tinkamai išvystyta siekiant sumažinti traumų pasireiškimų riziką aplink apatinės galūnės sąnarius. Kadangi šokėjams yra būtinas mobilumas, lankstumas, jėgos, mobilumo, lankstumo balansas tampa svarbus. Liemens stabilumo aspektas taip pat tampa svarbus nagrinėjant apatinės galūnės jėgą, kadangi nepakankamas liemens stabilumas prisideda prie netinkamo jėgų perdavimo į apatinę galūnę.

3. TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA

3.1. Tyrimo organizavimas

Tyrimas atliktas 2024 m. spalio – gruodžio mėnesiais. Kvietimai dalyvauti tyrime buvo siųsti Lietuvos Muzikos ir Teatro akademijai, Šiuolaikinio šokio asociacijai, šokio teatrams “Aura”, “LowAir”, VU MF šokio ir judesio terapijos studentams, kvietimu buvo pasidalinta socialinėje medijoje Facebook ir Instagram. Tyrime dalyvauti sutiko 32 moterys, iš jų 28 atitiko žemiau pateiktus kriterijus. Viena iš tiriamųjų patyrė apatinės galūnės traumą prieš ištyrimą, dėl to jos dalyvavimas buvo atmestas.

Tiriamųjų įtraukimo kriterijai:

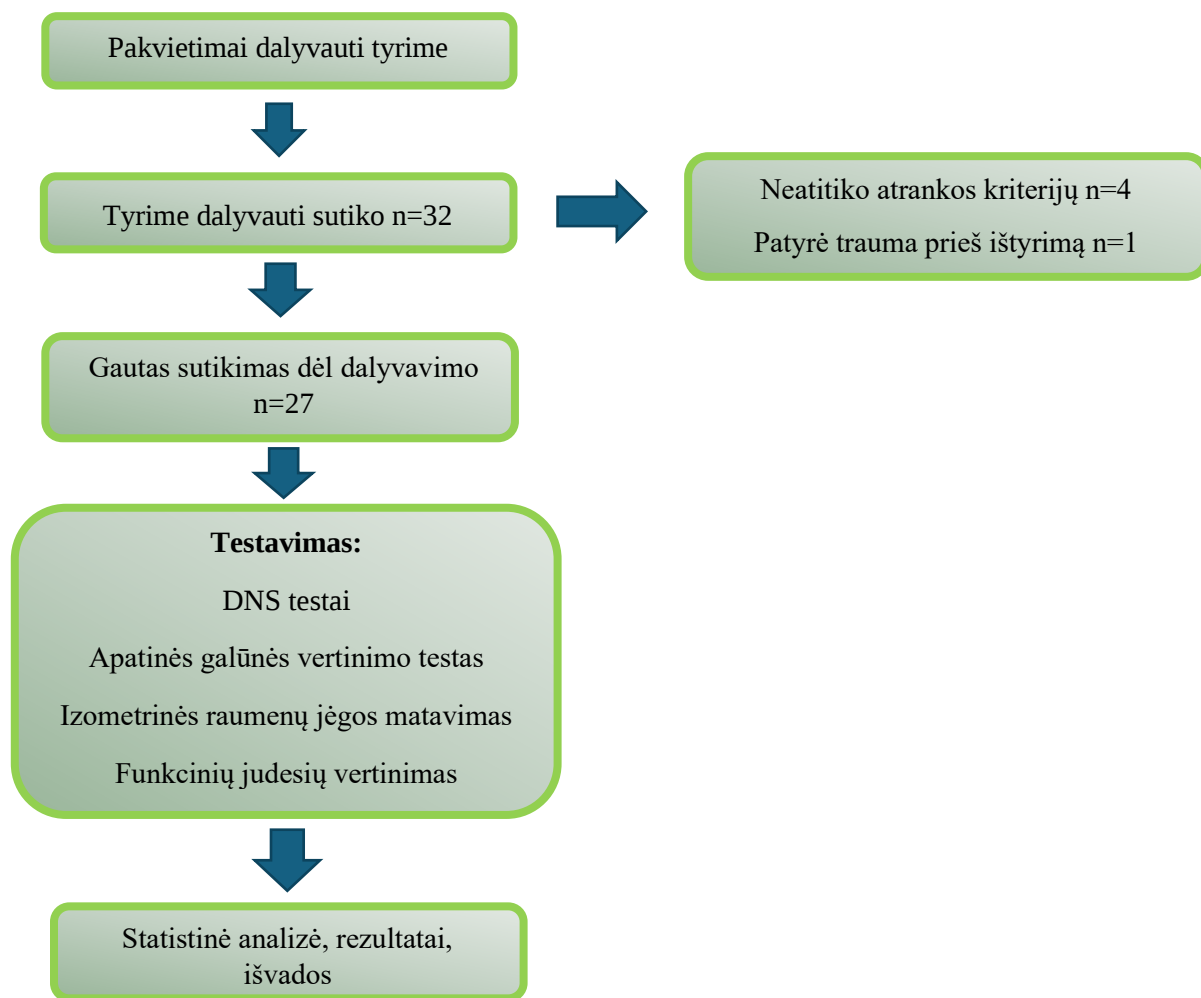
1. Šiuolaikinio šokio šokėjos.
2. 18 - 35 metų amžiaus moterys.
3. Minimali šokio patirtis 3 metai.
4. Sutikimas dalyvauti tyrime.

Tiriamųjų atmetimo kriterijai:

1. Ūmios apatinės galūnės traumos.
2. Apatinės galūnės trauma 6 mėnesių laikotarpyje.
3. Gimdymas 1 metų laikotarpyje, nėštumas.

Tyrime viso dalyvavo 27 ŠŠ šokėjos, kurių amžiaus vidurkis buvo $23,9 \pm 4,1$ metai. Tiriamosios buvo testuojamos vieną kartą joms patogiu laiku, repeticijų salėje arba VU MF SMI Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje. Prieš ištyrimą tiriamosios buvo supažindintos su tyrimo eiga,

trukme bei tyrimo rezultatų praktine reikšme, taip pat buvo informuotos apie teisę atsisakyti tyrime (1 priedas). Pasirašius asmens informavimo forma, informuoto asmens sutikimą bei atsakius į užduotus klausimus (2 priedas) tiriamosioms buvo įvertintas liemens stabilumas, apatinės galūnės hipermobilumas, didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų izometrinė jėga (IJ), rizika patirti traumą. Žemiau pateikiama tyrimo organizavimo schema (9 pav.).



9 pav. Tyrimo organizavimo schema

3.2. Tyrimo metodai

Siekiant įvertinti liemens stabilumo, apatinės galūnės hipermobilumo, didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ ir rizikos patirti traumą sąsajas tarp ŠŠ šokėjų pasirinkti šie vertinimo metodai:

Dinaminės neuroraumeninės stabilizacijos testai – grindžiami funkcinio testavimu. Jų metu siekiama nustatyti pagrindines disfunkcijos grandis vertinant laikyseną ir judesių funkcijos kokybę. Testavimo protokolą sudaro 11 dalių. Kiekvienoje iš dalių balais nuo 1 iki 4 yra vertinami nurodyti

skirtingi laikysenos/pozicijos aspektai. 1 balu vertinama, jei tiriamajam nepavyko atlikti užduoties, 2 balais – jei tiriamasis prastai atlikto užduotį, 3 balais – pavyko, bet ne idealiai, o 4 balais vertinama, jei užduotis buvo atlikta idealiai. Testavimo gale balai yra sudedami ir gaunamas bendras rezultatas [102]. Maksimalus taškų skaičius yra 240 balai. Kuo didesnis surenkamas bendras taškų skaičius, tuo stabilizacijos kokybė yra geresnė (3 priedas).

Apatinės galūnės vertinimo testas (angl. The Lower Limb Assessment Score) vertina apatinės galūnės (klubo, kelio, čiurnos, pėdos) fiziologinius ir papildomus judesius [103]. Testavimo protokolą sudaro 12 punktų. Tyrėjas pagal aprašymą protokole atsako „Taip“, jei tiriamasis gali atlikti užduotį ir „Ne“ – jei tiriamasis negali. Kiekviena galūnė vertinama atskirai, nustatant kairės ir dešinės pusės rezultata. Kiekvienas „Taip“ vertinamas vienu balu. Kiekviena galūnė gali surinkti 12 balų, iš viso 24 balus. Iš bendro balų skaičiaus išvedamas vidurkis ir gaunamas bendras įvertinimas iš 12 balų. Ribinis taškų skaičius, kai yra diagnozuojamas hipermobilumas yra 7 ir daugiau balų [92] (4 priedas).

Apatinės galūnės raumenų izometrinės jėgos vertinimas (kg) atliekamas naudojant rankinį dinamometrą „Lafayette“. Testavimo metu buvo vertinama didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ. Prietaisu buvo fiksuojama didžiausia jėga per 3 s. Tiriamieji atliko po 3 bandymus su kiekviena koja. Tarp bandymų buvo daroma 30 s pertrauka. Duomenų analizei buvo imamas didžiausias rezultatas iš 3 bandymų. Instrumentas jėgą matuoja svarais, kilogramais arba Niutonais. Duomenų analizei buvo naudojama raumenų jėga kilogramais. Didžiausia jėga, kurią instrumentas gali įvertinti yra 136,1 kg.

Didžiojo sėdmens raumens izometrinė jėga buvo vertinama tiriamajam gulint ant nugaros (8 pav.). Dinamometras buvo dedamas po šlaunies distaliniu galu. Tiriamosios buvo prašoma maksimaliai spausti šlaunies distaliniu galu dinamometrą 3 sek. (10 pav.) [104].



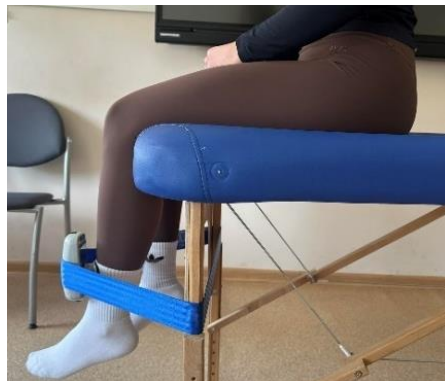
10 pav. Didžiojo sėdmens raumens IJ testavimas

Klubinio juosmens raumens izometrinė jėga buvo matuojama tiriamajam gulint ant nugaros (10 pav.). Prie kušetės diržu pritvirtintas dinamometras buvo atremiamas į šlaunies apatinę priekinę dalį. Tiriamųjų buvo prašoma šlaunies apatinę dalimi įsiremus į rankinį dinamometrą jį spausti 3 sek. maksimalia jėga atliekant klubo lenkimo judesį (11 pav.) [104].



11 pav. Klubinio juosmens raumens IJ testavimas

Šlaunies priekinių raumenų izometrinė jėga buvo vertinama tiriamajam sėdint. Dinamometras, diržu pritvirtintas prie kušetės, buvo atremiamas į blauzdos apatinę priekinę dalį. Tiriamųjų buvo prašoma atlikti kelio tiesimą 3 sek. maksimaliai spaudžiant į dinamometrą (12 pav.) [104].



12 pav. Šlaunies priekinių raumenų IJ testavimas

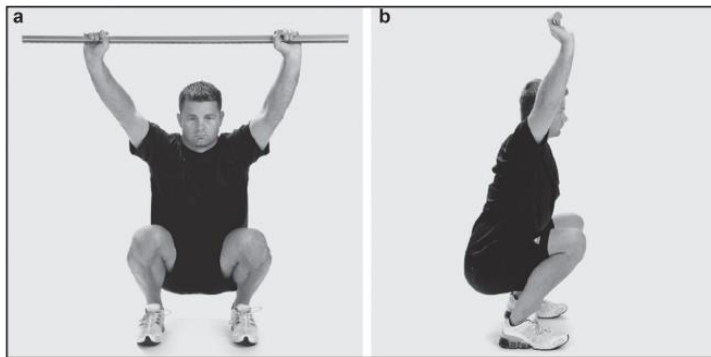
Šlaunies užpakalinių raumenų izometrinė jėga buvo vertinama tiriamajam sėdint (9 pav.). Prie atramos diržu prikabinamas dinamometras buvo atremiamas į blauzdos apatinę užpakalinę dalį. Tiriamosios buvo prašomos lenkti kelio sąnarį ir maksimalia jėga spausti dinamometrą 3 sek (13 pav.) [104].



13 pav. Šlaunies užpakalinių raumenų IJ testavimas

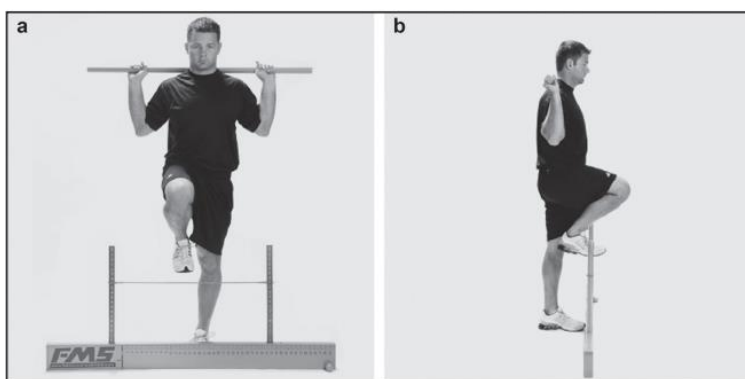
Funkcinių judesių vertinimo skalė (FJVS) – tai patikros sistema, leidžianti specialistui įvertinti pagrindinius asmens judesių modelius. Ši testų rinkinį sudaro septyni pagrindiniai judesių modeliai (testai), kuriuos atliekant reikia suderinti mobilumą ir stabilumą (įskaitant neuroraumeninę ir (arba) motorinę kontrolę) [105]. Buvo vertinama atliekamo judesio kokybė pagal Cook ir bendraautorių pateiktus kriterijus [97]. Kiekvienas testas yra vertinamas specialisto nuo 0 iki 3 balų. 0 balų skiriama, jei atliekant užduotį išsakomas skausmas ir dėl to yra stebimos klaidos teste. 1 balas - jei tiriamasis nesugeba atlikti judesio modelio arba nesugeba užimti padėties, kad galėtų atlikti judesį, 2 balai - jei tiriamasis sugeba atlikti pagrindinį judesį naudodamas kompensacinius judesius. 3 balai skiriami, jei tiriamasis taisyklingai atlieka judesį be jokios kompensacijos [105,106]. Tiriamieji kiekvieną judesį atliko 3 kartus, buvo vertinamas geriausias rezultatas. Testuojant kairę ir dešinę pusę į bendrą rezultatą įtraukiamas mažesnis vienos iš pusės įvertinimas. Maksimalus galimų surinkti balų skaičius yra 21 balas. Surinkus 14 ir mažiau balų laikoma, kad tiriamasis turi padidėjusią riziką patirti traumą [105,106].

1) **Gilus pritūpimas** – tiriamasis atsistoja pėdas pozicionuodamas klubų plotyje, delnuose laikoma lazda iškelta virš galvos. Tiriamojo prašoma atlikti kiek įmanoma gilesnį pritūpimą neatkeliant kulnų nuo žemės, išlaikant lazdą virš galvos ir juosmenį vertikaliai. Jeigu atliekant pritūpimą prarandama pusiausvyra, kulnai kyla į viršų – po kulnais dedamas 5 cm paaukštinimas (14 pav.).



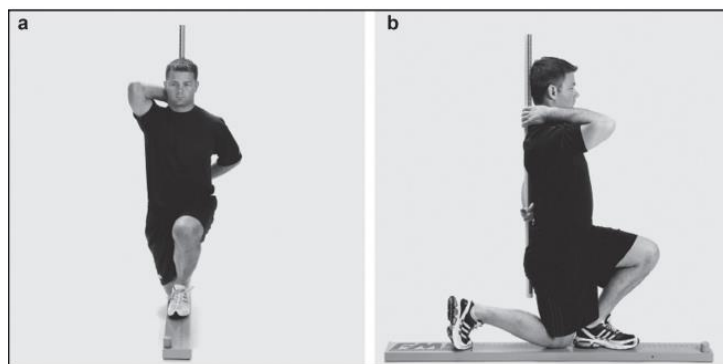
14 pav. Gilaus pritūpimo testavimas [105]

2) **Žingsnis per barjerą** – tiriamasis laiko lazdą ant pečių juostos ir stovi priešais kliūtį. Kliūties aukštis yra sureguliuojamas pagal tiriamojo blauzdikaulio šiuurkštumos aukštį. Tiriamasis yra prašomas žengti per kliūtį stengdamasis išlaikyti pėdą, čiurną, kelį ir klubą sagitalioje plokštumoje. Kulnu palietęs žemę tiriamasis perkelia koją atgal į pradinę padėtį (15 pav.).



15 pav. Žingsnis per barjerą [105]

3) **Įtūpstas** – lazdą laikydamas už nugaros ir ją liesdamas pakauši, tarpumentę ir kryžkaulį tiriamasis atlieka įtūpstą paliesdamas kelio sąnariu žemę ir grįždamas atgal į pradinę padėtį. Viso judesio metu pėdos turi išlikti vienoje tiesėje (16 pav.).



16 pav. Įtūpstas [105]

4) **Pečių mobilumo testavimas** – tiriamasis sugniaužęs kumščius stovimoje pozicijoje užveda dešinę ranką už galvos ir bando siekti tarpumentės. Tuo pat metu kairė ranka atvedama už nugaros traukiama link tarpumentės. Tiriamojo tikslas suvesti kumščius kuo arčiau vienas kito (17 pav.).



17 pav. Pečių mobilumo testavimas [106]

5) **Aktyvus tiesios kojos kėlimo testas** – tiriamasis guli ant nugaros ir atlieka kojos lenkimą per klubo sąnarį išlaikydamas koją tiesią. Koją esanti ant žemės neturi pakilti nuo žemės (18 pav.).



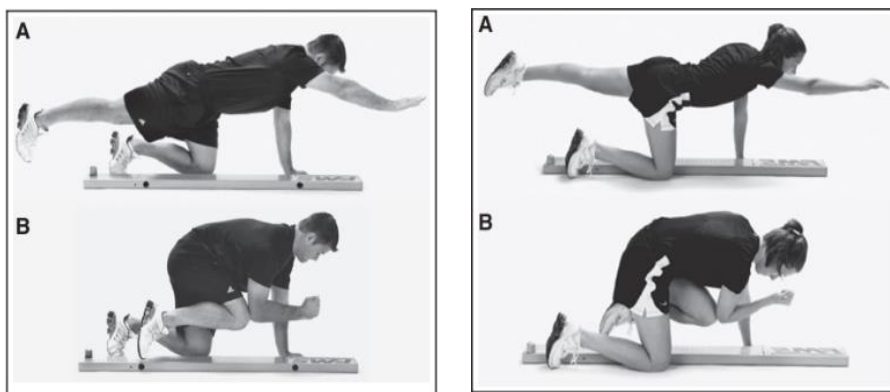
18 pav. Aktyvus tiesios kojos kėlimo testas [106]

6) **Atsispaudimas išlaikant liemens stabilumą** – tiriamasis atlieka atsispaudimą išlaikydamas savo kūną vienoje ašyje (19 pav.).



19 pav. Atsispaudimas išlaikant liemens stabilumą [106]

7) **Liemens rotacinis stabilumas** – tiriamasis atsistoja į keturpėscią padėtį, atkelia ranką į priekį, o koją atgal, pritraukia ir suglaudžia alkūnę ir kelį po savimi ir vėl grįžta į rankos ir kojos atkėlimą. Jei tiriamasis nesugeba atlikti judesio, užduotis yra atliekama atkeliant priešingą ranką priešingą koją (20 pav.) [106]



20 pav. Liemens rotacinis stabilumas [106]

3.3. Statistinė duomenų analizė

Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant SPSS 19.0 statistinės analizės paketą (angl. Statistical Packet for Social Sciences 19.0). Grafikų braižymui naudota Microsoft Office Excel 2016 programa. Atliekant kintamųjų analizę buvo vertinami duomenų aritmetiniai vidurkiai, standartiniai nuokrypiai, minimalios ir maksimalios duomenų reikšmės. Kadangi tyrime dalyvavo 27 tiriamieji, duomenų normalumui patikrinti buvo taikytas Šapyro – Vilko testas. Vidurkių tarp dviejų nepriklausomų imčių tikrinimui buvo taikytas t – kriterijus dviem nepriklausomoms imtims arba Mano – Vitnio – Vilkoksono rangų kriterijus dviem nepriklausomoms imtims. Siekiant įvertinti rizikos patirti traumą ir hipermobilumo vertinimo efektyvumą tarp ŠŠ šokėjų buvo naudojamas efekto dydžio skaičiavimo metodas Cohen d. Jei koeficientas $>0,8$ – laikoma, kad efektas yra didelis ir reikšmingas. Siekiant įvertinti kintamųjų tarpusavio sąsajas naudoti Pirsono ir Spirmeno koreliacijos koeficientai (r). Koreliacijos vertinimas atliekamas pagal 1 lentelėje nurodytą informaciją. Visi rezultatai buvo laikomi statistiškai reikšmingais, kai $p < 0,05$.

1 lentelė. Koreliacijos reikšmių vertinimas

Koeficiento r reikšmė	Vertinimas
0,00	Tarp analizuojamų kintamųjų priklausomybės nėra
$\pm [0,01-0,19]$	Labai silpnas statistinis ryšys
$\pm [0,2-0,39]$	Silpnas statistinis ryšys
$\pm [0,4-0,69]$	Vidutinis statistinis ryšys
$\pm [0,7-0,89]$	Stiprus statistinis ryšys
$\pm [0,9-0,99]$	Labai stiprus statistinis ryšys
± 1	Tiesinė priklausomybė

4. TYRIMO REZULTATAI

4.1. Bendra tiriamųjų charakteristika

Tyrime dalyvavo 27 ŠŠ šokėjos. Tiriamųjų amžius svyravo nuo 18 iki 35 metų, bendras vidurkis buvo $23,9 \pm 4,1$ metai. Iš šokėjų pateiktų ūgio ir kūno masės duomenų buvo apskaičiuotas KMI. 3 tiriamosios turėjo nepakankamą kūno svorį, viena – antsvorį, kitų KMI buvo normos ribose (2 lentelė).

2 lentelė. Bendra tiriamųjų charakteristika

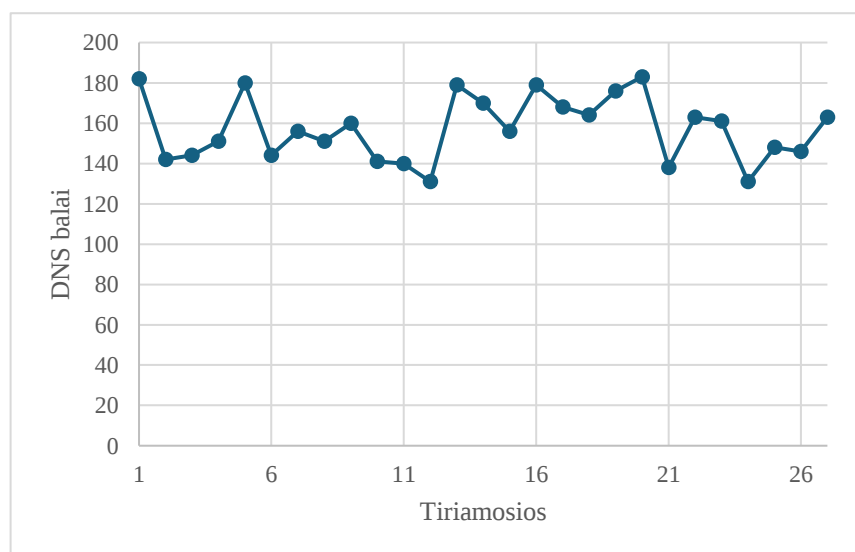
Rodiklis	Mažiausia reikšmė	Didžiausia reikšmė	Vidurkis $\pm$ SN
Amžius (metai)	18	35	23,9 $\pm$ 4,1
Ūgis (m)	1,57	1,78	1,68 $\pm$ 4,8
Kūno masė (kg)	48	80	59,2 $\pm$ 7,3
KMI (kg/m ²)	18,29	25,25	20,9 $\pm$ 1,9

SN – standartinis nuokrypis

Tiriamosioms buvo užduoti klausimai apie laikotarpį, kurį jos praktikuoja ŠŠ, treniruočių bendrą trukmę per savaitę ir vienos repeticijos trukmę. Vidutinė ŠŠ patirtis buvo 9,6 metai $\pm$ 4,6, repeticijos truko 9 $\pm$ 8,8 valandos. Viena ŠŠ repeticija dažniausiai truko 90 minučių.

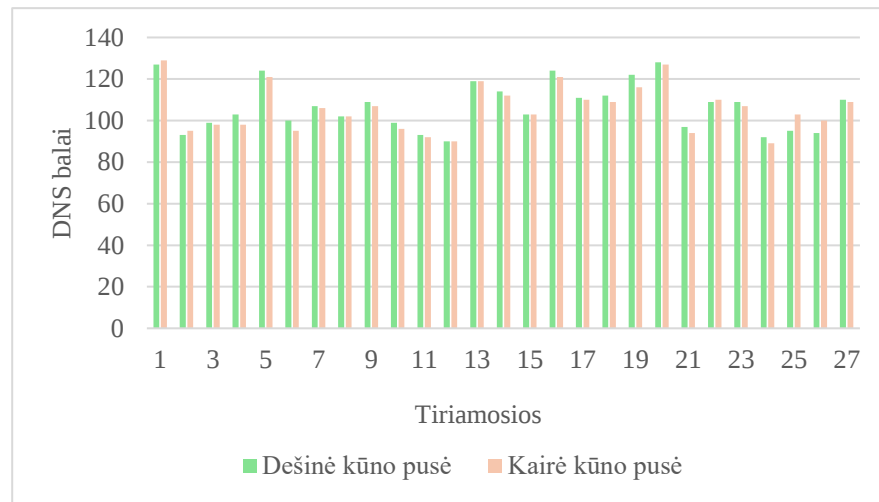
4.2. Dinaminės neuroraumeninės stabilizacijos rezultatų analizė

Vertinant tiriamųjų dinaminę neuroraumeninę stabilizaciją apskaičiuotas bendras DNS testų balų vidurkis, kuris buvo 157,3 balai $\pm$ 16 balų. Didžiausias tiriamosios rezultatas buvo 183 balai, mažiausias – 131 balas (21 pav.).



21 pav. Tiriamųjų dinaminės neuroraumeninės stabilizacijos balų pasiskirstymas

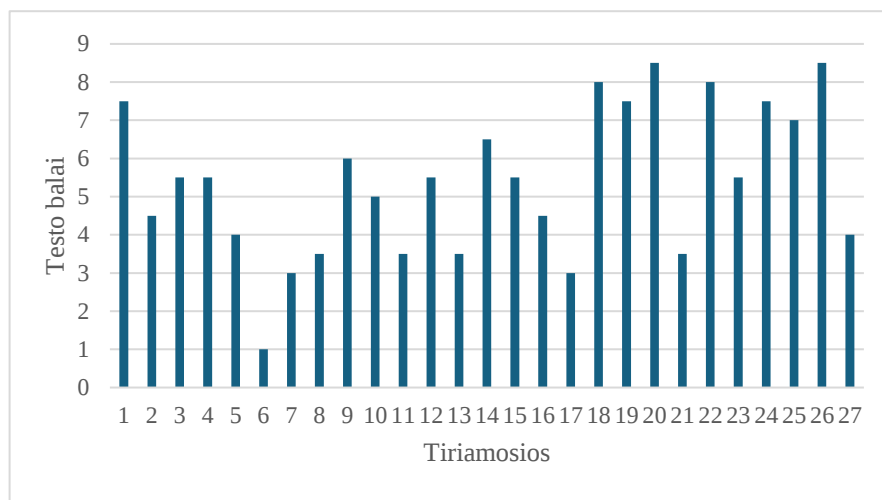
Atlikus DNS testus buvo įvertinti atskirai dešinės ir kairės kūno pusės testų rezultatai, kadangi testavimo metu buvo stebimi skirtumai tarp pusių. 23 pav. pateikti tiriamųjų dešinės ir kairės kūno pusės testų rezultatų duomenys. 4 tiriamosios surinko po vienodą balų kiekį vertinant dešinę ir kairę pusę. Kitų dalyvių rezultatuose buvo galima stebėti balų rezultatų skirtumų tarp dešinės ir kairės pusės. Didžiausias skirtumas tarp dešinės ir kairės pusės buvo 8 balai. Atlikus parametrinį testą dviem priklausomoms imtims buvo rasta, kad vidurkiai tarp dešinės ir kairės pusės statistiškai reikšmingai nesiskiria ($p=0,099$) (22 pav.).



22 pav. Tiriamųjų dešinės ir kairės pusės dinaminės neuroraumeninės stabilizacijos testų rezultatai

4.3. Šokėjų apatinės galūnės vertinimo testo rezultatų analizė

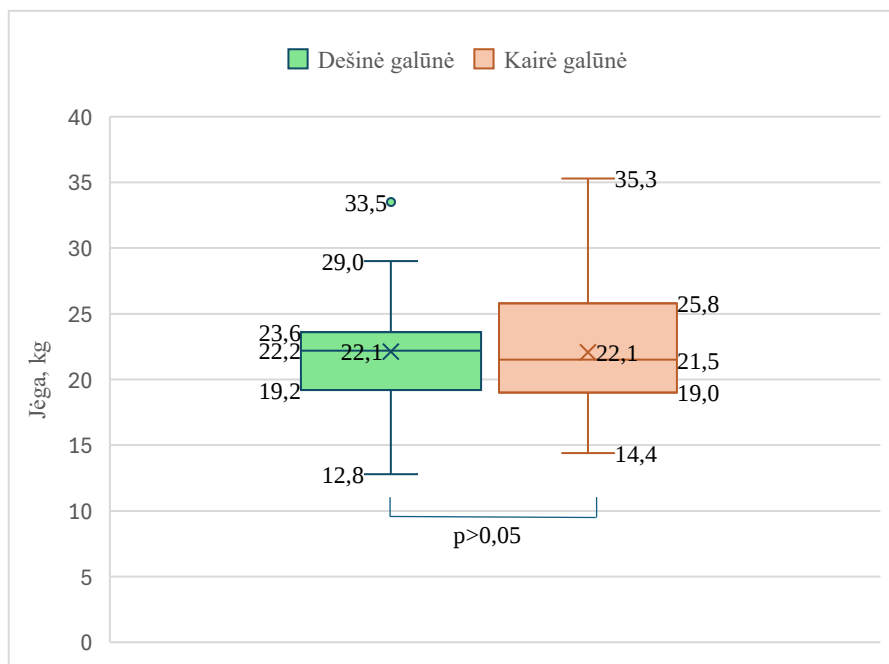
Visoms tiriamosioms atliktas apatinės galūnės vertinimo testas, kuriuo buvo siekta nustatyti ŠŠ šokėjų hipermobilumą. Tiriamųjų apatinių galūnių hipermobilumo vidurkis buvo $5,4 \pm 2$ balai. Minimalus surinktas balų skaičius buvo 1 balas, maksimalus – 8,5 balai. Hipermobilumas buvo diagnozuojamas, kai balų suma buvo 7 ir daugiau. Iš 27 tiriamųjų 8 buvo nustatytas hipermobilumas (23 pav.). Apskaičiavus duomenų efekto dydį gautas -2,92 Cohen's d koeficientas. Tai rodo, kad vidurkių skirtumas tarp šokėjų su apatinių galūnių hipermobilumu ir šokėjų, neturinčių apatinės galūnės hipermobilumo, yra reikšmingas ir apatinės galūnės papildomus judesius vertinti yra tikslinga.



23 pav. Šokėjų apatinių galūnų hipermobilumo balų pasiskirstymas

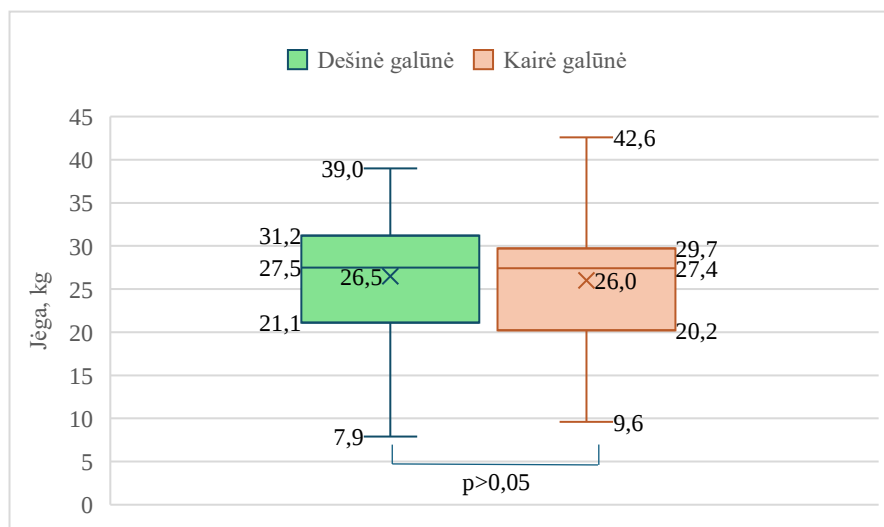
4.4. Šokėjų izometrinės raumenų jėgos rezultatų analizė

Analizuojant tiriamųjų raumenų IJ rezultatus nustatėme, kad šokėjų dešinės pusės didžiojo sėdmens raumens IJ vidurkis buvo $22,1 \text{ kg} \pm 4,9 \text{ kg}$. Didžiausia užfiksuota jėga buvo 33,5 kg, mažiausia 12,8 kg. Kairės pusės didžiojo sėdmens raumens IJ vidurkis buvo $22,1 \text{ kg} \pm 4,7 \text{ kg}$. Didžiausia užfiksuota jėga buvo 35,3 kg, mažiausia – 14,4 kg (24 pav.). Palyginus šokėjų dešinės ir kairės pusės didžiojo sėdmens raumenų IJ vidurkius nustatyta, jog rodikliai statistiškai reikšmingai tarpusavyje nesiskiria ($p>0,05$).



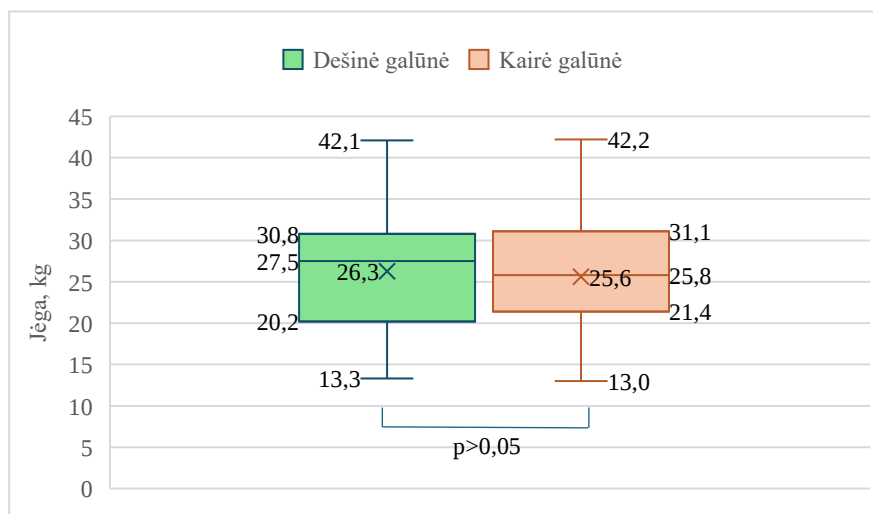
24 pav. Dešinės ir kairės galūnės didžiojo sėdmens raumens IJ duomenų pasiskirstymas

Išanalizavus šokėjų klubinių juosmens raumenų IJ nustatėme, kad dešinės kojos klubinio juosmens raumens IJ vidurkis buvo $26,5 \text{ kg} \pm 7,7 \text{ kg}$. Didžiausia jėga buvo 39 kg, mažiausia 7,9 kg. Kairės kojos klubinio juosmens raumens IJ vidurkis buvo $26 \text{ kg} \pm 7,1 \text{ kg}$. Didžiausia užfiksuota jėga buvo 42,6 kg, mažiausia 9,6 kg (25 pav.). Palyginus dešinės ir kairės pusės klubinio juosmens raumens IJ nustatyta, jog vidurkiai statistiškai reikšmingai tarpusavyje nesiskiria ($p > 0,05$).



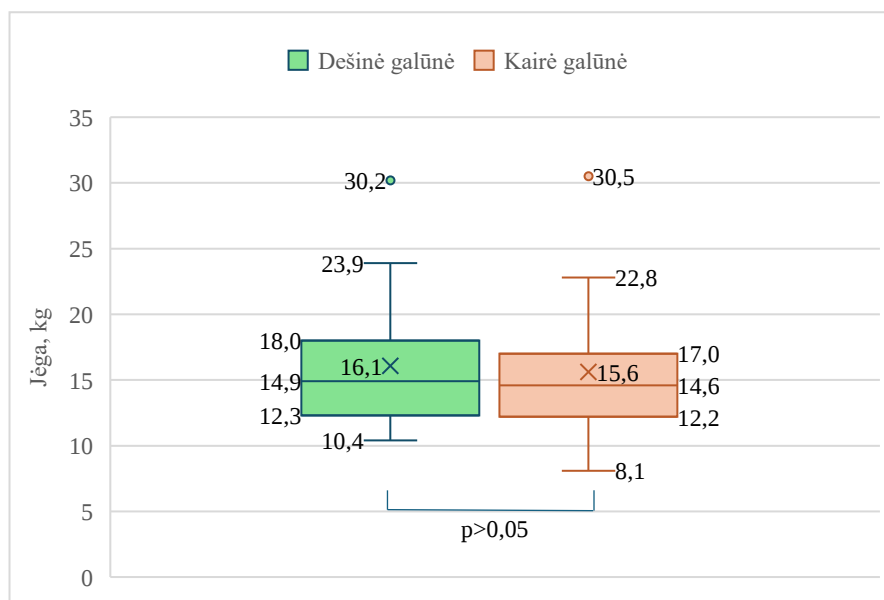
25 pav. Dešinės ir kairės galūnės klubinio juosmens raumenų IJ duomenų pasiskirstymas

Išanalizavus šokėjų šlaunies priekinių raumenų IJ duomenis nustatėme, kad dešinės galūnės jėgos vidurkis yra $26,3 \text{ kg} \pm 7,4 \text{ kg}$. Didžiausias užfiksuotas rezultatas buvo 42,1 kg, mažiausias – 13,3 kg. Kairės pusės šlaunies priekinių raumenų IJ vidurkis yra $25,6 \pm 7,6 \text{ kg}$. Didžiausia užfiksuota jėga buvo 42,2 kg, mažiausia – 13 kg (26 pav.). Palyginus dešinės ir kairės pusės šlaunies priekinių raumenų IJ nustatyta, jog vidurkiai statistiškai reikšmingai tarpusavyje nesiskiria ($p > 0,05$).



26 pav. Dešinės ir kairės galūnės šlaunies priekinių raumenų IJ duomenų pasiskirstymas

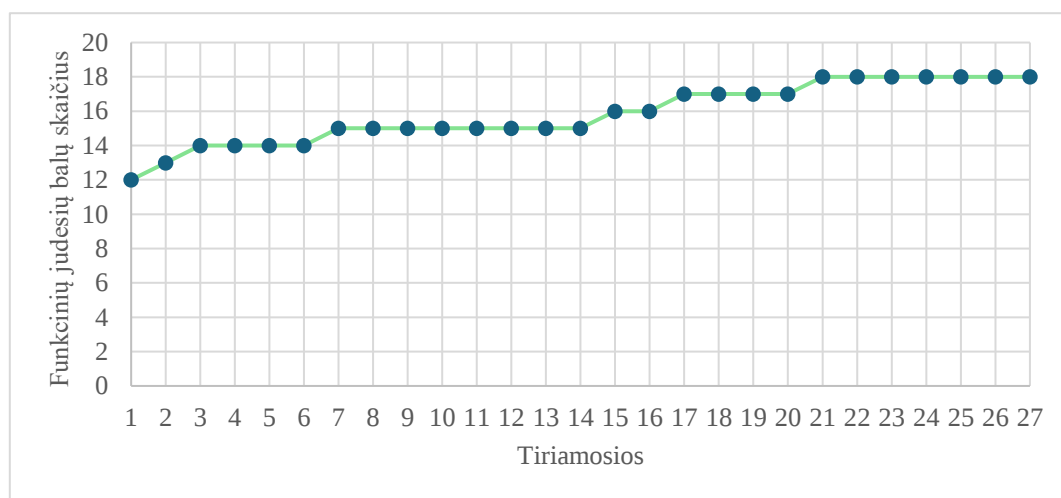
Išanalizavus tiriamųjų šlaunies užpakalinių raumenų IJ duomenis nustatėme, kad dešinės pusės raumenų jėgos vidurkis buvo $16,1 \text{ kg} \pm 4,9 \text{ kg}$. Maksimali užfiksuota jėga buvo 30,2 kg, minimali jėga – 10,4 kg. Apskaičiuotas kairės šlaunies užpakalinių raumenų IJ vidurkis buvo $15,6 \text{ kg} \pm 5 \text{ kg}$. Didžiausia užfiksuota jėga buvo 30,5 kg, mažiausia jėga – 8,1 kg. Tiek dešinės tiek kairės galūnės jėgos rezultatuose buvo dvi išskirtys: 30,2 kg, dešinėje kojoje ir 30,5 kg kairėje kojoje (27 pav.). Palyginus dešinės ir kairės pusės šlaunies užpakalinių raumenų IJ gauta, jog vidurkiai statistiškai reikšmingai tarpusavyje nesiskiria ($p>0,05$).



27 pav. Dešinės ir kairės galūnės šlaunies užpakalinių raumenų IJ duomenų pasiskirstymas

4.5. Funkcinių judesių vertinimo skalės rezultatų analizė

Tiriamosios buvo testuojamos naudojant FJVS. Pagal vertinimo skalės autorius, maksimalus galimas surinktų taškų skaičius yra 21 balas. Surinkus 14 ir mažiau balų tiriamajam yra nustatoma padidėjusi rizika patirti traumą [105]. Bendras visų tiriamųjų vidurkis buvo $15,8 \text{ balų} \pm 1,8 \text{ balo}$. Didžiausias rezultatas buvo 18 balų, mažiausias – 12 balų. 6 tiriamosioms nustatyta padidėjusi rizika patirti traumą (28 pav.). Apskaičiavus efekto dydį tarp tiriamųjų, kurie neturi rizikos patirti traumą ir kurie – turi, gauta Cohen's d 2,29, kas rodo labai didelį efektą. Vidurkių skirtumas tarp riziką patirti traumą neturinčių ir turinčių šokėjų yra reikšmingas. Tai rodo rizikos patirti traumą vertinimo svarbą ir tikslumą.



28 pav. Tiriamųjų FJVS balų pasiskirstymas (nuo mažiausio iki didžiausio)

4.6. Liemens stabilumo, apatinės galūnės hipermobilumo, didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų izometrinės jėgos ir rizikos patirti traumą tarpusavio sąsajos

Analizuojant ištyrimo duomenis buvo siekiama nustatyti ŠŠ šokėjų liemens stabilumo, apatinės galūnės hipermobilumo ir klubinio juosmens, didžiojo sėdmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ ir rizikos patirti traumą tarpusavio sąsajas.

Apskaičiavus liemens stabilumo ir hipermobilumo koreliacijos koeficientus, jokių statistiškai reikšmingų sąsajų nebuvo rasta ($p = 0,375$). Tai rodo, jog liemens stabilumas galimai neturėjo įtakos hipermobilumo pasireiškimui tarp ŠŠ šokėjų. Išanalizavus liemens stabilumo ir rizikos patirti traumą rezultatus statistiškai reikšmingų sąsajų nenustatyta ($p = 0,077$). Tai rodo, jog liemens stabilumas galimai neturėjo įtakos liemens stabilumui tarp ŠŠ šokėjų (3 lentelė).

3 lentelė. Liemens stabilumo, hipermobilumo ir rizikos patirti traumą sąsajos

	Hipermobilumas	Funkcinių judesių vertinimo skalė
DNS testai	$r = 0,178$ $p = 0,375$	$r = 0,346$ $p = 0,077$

r – koreliacijos koeficientas; p – reikšmingumo lygmuo;

Analizuojant liemens stabilumo ir raumenų IJ rezultatus, statistiškai reikšmingų koreliacinių ryšių nebuvo nustatyta ($p > 0,05$) (4 lentelė). Taigi, didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ galimai neturi įtakos liemens stabilumui.

4 lentelė. Liemens stabilumo ir didžiojo sėdmens raumens, klubinio juosmens raumens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ sąsajos

		Didžiojo sėdmens raumens IJ		Klubinio juosmens raumens IJ		Šlaunies priekinių raumenų IJ		Šlaunies užpakalinių raumenų IJ	
		D koja	K koja	D koja	K koja	D koja	K koja	D koja	K koja
DNS	r	-0,014	-0,052	0,443	0,475	0,087	0,258	0,119	0,073
testai	p	0,946	0,798	0,121	0,231	0,665	0,193	0,553	0,716

r – koreliacijos koeficientas; p – reikšmingumo lygmuo; D – dešinė; K – kairė; IJ – izometrinė jėga

Įvertinus hipermobilumo (apatinės galūnės vertinimo testo) duomenis ir FJVS duomenis, statistiškai reikšmingo ryšio nebuvo rasta ($p = 0,145$, $r = 0,288$). Tai rodo, jog hipermobilumas galimai neturi įtakos rizikai patirti traumą.

Apskaičiavus koreliacijos koeficientus tarp hipermobilumo ir didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ nebuvo rasta statistiškai reikšmingų sąsajų ($p > 0,05$) (5 lentelė). Tai rodo, jog galimai hipermobilumas neturi įtakos testuotų raumenų IJ dydžiui.

5 lentelė. Hipermobilumo sąsajos su didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ

		Didžiojo sėdmens raumens IJ		Klubinio juosmens raumens IJ		Šlaunies priekinių raumenų IJ		Šlaunies užpakalinių raumenų IJ	
		D koja	K koja	D koja	K koja	D koja	K koja	D koja	K koja
Hipermo-	r	0,031	-0,037	0,205	0,159	0,288	0,225	0,183	0,295
bilumas	p	0,879	0,856	0,304	0,429	0,145	0,26	0,361	0,135

r – koreliacijos koeficientas; p – reikšmingumo lygmuo; D – dešinė; K – kairė; IJ – izometrinė jėga

Atlikus koreliacinius skaičiavimus tarp rizikos patirti traumą ir apatinės galūnės hipermobilumo, jokių statistiškai reikšmingų sąsajų nebuvo rasta ($p = 0,145$). Tokie rezultatai rodo, kad galimai FJVS rezultatai neturi įtakos apatinės galūnės hipermobilumui (6 lentelė).

6 lentelė. Rizikos patirti traumą, liemens stabilumo ir apatinės galūnės hipermobilumo sąsajos

	Hipermobilumas
Funkcinių judesių vertinimo skalė	r = 0,288 p = 0,145

r – koreliacijos koeficientas; p – reikšmingumo lygmuo;

Apskaičiavus koreliacijos koeficientus tarp rizikos patirti traumą ir didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ negauta jokių statistiškai reikšmingų sąsajų ($p > 0,05$) (7 lentelė). Tai rodo, jog galimai FJVS rezultatai neturi sąsajų su testuotų raumenų jėga.

7 lentelė. Rizikos patirti traumą sąsajos su didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų izometrine IJ

		Didžiojo sėdmens raumens IJ		Klubinio juosmens raumens IJ		Šlaunies priekinių raumenų IJ		Šlaunies užpakalinių raumenų IJ	
		D koja	K koja	D koja	K koja	D koja	K koja	D koja	K koja
Funkcinių judesių vertinimo skalė	r	0,118	0,022	0,202	0,187	0,099	0,154	-0,015	-0,045
	p	0,558	0,913	0,312	0,351	0,623	0,442	0,94	0,825

r – koreliacijos koeficientas; p – reikšmingumo lygmuo; D – dešinė; K – kairė; IJ – izometrinė jėga

Išanalizavus dešinės ir kairės pusės didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ tarpusavio sąsajas nustatyta, jog:

- 1) Dešinės pusės didžiojo sėdmens raumens IJ turi stiprų statistiškai reikšmingą ryšį su kairės pusės didžiojo sėdmens raumens IJ ($r=0,851$; $p \leq 0,001$);
- 2) Dešinės pusės klubinio juosmens raumens IJ turi labai stiprų statistiškai reikšmingą ryšį su kairės pusės klubinio juosmens raumens IJ ($r=0,933$; $p \leq 0,001$);
- 3) Dešinės ir kairės pusės didžiojo sėdmens IJ turi vidutiniškai stiprų statistiškai reikšmingą ryšį su dešinės ir kairės pusės šlaunies priekinių raumenų IJ ($0,4 < r < 0,69$; $p < 0,05$);
- 4) Dešinės ir kairės pusės didžiojo sėdmens IJ turi vidutiniškai stiprų statistiškai reikšmingą ryšį su dešinės ir kairės pusės šlaunies užpakalinių raumenų IJ ($0,4 < r < 0,69$; $p < 0,05$);
- 5) Dešinės pusės klubinio juosmens IJ turi vidutiniškai stiprų statistiškai reikšmingą ryšį su dešinės ir kairės pusės šlaunies priekinių raumenų IJ ($0,4 < r < 0,69$; $p < 0,05$);
- 6) Dešinės pusės klubinio juosmens IJ turi vidutiniškai stiprų statistiškai reikšmingą ryšį su dešinės ir kairės pusės šlaunies užpakalinių raumenų IJ ($0,4 < r < 0,69$; $p < 0,05$);
- 7) Kairės pusės klubinio juosmens raumens IJ turi vidutiniškai statistiškai reikšmingą ryšį su kairės pusės šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ ($0,4 < r < 0,69$; $p < 0,05$);
- 8) Kairės ir dešinės pusės šlaunies priekinių raumenų IJ tarpusavyje turi statistiškai reikšmingą stiprų ryšį ($r=0,834$; $p \leq 0,001$);

9) Kairės pusės šlaunies priekinių raumenų IJ turi statistiškai reikšmingą vidutinį ryšį su dešinės ir kairės pusės šlaunies užpakalinių raumenų IJ ($0,4 < r < 0,69$; $p \leq 0,01$), o dešinės pusės šlaunies priekinių raumenų jėga turi vidutinį statistiškai reikšmingą ryšį su dešinės pusės šlaunies užpakalinių raumenų jėga ($r=0,651$; $p \leq 0,001$) ir stiprų statistiškai reikšmingą ryšį su kairės pusės šlaunies užpakalinių raumenų jėga ($r=0,734$; $p \leq 0,001$);

10) Dešinės ir kairės pusės šlaunies užpakalinių raumenų IJ tarpusavyje turi labai stiprų statistiškai reikšmingą ryšį ($r=0,913$; $p \leq 0,001$) (8 lentelė).

8 lentelė. Didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ tarpusavio sąsajos

			Didžiojo sėdmens raumens IJ		Klubinio juosmens raumens IJ		Šlaunies priekinių raumenų IJ		Šlaunies užpakalinių raumenų IJ	
			D	K	D	K	D	K	D	K
Didžiojo sėdmens raumens IJ	D	r	1							
	K	r	0,851	1						
		p	<0,001**							
Klubinio juosmens raumens IJ	D	r	0,247	0,249	1					
	K	r	0,204	0,232	0,933	1				
		p	0,214	0,21	<0,001***					
Šlaunies priekinių raumenų IJ	D	r	0,532	0,556	0,425	0,448	1			
	K	r	0,442	0,468	0,527	0,566	0,834	1		
		p	0,004*	0,003*	0,03*	0,019*	<0,001**			
Šlaunies užpakalinių raumenų IJ	D	r	0,496	0,525	0,449	0,304	0,651	0,599	1	
	K	r	0,538	0,63	0,534	0,432	0,734	0,65	0,913	1
		p	0,009*	0,005*	0,019*	0,123	<0,001*	<0,001*	<0,001***	
		p	0,004*	<0,001*	0,004*	0,024*	<0,001**	<0,001*		

r – koreliacijos koeficientas; p – reikšmingumo lygmuo; D – dešinė koja; K – kairė koja; IJ – izometrinė jėga

* - koreliacija vidutiniškai stipri, ** - koreliacija stipri, ***koreliacija labai stipri

Taigi, didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ tarpusavyje turi statistiškai reikšmingai vidutinį, stiprų arba labai stiprų koreliacinį ryšį, kas rodo, jog vieno raumens IJ turi įtakos kito raumens IJ.

5. TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS

ŠŠ yra daug lankstumo, jėgos, ištvermės, pusiausvyros ir koordinacijos reikalaujantis šokio stilius, kurio choreografija dažnai pasižymi ypatingai sudėtingais, neįprastais judesiais, staigiais krypties keitimais ir šuoliais. Dažniausiai tarp šių šokėjų apatinės galūnės traumos pasireiškia čiurnos, pėdos, klubo, kelio srityse ir dažnu atveju jos atsiranda dėl perkrovos, netinkamo treniravimo(si)/poilsio santykio ir kitų rizikos faktorių. Mūsų tyrimo tikslas buvo ištirti ŠŠ šokėjas ir išanalizuoti sąsajas tarp liemens stabilumo, apatinės galūnės hipermobilumo, didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ bei rizikos patirti traumą. Tyrime dalyvavo 27 merginos, kurių amžiaus vidurkis buvo $23,9 \pm 4,1$ metai. Jų šokio patirties vidurkis buvo $9,6$ metai $\pm 4,6$, repeticijos vidutiniškai truko $9 \pm 8,8$ valandas per savaitę.

Analizuojant tyrimo duomenis nustatyta, kad šokėjų DNS rezultatų vidurkis buvo 157,3 balai ± 16 balų. Dažniausiai tiriamosios testavimo metu negalėjo parodyti tinkamo kvėpavimo šablono, buvo stebimas krūtininės stuburo dalies mobilumo trūkumas bei kompensacinių judesių naudojimas atliekant testus. Pasak kitų autorių tyrimų rezultatų, tinkamas kvėpavimo šablonas yra reikšmingas liemens stabilizavimui [107–109]. Taip pat liemens stabilizavimui įtakos turi kitų stuburo segmentų tokios ypatybės kaip mobilumas. Schinkel – Ivy su kolegomis įrodė, jog vieno stuburo segmento mobilumas, turi įtakos kitų stuburo segmentų raumenų aktyvacijai, pavyzdžiui, dauginių raumenų [110], kurie prisideda prie liemens stabilumo kūrimo. Šie testavimo metu nustatyti liemens stabilizavimo trūkumai mūsų tyrime lėmė prastesnius rezultatus tarp tiriamųjų.

Išanalizavus tyrime dalyvavusių ŠŠ šokėjų rezultatus 8 iš jų buvo nustatytas apatinės galūnės hipermobilumas. Bendras tiriamųjų vidurkis $5,4 \pm 2$ balai. Apskaičiuotas efekto dydis parodė, jog hipermobilumo vertinimas tarp nehipermobilių ir hipermobilių tiriamųjų yra reikšmingas. Meyer savo darbe taip pat tyrė šokėjus pagal apatinės galūnės vertinimo testą ir gavo labai panašų rezultatą. Bendras hipermobilumo duomenų vidurkis jų tarpe buvo 5 ± 1 [92], kas rodo, jog didesnei šokėjų daliai hipermobilumas gali ir nepasireikšti arba šokėjas gali turėti tik keletą savybių būdingų hipermobilumui. Tačiau hipermobilumo diagnozavimas priklauso nuo taikomo testavimo būdo/įrankio. Pavyzdžiui, Skwiot ir kitų atliktame tyrime taikant skirtingus hipermobilumo testavimo/diagnozavimo metodus, skirtingam kiekiui tiriamųjų buvo nustatytas hipermobilumas [79]. Tad hipermobilumo rezultatai tikėtina pasikeistų, jei būtų naudojamas kitoks testavimo būdas/įrankis, o tai galimai turėtų įtakos apskaičiuojant hipermobilumo sąsajas su kitais mūsų tyrimo kintamaisiais.

Kitas svarbus aspektas – hipermobilumo poveikis neurofiziologiniam reguliavimui. Nors mūsų tyrimas neparodė hipermobilumo sąsajų su rizika patirti traumą, pasak kitų autorių – sutrikusi

propriocepcija, tempimo reflekso disfunkcija prisideda prie laikysenos ir judesio kontrolės prastėjimo [111], o taip pat ir padidėjusios rizikos patirti traumą [112]. Mažesnė raumenų aktyvacija atsiradusi dėl hipermobilumo [113] sudaro sąlygas prastesniam atsigavimui/atsistatymui po didesnio fizinio krūvio [114], o tai prisideda prie rizikos patirti traumą didėjimo.

Mūsų tyrime atlikti raumenų IJ matavimai rodo, jog dešinės kojos didžiojo IJ vidurkis tarp ŠŠ šokėjų buvo $22,1 \text{ kg} \pm 4,9 \text{ kg}$, kairės kojos – $22,1 \text{ kg} \pm 4,7 \text{ kg}$. Abu vidurkiai tarpusavyje statistiškai reikšmingai nesiskyrė. Klubinio juosmens IJ vidurkis mūsų tiriamųjų tarpe dešinėje pusėje buvo $26,5 \text{ kg} \pm 7,7$, kairėje pusėje – $26 \text{ kg} \pm 7,1 \text{ kg}$. Šie abu vidurkiai taip pat tarpusavyje statistiškai reikšmingai nesiskyrė. Galima stebėti, kad didžiojo sėdmens raumenų jėga tarp šokėjų yra mažesnė lyginant su klubinio juosmens IJ. Atvirkščias tendencijas galima stebėti Kazemkhani atliktame tyrime, kuriame buvo matuojama atlečių didžiojo sėdmens ir klubinio juosmens raumenų IJ. Atlečių tarpe klubinio juosmens raumenų jėga buvo mažesnė, o didžiojo sėdmens raumenų jėga buvo didesnė [115]. Dėl ŠŠ judesių specifikos – dažno didelės amplitudės aktyvaus klubo sąnario lenkimo, didelės aktyvios klubų amplitudės reikalaujančių šuolių, šokėjos turi geriau išvystytą klubinio juosmens raumens jėgą lyginant su kitų sporto šakų atletėmis. Tačiau svarbu akcentuoti sėdmens stiprinimą, jėgos balanso tarp klubinio juosmens ir didžiojo sėdmens palaikymą siekiant išvengti apatinės nugaros dalies skausmo, klubų perkrovos traumų [116–118]. Tai prisidėtų prie geresnės šokėjo technikos bei gerintų šokėjo gyvenimo kokybę ne tik karjeros metu, bet ir po jos.

Tyrime dalyvavusių šokėjų dešinės kojos šlaunies priekinių raumenų IJ vidurkis buvo $26,3 \text{ kg} \pm 7,4 \text{ kg}$, kairės – $25,6 \pm 7,6 \text{ kg}$. Šlaunies užpakalinių raumenų IJ vidurkiai dešinėje kojoje buvo $16,1 \text{ kg} \pm 4,9 \text{ kg}$, kairėje – $15,6 \text{ kg} \pm 5 \text{ kg}$. Leporace su kolegomis 2023 metais ištyrę fiziškai aktyvias merginas ir moteris nustatė, kad šlaunies priekinių raumenų jėga buvo didesnė nei šlaunies užpakalinių raumenų jėga [119]. Tą pačią tendenciją galima matyti ir tarp profesionalių atletų. Kazuma ištyrė futbolo žaidėjas ir izometrinę jų šlaunies priekinių raumenų jėga buvo didesnė lyginant su šlaunies užpakalinių raumenų jėga [120]. Tokius rezultatus galima paaiškinti šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų struktūriniais, funkciniais bei metaboliniais skirtumais: šlaunies užpakaliniai raumenys turi daugiau greitai susitraukiančiųjų skaidulų, mažesnę bendrą skerspjūvio plotą, bei mažesnę raumenų masę [121,122], dėl ko jų IJ natūraliai yra mažesnė lyginant su šlaunies priekinių raumenų jėga. Šlaunies priekinių raumenų grupė labiau yra išvystyta ir dėl ŠŠ stiliui būdingų judesių, kurie apima klubo sąnario didelę amplitudę lenkimą tuo pačiu išlaikant kelio sąnarį tiesime, dėl ko šlaunies priekiniai raumenys privalo įveikti gravitaciją.

Pasak dinaminio dominavimo modelio [123], dominuojanti galūnė esant nuspėjamoms sąlygoms tiksliau atlieka judesius lyginant su nedominuojančia galūne. Nors šiame modelyje dominuojančios

galūnės jėga nėra įvardijamas kaip pagrindinis veiksnys, visgi, nemažai mokslininkų kreipia dėmesį į dominuojančios galūnės poveikį raumenų jėgai [124–127]. Pruš su kolegomis teigia, kad apatinių galūnių jėgos asimetrija pasitaiko visose šokių stiliuose ir dominuojanti apatinė galūnė būna stipresnė [127]. Wanke su kolegomis 2018 metais padarė išvadą, kad šokėjų raumenų jėgos skirtumus lemia dažniausiai iš dešinės pusės atliekami šokio judesiai, dėl ko dešinė pusė būna stipresnė. Stipresni vienos apatinės galūnės raumenys lemia didesnę, dažnesnę sąnarių apkrovą, kas didina traumų dažnumą apatinėje galūnėje [128]. Mūsų tyrime dominuojanti galūnė nebuvo išskiriama, tačiau atlikus raumenų IJ testavimą buvo stebimas skirtumas tarp dešinės ir kairės pusės galūnių rezultatų. Nors IJ vidurkiai tarp dešinės ir kairės pusės statistiškai reikšmingai nesiskyrė, dešinė galūnė tarp tiriamųjų buvo stipresnė (išskyrus didžiojo sėdmens IJ, kurios dešinės ir kairės pusės vidurkiai buvo vienodi).

Tarp liemens stabilumo, apatinės galūnės hipermobilumo, didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ bei rizikos patirti traumą statistiškai reikšmingų koreliacijų nebuvo rasta.

Vidutinės, stiprios ir labai stiprios koreliacijos buvo rastos tarp kai kurių testuotų raumenų IJ. Lyginant IJ rezultatus statistiškai reikšmingo skirtumo tarp dešinės ir kairės galūnės nebuvo rasta. Tai reiškia, kad reikšmingas disbalansas tarp raumenų nebuvo rastas. Tačiau dešinės ir kairės pusės raumenų jėga koreliavo tarpusavyje vidutiniais, stipriais ir labai stipriais ryšiais. Koreliacijas tarp raumenų rodo ir kitų mokslininkų atlikti tyrimai [129,130] bei sieja atsiradusį raumenų jėgos tarp pusių skirtumą su padidėjusia rizika patirti traumą tarp šokėjų [128,131]. Mūsų tyrimo atveju, galima teigti, kad šokėjų rizikai patirti traumą raumenų IJ neturėjo įtakos, nes disbalansas tarp dešinės ir kairės pusės apatinės galūnės testuotų raumenų nebuvo rastas.

Nors mūsų atliktas tyrimas neparodė koreliacijų tarp šokėjų hipermobilumo ir rizikos patirti traumą, kitų mokslininkų tyrimai rodo priešingus rezultatus. Pasak Pacey ir kitų atlikto tyrimo sportininkų apatinių galūnių hipermobilumas 4,69 karto padidina riziką patirti kelio traumas [82]. Mūsų tyrimo rezultatai taip pat prieštarauja Armstrong ir kitų 2020 metais atliktame tyrime gautiems rezultatams, kur buvo nustatytas reikšmingas ryšys tarp hipermobilumo ir FJVS rezultatų [132]. Tokius rezultatų skirtumus galėjo lemti skirtingų sričių, sporto šakų tiriamųjų imtis, pasirinkti kitokie ištyrimo įrankiai. Kitas svarbus aspektas, kuris galėjo prisidėti prie rezultatų skirtumų – tiriamųjų patirtis sporto (šokio stiliaus) srityje ir profesionalumo lygis.

Statistiškai reikšmingų koreliacijų tarp šokėjų apatinės galūnės hipermobilumo ir didžiojo sėdmens, klubinio juosmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ nebuvo rasta. Nevienareikšmiškus rezultatus galima stebėti ir kituose darbuose. Nors Agopyan su kolegomis įrodė, kad šlaunies užpakalinių raumenų elastingumas nekoreliuoja su šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų

jėga [95], kiti mokslininkai teigia, kad hipermobilumas neigiamai veikia tiek klubinio juosmens, tiek šlaunies priekinių raumenų jėgą ir sudaro sąlygas prastesniam fiziniam pasirengimui [81]. Tai galima sieti su prastesne, lėtesne raumenų aktyvacija [114], dėl ko atsiranda rizika patirti traumą.

Gauti tyrimo duomenys neparodė statistiškai reikšmingos koreliacijos tarp hipermobilumo ir liemens stabilumo. Tačiau kitų mokslininkų atliktuose tyrimuose randamos sąsajos tarp liemens stabilumo ir hipermobilumo. Mitchel ir kitų tyrime nustatyta vidutinė statistiškai reikšminga koreliacija tarp hipermobilumo ir liemens stabilumo [133]. Kiti autoriai nagrinėję hipermobilumo poveikį skersinio pilvo raumens susitraukimui nustatė, kad žmogaus turimas hipermobilumas neigiamai veikia skersinio pilvo raumens susitraukimą [133], kas lemia prastesnį liemens stabilumą.

FJVS rezultatai mūsų atliktame tyrime taip pat nekoreliavo su klubinio juosmens, didžiojo sėdmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ. Panašūs rezultatai gauti tiriant ir kitokias populiacijas, pavyzdžiui, futbolininkes. Tyrimo duomenys parodė, kad FJVS rezultatai nekoreliuoja su izometrine klubinio juosmens jėga [134]. Kitų mokslininkų atliktuose darbuose, nors buvo vertinama izokinetinė jėga, gauti panašūs rezultatai. Jie parodė, kad FJVS rezultatai nekoreliuoja su izokinetine šlaunies priekinių ar užpakalinių raumenų grupės jėga [135]. Kitas bendrai sportininkus apžvelgęs tyrimas atskleidė statistiškai reikšmingai mažą koreliaciją tarp FJVS rezultatų ir izokinetinės šlaunies priekinių raumenų jėgos, o šlaunies užpakalinių raumenų izokinetinė jėga ir FJVS rezultatai tarpusavyje neturėjo jokios reikšmingos koreliacijos. Lyginant moteris su vyrais, panašūs rezultatai buvo gauti ir tiriant futbolininkus vyrus, kur jokių statistiškai reikšmingų koreliacijų tarp FJVS rezultatų ir šlaunies priekinės ir užpakalinės raumenų jėgos nebuvo rasta [136]. Tad mūsų atlikto tyrimo rezultatai taip pat parodė, jog FJVS rezultatai neturi sąsajų su klubinio juosmens, didžiojo sėdmens, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų IJ.

Tyrimo rezultatai neparodė jokios reikšmingos koreliacijos tarp liemens stabilumo ir rizikos patirti traumą. 2024 metais Kamkar ir kolegų atliktas tyrimas parodė silpną, bet statistiškai reikšmingą koreliaciją tarp liemens stabilumo, matuoto DNS testais, ir rizikos patirti traumą, kuri buvo matuota FJVS [137]. Mūsų tyrimo rezultatai nesutampa su Mollers ir kitų gautais duomenimis, kur tiriant šokėjus gauta vidutinė statistiškai reikšminga koreliacija tarp rizikos patirti traumą ir liemens stabilumo. Taip pat šio tyrimo duomenys rodo, jog traumų riziką didina didesnis šokio valandų per savaitę skaičius [138]. Kiti mokslininkai atlikę tyrimus su atletais nustatė, kad liemens stabilumas yra reikšmingas funkcinio judesių atlikimui, dėl to prastas liemens stabilumas gali turėti neigiamos įtakos judesių modeliams ir traumų atsiradimui [139]. Tikėtina, kad tyrimų rezultatų skirtumams įtakos turėti galėjo skirtingi matavimo/ištyrimo įrankiai.

Taigi, tyrimo pradžioje išsikelta hipotezė nepasitvirtino, kadangi nebuvo rasta jokių statistiškai reikšmingų sąsajų tarp liemens stabilumo, apatinės galūnės hipermobilumo, rizikos patirti traumą ir testuotų raumenų IJ. Statistiškai reikšmingos koreliacijos buvo gautos tarp kai kurių dešinės ir kairės pusės kojų raumenų IJ. Didesnės imties tyrimas, naudojant objektyvesnius vertinimo metodus padėtų tiksliau nustatyti šias sąsajas.

Tyrimo trūkumai

Atliktame tyrime galima išskirti tam tikrų trūkumų. Vienas jų – maža tiriamųjų imtis, dėl kurios galimai hipotezė galėjo nepasitvirtinti bei rezultatai galėjo būti netikslūs, nekoreliuoti. Pridėjus papildomą tiriamųjų grupę (pvz.: kito šokio stiliaus atstovus ar kontrolinę grupę) duomenys būtų buvę tikslesni. Išskirtina dar viena silpnybė – neatliktas pilotinis tyrimas, kuris būtų leidęs įvertinti ištyrimo metodų tinkamumą tyrimui. DNS testų naudojimas tyrime apsunkino objektyvų tiriamųjų liemens stabilumo vertinimą bei užėmė daug laiko atliekant ištyrimą, buvo kompliktuotas dėl skaičiavimo ir neturėjo tokios didelės informacinės ir statistinės vertės kaip buvo tikėtasi. Kitas tyrimo metu pastebėtas trūkumas – rankinio dinamometro naudojimas. Nors dinamometras buvo tvirtinamas su diržu siekiant išvengti tyrėjo įtakos rezultatams, nebuvo išvengta dinamometro nuslinkimo testavimo metu, kas galėjo turėti įtakos tiriamųjų rezultatams, kadangi bandymą teko kartoti papildomai. Visgi, izokinetinis dinamometras būtų tiksliau įvertinęs raumenų jėgą. Dominuojančios galūnės nustatymas tyrimo pradžioje leistų tiksliau ir išsamiau interpretuoti tyrimo rezultatus.

6. IŠVADOS

1. Nors nė viena tiriamoji nepasiekė maksimalaus balų skaičiaus vertinant liemens stabilumą ir 30 proc. tiriamųjų buvo nustatytas apatinės galūnės hipermobilumas, tačiau reikšmingų skirtumų tarp dešinės ir kairės kojos raumenų jėgos nenustatyta.

2. 22 proc. šiuolaikinio šokio šokėjų turėjo padidėjusią riziką patirti traumą.

3. Išsikelta hipotezė nepasitvirtino. Reikšmingų sąsajų tarp liemens stabilumo, apatinės galūnės hipermobilumo, raumenų jėgos bei rizikos patirti traumą nebuvo nustatyta. Tuo tarpu stipriausios sąsajos rastos tarp dešinės ir kairės pusės raumenų izometrinės jėgos.

7. PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS

1. Apatinės galūnės hipermobilumo vertinimo testas yra reikšmingas ir rekomenduotinas siekiant identifikuoti hipermobilumą tarp šiuolaikinio šokio šokėjų.

2. Rekomenduojame šiuolaikinio šokio šokėjams periodiškai vertinti traumų riziką siekiant išvengti galimų pažeidimų atsiradimo, kurie gali stabdyti šokėjo veiklą, lemti finansinius nuostolius bei turėti įtakos gyvenimo kokybei vėlesniuose gyvenimo laikotarpiuose.

8. LITERATŪROS ŠALTINIAI

1. Ambegaonkar JP, Cortes N, Caswell S V, Ambegaonkar GP. Lower extremity hypermobility, but not core muscle endurance influences balance in female collegiate dancers. 2016;11(2):220–9.
2. De Blaiser C, De Ridder R, Willems T, Vanden Bossche L, Danneels L, roosen. Impaired Core Stability as a Risk Factor for the Development of Lower Extremity Overuse Injuries. *Am J Sports Med*. 2019;47(7):1713–21.
3. Zhang J. The Relationship between Core Muscle and Sport Activities. 2021;(Behdp).
4. Fuller M, Moyle GM, Hunt AP, Minett GM. Injuries during transition periods across the year in pre-professional and professional ballet and contemporary dancers: A systematic review and meta-analysis. *Phys Ther Sport Off J Assoc Chart Physiother Sport Med*. 2020 Jul;44:14–23.
5. Baker J, Scott D, Watkins K, Keegan-Turcotte S, Wyon M. Self-reported and reported injury patterns in contemporary dance students. *Med Probl Perform Art*. 2010 Mar;25(1):10–5.
6. Mailuhu AKE, van Rijn RM, Stubbe JH, Bierma-Zeinstra SMA, van Middelkoop M. Incidence and prediction of ankle injury risk: a prospective cohort study on 91 contemporary preprofessional dancers. *BMJ open Sport Exerc Med*. 2021;7(2):e001060.
7. Campoy FAS, Coelho LR de O, Bastos FN, Netto Júnior J, Vanderlei LCM, Monteiro HL, et al. Investigation of risk factors and characteristics of dance injuries. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med*. 2011 Nov;21(6):493–8.
8. Shah S, Weiss DS, Burchette RJ. Injuries in Professional Modern Dancers. *J Danc Med Sci*. 2012;16(1):17–25.
9. Jeffries AC, Hons B, Wallace L, Coutts AJ, Cohen AM, Mccall A, et al. Injury, Illness, and Training Load in a Professional Contemporary Dance Company: A Prospective Study. 2020;55(9):967–76.
10. Bronner S, McBride C, Gill A. Musculoskeletal injuries in professional modern dancers: a prospective cohort study of 15 years. *J Sports Sci*. 2018 Aug;36(16):1880–8.
11. Padilha VH, Lara S, Graup S, Silva S, Maciel ET. Lumbopelvic Muscle Mobility and Resistance and their Association with Musculoskeletal Pain in Ballet Dancers Mobilidade e resistência muscular lombopélvica e associação com dor musculoesquelética em bailarinas. 2023;410–6.

12. De Blaiser C, De Ridder R, Willems T, Vanden Bossche L, Danneels L, Roosen P. Impaired Core Stability as a Risk Factor for the Development of Lower Extremity Overuse Injuries: A Prospective Cohort Study. *Am J Sports Med* [Internet]. 2019 Apr 29;47(7):1713–21. Available from: <https://doi.org/10.1177/0363546519837724>
13. Mccann RS, Johnson K, Suttmitter AMB. Lumbopelvic Stability and Trunk Muscle Contractility of Individuals with Chronic Ankle Instability. 2021;16(3):741–8.
14. Cholewicki J, Silfies SP, Shah RA, Greene HS, Reeves NP, Alvi K, et al. Delayed trunk muscle reflex responses increase the risk of low back injuries. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005 Dec;30(23):2614–20.
15. Gill KP, Callaghan MJ. The measurement of lumbar proprioception in individuals with and without low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998 Feb;23(3):371–7.
16. Bulkley D, Jarvis DN. Dancers exhibit decreases in postural control after fatigue. *Sport Biomech* [Internet]. :1–12. Available from: <https://doi.org/10.1080/14763141.2023.2212643>
17. Twitchett EA, Angioi M, Koutedakis Y, Wyon M. Do increases in selected fitness parameters affect the aesthetic aspects of classical ballet performance? *Med Probl Perform Art*. 2011 Mar;26(1):35–8.
18. Liemohn WP, Baumgartner TA, Fordham SR, Srivatsan A. Quantifying core stability: a technical report. *J strength Cond Res*. 2010 Feb;24(2):575–9.
19. Kenny SJ, Whittaker JL, Emery CA. Risk factors for musculoskeletal injury in preprofessional dancers: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2016 Aug;50(16):997–1003.
20. Ojofeitimi S, Bronner S. Injuries in a modern dance company effect of comprehensive management on injury incidence and cost. *J Danc Med Sci Off Publ Int Assoc Danc Med Sci*. 2011 Sep;15(3):116–22.
21. Sun Y, Liu H. Prevalence and risk factors of musculoskeletal injuries in modern and contemporary dancers : a systematic review and. 2024;(February):1–8.
22. Rönkkö R, Markku H, Malmivaara A, Roine R, Seitsalo S, Sainio P, et al. Musculoskeletal Pain, Disability and Quality of Life among Retired Dancers. *J Danc Med \& Sci* [Internet]. 2007;11(4):105–9. Available from: <https://doi.org/10.1177/1089313X0701100401>

23. Caine D, Goodwin BJ, Caine CG, Bergeron G. Epidemiological Review of Injury in Pre-Professional Ballet Dancers. *J Danc Med Sci Off Publ Int Assoc Danc Med Sci*. 2015 Dec;19(4):140–8.
24. Martin JTA-TT-. *The Modern Dance*. New York: AS Barnes& Co.; 1972.
25. Wyon M. *The cardiorespiratory demands of contemporary dance*. 2009. 335 p.
26. Morrison-Brown J. *The Vision of Modern Dance*. London, England: Dance Books; 1979.
27. Ginkevičiūtė I, Gin I. Unlearning Dance: Reclaiming the Power of Dancing. *Nord J Danc*. 2024;15(2):86–9.
28. <https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/58c01ddce3df28e544ed9727/1496157918860-XLPOFNZBXWATY938BMVX/MTWOODA.jpg>. Feb;
29. Bird HA. Performing arts medicine in clinical practice. *Performing Arts Medicine in Clinical Practice*. 2015. 1–183 p.
30. Shah S, Weiss DS, Burchette RJ. Injuries in professional modern dancers: incidence, risk factors, and management. *J Danc Med Sci Off Publ Int Assoc Danc Med Sci*. 2012 Mar;16(1):17–25.
31. https://www.mercecunningham.org/images/CunninghamTechnique_4.jpg. Jun; Available from: <https://doi.org/10.4235/agmr.21.0145>
32. Solomon RL, Micheli LJ. Technique as a Consideration in Modern Dance Injuries. *Phys Sportsmed*. 1986 Aug;14(8):83–90.
33. Sun W. Injuries in Contemporary Dance. 2020;282–92.
34. Bannermann H. An Overview of the Development of Martha Graham’s Movement System (1926-1991). *Danc Res*. 1999;17:9–46.
35. Rickman AM, Ambegaonkar JP, Cortes N. Core stability: implications for dance injuries. *Med Probl Perform Art*. 2012 Sep;27(3):159–64.
36. Rickman AM, Ambegaonkar JP, Cortes N. Core Stability : Implications for Dance Injuries. 2012;(September).
37. <https://i0.wp.com/fitisafeministissue.com/wp-content/uploads/2019/08/screen-shot-2019-08-19-at-2.24.14-pm.png?resize=663%2C469&ssl=1>. Jun;

38. https://marthagraham.org/wp-content/uploads/2022/05/Group_exon6-1024x712-1.png. Apr;
39. Eckard TG, Padua DA, Hearn DW, Pexa BS, Frank BS. The Relationship Between Training Load and Injury in Athletes: A Systematic Review. *Sports Med.* 2018 Aug;48(8):1929–61.
40. Jones CM, Griffiths PC, Mellalieu SD. Training Load and Fatigue Marker Associations with Injury and Illness: A Systematic Review of Longitudinal Studies. *Sports Med.* 2017 May;47(5):943–74.
41. van Seters C, van Rijn RM, van Middelkoop M, Stubbe JH. Risk Factors for Lower-Extremity Injuries Among Contemporary Dance Students. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med.* 2020 Jan;30(1):60–6.
42. Kenny SJ, Palacios-Derflingher L, Shi Q, Whittaker JL, Emery CA. Association Between Previous Injury and Risk Factors for Future Injury in Preprofessional Ballet and Contemporary Dancers. *Clin J Sport Med [Internet].* 2019;29(3). Available from: https://journals.lww.com/cjsportsmed/Fulltext/2019/05000/Association_Between_Previous_Injury_and_Risk.6.aspx
43. Bronner S. Injury Characteristics in Pre-Professional Modern Dancers: Prospective Study of Differences Due to Sex, Training Year, and External Causal Mechanisms. *J Danc Med Sci [Internet].* 2021 Jun 1;25(2):117–30. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.12678/1089-313X.061521g>
44. Mei J, Tian Y, Chai X, Fan X. Gender differences in self-care maintenance and its associations among patients with chronic heart failure. *Int J Nurs Sci.* 2019 Jan;6(1):58–64.
45. van Winden D, van Rijn RM, Savelsbergh GJP, Oudejans RRD, Stubbe JH. Limited Coping Skills, Young Age, and High BMI Are Risk Factors for Injuries in Contemporary Dance: A 1-Year Prospective Study. *Front Psychol.* 2020;11:1452.
46. Wiesler ER, Hunter DM, Martin DF, Curl WW, Hoen H. Ankle flexibility and injury patterns in dancers. *Am J Sports Med.* 1996;24(6):754–7.
47. Gribble PA, Bleakley CM, Caulfield BM, Docherty CL, Fourchet F, Fong DT-P, et al. Evidence review for the 2016 International Ankle Consortium consensus statement on the prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. *Br J Sports Med.* 2016 Dec;50(24):1496–505.

48. Gamboa JM, Roberts LA, Maring J, Fergus A. Injury patterns in elite preprofessional ballet dancers and the utility of screening programs to identify risk characteristics. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008 Mar;38(3):126–36.
49. Hopper L, Allen N, Wyon M, Alderson J, Elliott B, Ackland T. Dance floor mechanical properties and dancer injuries in a touring professional ballet company. *J Sci Med Sport.* 2013 May 23;17.
50. Wanke EM, Mill H, Wanke A, Davenport J, Koch F, Groneberg DA. Dance floors as injury risk: analysis and evaluation of acute injuries caused by dance floors in professional dance with regard to preventative aspects. *Med Probl Perform Art.* 2012 Sep;27(3):137–42.
51. Runfola CD, Ph D, Waller AE, Sc D, Marshall SW, Ph D. Potential Predictors of Injury Among Pre-Professional Ballet and Contemporary Dancers. :18–22.
52. Mainwaring LM, Finney C. Psychological Risk Factors and Outcomes of Dance Injury: A Systematic Review. *J Danc Med Sci [Internet].* 2017 Sep 1;21(3):87–96. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.12678/1089-313X.21.3.87>
53. Amorim T, Marques F. Dança . A parte imersa do iceberg Dance . The submerged part of the iceberg. 2015;4:67–9.
54. Angioi M, Mary Q, Metsios GS, Koutedakis Y. Physical Fitness and Severity of Injuries in Contemporary Dance. 2009;(May 2014).
55. Hincapié CA, Morton EJ, Cassidy JD. Musculoskeletal injuries and pain in dancers: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008 Sep;89(9):1819–29.
56. Twitchett E, Brodrick A, Nevill AM, Koutedakis Y, Angioi M, Wyon M. Does physical fitness affect injury occurrence and time loss due to injury in elite vocational ballet students? *J Danc Med Sci [Internet].* 2010 Jan 31;14:26. Available from: <https://link.gale.com/apps/doc/A246536203/HRC?u=anon~ca6d0a2b&sid=googleScholar&xid=921e4d63>
57. Russell JA. Preventing dance injuries: current perspectives. *Open access J Sport Med.* 2013 Sep;4:199–210.
58. Grego LG, Monteiro H, Gonçalves A. Agravos musculo-esqueléticos em bailarinas clássicas não clássicas e praticantes de educação física. *Arq Ciênc Saúde.* 2006 Jan 1;13:153–61.

59. Liederbach M, Kremenec IJ, Orishimo KF, Pappas E, Hagins M. Comparison of landing biomechanics between male and female dancers and athletes, part 2: Influence of fatigue and implications for anterior cruciate ligament injury. *Am J Sports Med.* 2014 May;42(5):1089–95.
60. Cordoso AA, Reis NM, Marinho APR, de Carvalho Souza Vieira M, Boing L, de Azevedo Guimaraes AC. Injuries in professional dancers: a systematic review. *Rev Bras Med Esporte.* 2017;23(6):504–9.
61. Hodges PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Phys Ther.* 1997 Feb;77(2):132–4.
62. Skotnicka M, Karpowicz K, Bartkowiak S, Strzelczyk R. The impact of the corrective and stability exercises program on the quality of basic movement patterns among dance students. *TRENDS Sport Sci.* 2017;1(24):31–8.
63. Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Core Stability Measures as Risk Factors for Lower Extremity Injury in Athletes. *Med Sci Sport Exerc.* 2004;36(6):926–34.
64. Kibler W Ben, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med.* 2006;36(3):189–98.
65. Oliva-Lozano JM, Muyor JM. Core Muscle Activity during Physical Fitness Exercises : A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Heal Rev.* 2020;
66. McGill SM, Norman RW, Sharratt MT. The effect of an abdominal belt on trunk muscle activity and intra-abdominal pressure during squat lifts. *Ergonomics.* 1990 Feb;33(2):147–60.
67. Hodges PW, Gandevia SC. Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. *J Appl Physiol.* 2000 Sep;89(3):967–76.
68. McGill SM, Grenier S, Kavcic N, Cholewicki J. Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *J Electromyogr Kinesiol Off J Int Soc Electrophysiol Kinesiol.* 2003 Aug;13(4):353–9.
69. Frank C, Kobesova A, Kolar P. Clinical commentary dynamic neuromuscular stabilization & sports rehabilitation. *Int J Sports Phys Ther.* 2013;8(1):62–73.
70. <https://chirosportsmed.com.au/core-activation-and-back-pain/>. Dec;
71. Shinkle J, Nesser TW, Demchak TJ, McMannus DM. Effect of core strength on the measure of

- power in the extremities. *J strength Cond Res*. 2012 Feb;26(2):373–80.
72. Hodges PW, Eriksson AEM, Shirley D, Gandevia SC. Intra-abdominal pressure increases stiffness of the lumbar spine. *J Biomech*. 2005 Sep;38(9):1873–80.
 73. Cholewicki J, Juluru K, McGill SM. Intra-abdominal pressure mechanism for stabilizing the lumbar spine. *J Biomech*. 1999 Jan;32(1):13–7.
 74. Paris-Aleman A, Torres-Palomino A, Marino L, Calvo-Lobo C, Gadea-Mateos L, La Touche R. Comparison of lumbopelvic and dynamic stability between dancers and non-dancers. *Phys Ther Sport Off J Assoc Chart Physiother Sport Med*. 2018 Sep;33:33–9.
 75. Castori M, Tinkle B, Levy H, Grahame R, Malfait F, Hakim A. A Framework for the Classification of Joint Hypermobility and Related Conditions. 2017;157(February):148–57.
 76. Miller L, Iii FLM. A Comparative Analysis of the Fitness of Collegiate Dancers as compared to Collegiate Volleyball and Softball Players. 2017;14(1):11–6.
 77. Carroll MB. Hypermobility spectrum disorders: A review. *Rheumatol Immunol Res*. 2023;4(2):60–8.
 78. Chan C, Hopper L, Zhang F, Pacey V, Nicholson LL. The prevalence of generalized and syndromic hypermobility in elite Australian dancers. *Phys Ther Sport* [Internet]. 2018;32:15–21. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1466853X17303309>
 79. Id MS, Grzegorz Ś, Id SM, Zbigniew Ś. Hypermobility of joints in dancers. 2019;1–13.
 80. McCormack M, Briggs J, Hakim A, Grahame R. Joint laxity and the benign joint hypermobility syndrome in student and professional ballet dancers. *J Rheumatol*. 2004 Jan;31(1):173–8.
 81. Scheper MC, de Vries JE, de Vos R, Verbunt J, Nollet F, Engelbert RHH. Generalized joint hypermobility in professional dancers: a sign of talent or vulnerability? *Rheumatology (Oxford)*. 2013 Apr;52(4):651–8.
 82. Pacey V, Nicholson LL, Adams RD, Munn J, Munns CF. Generalized joint hypermobility and risk of lower limb joint injury during sport: a systematic review with meta-analysis. *Am J Sports Med*. 2010 Jul;38(7):1487–97.
 83. Briggs J, McCormack M, Hakim AJ, Grahame R. Injury and joint hypermobility syndrome in ballet dancers--a 5-year follow-up. Vol. 48, *Rheumatology (Oxford, England)*. England; 2009. p.

1613–4.

84. Klemp P, Learmonth ID. Hypermobility and injuries in a professional ballet company. *Br J Sports Med*. 1984 Sep;18(3):143–8.
85. Molleson T. The case for signs of joint hypermobility on disarticulated human bones. *Bioarchaeology Near East* [Internet]. 2018 Jan 1;12(1):33–45. Available from: <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=fc72d9ef-df42-33fa-ac9d-1431b5d0c4cf>
86. de Courtivron B, Brulefert K, Portet A, Odent T. Residual acetabular dysplasia in congenital hip dysplasia. *Orthop Traumatol Surg Res* [Internet]. 2022;108(1, Supplement):103172. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877056821004370>
87. Pliego-Arreaga R, Cervantes-Montelongo JA, Silva-Martínez GA, Tristán-Flores FE, Pantoja-Hernández MA, Maldonado-Coronado JR. Joint Hypermobility Syndrome and Membrane Proteins: A Comprehensive Review. *Biomolecules*. 2024 Apr;14(4).
88. Russek LN, Stott P, Simmonds J. Recognizing and Effectively Managing Hypermobility-Related Conditions. *Phys Ther* [Internet]. 2019 Sep 1;99(9):1189–200. Available from: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzz078>
89. Ferrell WR, Tennant N, Sturrock RD, Ashton L, Creed G, Brydson G, et al. Amelioration of symptoms by enhancement of proprioception in patients with joint hypermobility syndrome. *Arthritis Rheum*. 2004 Oct;50(10):3323–8.
90. Nicholson LL, Simmonds J, Pacey V, De Wandele I, Rombaut L, Williams CM, et al. International Perspectives on Joint Hypermobility: A Synthesis of Current Science to Guide Clinical and Research Directions. *J Clin Rheumatol Pract reports Rheum Musculoskelet Dis*. 2022 Sep;28(6):314–20.
91. Callahan A, Squires A, Greenspan S, Therapy P. Management of Hypermobility in Aesthetic Performing Artists : :60.
92. Meyer KJ, Chan C, Hopper L, Nicholson LL. Identifying lower limb specific and generalised joint hypermobility in adults : validation of the Lower Limb Assessment Score. 2017;1–9.
93. Grygorowicz M, Kubacki J, Pilis W, Gieremek K, Rzepka R. Selected isokinetic tests in knee injury prevetion. *Biol Sport*. 2010 Mar 14;27:47–51.

94. Borghuis J, Hof AL. The Importance of Sensory-Motor Control in Providing Core Stability Implications for Measurement and Training. 2008;38(11):893–916.
95. Agopyan A. Hamstring flexibility is not correlated with isokinetic knee muscle strength in female modern dancers. *Med Probl Perform Art*. 2018;33(2):95–101.
96. Malkogeorgos A, Zaggelidou E, Zaggelidis G, Christos G. Physiological Elements Required by Dancers. *Sport Sci Rev*. 2014;22(5–6):343–68.
97. Koutedakis Y, Stavropoulos-Kalinoglou A, Metsios G. The Significance of Muscular Strength in Dance. *J Danc Med Sci*. 2005 Jan 1;9.
98. <https://www.flickr.com/photos/lucreciaphoto/6170043274/>. In Treasure Island (FL);
99. <https://www.bayareadances.com/bay-area-dance-class-descriptions.htm>. Jun;
100. Jeong J, Choi D, Shin CS. Core Strength Training Can Alter Neuromuscular and Biomechanical Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Injury. 2021;183–92.
101. Kolar P. Facilitation of Agonist-Antagonist Coactivation by Reflex Stimulation Methods In: Craig Liebenson: Rehabilitation of the Spine – A Practitioner’s Manual. Lippincott Williams & Wilkins, 2nd edition; 2006. 531–565 p.
102. Kobesova A, Davidek P, Morris CE, Andel R, Maxwell M, Oplatkova L, et al. Functional postural-stabilization tests according to Dynamic Neuromuscular Stabilization approach : Proposal of novel examination protocol. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2020;24(3):84–95. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.01.009>
103. Ferrari J, Parslow C, Lim E, Hayward A. Joint hypermobility: the use of a new assessment tool to measure lower limb hypermobility. *Clin Exp Rheumatol*. 2005;23(3):413–20.
104. Martins J, da Silva JR, da Silva; MRB, Bevilaqua-Grossi D. Reliability and Validity of the Belt-Stabilized Handheld Dynamometer in Hip- and Knee-Strength Tests. *J Athl Train* [Internet]. 2017 Sep 1;52(9):809–19. Available from: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-52.6.04>
105. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2014;9(3):396–409. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24944860> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articler>

106. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2. *Int J Sports Phys Ther*. 2014;9(4):549–63.
107. Foskolou A, Emmanouil A, Boudolos K, Rousanoglou E. Abdominal Breathing Effect on Postural Stability and the Respiratory Muscles' Activation during Body Stances Used in Fitness Modalities. *Biomechanics* [Internet]. 2022;2(3):478–93. Available from: <https://www.mdpi.com/2673-7078/2/3/37>
108. Nelson N, Beach P. Diaphragmatic Breathing: The Foundation of Core Stability. *Strength Cond J*. 2012;34:34–40.
109. Kocjan J, Adamek M, Gzik-Zroska B, Czyżewski D, Rydel M. Network of breathing. Multifunctional role of the diaphragm: a review. *Adv Respir Med*. 2017;85(4):224–32.
110. Schinkel-Ivy A, Drake JDM. Interaction Between Thoracic Movement and Lumbar Spine Muscle Activation Patterns in Young Adults Asymptomatic for Low Back Pain: A Cross-Sectional Study. *J Manipulative Physiol Ther* [Internet]. 2019;42(6):461–9. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161475417300015>
111. Ferrell WR, Tennant N, Baxendale RH, Kusel M, Sturrock RD. Musculoskeletal reflex function in the joint hypermobility syndrome. *Arthritis Care Res (Hoboken)* [Internet]. 2007 Oct 15;57(7):1329–33. Available from: <https://doi.org/10.1002/art.22992>
112. Koźlenia D, Kochan-Jacheć K. The Impact of Interaction between Body Posture and Movement Pattern Quality on Injuries in Amateur Athletes. *J Clin Med*. 2024 Mar;13(5).
113. Scheper M, Lies R, Janneke de V, Inge DW, Martin van der E, Bart V, et al. The association between muscle strength and activity limitations in patients with the hypermobility type of Ehlers–Danlos syndrome: the impact of proprioception. *Disabil Rehabil* [Internet]. 2017 Jul 3;39(14):1391–7. Available from: <https://doi.org/10.1080/09638288.2016.1196396>
114. Ostuni NF, Marinello CA, Luzhnyy T, Pawlikowski A, Vlasaty C, Thomatos G, et al. The Effect of Joint Hypermobility Syndrome on DOMS and Recovery Time. *Int J Sports Phys Ther*. 2024;19(2):159–65.
115. Kazemkhani N, ShahAli S, Shanbehzadeh S. Comparison of Isometric Strength of the Trunk and

Hip Muscle Groups in Female Athletes with and without Low Back Pain: A Cross-Sectional Study. *Med J Islam Repub Iran*. 2022;36:62.

116. Moser BR. Hip Pain in Dancers. *Curr Sports Med Rep* [Internet]. 2014;13(6). Available from: https://journals.lww.com/acsm-csmr/fulltext/2014/11000/hip_pain_in_dancers.10.aspx
117. Migdou A, Triantafyllou A, Gkrilias P, Kyriakidou M, Papagiannis G. Hip Injuries in Dancer Athletes Due to Biomechanical Loading: A Systematic Review. *Eng Proc* [Internet]. 2024;81(1). Available from: <https://www.mdpi.com/2673-4591/81/1/5>
118. Kierkegaard S, Mechlenburg I, Lund B, Søballe K, Dalgas U. Impaired hip muscle strength in patients with femoroacetabular impingement syndrome. *J Sci Med Sport*. 2017 Dec;20(12):1062–7.
119. Leporace G, Guadagnin EC, Oliveira LP De, Zeitoune G, Oliveira T, Metsavaht L. Influence of age and gender on knee and hip isometric strength of recreational physically active young and middle-aged subjects. 2023;(1):1–8.
120. Akehi K, Palmer TB, Conchola EC, Thompson BJ, Kasl A, Bice M, et al. Changes in Knee Extension and Flexion Maximal and Rapid Torque Characteristics During a Collegiate Women's Soccer Season. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2022;36(5). Available from: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2022/05000/changes_in_knee_extension_and_flexion_maximal_and.30.aspx
121. Lieber RL, Roberts TJ, Blemker SS, Lee SSM, Herzog W. Skeletal muscle mechanics, energetics and plasticity. *J Neuroeng Rehabil*. 2017 Oct;14(1):108.
122. Mandroukas A, Michailidis Y, Metaxas T. Muscle Strength and Hamstrings to Quadriceps Ratio in Young Soccer Players: A Cross-Sectional Study. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2023 May;8(2).
123. MacNeilage PF, Rogers LJ, Vallortigara G. Origins of the left & right brain. *Sci Am*. 2009 Jul;301(1):60–7.
124. Boccia G, D'Emanuele S, Brustio PR, Beratto L, Tarperi C, Casale R, et al. Strength Asymmetries Are Muscle-Specific and Metric-Dependent. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Jul;19(14).
125. McGrath TM, Waddington G, Scarvell JM, Ball NB, Creer R, Woods K, et al. The effect of limb dominance on lower limb functional performance--a systematic review. *J Sports Sci*. 2016;34(4):289–302.

126. DeLang MD, Rouissi M, Bragazzi NL, Chamari K, Salamh PA. Soccer Footedness and Between-Limbs Muscle Strength: Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Sports Physiol Perform*. 2019 May;14(5):551–62.
127. Pruš D, Zaletel P. Body Asymmetries in Dancers of Different Dance Disciplines. *Int J Morphol*. 2022 Feb 1;40:270–6.
128. Wanke EM, Schreiter J, Groneberg DA, Weisser B. Muscular imbalances and balance capability in dance. *J Occup Med Toxicol* [Internet]. 2018;13(1):36. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12995-018-0218-5>
129. Suchomel TJ, Stone MH. The Relationships between Hip and Knee Extensor Cross-Sectional Area, Strength, Power, and Potentiation Characteristics. *Sports* [Internet]. 2017;5(3). Available from: <https://www.mdpi.com/2075-4663/5/3/66>
130. Hollman JH, Kolbeck KE, Hitchcock JL, Koverman JW, Krause DA. Correlations between Hip Strength and Static Foot and Knee Posture. *J Sport Rehabil* [Internet]. 2006;15(1):12–23. Available from: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jsr/15/1/article-p12.xml>
131. Smith D, Noorbhai H. Prevalence of muscle imbalance and its potential influence on injury among female acrobatic dancers. *BMJ Open Sport Exerc Med* [Internet]. 2022 Jun 7;8(2):e001322. Available from: <https://bmjopensemsite-bmj.vercel.app/content/8/2/e001322>
132. Armstrong R. The relationship between the functional movement screen, star excursion balance test and the Beighton score in dancers. *Phys Sportsmed* [Internet]. 2020 Jan 2;48(1):53–62. Available from: <https://doi.org/10.1080/00913847.2019.1624658>
133. Mitchell UH, Owen PJ, Rantalainen T, Belavý DL. Increased Joint Mobility Is Associated With Impaired Transversus Abdominis Contraction. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2020; Available from: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/9000/increased_joint_mobility_is_associated_with.94268.aspx
134. McCann RS, Kosik KB, Terada M, Beard MQ, Buskirk GE, Gribble PA. Associations Between Functional and Isolated Performance Measures in College Women’s Soccer Players. *J Sport Rehabil* [Internet]. 2017;26(5):376–85. Available from: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jsr/26/5/article-p376.xml>
135. Willigenburg NW, McNally MP, Hewett TE. Quadriceps and Hamstrings Strength in Athletes BT

- Hamstring and Quadriceps Injuries in Athletes: A Clinical Guide. In: Kaeding CC, Borchers JR, editors. Boston, MA: Springer US; 2014. p. 15–28. Available from: https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7510-2_2

136. Soyali M, Aksoy Ö, Karadağ AD, Kiliç S, Bayazitli EÖ. The relationship between FMS scores and lower body isokinetic strength in football players. *J Phys Educ Sport*. 2023;23(9):2306–12.
137. Kamkar M, Norasteh AA, Zarei M. Investigating the Relationship between the Dynamic Neuromuscular Stabilization Functional and the Functional Movement Screening Tests in Football Players. *Sci J Rehabil Med* [Internet]. 2024; Available from: https://medrehab.sbm.ac.ir/article_1101791.html
138. Möller D, Kapitza C, Podkovyrova A, Zalpour C. Risk factors and lower limb injuries of dancers : an explorative pilot study. In: Risk factors and lower limb injuries of dancers – an explorative pilot study. 2019. p. 1.
139. Bahiraei S, Sharbatzadeh R, Nouri M. Relationship between core stability and Functional Movement Screening test in athletes. *TRENDS Sport Sci*. 2019;3(26):129–35.

9. PRIEDAI

1 priedas. Asmens informavimo forma ir informuoto asmens sutikimas

ASMENS INFORMAVIMO FORMA

Tyrimo pavadinimas: Šiuolaikinio šokio šokėjų liemens stabilumo, apatinės galūnės funkcijų ir rizikos patirti traumą sąsajos.

Tyrėjos vardas, pavardė: Reabilitacijos magistro studijų programos II kurso studentė Eva Daugėnė
Norėtume pakviesti Jus dalyvauti šiame magistro baigiamojo darbo tyrime. Dalyvavimas tyrime yra visiškai savanoriškas. Jūs turite teisę atsisakyti dalyvauti arba pasitraukti iš tyrimo bet kuriuo metu. Prašome Jūsų atidžiai perskaityti žemiau pateiktą informaciją, išklausti tyrėjo paaiškinimus ir, jei sutinkate, pasirašyti šią formą.

Tyrimo tikslas: Išanalizuoti šiuolaikinio šokio šokėjų liemens stabilumo, apatinių galūnių funkcijos ir rizikos patirti traumą tarpusavio sąsajas.

Tyrimo organizavimas: tyrime kviečiamos dalyvauti 18 - 35 metų amžiaus moterys, ne mažiau nei 3 metus šokančios šiuolaikinio šokio stiliumi. Tyrimas bus vykdomas 2024 metais spalio - lapkričio mėn. iš anksto su tiriamosiomis suderintoje vietoje, (repeticijų salėje arba VU MF SMI Reabilitacijos, Fizinės ir Sporto Medicinos Katedroje, adresu Žirmūnų g. 124, Vilnius).

Tyrimo metodai – funkciniai dinaminės neurorauumeninės stabilizacijos testai, apatinės galūnės vertinimo testas, didžiojo sėdmens, klubinio juosmens raumenų, šlaunies priekinių ir užpakalinių raumenų izometrinės jėgos vertinimas dinamometru bei funkcinį judesių vertinimo skalė. Iš viso numatoma ištirti 30 moterų. Siekiant įvertinti šokėjų liemens stabilumo, apatinės galūnės funkcijos bei rizikos patirti traumą sąsajas, tiriamųjų bus prašoma atlikti specialius testus. Tiriamosios bus vertinamos vieną kartą.

Tyrimo nauda. Liemens kontrolė ir stabilumas vis dar išlieka aktuali ir intensyviai nagrinėjama tema mokslo pasaulyje. Liemens stabilumas ypatingai svarbus tampa užsiimant sportine veikla, kur tinkamas liemens stabilumas gali apsaugoti nuo lėtinių pažeidimų formavimosi, pagerinti sportininko pasirodymą, judesių kokybę. Dėl didelių fizinių krūvių šokį galima priskirti prie sporto formų. Šiuolaikinio šokio šokėjus nagrinėjančių tyrimų buvo rasta nedaug lyginant su baleto šokėjais. Tai skatina atkreipti dėmesį į šią populiacijos grupę. Dalyvės turės galimybę gauti išsamią informaciją apie tyrimų rezultatus bei daugiau sužinoti apie savo fizinę būklę.

Joks užmokestis arba kitokia kompensacija tiriamosioms už dalyvavimą tyrime nenumatyti. Tyrimo nauda bus mokslinė, tyrėjai jokios finansinės naudos negaus.

Galimi tyrimo nepatogumai. Tyrimas neturėtų sukelti nepatogumų tiriamosioms apart sugaišto laiko.

Galima rizika bei žala. Tyrimo metu bus taikomi saugūs, traumų rizikos nedidinantys fizinės būklės vertinimo metodai.

Konfidencialumo užtikrinimas. Jūsų konfidencialumas garantuojamas. Visa informacija, gauta dalyvaujant šiame tyrime, liks slapta. Jokiuose tyrimo dokumentuose (išskyrus Informuoto asmens sutikimo formą) Jūsų vardas ir pavardė nebus nurodomi. Tyrimui naudojamose anketose Jūs būsite identifikuojamas tik specialiu numeriu, pagal kurį asmens tapatybę galės nustatyti tik tyrimą organizuojantis tyrėjas. Iš mokslinių publikacijų ar skelbiamų biomedicininio tyrimo duomenų nebus galima identifikuoti tiriamųjų asmenų. Tyrimo dokumentai bus saugomi 5 metus, už jų saugojimą atsakinga tyrėja Eva Daugėnė.

Papildomos informacijos teikimas. Už šį tyrimą atsakinga tyrėja yra VU MF SMI Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros II kurso Reabilitacijos magistrantūros studentė Eva Daugėnė. Jei Jums iškiltų bet kokių klausimų dėl šio tyrimo, prašome susisiekti su ja telefonu: +37067048280 darbo dienomis nuo 16 val.

Jūs taip pat galite kreiptis į nešališkus trečiuosius asmenis: Magistro baigiamojo darbo vadovė asist. dr. J. Indriūnienė, Vilnius, el. paštas: jurga.indriuniene@mf.vu.lt

INFORMUOTO ASMENS SUTIKIMAS

Perskaičiau šią informaciją ir supratau tyrimo „**Šiuolaikinio šokio šokėjų liemens stabilumo, apatinės galūnės funkcijų ir rizikos patirti traumą sąsajos**“ tikslus. Turėjau galimybę pateikti klausimus; į visus klausimus man buvo suprantamai atsakyta. Pasirašydamas šią formą, aš duodu laisvą ir pagrįstą sutikimą dalyvauti šiame tyrime. Man bus duota šios informacijos ir pasirašytos sutikimo formos kopija. Pasirašydamas šią sutikimo formą, aš neatsisakau jokių savo įstatymais numatytų teisių.

Vardas, pavardė ir parašas:

Data _____

Tyrėjo vardas, pavardė ir parašas:

Data _____

2 priedas. Klausimynas tiriamajam

KLAUSIMAI TIRIAMAJAM

1. Koks Jūsų amžius?metai
2. Koks Jūsų ūgis? cm
3. Koks Jūsų svoris? kg
4. Kiek metų šokate šiuolaikinio šokio stilių? metai
5. Ar be šiuolaikinio šokio šokate dar kitą šokio stilių? Taip Ne
6. Jei taip, įvardinkite:
7. Ar šokate profesionaliai? (Apibraukite) Taip Ne
8. Kiek valandų per savaitę šokate?..... val.
9. Kiek trunka viena Jūsų repeticija? min
10. Ar patyrėte traumą/-ų per pastaruosius 6 mėn.? (Apibraukite) Taip Ne
11. Jei taip, įvardinkite traumą ir jos vietą:
12. Ar šiuo metu jaučiate skausmą? (Apibraukite) Taip Ne
13. Jei taip, įvardinkite vietą:
14. Ar esate gimdžiusi/nėščia? (Apibraukite) Taip Ne
15. Jei taip, prieš kiek laiko gimdėte/pastojote?

3 priedas. DNS testai

1. Breathing stereotype test: Seated	Left	Right	Functional DNS tests		
Lower ribs remain in caudal position			Mark each box: 1= Failed, 2= Poor, 3= Sufficient but not ideal, 4=Ideal		
Shoulders remain in neutral position			7. Arm Lifting Test: Supine		
2. Intra-abdominal Pressure Regulation Test: Seated	Left	Right	Thorax remains in neutral position		
The lower abdominal wall activation			Neutral T/L junction at shoulder flexion		
Umbilicus remains in neutral position			8. Trunk Extension Test: Prone	Left	Right
Proportional activation of the rectus			Head and cervical spine remain in neutral position		
Chest in caudal position			Spinal extension is proportional involving all spinal segments and the spinal curve is smooth		
3. Diaphragm Test: Seated	Left	Right	Scapulae remain in neutral position		
Activation of latero-dorsal abdominal wall			Pelvis remains in neutral position		
Lower ribs expand laterally			Adequate activation of ischiocrural muscles		
Shoulders remain in caudal position			9: Quadruped Position Test: Hands and knees support	Left	Right
Maintain upright position of spine			Head remains in neutral position		
4. Hip Flexion Test: Seated	Left hip flexion	Right hip flexion	Proportional loading of the palms		
Trunk stable in frontal plane			Neutral position of scapulae		
Spine stable in sagittal plane			Thoracic spine stays stable in a sagittal plane		
Pelvis stable			Pelvis remains in neutral position		
5. Supine Test with Legs Raised Up	Left	Right	10. Bear Position Test: Hands and feet support	Left	Right
Cervical spine upright			Neutral position of head		
T/L junction stability (low back adheres to the table)			Upright and elongated thoracic spine in sagittal plane		
Proportional activation of entire abdominal wall			Neutral position at knees		
Balanced activation of rectus abdominis without diastasis			Proportional loading of the feet		
6. Trunk and Neck Flexion Test: Supine	Left	Right	11. Squat Test	Left	Right
Head in neutral position			Head maintains neutral position		
Thorax kept in caudal position			Shoulders and spine remain in neutral position, with shoulders aligned over the great toes		
Lower ribs fixed in caudal position			Knees remain in line, with hips and feet position over the great toes		
Balanced activation of rectus abdominis without diastasis			Neutral ankle and foot centration		

Trunk stability tests in frontal plane: If lateral shift occurs, describe to which side the trunk shifts
 Spine stability tests in sagittal plane: Indicate if increased kyphosis or lordosis occurs
 Pelvis stability tests: Indicate if anterior or posterior tilt occurs

4 priedas. Apatinēs galūnēs vertinimo testas

LOWER LIMB ASSESSMENT SCORE	LEFT		RIGHT	
HIP FLEXION The patient lies supine; the examiner flexes one hip fully; the other leg must stay fully extended on the couch. Does the mid-anterior area of the thigh drop easily onto the stomach/chest with a loose feel to the movement, using a minimum to moderate application of force?	YES	NO	YES	NO
HIP ABDUCTION The patient lies supine, with hip and knees flexed; the knees are dropped outwards and down to the couch, the soles of the feet remain together. With the examiner's hand against the lateral femoral condyle, can the knees come down to the couch sufficiently to let the back of the examiner's hand touch the couch?	YES	NO	YES	NO
KNEE HYPEREXTENSION The patient lies supine; the knees are relaxed and straight, with minimal force, keeping the femoral condyles on the couch, can the heel be lifted at least 3cm off the couch (greater than 2 finger widths)?	YES	NO	YES	NO
KNEE ANTERIOR DRAWER TEST The patient is supine; the hips and knees (90°) are flexed; the examiner gently sits on the foot to stabilise it; moderate pressure is placed against the femoral condyles as the tibia is pulled forwards. Is there a definite, obvious forward movement of the tibia against the femur? Palpable "clunking" of the joint surfaces moving against each is indicative of a positive draw sign.	YES	NO	YES	NO
KNEE ROTATION The patient lies supine; the examiner flexes the hip and knee to 90° and palpates the tibial tubercle; holding the malleoli and ankle firmly, the tibia is rotated medially and laterally on the femur. Normal movement is 1cm medially and laterally. Does the tubercle move easily beyond 1cm in any direction or greater than 2cm overall? With increased internal movement the head of the fibula/lateral condyle of the tibia may also be seen to move.	YES	NO	YES	NO
ANKLE JOINT DORSIFLEXION The patient lies supine; the knee is flexed to 45°; with moderate to strong force the ankle is dorsiflexed. Does the ankle flex more than 15 degrees? Along with the increased movement there may be bulging of the skin and subcutaneous fat anterior to the ankle.	YES	NO	YES	NO
ANKLE ANTERIOR DRAW TEST The patient lies supine; the knee is flexed to 45°; the examiner grasps the heel along the plantar and posterior surfaces with one hand and applies a stabilising force against the anterior of the tibia with the other hand. Using a strong anterior force, can the calcaneum and talus be brought forwards on the tibia? Any forward movement felt is a positive result.	YES	NO	YES	NO
SUBTALAR JOINT INVERSION The patient is supine with their feet over the end of the couch; the examiner holds the posterior surface of the heel and moves the heel into inversion without moving the leg. Is excessive inversion of the subtalar joint seen using minimal force? The sole of the foot or visualisation of the neck of the talus should show movement of 45° inwards, the lateral head of the talus will be very prominent.	YES	NO	YES	NO
MIDTARSAL JOINT INVERSION The patient is supine with their feet over the end of the couch; the midtarsal joint is isolated from the subtalar joint; the forefoot is grasped from lateral to medial along the metatarsals; only minimal-moderate force is applied to invert the midtarsal joint. Does the midtarsal joint invert beyond 45° so that the plantar surface of the metatarsal heads can be brought inwards by 45 degrees?	YES	NO	YES	NO
MIDTARSAL JOINT AB/ADDUCTION AND DORSI/PLANTARFLEXION The patient is supine with their feet over the end of the couch; the examiner grasps and stabilises the rearfoot; the forefoot is moved in the direction of ab/adduction and dorsi/plantarflexion. Normal movement should be 1cm in each direction. With minimal force, does the forefoot move easily, almost "wobbling", in an increased amount? Excessive movement in either of the two planes is a positive result.	YES	NO	YES	NO
METATARSOPHALANGEAL MOVEMENT The patient is supine with their feet over the end of the couch; the hallux is dorsiflexed using minimal-moderate force. Does the hallux dorsiflex easily beyond 90° relative to the metatarsal?	YES	NO	YES	NO
EXCESSIVE SUBTALAR MOVEMENT The patient is to march on the spot and stop on command; the patient is asked to invert their foot and hold the position close to subtalar joint neutral; the patient is then asked to relax their foot; the movement is observed. Does the arch lower and flatten fully, excessively and easily, with the talus bulging medially? The pronation noted should be at the end of range of the subtalar joint motion so that no further pronation is possible.	YES	NO	YES	NO
To score, each limb is calculated separately giving a left score and right score. Each YES is given one mark. A total score of 12 marks is available for each limb, with a score out of 24. The mark is then averaged for a total score out of 12	Total: score out of 12			