

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MEDICINOS FAKULTETAS
REABILITACIJOS, FIZINĖS IR SPORTO MEDICINOS KATEDRA

Tvirtinu:

Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto
Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros
studijų programų komiteto pirmininkas
prof. dr. J. Raistenskis

Data:

Karolina Kulbytė

**KARATE SPORTUOJANČIŲ 16-17 METŲ AMŽIAUS
JAUNUOLIŲ FIZINIŲ YPATYBIŲ IR ATRAMOS-JUDAMOJO
APARATO YPATUMAI**

KINEZITERAPIJOS BAKALAURO BAIGIAMASIS DARBAS

Darbo vadovė:

Docentė Rūta Dadelienė

Darbo priėmimo data:

Parašas

VILNIUS, 2017

DARBO ANOTACIJA

Kineziterapijos bakalauro baigiamasis darbas „Karate sportuojančių 16-17 metų amžiaus jaunuolių fizinių ypatybių ir atamos-judamojo aparato ypatumai“ atliktas 2017 metais Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedroje bei Vilniaus kyokushin karate klube „Kovas“, Panevėžio kyokushin karate klube „Argus“, Vilniaus tradicinio karate klube „Danas“ bei Vilniaus tradicinio karate klube „Seishin“.

Darbo autorius: Karolina Kulbytė, Vilniaus universiteto Kineziterapijos bakalauro programos IV kurso studentė.

Darbo vadovas: Docentė Rūta Dadelienė, Vilniaus universitetas, Medicinos Fakultetas, Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra

Darbas apsvarstytas VU MF Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros posėdyje 2017 m. gegužės mėn. 09 d., įvertintas teigiamai ir rekomenduotas viešam gynimui.

Darbo recenzentai:

1. Asist. Venskaitis Raimundas
2. Kineziterapeutė Pacevičiūtė Rimantė

Kineziterapijos bakalauro baigiamasis darbas „Karate sportuojančių 16-17 metų amžiaus jaunuolių fizinių ypatybių ir atamos-judamojo aparato ypatumai“ ginamas viešame Kineziterapijos bakalauro baigiamųjų darbų gynimo komisijos posėdyje, kuris įvyks 2017 m.

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

TURINYS

SANTRAUKA.....	5
ABSTRACT.....	5
TEKSTE PANAUDOTŲ TRUMPINIŲ PAAIŠKINIMAI.....	9
DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS	10
DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	11
1. ĮVADAS	12
2. LITERATŪROS APŽVALGA	14
2.1. Fizinis pasirengimas karate sporte	14
2.2. Karatistų atramos-judamojo aparato ypatumai	17
2.3. Raumenų jėgos ir lankstumo tyrimai.....	17
2.4. Pusiausvyra, koordinacija ir greitumas karate.....	19
2.5. Širdies ir kraujagyslių sistemos ypatumai karate.....	22
3. TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA.....	25
3.1. Tyrimo organizavimas	25
3.2. Tyrimo metodika	25
3.2.1. Antropometriniai matavimai.....	25
3.2.2. Atramos-judamojo aparato ištyrimas.....	26
3.2.3. Fizinių ypatybių ištyrimas	27
3.3. Statistinė duomenų analizė	28
4.TYRIMO REZULTATAI.....	29
4.1. Bendra tiriamųjų charakteristika.....	29
4.2. Atramos-judamojo aparato tyrimo duomenys	29
4.3. Raumenų jėgos ir lankstumo tyrimo duomenys	38
4.4. Greitumo, koordinacijos ir pusiausvyros tyrimo duomenys.....	39
4.4. Širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumo tyrimo duomenys	41
5. REZULTATŲ APTARIMAS	43
6. IŠVADOS.....	47
7. REKOMENDACIJOS	48

8. LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	49
9. PRIEDAI	56

SANTRAUKA

Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas
MF Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra

Kineziterapijos bakalauro programa

KARATE SPORTUOJANČIŲ 16-17 METŲ AMŽIAUS JAUNUOLIŲ FIZINIŲ YPATYBIŲ IR ATRAMOS-JUDAMOJO APARATO YPATUMAI

Kineziterapijos bakalauro baigiamasis darbas

Darbo autorė: VU kineziterapijos bakalauro programos IV kurso studentė Karolina Kulbytė.

Darbo vadovė: docentė Rūta Dadelienė, Vilniaus universitetas, Medicinos Fakultetas, Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra

Pagrindinės sąvokos: Karate, fizinės ypatybės, atramos-judamasis aparatas, sportuojantys jaunuoliai

Karate yra laikomas vienu iš populiariausių dvikovinių sportų, turinčių unikalias charakteristikas. Kiekvienais metais atsiranda vis daugiau norinčiųjų, ypač vaikų ir paauglių, įsitraukti į šią sporto šaką, todėl yra svarbu įvertinti šio sporto ypatumus.

Darbo tikslas: įvertinti kyokushin ir tradicinį karate sportuojančių jaunuolių fizinių ypatybių ir atramos-judamojo aparato ypatumus.

Uždaviniai:

1. Įvertinti tiriamųjų grupių atramos-judamojo aparato ypatumus.
2. Įvertinti 16-17 m. karate sportininkų lankstumą ir raumenų jėgą.
3. Išanalizuoti jaunuolių koordinaciją, pusiausvyrą bei greitumą.
4. Įvertinti sportininkų širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumą.

Tyrimo metodai: tyrimas buvo atliktas 2016 spalio – 2017 kovo mėnesiais. Iš viso tyrime dalyvavo 30 asmenų – 15 lankė kyokushin karate ir 15 – tradicinio karate treniruotes. Įvertinti sportininkų antropometriniai duomenys, galvos, pečių, menčių, žastų padėtys, raumenų ilgis. Įvertintos sportininkų fizinės ypatybės – raumenų jėga (liemens raumenų jėgos ir stabilumo testas), lankstumas (sėdėti ir siekti testas), pusiausvyra (stovinčio gandro testas), koordinacija (akies-rankos koordinacijos testas), greitumas („Zig-Zag“ testas) bei širdies ir kraujagyslių sistema (Rufje testas). Duomenų analizė atlikta naudojant statistinės analizės Excel 2010 programą ir statistikos paketą R.

Rezultatai: 83,3% visų tiriamųjų buvo statistiškai reikšmingai sutrumpėjęs bent vienos pusės viršutinis trapecinis raumuo ($p < 0,001$). 76,6% visų tiriamųjų tarpe bent viena mentė statistiškai reikšmingai buvo atitaukta nuo stuburo daugiau nei 7,5 cm ($p < 0,001$). Abejose grupėse 60%

sportininkų statistiškai patikimai buvo atlipęs nors vienos mentės apatinis kampas ($p < 0,001$). Pirmosios grupės rezultatai buvo statistiškai reikšmingai geresni nei antrosios atliekant dinaminį mentės atitraukimo testą ($p < 0,03$), peties mobilumo testavime ($p < 0,01$), vertinant žasto padėtį ($p < 0,03$). Vertinant mažojo krūtinės raumens sutrumpėjimą gautas statistiškai reikšmingas skirtumas palyginus su norma ($p < 0,001$). 83% visų tiriamųjų pasiekė maksimalius rezultatus liemens raumenų jėgos testo metu. Abiejų grupių tiriamųjų „sėdėti ir siekti“ testo rezultatai įvertinti „puikiai“. „Zig-Zag“ testo rezultatai statistiškai reikšmingai geresni buvo antroje grupėje ($p < 0,009$). Akies-rankos koordinacijos testo rezultatai abejose grupėse įvertinti „žemiau vidurkio“, stovinčio gandro testo rezultatai – „prastai“. Ruffe indekso pirmosios grupės vidurkis buvo statistiškai reikšmingai mažesnis ($p < 0,002$). Abi grupės buvo įvertintos kaip „patenkinamo treniruotumo“.

Išvados:

1. Kyokushin ir tradicinio karate sportininkai turėjo įsitempusias trapecinio raumens viršutines dalis, padidėjusių menčių atstumą nuo stuburo, atlipusius apatinius mentės kampus, sutrumpėjusius mažuosius krūtinės raumenis.
2. Kyokushin karate sportininkų dinaminio mentės atitraukimo ir peties mobilumo testų rezultatai bei žasto padėties ištyrimo duomenys buvo statistiškai reikšmingai geresni nei tradicinį karate sportuojančių jaunuolių.
3. Liemens raumenų jėga bei šlaunies užpakalinės dalies raumenų lankstumas tarp tiriamųjų grupių nesiskyrė.
4. Tradicinio karate sportininkai buvo greitesni nei kyokushin karate sportuojantys jaunuoliai. Pusiausvyros ir koordinacijos testų rezultatai tarp grupių statistiškai reikšmingai nesiskyrė.
5. Kyokushin karate sportininkų širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumo testo rezultatai buvo statistiškai reikšmingai geresni nei tradicinio karate.

ABSTRACT

Vilnius University

Faculty of Medicine

Department of Rehabilitation, Physical and Sports Medicine

Bachelor Degree of Physiotherapy

FEATURES OF PHYSICAL CHARACTERISTICS AND MUSCULOSKELETAL SYSTEM IN 16-17 YEARS OLD KARATE PRACTITIONERS

Physiotherapy Bachelor's Thesis

The Author: VU physiotherapy bachelor programme IV course student Karolina Kulbytė.

Academic advisor: associate professor Rūta Dadelienė, Vilnius University, Faculty of Medicine, Department of Rehabilitation, Physical and Sports Medicine

Key words: Karate, physical characteristics, musculoskeletal system, adolescent athletes
Karate is considered to be one of the most popular martial art with its unique characteristics. It is important to evaluate this sport's features as more people, especially children and adolescents want to participate in it.

The aim of research work: to evaluate physical characteristics and musculoskeletal system's features in adolescents participating in kyokushin karate and traditional karate.

Tasks of work:

1. To evaluate the features of test group's musculoskeletal system.
2. To evaluate 16-17 years old karate athletes' flexibility and muscle strength.
3. To analyse adolescents' coordination, balance and agility.
4. To evaluate athletes' cardiovascular system's capacity.

Materials and methods: the study was conducted from October 2016 to March 2017. There were 30 people involved – 15 of them were going to kyokushin karate trainings and 15 of them to traditional karate trainings. Anthropometric measurements, head, shoulders, scapulas, upper arm's position, muscle length were evaluated. Athlete's physical characteristics – muscle strength (Core Muscle Strength and Stability test), flexibility (Sit and Reach test), coordination (Hand-Eye coordination test), agility (Zig-Zag test), balance (Standing Stork test) and cardiovascular system (Rufje test) were assessed. Mathematical analysis was accomplished by using Excel 2010 and R programmes.

Results: 83,3% of all participants had significantly shortened pectoralis minor muscle ($p < 0,001$). 76,6% of tested adolescents had significantly protracted scapulas for more than 7,5 cm

($p < 0,001$). 60% of adolescents in both groups had at least one inferior scapula's winging. Both groups differed from the norm statistically significantly ($p < 0,001$). The first group had statistically significantly better results in dynamic scapula's abduction test ($p < 0,03$). The first group had statistically significantly better results in shoulder's mobility test ($p < 0,01$). Statistically significant difference was found in upper arm position's evaluation ($p < 0,03$). Both groups statistically significantly differed from the norm in pectoralis minor muscle length's evaluation ($p < 0,001$). 83% of all athletes succeeded to reach the highest results in core muscle strength testing. Adolescents from both groups had succeeded to reach "excellent" in the "Sit and Reach" test. The results of "Zig-Zag" test were significantly better in the second group ($p < 0,009$). Hand-Eye coordination test's results were evaluated as "below average". Athletes from both groups were evaluated as "poor" in "Standing Stork" test. Statistically significant difference between the groups was found in Rufje test results ($p < 0,002$) – the first group had better results. Both groups were evaluated as having "satisfactory level of training".

Conclusions:

1. Adolescents going to kyokushin karate and traditional karate trainings had tensed upper trapezius muscles, bigger scapulas' distance from the spine, scapula's inferior angle winging and shortening of pectoralis minor muscle.
2. Kyokushin karate athletes had significantly better results in dynamic scapular abduction, shoulder mobility tests and upper arm position's evaluation.
3. Core muscle strength and hamstring's flexibility did not differ significantly between the groups.
4. Traditional karate group had statistically significantly better results in agility test. Balance and coordination tests' results did not differ significantly between the groups.
5. Statistically significant difference was found in cardiovascular system functional state's test results with the kyokushin karate group having lower index's average.

TEKSTE PANAUDOTŲ TRUMPINIŲ PAAIŠKINIMAI

ŠSD – širdies susitraukimų dažnis

n – tiriamųjų skaičius

p – statistinio reikšmingumo lygmuo

DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 Lentelė. 1 ir 2 grupės tiriamųjų antropometriniai duomenys ($\bar{x} \pm (s(x))$).....	30
--	----

DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. „Zig-Zag“ testo atlikimo schema	27
2 pav. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal kūno masės indeksą	29
3 pav. Tiriamųjų grupių sportininkų galvos palinkimas į priekį.....	30
4 pav. Tiriamųjų grupių viršutinės trapecinio raumens dalies įsitempimas	30
5 pav. Tiriamųjų grupių mentės padėties atstumas nuo stuburo daugiau nei 7,5 cm tyrimo duomenys	31
6 pav. Atlipę apatiniai mentės kampai tiriamosiose grupėse.....	32
7 pav. Menčių atlipimas atliekant mentės atitraukimo testą (rankos prie šonų).....	33
8 pav. Menčių atlipimas atliekant mentės atitraukimo testą (rankos ant klubų).....	33
9 pav. Menčių atlipimas atliekant mentės atitraukimo testą (žastas atitrauktas 90° ir rotuotas į vidų)	34
10 pav. Menčių atlipimas atliekant sienos stūmimo testą.....	34
11 pav. Mentės atlipimas atliekant dinaminį testą (lenkiant ranką su pasipriešinimu)	35
12 pav. Deginimo jausmas ar skausmas, atsirandantis atliekant mentės pritraukimo testą.....	35
13 pav. Tiriamųjų grupių peties mobilumo vertinimas.....	36
14 pav. Žasto padėtis – į priekį (daugiau nei 1/3 nuo mentės petinės ataugos).....	36
15 pav. Plačiausiojo nugaros raumens ilgis tiriamųjų grupėse	37
16 pav. Tiriamųjų grupių mažojo krūtinės raumens sutrumpėjimas	38
17 pav. Liemens raumenų jėgos ir stabilumo testo rezultatų vidurkliai abeiose grupėse.....	39
18 pav. Sėdėti ir siekti testo rezultatų vidurkliai abeiose grupėse.....	39
19 pav. „Zig-Zag“ testo vidurkliai abeiose grupėse.....	40
20 pav. Rankos-akies koordinacijos testo rezultatų vidurkliai abeiose grupėse.....	40
21 pav. Stovinčio gandro testų rezultatų vidurkliai abeiose grupėse.....	41
22 pav. ŠSD kaita Rufje testo atlikimo metu abeiose grupėse.....	42
23 pav. Rufje indekso vidurkliai abeiose grupėse.....	42

1. ĮVADAS

Aukštas vaikų ir paauglių fizinis lygis yra siejamas su palankesniais su sveikata susijusiais rezultatais, tokiais kaip dabartinė ir ateities nutukimo rizika, širdies ir kraujagyslių sistemos liga [1]. Subalansuota ir sveika skeleto-raumenų sistemos veikla reikalauja, kad raumenys būtų pajėgūs greitai susitraukti, atsparūs nuovargiui ir laisvai judėtų pilna judesių amplitudė [2]. Mokslinėje literatūroje teigiama, kad karate tampa vis populiareniu sportu tiek profesionaliame, tiek rekreaciniame lygyje [3]. Pasaulio karate organizacijoje (WKF) šiuo metu yra 188 šalys – tai parodo platų susidomėjimą šia sporto šaka pasauliniu lygiu. Taip pat literatūroje randama straipsnių apie pažeidimus ir traumas [4]. Remiantis moksliniais tyrimais, daugiausia pažeidimų karate yra raumenų sumušimai ir nedideli lokalūs sužalojimai, o rimti sužeidimai – lūžimai, patempimai ar kitos rimtos traumos dažniau pasitaiko tokiose sporto šakose kaip futbolas, krepšinis, taekwando, dziudo ar tinklinis. Taip pat nurodoma, kad daug galūnių sužalojimų patiriama praktikuojant dvikovinį sportą, dažniausiai šios traumos yra nedidelės. Jos atsiranda ne tik varžybų metu, bet taip pat yra siejamos su nepakankamu sportininko fiziniu pasirengimu ir raumenų disbalansu [5].

Šiomis dienomis yra mažai žinoma apie karate atletų fiziologines charakteristikas. Aukščiausi karate sportininkų pasirodymai yra glaudžiai susiję su raumenų sprogstamąja jėga. Karate finalinių kovų rezultatams daugiausiai įtakos turi viršutinės ir apatinės galūnės raumenų jėga. Taip pat aukščiausio meistriškumo kovos reikalauja staigaus kūno segmentų pagreitėjimo ir sulėtėjimo ir sprogstamosios raumenų jėgos treniravimo. Šiuo metu yra atlikta nedaug tyrimų apie karate atletus ir jų fizines charakteristikas [6]. Taip pat yra nedaug tyrimų, fokusuojančių į jaunos sportininkus bendrai bei konkrečiai į karate [7]. Tolesni tyrimai reikalingi norint pagrįsti ir identifikuoti tinkamiausius testus kurie fokusuojasi į atleto sėkmę karate [6].

Apžvelgus mokslinę literatūrą pastebėta, kad atlikti tyrimai su karate sportininkais vertina atskirai vieno ar kito stiliaus karate atletus arba karate kaip sporto šaką bendrai, tačiau nėra išskiriami skirtumai tarp skirtingų karate stilių. Nors daugelyje mokslinių straipsnių yra analizuojamos sportininkų fizinės ypatybės, tokios kaip ištvermė ar raumenų jėga, nedaug informacijos pateikiama apie greitumą, lankstumą, koordinaciją bei atramos-judamąjį aparatą. Šis darbas leis nustatyti fizinių ypatybių skirtumus tarp kyokushin ir tradiciniu karate užsiimančių sportininkų bei įvertinti jų viršutinės kūno dalies skeleto-raumenų sistemos ypatumus.

Hipotezė – kyokushin karate sportininkų fizinės ypatybės yra labiau išlavintos ir atramos-judamasis aparatas yra geresnės būklės nei tradicinį karate sportuojančių jaunuolių

Tyrimo objektas – fizinės ypatybės ir atramos-judamojo aparatas.

Tyrimo subjektas – 16-17 metų amžiaus kyokushin ir tradicinį karate stilius sportuojantys jaunuoliai.

Darbo tikslas – nustatyti kyokushin ir tradicinį karate sportuojančių jaunuolių fizinių ypatybių ir atramos-judamojo aparato ypatumus.

Uždaviniai:

1. Įvertinti tiriamųjų grupių atramos-judamojo aparato ypatumus.
2. Įvertinti 16-17 m. karate sportininkų lankstumą ir raumenų jėgą.
3. Išanalizuoti jaunuolių koordinaciją, pusiausvyrą bei greitumą.
4. Įvertinti sportininkų širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumą.

2. LITERATŪROS APŽVALGA

2.1. Fizinis pasirengimas karate sporte

Dvikovinės sporto šakos šiomis dienomis užima reikšmingą vietą sporto pasaulyje ir yra dalis daugelio tarptautinių sporto įvykių, tokių kaip Olimpinės žaidynės, taip pat turi ir savo uždarus renginius, tokius kaip Pasaulio, Europos ar kitų žemynų čempionatai. Dvikovinės sporto šakos be abejonės turi unikalias charakteristikas lyginant su kitomis sporto šakomis – atletas turi atakuoti oponento kūną ir šios atakos turi būti atliekamos tuo pačiu metu [8]. Per laiką karate iš tradicinio kovos meno išsiplėtė iki šių dienų pasaulinio sporto, kas paaiškina dvi vyraujančias šio sporto dalis – tai yra ir tradicinis savigynos būdas, ir modernus sportas, kuriame pagrindinis tikslas yra sparingas su priešininku [9]. Tai yra vienas iš daugiausiai praktikuojamų dvikovinių sportų ir kovos menų pasaulyje [10]. Kumite (*jap. laisvas sparingas arba kova*) susideda iš laisvai pasirenkamų gynybos bei atakos veiksmų, atliekamų į oponentą. Bendrai, kumite yra seka vienas po kito einančių greitų, atskirų ir nutrūkstamųjų technikų, kurios viena nuo kitos atskiriamos įsiterpiančiu kūno persokimu iš vienos vietos į kitą, leidžiančiu greitus kūno pozicijos pokyčius. Kumite yra charakterizuojama kaip sparingas ir kovos pratimai su oponentu vengiant diskvalifikavimo. Kata (*jap. kova su šešėliu*) yra apibūdinama kaip skirtingų judesių formos ir sekos, kova su įsivaizduojamu priešininku [11]. Pasirodymas šioje disciplinoje susideda iš tam tikrų iš anksto žinomų puolimo ir gynybos technikų, atliekamų prieš įsivaizduojamą priešininką. Atliekant šiuos judesius technikos yra sistematiškos, daugiausia lėtos ir dažniausiai atliekamos reliatyviai žemose stovėsenose [12].

Daugelis dvikovinių sporto šakų reikalauja aukšto technikos lygio, gebėjimo tinkamai pasirinkti taktiką ir fizinio pasirengimo [6]. Karate reikia aukšto technikos lygio kartu su gebėjimu atlikti smūgius ir spyrius kiek įmanoma greičiau. Ši sporto šaka iš atletų nuolat reikalauja atlikti labai sudėtingus veiksmus dideliu greičiu ir adekvačiai įvykdyti efektyvią ataką bei gynybą kovojant, taigi kūno raumenys, dalyvaujantys šiuose veiksmuose, turi gebėti greitai įsitraukti į maksimalių pastangų reikalaujantį darbą [10]. Įvairios studijos, atliktos tiriant ir analizuojant sportininkų pasirodymą karate, parodė, kad šis sportas susideda iš daugelio kartotinių, trumpų ir intensyvių atakos ar gynybos veiksmų sekų, tarp kurių įsiterpia žemo intensyvumo veiksmas, taip pat ir trumpi poilsio momentai, kurie galimi teisėjui pertraukus kovą [13]. Straipsnyje apie karate įtaką motorinės ir pažintinės funkcijos vystymuisi teigiama, kad karate yra sportinė veikla, kuri įtraukia tiek fizinius, tiek psichologinius komponentus. Šis sportas įgalina kaulų-sąnarių ir raumenų sistemas dirbti kaip vienam vienetui. Manoma, kad tuo pačiu metu tai pagerina savikontrolę ir savivoką [14].

Sportinis vystymasis sporto šakose, kuriose reikia smūgiuoti, taigi ir karate, yra įgyvendinamas per kelias fazes – iniciacijos (6-10 metų), atletinio formavimosi (11-14 metų), specializacijos (15-18 metų) ir aukščiausių pasirodymų fazė (19 metų ir vyresni). Per pirmas dvi fazes treniravimas yra orientuotas į bendrą sudėtinį antropologinį vystymąsi kaip pagrindą toliau vystyti specifines motorines funkcijas, kurios lems tranziciją į specializacijos fazę. Daugelis intensyvaus treniravimosi metų yra reikalingi norint įgyti motorinius įgūdžius bei įvaldyti karate technikas ir tai efektyviai panaudoti kovojant prieš oponentą. Kovos dinamika ir judesių dažnumas kovose yra ypač pabrėžiami, o tai reikalauja aukšto karatisto motorinių ir funkcinių gebėjimų lygio, ypač greičio ir jėgos, taip pat ir koordinacijos [15].

2014 metais atliktas prieš tai jau minėtas tyrimas apie karate įtaką motorinės ir pažintinės funkcijos vystymuisi. Šio tyrimo tikslas buvo palyginti motorines (sprintas, koordinacija ir sprogstamoji kojų raumenų jėga) ir pažintines (darbinė atmintis, dėmesys, vykdomasis funkcionavimas) funkcijas vaikų, lankančių karate treniruotes ir vaikų, kurie neužsiima jokia sporto šaka. Tyrime dalyvavo 39 vaikai 9 metų amžiaus, kurie suskirstyti į dvi grupes – karatistai (n=19) ir nesportuojantys (n=20). Jų gebėjimai buvo pamatuoti motoriniais (20 metrų sprinto, vikrumo ir šuolio į aukštį iš vietos) ir pažintiniais (vizualinės diskriminacijos, reakcijos laiko, Tower of London ir Corsi blokelių tepingo) testais. Rezultatai parodė statistiškai reikšmingą skirtumą tarp tiriamųjų grupių. Vaikai, kurie užsiėmė karate, parodė didesnę greitumą, didesnę kojų raumenų sprogstamąją jėgą ir geresnius koordinacijos sugebėjimus, taip pat surinko daugiau taškų vertinant darbinę atmintį, vizualinę atsirenkamą dėmesį ir vykdomąjį funkcionavimą. Šie rezultatai turi ryšį su suaugusiųjų karatistų motoriniais gebėjimais – raumenų sprogstamoji jėga, šuoliai ir maksimalus greitumas yra atpažįstami kaip turintys kritinę rolę karate sportininko aukšto lygio pasirodymuose. Taip pat karatistai vaikai turi geresnę kognityvinę funkcionavimą. Pirmiausia, jie geriau pasirodė vertinant atsirenkamą vizualinę dėmesį, kuris sustiprina reakciją, o tai yra vienas iš pagrindinių gebėjimų karate, atskiriančių atletus ir pradedančiuosius. Aukščiausio lygio pasirodymai dažniausiai charakterizuojami sprogstamosiomis technikomis, kurios yra glaudžiai susijusios su reakcijos laiku. Manoma, kad koncentracijos ir atkaklumo padidėjimas yra vienas iš pagrindinių rezultatų ilgai sportuojant karate [14]. Metais vėliau dvikovinio sporto ir kovos menų žurnale išspausdintas straipsnis, kuriame buvo tiriami vaikų, sportuojančių karate, judesio modeliai naudojantis FMS (*ang. The Functional Movement Screen*) testu [16]. FMS buvo sukurtas tam, kad būtų galima aptikti funkcinis apribojimus, asimetriją ir atskirų griaučių-raumenų sistemos elementų polinkį į įvairius pažeidimus. Visi tyrimo dalyviai atliko FMS testą, kuris susideda iš septynių užduočių, vertinamų nuo 0 iki 3 balų – gilus pritūpimas, kliūtis peržengimas, įtūpstas, kai abi kojos vienoje linijoje, aktyvūs tiesios kojos kėlimas, atsispaudimai (vyrams – gulint nykščiai ties smakru, moterims – ties raktikauliu),

rotacinio stabilumo ir pečių mobilumo užduotys. Pėčių mobilumas susideda iš vidinės ir išorinės rotacijos, taip pat reikalauja krūtininės stuburo dalies, mentės ir krūtinės fiziologinio mobilumo. Žemas FMS testo dalies, apimančios pečių mobilumą, rezultatas gali būti gautas padidėjus peties vidinei rotacijai, atliekamai išorinės rotacijos kaina. Tai atsiranda kaip sutrumpėjusius plačiausiojo nugaros ir didžiojo krūtinės raumenų pasekmė. Taip pat teigiama, kad susilpnėjus mentę stabilizuojantiems raumenims gali atsirasti mobilumo sumažėjimas ar praradimas, taip pat gali atsirasti mentės stabilumo sumažėjimas, kas tiesiogiai turi įtakos pečių mobilumo amplitudei [17, 18]. Taigi šio darbo tikslas buvo diagnozuoti judesių funkcinis apribojimus, kokybę ir simetriją 10-12 metų vaikams, praktikuojantiems Oyama karate. Tyrime dalyvavo 62 vaikai, iš kurių 23 buvo karate sportininkai. Tyrimo rezultatai parodė, kad tiek merginos, tiek vaikinai, sportuojantys karate, testo užduotis atliko geriau ir surinko daugiau balų nei kontrolinė grupė. Vaikinių grupėje aukščiausias rezultatas buvo pasiektas peties mobilumo testavime. Taip pat nebuvo pastebėtas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp dominuojančios ir nedominuojančios pusės bet kurioje tyrimo dalyvių grupėje atliekant bet kurį pratimą. Išvadose skelbiama, sportuojančių vaikų pasiekti statistiškai reikšmingai aukštesni rezultatai atliekant FMS testą gali indikuoti mažesnius funkcinis apribojimus ir aukštesnę judesių kokybę, o tai galimai yra racionalaus, visapusiško ir simetriško treniravimo pasekmė. Taip pat teigiama, kad FMS testo rezultatų ir amžiaus priklausomybė gali rodyti greitesnį vaikų, užsiimančių kovos menais, motorinį vystymąsi [16].

Apžvelgtoje literatūroje teigiama, kad karate yra sporto šaka, įtraukianti visas organizmo fizines ypatybes. Nėra vienos atskiros sportininko pasirodymo ypatybės, kuri dominuotų dvikovinėse sporto šakose. Norint pasiekti sėkmingo dalyvavimo šiame sporte reikia technikos, jėgos, aerobinio pajėgumo, galios bei greičio kombinacijos [19]. Lenkijoje atliktame tyrime skelbiama, kad norint pasiekti sėkmingų rezultatų karate reikalingas aukščiausias visų pagrindinių fizinių ypatybių lygis – greitis ir adekvati reakcija, pusiausvyros išlaikymas, judesių išskirstymas ir ritmiškumas, erdvinė diferenciacija, gebėjimas atpalaiduoti raumenis, judesių kombinavimas, adaptacija prie besikeičiančios aplinkos, gebėjimas sujungti įvairius judesius bei gebėjimas išlaikyti simetriją [20]. Didžioji dalis dvikovinių sportų reikalauja technikos, jėgos, aerobinio pajėgumo, galios ir greičio kombinacijos. Aukščiausi rezultatai karate gali būti pasiekiami tik tiems sportininkams, kurie potencialiai yra išvystę savo motorinius gebėjimus aukščiau vidurkio, daugiausia – sprogstamosios jėgos, greičio ir koordinacijos. Tai gali būti pastebima realizuojant karate smūgius kojomis ir juos kombinuojant su rankų smūgiais. Būtent šių technikų greitis ir kokybė tiesiogiai nulemia puolimo efektyvumą karate kovoje [15]. Kituose šaltiniuose teigiama, kad šis sportas – kovos menas, reikalaujantis aukšto fizinio pajėgumo. Rezultatai šioje sporto šakoje priklauso nuo maksimalios raumenų jėgos, greičio bei vikrumo

[21]. Pagrindinės fizinės ypatybės, kurių reikalauja karate, yra raumenų jėga, lankstumas ir koordinacija [11].

2.2. Karatistų atramos-judamojo aparato ypatumai

Nors karate sportininkai yra labai dinamiški ir prisitaikę smūgiuoti kūnui esant bet kokioje pozicijoje, tačiau kiekvienas turi savo pagrindinę stovėseną (dažniausiai kairė ranka ir koja priekyje). Dėl dažnos būtent tokios stovėsenos bei pakeltų prie galvos rankų gynybai atletams gali atsirasti raumenų disbalansas. 2016 metais Serbijoje atliktas pažengusių vyrų ir moterų karate atletų izokinetinio profilio vertinimas. Yra gerai žinoma, kad elitiniams atletams gali atsirasti žymi raumenų asimetrija dėl kasdienių daug reikalaujančių treniruočių, taip pat ir dėl specifinių konkrečios sporto šakos judesių. Šiame tyrime iš viso dalyvavo 18 Serbijos nacionalinės rinktinės atletų (9 moterys ir 9 vyrai). Atlikus standartizuotą apšilimą dalyviai buvo tiriami „Humac Norm“ dinamometru norint įvertinti abiejų kojų koncentrinę izokinetinę šlaunies užpakalinės dalies raumenų ir keturgalvių raumenų jėgą, taip pat abiejų rankų išorinių ir vidinių rotatorių raumenų jėgą. Tiek moterys, tiek vyrai karate sportininkai parodė, kad pas juos yra rekomenduojamas šlaunies keturgalvio ir užpakalinės šlaunies dalies raumenų jėgos santykis, o matuojant išorinių ir vidinių rotatorių raumenų jėgą buvo pasiekti geresni nei rekomenduojami rezultatai. Šie rezultatai leidžia atmesti pirminę hipotezę, kad karate sportininkams gali būti padidėjusi rizika patirti kelio ar peties traumą dėl specifinių karate treniruočių [22]. Taip pat karate atletai dažnai susiduria su viršutinės ar apatinės nugaros dalies skausmu. Taip atsitinka todėl, kad sporte kūno pusiausvyra yra nepakankamai vertinama. Treniravimasis dažnai susitelkia ties aukščiausio lygio pasirodymo siekimu, tačiau tai gali būti susiję su rimtomis sveikatos problemomis, kurios gali būti viena iš sporto karjeros nutraukimo priežasčių [23].

2.3. Raumenų jėgos ir lankstumo tyrimai

Sėkmingame karatisto pasirodyme labai svarbi yra kūno raumenų jėga. Norint pasiekti aukščiausią rezultatą karate reikia nukreipti didelę kinetinę energiją į vieną kūno segmentą per trumpą laiką. Taigi, raumenų sprogstamoji jėga turi didelės įtakos siekiant aukščiausių rezultatų. Pasak WKF (Pasaulio Karate Federacija), pasirodymas kovose priklauso nuo sportininko galios ir greičio. Straipsnyje apie fizinės ir fiziologinės elitinių karate sportininkų charakteristikas skelbiama, kad judėjimo greitis gali paaiškinti karate veiksmus, kuriuose dalyvauja raumenų sprogstamoji jėga ir kad jie daugiau priklauso nuo raumeninių skaidulų susitraukimo greičio nei nuo raumenų jėgos. Iš tikrųjų, maksimalus greitis ir sprogstamoji jėga reprezentuoja pagrindinius lemiamus raumenų mechaninių faktorių veiksnius, kurie turi įtakos aukštam rezultatui šioje sporto šakoje [8]. Kiekvienas atletas, pasirinkęs sportuoti dvikovinę sporto šaką, turėtų turėti

adekvačią raumenų jėgą, kuri reikalinga judėjimui ir smūgiavimui. Be to, karatistai turėtų išvystyti maksimalų raumenų susitraukimo greitį – tuomet jie galės reaguoti į oponento veiksmus maksimaliu greičiu. Raumenų jėga, nors ir labai svarbus, tačiau nepakankamas veiksnys sėkmingam sportiniam rezultatui. Greitis yra būtinas norint greitai atlikti išmoktas technikas. Kuo didesnis veiksmo atlikimo greitis, tuo didesnė momentinė jėga į numatytą taikinį [24]. Pasak autorių Roschelo ir kt., maksimali dinaminė raumenų jėga viena vertus nėra kritinė ypatybė sėkmingam pasirodymui karate ir kad kitos fizinės ypatybės vaidina daug svarbesnę rolę vykstant kovai, tačiau, kita vertus, tai gali būti veiksnys, nurodantis, kad asmuo yra aukšto meistriškumo karate sportininkas [25]. Loturco ir kt. 2014 metų tyrime skelbiama, kad viršutinės ir apatinės galūnių maksimali dinaminė jėga turi teigiamą koreliaciją su smūgio ranka pagreičiu smūgiuojant įvairiomis padėtimis. Atletai, norintys pagerinti savo smūgio pagreitėjimą turėtų gerinti savo viršutinės ir apatinės galūnių maksimalią dinaminę jėgą [26]. Tais pačiais metais Tabbeno ir kt. atliko prieš tai jau minėtą aukšto meistriškumo lygio dziudo, karate ir taekwondo sportininkų fizinių ir fiziologinių charakteristikų palyginimą. Tyrimo išvadose skelbiama, kad apatinės kūno dalies raumenų jėga buvo didesnė karate sportininkų lyginant su dziudo ir taekwondo atletais. Šis pranašumas gali būti paaiškintas pasitelkiant sporto šakos charakteristiką. Karate sparringo pagrindinės technikos, tokios kaip smūgiai rankomis, spyriai kojomis, blokavimas ir smūgiavimas yra atliekami tiek stacionarioje pozicijoje, tiek judant įvairiomis kryptimis bei atliekant veiksmus įvairiomis pozicijomis. Taigi, vykstant kovai visas atleto kūnas yra nuolatiniame judėjime, o tai paaiškina didesnę sprogstamąją jėgą apatinėse galūnėse [8].

Kita ypač svarbi fizinė ypatybė, lemianti sėkmingą karate sportininko pasirodymą yra lankstumas. Tai vienas iš pagrindinių fizinio pajėgumo komponentų. Judesių amplitudė ir lankstumas pasireiškia skirtingai vaikams, paaugliams ir suaugusiems ir yra linkęs mažėti su amžiumi. Būtent paauglių tarpe lankstumas progresyviai krenta iki brendimo ir padidėja paauglystėje, vėliau pasiekia plato fazę ir vėl krenta. Lankstumas taip pat priklauso nuo lyties – bendrai moterų lankstumas yra didesnis nei vyrų [27]. Sharon Ann Plowman atsakydama į 10 dažniausiai pasitaikančių klausimų apie vaikų ir paauglių griaučių-raumenų sistemos tyrimus teigia, kad liemens, užpakalinės šlaunies dalies ir klubo raumenų lankstumas leidžia tinkamą dubens rotaciją. Stiprūs, nuovargiui atsparūs pilvo raumenys palaiko taisyklingą dubens padėtį ir sustiprina nugaros tiesiamųjų raumenų fasciją, o tai suteikia stabilumo atliekant lenkiamąsi į priekį. Taip pat stiprūs, nuovargiui atsparūs nugaros tiesiamieji raumenys suteikia stabilumą stuburui, palaiko tiesią laikyseną ir kontroliuoja fleksiją į priekį [2]. Lankstumas yra apibūdinamas kaip judesio amplitudė konkrečiame sąnaryje ar jų sekoje. Jis suteikia lengvumo ir grakštumo judesiuose ir gali pasitarnauti kaip prevencinė priemonė norint išvengti traumų. Didinti judesių amplitudę per sąnarius ir lankstumą yra itin svarbu dvikovinėse sporto šakose,

ypač aukšto meistriškumo karate. Lankstumas yra kritinis faktorius norint atlikti aukštus smūgius kojomis ir norint atlikti pilnos amplitudės judesius dideliu greičiu. Didesnis karate sportininkų klubą lenkiančių raumenų lankstumas gali atsirasti dėl nuolatinio pakartotino lenkimo per klubą ankstyvojoje smūgio koja fazėje. Atsižvelgiant į būtent karate būdingas savybes yra daug svarbiau turėti gerą dinaminį lankstumą nei statinį, nors lengviau pasiekti pastarąjį [28].

2.4. Pusiausvyra, koordinacija bei greitumas karate

Apžvelgtoje literatūroje randama teiginių, kad sportuojant karate yra labai svarbu turėti išlavintą pusiausvyrą bei gerą laikyseną. Pusiausvyra apibūdinama kaip procesas, kuris palaiko kūno gravitacijos centro padėtį vertikalčiai atramos bazei, yra priklausomas nuo greito, nepertraukiamo, grįžtamojo ryšio iš vizualinių, vestibulinių ir somatosensorinių struktūrų ir vykdo sklandžius ir koordinuotus neuroraumeninius veiksmus [29]. Posturalinė kontrolė – kompleksinis procesas, palaikantis žmogaus kūno pusiausvyrą ir orientaciją. Šis procesas priklauso nuo informacijos iš sensorinių organų apdorojimo ir motorinių atsakų, kurie yra automatiniai ir atsiranda be sąmoningo supratimo [30]. Dvikoviniame sporte reikalaujama aukščiausio lygio posturalinė kontrolė ir stabilumas, nes atletams reikia išlaikyti kūno poziciją, statinę ir dinaminę pusiausvyrą kol stovima ant vienos kojos [31]. Literatūroje rašoma, kad karate yra puiki fizinio aktyvumo forma, paveikianti posturalinę kontrolę ir sumažinanti gravitacijos centro projekcijos kelio ilgį priklausomai nuo amžiaus ir treniravimosi patirties [32]. 2011 metais Lenkijoje atliktas tradicinio karate sportininkų kūno posturalinio stabilumo vertinimas. Tyrime iš viso dalyvavo 32 sportininkai iš Lenkijos nacionalinės tradicinio karate rinktinės. Atliktus tyrimą gauta, kad nebuvo rastas skirtumas tarp testavimų, kai kūno laikysena buvo testuojamos užmerktomis ir atmerktomis akimis. Tai rodo labai gerą pusiausvyros sistemos balansą ir tinkamą vertikalią kūno laikyseną [33]. Dvejais metais vėliau pasirodžiusiame straipsnyje nurodoma, kad užsiimant karate yra stebimi ilgalaikiai teigiami pakitimai posturalinėje kontrolėje [29]. 2015 metais taip pat Lenkijoje atliktas vaikų, lankančių karate treniruotes, posturalinės pusiausvyros vertinimas. Tyrimo tikslas buvo įvertinti ir palyginti karate treniruotes lankančių 7-10 metų ir tokio paties amžiaus treniruojamų nelankančių vaikų statinę pusiausvyrą. Iš viso dalyvavo 100 vaikų, kurie buvo suskirstyti į dvi grupes. Tiriamoji grupė (n=50) buvo sudaryta iš vaikų, kurie lankė karate treniruotes mažiausiai 2 metus, kontrolinė grupė – iš to paties amžiaus vaikų, neužsiimančių jokia sporto šaka. Tarp grupių nebuvo reikšmingo kūno masės, ūgio ar kūno masės indekso skirtumų. Atliekant testavimą vertinti įvairūs slėgio centro rodikliai. Išvadose teigiama, kad karate treniruotės reikšmingai padėjo lavinti pusiausvyrą ir tai turėjo teigiamos įtakos jų motoriniams gebėjimams. Reguliarios karate treniruotės pagerino medio-lateralinę posturalinę pusiausvyrą, išvystė didesnę posturalinės sistemos jautrumą į stimulą ir reikšmingai pagerino

sensorinės integracijos vystymąsi [30]. 2013 metais Budo archyvų žurnale publikuotas straipsnis, iš dalies paneigiantis prieš tai aprašyto tyrimo išvadas, skelbiančias, kad karate sportininkai yra labai gerai išlavinę savo pusiausvyrą. Šio tyrimo tikslas buvo ištirti patyrusių karate sportininkų statinę pusiausvyrą ir slėgio centro kelio ilgį. Iš viso dalyvavo 9 karate atletai ir 11 fizinio lavinimo studentų. Tyrime buvo naudojama platforma, kurios dėka galima išmatuoti reakcijos jėgas, generuojamas kūno, kuris stovi ant platformos. Tiriamieji buvo prašomi basomis atsistoti ant platformos, rankas priglauti prie kūno, žvilgsnį nukreipti tiesiai ir 30 sekundžių stovėti nejudinant savo kūno atmerktomis akimis, vėliau tą patį pakartoti užmerktomis. Tyrimo rezultatai neparėmė pradžioje iškeltos hipotezės. Buvo tikėtasi, kad testuojant elitinius karate sportininkus bus gautos mažesnės analizuotų parametrų reikšmės, tačiau rezultatai buvo priešingi. Slėgio centro kelio ilgis pas geriausius atletus buvo reikšmingai ilgesnis. Tačiau tai gali būti paaiškinta tuo, kad puikiai treniruotas atletas, suvokdamas informaciją iš išorinių ir vidinių faktorių, nulemiančių motorinius veiksmus, kurie pasireiškia įvairiomis posturalinėmis strategijomis, gali pasiekti neutralią būklę, kuri gali būti išreiškiama padidėjusiu kūno lingavimu stovint [29]. 2012 metais atliekant mokslinės literatūros apžvalgą buvo norima įvertinti, ar yra teigiama koreliacija tarp karate ir pagerėjusios laikysenos kontrolės. Rezultatuose nurodoma, kad nors ir naudojant skirtingus matavimo metodus, visuose keturiuose rastuose straipsniuose nurodomas karate efektyvumas norint pagerinti laikyseną. Karate praktikavimas sukelia ilgalaikius laikysenos kontrolės pagerėjimus [34]. Po dviejų metų atliktas tyrimas, kurio metu buvo vertinama vaikų, kurie reguliariai sportuoja kyokushin karate, laikysena. Tyrime dalyvavo dvi grupės, sudarytos iš 50 tokio paties amžiaus vaikų (pirmosios grupės vaikai lankė kyokushin karate treniruotes daugiau nei dvejus metus). Kūno laikysena buvo vertinama fotogrametriniu metodu, naudojantis CQ Elektronik įranga. Tyrimo išvadose skelbiama, kad vaikai, besitreniruoję karate, turi reikšmingai pagilėjusią fiziologinę krūtininę kifozę ir juosmeninę lordozę. Šių vaikų kūno laikysena yra charakterizuojama didesniu torakolumbalinio regiono kampu ir mažesne pečių asimetrija [35]. Vėliau, 2015 metais buvo vertinta taekwondo sportininkų (n=41) laikysena ir lyginama su kontroline grupe (n=46). Gauti tokie rezultatai – tradicinio taekwondo treniruotės teigiamai veikia kūno laikysenos pokyčius. Ydingos laikysenos rodikliai buvo pastebėti 79% kontrolinės grupės dalyvių ir mažesni beveik per pusę taekwondo grupėje (41%). Šis tyrimas parodo, kad treniruotės prisideda prie statistiškai reikšmingai mažesnės pečių, menčių, klubakaulio kūno asimetrijos, kelių ir stuburo defektų bei skoliozės. Netgi trumpas (3-12 mėnesių) treniruočių periodas pagerina vaikų ir paauglių kūno laikyseną [36].

Taip pat ypatingai svarbi atleto savybė, literatūros šaltiniuose traktuojama kaip kritinis elementas daugelyje sporto šakų, o ypač karate (nes pasirodymas šioje sporto šakoje iš esmės

yra paremtas sprogstamosiomis technikomis) – reakcijos laikas, ar greitis, kuriuo atletas juda reaguodamas į stimulą [15]. Tai įtraukia stimulo apdorojimą, sprendimo priėmimą ir atsakymo programavimą [37]. Yra nustatytas žymus reakcijos greičio skirtumas tarp aukšto meistriškumo ir pradedančių karate atletų [15]. Taip pat teigiama ir jau minėtame 2012 metais išleistame straipsnyje apie fizinį ir fiziologinį karate atleto profilį. Reakcijos laikas yra itin svarbus elementas šiame sporte, todėl, kad aukšto lygio pasirodymas yra iš esmės paremtas sprogstamosiomis technikomis. Buvo pastebėtas reikšmingas skirtumas testuojant reakcijos laiką tarp aukšto lygio ir pradedančiųjų karate sportininkų [6]. Tokios pačios yra ir 2013 metais atlikto tyrimo apie taekwondo sportuojančius paauglius išvados. Tyrimas atliktas lyginant taekwondo sportuojančius paauglius su kontroline grupe (to paties amžiaus sveiki paaugliai). Rezultatai rodo, kad tarp grupių buvo reikšmingas skirtumas atliekant liniuotės kritimo testą, o tai rodo, kad taekwondo treniruotės pagreitina reakcijos laiką [38]. Vėliau, 2014 metais Rumunijoje tirtas vaikų, kadetų, jaunių bei suaugusiųjų karate sportininkų reakcijos laikas. Viso tyrime dalyvavo 227 atletai, kurie atliko paprastąjį, pasirenkamos ir girdimosios reakcijos testus. Atliktas vienas testavimas, kiekvienam testui skirti 4 bandymai, iš kurių išrenkamas geriausias rezultatas. Visi matavimai buvo atliekami atletui naudojantis dominuojančia ranka. Pagal gautus rezultatus skirtingose amžiaus grupėse buvo pateiktos išvados, kad geriausi reakcijos laiko testavimo balai buvo 16-17 metų amžiaus jaunuolių grupėje, taigi manoma, kad reakcijos greitis yra gerai išvystytas būtent tokio amžiaus karate sportininkams. Taip pat teigiama, kad reakcijos laikas ir greitas sprendimų priėmimas yra geresnis pas sportininkus vyrus ir gali būti gerinamas besipraktikuojant [39].

Dar viena fizinė ypatybė, ypatingai reikalinga sportuojant karate – koordinacija. Ši sporto šaka reikalauja įvairaus sudėtingumo judesių, o tai pasireiškia visuose koordinacijos lygiuose. Norint pasiekti techninį mokėjimą ir sportinę sėkmę reikia išlavinti koordinacinius gebėjimus iki beveik aukščiausio lygio [20]. Vaikų, lankančių karate treniruotes, posturalinio stabilumo tyrime teigiama, kad motorinių gebėjimų vystymas, įskaitant koordinacijos vystymą, yra karate treniravimosi esmė, nes tai sudaro pagrindus, ant kurių formuojasi kiti karate sportininkų gebėjimai, pavyzdžiui kovos technikos [30]. Prieš tai jau minėto Lenkijoje 2011 metais atlikto tyrimo metu buvo norima apibūdinti geriausių karate sportininkų koordinacinius gebėjimus, nustatyti jų kintamumą per metų laiko treniravimosi laikotarpį, ieškoti koordinacinių gebėjimų lygio sąlygų ir palyginti su atletais, praktikuojančiais kitus kovos menus. Tyrimai buvo atlikti tris kartus. Juose dalyvavo 13 Lenkijos karate rinktinės sportininkų, iš kurių didžioji dalis buvo pelnusi apdovanojimų tarptautinėse arenose. Buvo taikyti šie metodai – kinesteziometru išmatuota kinestezinė judesių amplitudės diferenciacija, tensodinamometru išmatuotas raumenų susitraukimo dydis, bendra koordinacija ir gebėjimas pašukti W. Starosta testu nustatytas statinis

balanso palaikymo gebėjimas (posturografija), taip pat tiriamieji turėjo atsakyti į klausimą. Išvadose skelbiama, kad iš testuotų septynių dvikovinių sporto šakų sportininkų karate atletai parodė beveik aukščiausią bendrą judesių koordinaciją (juos labai nedaug aplenkė aukštesnio meistriškumo dziudo atletai, iš kurių dauguma priklausė pasaulio elitiniams sportininkams). Teigiama, kad norint pasiekti aukščiausių rezultatų reikia pademonstruoti pagrindinius koordinacinius gebėjimus beveik aukščiausiam lygį [20].

Ne mažiau svarbi fizinė ypatybė, kurią turėtų būti išugdęs karate sportininkas, yra vikrumas. Jis yra apibūdinamas kaip spartus viso kūno judėjimas, keičiantis judėjimo greitį ar kryptį reaguojant į stimulą. Ši fizinis gebėjimas yra glaudžiai susijęs su tokiomis motorinėmis savybėmis kaip jėga, greitis ir technika [40]. 2014 metais atliktas skirtingų sporto šakų sportininkų vikrumo palyginimas. Tyrimo dalyvavo 282 sportininkai, atstovaujantys 14 skirtingų sporto šakų. Jiems reikėjo atlikti vikrumo testą – kaip įmanoma greičiau arba su dešine, arba su kaire koja paliesti keturis kilimėlius, padėtus keturiuose skirtinguose 0,8 m² ploto kvadrato kraštuose. Šie kilimėliai turėjo būti liečiami atsižvelgiant į stimulą, kuris buvo rodomas ekrane. Rezultatai parodė, kad buvo gautas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp sporto šakų atstovų. Geriausiai pasirodė stalo teniso, badmintono sportininkai, fechtuotojai, taekwondo ir karate atletai. Išvadose teigiama, kad geriausi vikrumo testo rezultatai buvo rakečių ir dvikovinių sporto šakų sportininkų, kurie reaguoja į vizualinį stimulą. Toliau sekė kamuolio sporto šakų (tinklinis, krepšinis, futbolas) sportininkai ir galiausiai dvikovinių sporto šakų atletai, kurie reaguoja į taktilinį stimulą (aikido, dziudo ir imtynės) [41].

2.5. Širdies ir kraujagyslių sistemos ypatumai karate

Kaip jau minėta, sėkmingas karate sportininko pasirodymas susideda iš daugelio fizinių ypatybių. Vienas iš pagrindinių faktorių, valdantis atleto pasirodymą yra jo kardiorespiratorinės ištvermės lygis. Tai gebėjimas išlaikyti ilgai trunkantį fizinį krūvį įtraukiant širdies ir kraujagyslių bei kvėpavimo sistemas. Kūno poreikis deguoniui atliekant sunkų, įtemptą fizinį darbą yra priklausomas nuo šių sistemų efektyvumo ir gebėjimo dirbti kartu. Reikia pabrėžti, kad tiek „Kata“, tiek bendros karate treniruotės padidina širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumą. Aerobinis pajėgumas yra reikalingas norint išvengti raumenų nuovargio besitreniruojančiam, esant poilsui tarp vieno po kito einančių kovinių veiksmų vykstant kovai ir norint pagerinti atsigavimo procesą tarp vieno po kitos esančių kovų.

Dvikovinės sporto šakos yra nutrūkstamos veiklos, įtraukiančios aukšto intensyvumo veiksmus, kuriuos keičia žemo intensyvumo ar net poilsio periodai. Kadangi tarptautiniuose turnyruose finalistams reikia sukovoti daug kovų, aerobinė sistema prisideda prie atleto gebėjimo išlaikyti pastangas visą kovos laiką, atsigauti per trumpus poilsio ar mažesnių pastangų

reikalaujančius periodus ir efektyviai atsigauti tarp kovų [8]. 2012 metais atliktame 13-15 metų amžiaus paauglių biomotorinio statuso tyrime skelbiama, kad lyginant su kitų dvikovinių sporto šakų aukščiausio meistriškumo lygio sportininkais, karate sportininkų maksimalus deguonies suvartojimas yra labai panašus kaip taekwondo sportininkų ir imtynininkų, tačiau mažesnis nei boksininkų. Aukšto intensyvumo nutrūkstamų sporto šakų sportininkai daugiausiai energijos gauna iš anaerobinių energijos gavybos būdų, nes lemiami veiksmai yra atliekami panaudojant sprogstamąją raumenų jėgą [15]. Tačiau po trijų metų atliktas fiziologinio organizmo atsako į specifines karate užduotis tyrimas prieštarauja šioms išvadoms. Teigiama, kad anaerobinis energijos gavybos būdas yra svarbus atliekant aukšto intensyvumo ataką ar gynybos veiksmus, tačiau jis yra laikomas mažiau aktualus karate sportininkams, nes aukšto intensyvumo veiksmų trukmė yra labai trumpa, įsiterpianti į ilgus poilsio periodus [42]. Metais vėliau Afrikos fizinio aktyvumo ir sveikatos mokslų žurnale pasirodęs straipsnis taip pat prieštarauja, kad karate svarbiau yra anaerobinis energijos gavybos būdas. 2016 metais atlikto tyrimo metu buvo norima nustatyti fiziologinius organizmo poreikius per imituotas karate kovas. Iš viso dalyvavo 12 elitinių karate sportininkų, kurie rungtis šalies bei tarptautinėse varžybose. Imituotų mačų metu buvo matuojamas širdies ritmas, kvėpavimo ciklai bei maksimalus deguonies suvartojimas. Atletai pasiekė didesnę maksimalų širdies susitraukimų skaičių per imituotas kovas lyginant su maksimalaus deguonies suvartojimo testu, taip pat nustatytas aerobinės ir anaerobinės sistemų įnašas – 55,4% bei 44,5%. Šiame šaltinyje karate mačas apibūdinamas kaip aukšto intensyvumo veikla, kurios metu sportininkai pasiekia maksimalius kardiologinius atsakus [43]. Reikia pabrėžti, kad karate praktika, kaip ir kiti kovos menai, skatina naudingas fizinių fitneso komponentų adaptacijas, susijusias su sveikata. Tarp visų komponentų maksimalus deguonies suvartojimas yra labai svarbus kardiorespiratorinės sistemos ištvermės indikatorius, taip pat ir stiprus bei nepriklausomas veiksnys, galintis prognozuoti mirties riziką dėl širdies-kraujagyslių bei kvėpavimo sistemos ligų [44]. Dvejais metais vėliau buvo norima palyginti aštuonių savaičių karate, taekwondo ir dziudo treniruočių ciklo efektyvumą Irano kariuomenės studentų fiziniam pasirėngimui. Po aštuonių savaičių karate treniruočių padidėjo maksimalus deguonies suvartojimas, raumenų ištvermė, tačiau sumažėjo sportininkų greitis. Išvadose teigiama, kad užsiimant karate daugiau dėmesio turėtų būti skiriama greitimui, vikrumui bei viršutinės galūnės raumenų ištvermei [45]. Tačiau naujausi moksliniai tyrimai rodo, kad karate sportininkai puolimo veiksmams atlikti daugiau naudoja viršutinę nei apatinę galūnę. Mažas apatinės galūnės panaudojimo puolimo veiksmams dažnumas gali būti paaiškintas didesne trajektorija ir laiku, reikalingu atlikti smūgį koją, kuris, lyginant su rankos smūgiu, yra gerokai ilgesnis [46].

Apžvelgtoje literatūroje vieningai nurodoma, kad karate yra sporto šaka, įtraukianti visas fizines ypatybes ir iš atleto reikalaujanti puikaus fizinio pasiruošimo. Norint siekti aukšto

rezultato sportininkas turi didinti tiek aerobinę, tiek anaerobinę ištvermę, didinti raumenų jėgą, lankstumą, gerinti koordinaciją, lavinti pusiausvyrą bei didinti reakcijos greitį. Visa tai gali būti pasiekama nuosekliai bei intensyviai treniruojantis ir kiek įmanoma imantis traumų prevencijos.

3. TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA

3.1. Tyrimo organizavimas

Tyrimas buvo atliekamas nuo 2016 spalio mėnesio iki 2017 kovo mėnesio Panevėžio kyokushin karate klube „Argus“, Vilniaus kyokushin karate klube „Kovas“, Vilniaus tradicinio karate klube „Danas“ bei Vilniaus tradicinio karate klube „Seishin“.

Tyrimo dalyvavo 30 sportininkų, kurie lanko kyokushin karate treniruotes (1 gr., $n=15$) bei tradicinio karate treniruotes (2 gr., $n=15$). Visų tiriamųjų amžiaus vidurkis – $16,83 \pm 0,59$ metų. Vidutinis sportininkų ūgis buvo $1,77 \pm 0,16$ m, svoris – $68,53 \pm 7,95$ kg, KMI – $21,64 \pm 2,23$ kg/m².

Sportininkams buvo taikomi tokie atrankos kriterijai:

- Ne jaunesni nei 16 metų, ne vyresni nei 18.
- Neturi traumų ar kitų negalavimų.
- Panaši sportavimo patirtis (8 – 11 metų).
- Sportuoja 3-4 kartus per savaitę.

Tyrimas buvo atliekamas vieną kartą, antroje dienos pusėje, atlikus 15 minučių trukmės apšilimą. Tiriamieji buvo vertinami vienodomis sąlygomis, tyrime dalyvavo savo noru, prieš tyrimą sportininkai ir jų tėvai/globėjai buvo informuoti apie būsimą tyrimą ir gautų duomenų anonimiškumą. Kiekvieno sportininko tėvai/globėjai pasirašė raštišką sutikimą, kad jų vaikas dalyvautų tyrime.

3.2 Tyrimo metodika

Kyokushin karate sportininkai treniruoja 3-4 kartus per savaitę. Į treniruočių ciklą įtraukiamos funkcinės treniruotės, kurių metu sportininkai mokosi bei atidirbinėja veiksmų kombinacijas, treniruoja jas atlikti greitai bei stipriai, muša į bokso kriaušes bei makivarus. Taip pat įtraukiamos fizinio pasirengimo treniruotės, kuomet jaunuoliai sportuoja lauke arba manieže – treniruojama ištvermė, sprogstamoji jėga. Tradicinio karate sportininkai treniruoja 2-3 kartus per savaitę. Treniruočių metu tobulinamas greitumas, tikslumas, koordinacija. Taip pat treniruočių metu mokomasi naujų veiksmų bei jų kombinacijų, taip pat technikos, reikalingos apsiginti aukštesnės kvalifikacijos diržą.

3.2.1 Antropometriniai matavimai

Ūgis nustatomas centimetrine juostele stovint prie sienos priglaustais kulnais, galva ir pečiais. Kūno masė nustatoma svarstyklėmis. Svarstyklių tikslumas 100 gramų [47].

Kūno apimtys matuotos centimetrine juostele:

- Liemens apimtis matuojama centimetrinę juostelę priglaudus horizontaliai prie ploniausios liemens vietos tarp šonkaulių lanko ir klubakaulio keterų, normalaus iškvėpimo pabaigoje [48].
- Klubų apimtis matuojama per didžiausią sėdmenų išsikišimą [48].
- Žasto apimtis matuota sėdint ties viduriu tarp mentės petinės ataugos ir alkūnės [49].
- Dilbio apimtis matuota sėdint, 12 cm nuo alkūnės ataugos [50].
- Šlaunų apimtis matuota stovint ir truputį praskėstomis kojomis, centimetrinė juostelė uždedama horizontaliai žemiau didžiojo sėdmens raukšlės [51].
- Blauzdų apimtis matuota stovint ties storiausia blauzdos vieta [52].

3.2.2 Atramos-judamojo aparato ištyrimas

Galvos ir kaklo padėtis į priekį tiriama stebint padėties nukrypimus nuo įsivaizduojamos linijos, einančios per išorinę klausomąją landą, kaklo slankstelių kūnus ir peties vidurį. Padėtis į šoną tiriama stebint nukrypimus nuo linijos, einančios kūno viduriu per kaklo slankstelius ir kaukolės vidurį [53].

Pečių juostos raumenų įsitempimas tiriamas palpacijos būdu pacientui sėdint [54]. Pečių padėtis tiriama stebint nukrypimus nuo linijos, einančios per raktikaulius [55] bei mobilumas testuojamas suvedant rankas už nugaros (viena iš viršaus, kita iš apačios) ir sugniaužiant kumščius. Vertinimas – 3 balai – kumščiai arčiau nei plaštakos ilgis; 2 balai – kumščiai nutolę iki 1,5 plaštakos ilgio; 1 balas – kumščiai nutolę daugiau nei 1,5 plaštakos ilgio arba jei atliekant testą atlimpa mentė, 0 balų – skausmas. Plaštakos ilgis – nuo riešo iki ilgiausio piršto [56].

Menčių padėtis stuburo atžvilgiu matuojama centimetrine juostele tiriamajam stovint. Rotacija įvertinama išmatuojant viršutinio ir apatinio menčių kampų atstumus nuo stuburo, mentės atstumas nuo stuburo matuojamas ties mentės vidinio krašto viduriu statmenai iki stuburo [57], atlipimas įvertinamas palpacijos būdu [58]. Mentės atlipimui nustatyti naudoti keli testai – stebima vidinio krašto bei apatinio kampo padėtis rankas laikant prie šonų, ant klubų, atitraukus 90° ir rotavus į vidų, lenkiant ranką su pasipriešinimu [59] atliekant sienos stūmimo testą (tiriamas stovi prie sienos per rankos atstumą ir atlieka atsispaudimus) [60] bei pritraukimo testą (tiriamas suglaudžia mentes ir tokią padėtį išlaiko 15 sekundžių) [61].

Mažojo krūtinės raumens ilgis matuotas tiriamajam gulint ant nugaros ir išmatuojant atstumą nuo mentės peties iki gulimo paviršiaus [62]. Dvigalvio raumens sutrumpėjimas matuotas taip pat kaip ir mažasis krūtinės raumuo papildomai prispaudžiant petį prie gulimo paviršiaus rankai esant ištiestai per alkūnę [63].

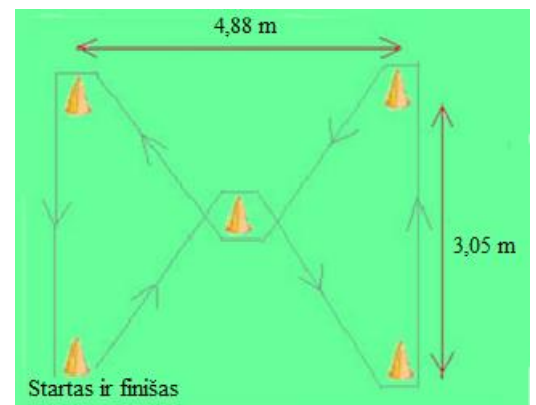
Žasto lenkimo amplitudė matuota goniometru [64]. Plačiausiojo nugaros raumens sutrumpėjimas įvertintas matuojant žasto lenkimo amplitudę – jei mažiau, nei 180° , tuomet raumuo yra sutrumpėjęs. Žasto išorinių bei vidinių rotatorių ilgis matuotas goniometru [64]. Išoriniai rotatoriai sutrumpėję kai vidinė žasto rotacija yra mažiau nei 70° , vidiniai rotatoriai sutrumpėję kai išorinė rotaciją yra mažiau 90° .

3.2.3 Fizinių ypatybių ištyrimas

Liemens raumenų jėga buvo vertinama atliekant liemens raumenų jėgos ir stabilumo testą. Sportininkas atlieka 10 minučių trukmės apšilimą, tuomet priima starto poziciją – dilbiai ir kojų pirštai remiasi į žemę, nugara laikoma tiesiai. Tokia pozicija laikoma 30 sekundžių, tada pakeliama dešinė ranka lygiagrečiai su žeme ir tokia pozicija laikoma 15 sekundžių, tas pats kartojama su kita ranka. Po to lygiagrečiai su žeme pakeliama dešinė koja, laikoma 15 sekundžių, tada tas pats kartojama su kaire koja. Tuomet pakeliama dešinė ranka ir kairė koja, laikoma 15 sekundžių, tas pats kartojama su kita puse. Tai atlikus grįžtama į starto poziciją ir laikoma 30 sekundžių [66].

Lankstumas vertinamas „sėdėti ir siekti“ testu. Sportininkas, atlikęs apšilimą, ištiestomis kojomis atsisėda prie dėžės (ant kurios pritvirtinta liniuotė ties 15 cm padala), į ją pilnai atremdamas pėdas. Rankos sudedamos viena ant kitos ir lenkiamasi į priekį kiek įmanoma daugiau, padėtį užfiksuojant dviem sekundėms. Matuojamas atstumas, pasiektas pirštais. Testas atliekamas tris kartus, vedamas vidurkis [66].

Greitumas vertinamas atliekant „Zig-Zag“ testą. Pažymimi keturi kvadrato (kraštinės - 467,68 cm ir 304,8 cm) kampai ir kvadrato vidurys. Sportininkas, prieš tai atlikęs apšilimą, turi kuo greičiau subėgioti pagal pateiktą schemą [66].



1 pav. „Zig-Zag“ testo atlikimo schema.

Judesių koordinacija vertinama „akies-rankos koordinacijos testu. Atlikus apšilimą sportininkas atsistoja per du metrus nuo sienos. Paleidus laiką tiriamasis turi mesti teniso kamuoliuką su kaire ranka ir pagauti su dešine, tuomet mesti su dešine ir pagauti su kaire ir t.t. Testas atliekamas 30 sekundžių, per jas skaičiuojama, kiek kartų buvo pagautas kamuoliukas [66].

Pusiausvyra vertinama „stovinčio gandro testu“. Atlikus apšilimą sportininkas atsistoja abejomis kojomis remdamasis į grindis, rankos ant klubų. Tuomet pakeliama dešinė koja ir

uždedama ant kairio kelio vidinės pusės. Davus komandą pradėti sportininkas pakelia kairės kojos kulną ir stengiasi kuo ilgiau išlaikyti tokia poziciją. Laikas stabdomas, kuomet kulnas paliečia žemę arba dešinė koja atitraukiama nuo kairio kelio. Vėliau tas pats kartojama su kita puse [66].

Širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumas buvo vertinamas atliekant Rufje testą. Iš pradžių tiriamasis 5 minutes guli ant nugaros, suskaičiuojamas jo pulsas. Tuomet tiriamasis per 45 sekundes atlieka 30 pritūpimų, vėl matuojamas pulsas. Tada tiriamasis gulasi ant nugaros ir ilsisi. Trečią kartą pulsas matuojamas per pirmos poilsio minutės paskutines 15 sekundžių. Rufje indeksas apskaičiuojamas pagal formulę $I = \frac{4(f_1 + f_2 + f_3) - 200}{10}$. Rufje testo vertinimas – nuo 1 (labai geras treniruotumas) iki 10 (labai blogas treniruotumas) [66].

3.3. Statistinė analizė

Statistinė duomenų analizė atlikta naudojantis Microsoft Excel 2010 programa ir statistikos paketu R. Tirtiems požymiams apskaičiuotas aritmetinis vidurkis ($\bar{x}$), standartinis nuokrypis ($s\bar{x}$). Patikrinta hipotezė apie duomenų normalųjį skirstinį, taikytas Stjudento t kriterijus patikrinti hipotezei apie vidurkių lygybę tarp analizuojamų grupių, kuomet duomenys pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį, Vilkoksono kriterijus patikrinti hipotezei apie vidurkių lygybę, kuomet imtis nėra pasiskirsčiusi pagal normalųjį skirstinį. Jeigu skirtumas tarp tiriamųjų grupių patikimas 95 procentais, tai $p=0,05$. Gavus $p \leq 0,05$ – skirtumas vertinamas kaip statistiškai patikimas.

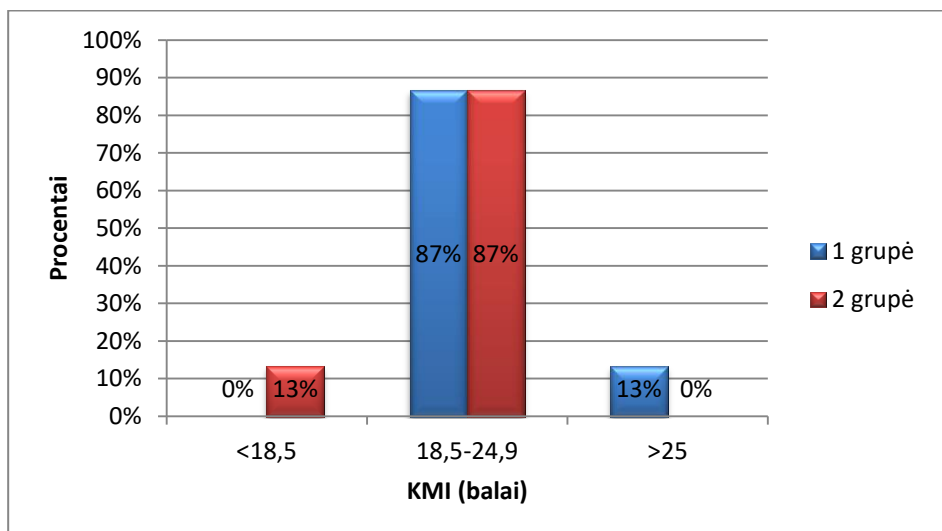
4. TYRIMO REZULTATAI

4. 1. Bendra tiriamųjų charakteristika

Tyrimė dalyvavo karate sportininkai, iš kurių 15 lankė kyokushin karate (1 grupė) treniruotes ir 15 – tradicinio karate (2 grupė) treniruotes (x pav.).

1 grupės sportininkų amžiaus vidurkis buvo $16,93 \pm 0,59$ metai, sportavimo patirtis – $9,8 \pm 1,26$ metų. 2 grupės amžiaus vidurkis – $16,73 \pm 0,59$ metai, sportavimo patirtis – $9,67 \pm 1,35$ metų. Vidurkiai tarp grupių skyrėsi statistiškai nereikšmingai ($p > 0,05$).

1 grupės sportininkų ūgio vidurkis buvo $1,79 \pm 0,06$ m, vidutinis svoris – $71,2 \pm 6,95$ kg, vidutinis kūno masės indeksas – $22,2 \pm 2,25$. 2 grupės ūgio vidurkis – $1,77 \pm 0,06$ m, svorio – $65,87 \pm 8,2$ kg, kūno masės indekso – $21,08 \pm 2,13$. 7% visų sportininkų buvo nepakankamo svorio, 87% turėjo normalų KMI ir 7% turėjo antsvorį. KMI vidurkiai tarp tiriamųjų grupių skyrėsi statistiškai nereikšmingai ($p > 0,05$) (2 pav.).



2 pav. Tiriamųjų grupių pasiskirstymas pagal kūno masės indeksą.

Pastaba: KMI – kūno masės indeksas, <18,5 – per mažas KMI, 18,5-24,9 – normalus KMI, >25 – antsvoris.

4.2. Atramos-judamojo aparato tyrimo duomenys

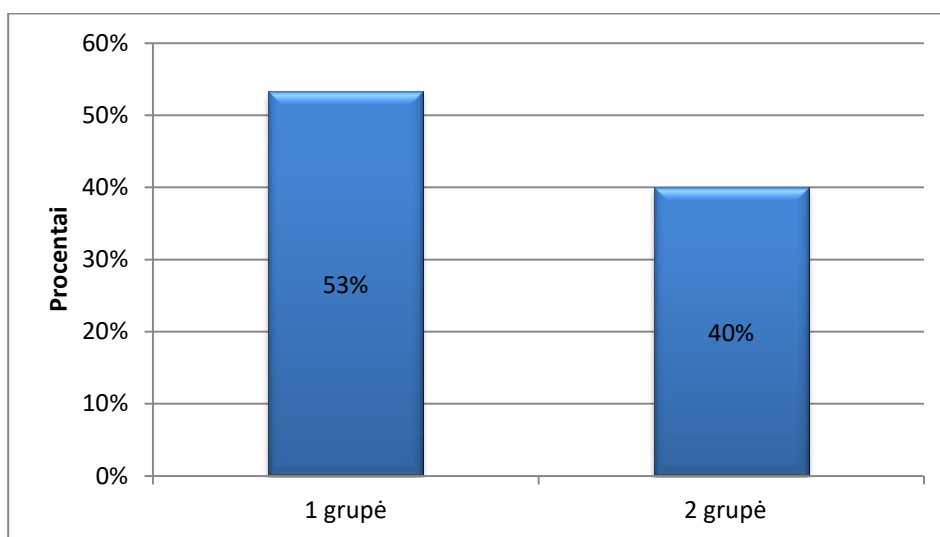
Antropometriniai duomenys. Lyginant pirmos ir antros grupių antropometrinius duomenis buvo nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp sportininkų dilbių apimčių ($p < 0,015$). Kiti antropometriniai duomenys statistiškai reikšmingai tarp grupių nesiskyrė ($p > 0,05$) (1 lent.)

1 Lentelė. 1 ir 2 grupės tiriamųjų grupių antropometrinių duomenys ($\bar{x} \pm (s(x))$).

Antropometrinių duomenų vidurkiai, cm	Liemens apimtis	Klubų apimtis	Žasto apimtis	Dilbio apimtis	Šlaunies apimtis	Blauzdos apimtis
1 grupė	75±5,84	95,87±5,21	29±2,17	25,4±1,5*	54,13±3,16	38,67±2,87
2 grupė	71,6±5,7	92,4±6,23	27,53±3,76	23,27±2,71*	53±4,6	39,2±3,63

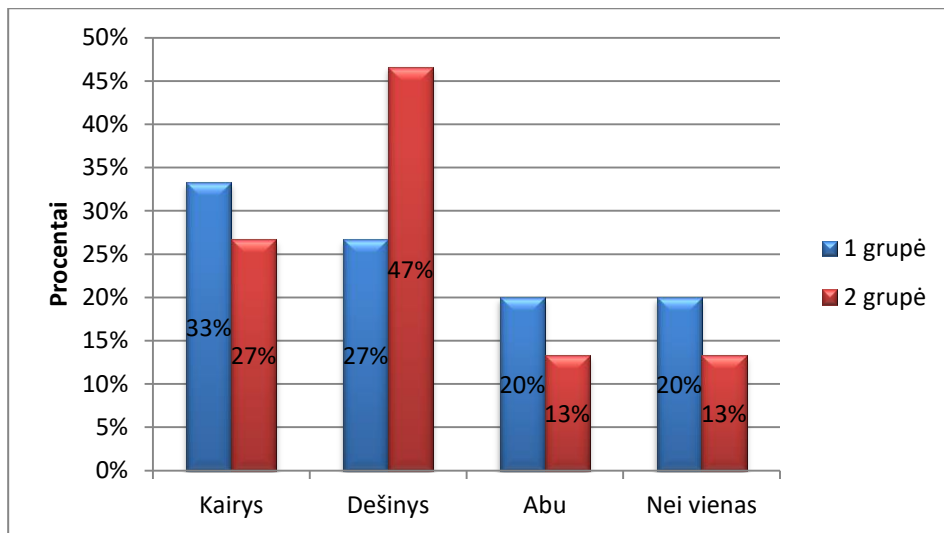
* - $p < 0,05$, statistškai reikšmingas skirtumas

Galvos padėtis. Sportuojančių kyokushin karate grupėje daugiau nei pusei sportininkų galva buvo palinkusi į priekį, tradicinio karate sportininkų grupėje – 6 jaunuoliams. Statistiškai reikšmingas skirtumas lyginant grupes nenustatytas ($p > 0,05$) (3 pav.).



3 pav. Tiriamųjų grupių sportininkų galvos palinkimas į priekį

Pečių juostos ištyrimo duomenys. Pirmojoje grupėje trečdaliui sportininkų buvo įtempta kairės pusės viršutinė trapecinio raumens dalis, 6 % mažiau – dešinės pusės ir po tris sportininkus turėjo įtemptą abiejų pusių viršutinį trapecinį bei neįtemptą. Antrojoje grupėje įtemptą kairės pusės viršutinę trapecinio raumens dalį turėjo 4 sportininkai, kiek mažiau nei pusė – dešinės pusės. Antrojoje grupėje buvo tik du jaunuoliai, kuriems buvo įtemptas abiejų pusių viršutinis trapecinis raumuo, taip pat du, kuriems nebuvo įtemptas raumuo nei vienoje pusėje. Antroje grupėje buvo daugiau sportininkų su įsitempusia viršutinio trapecinio raumens dalimi. Įsitempęs viršutinis trapecinis raumuo rodo netaisyklingą laikyseną, raumenų disbalansą – visa tai gali lemti viršutinio kryžminio sindromo atsiradimą. Tarp grupių statistškai reikšmingas skirtumas nenustatytas ($p > 0,05$) (4 pav.).

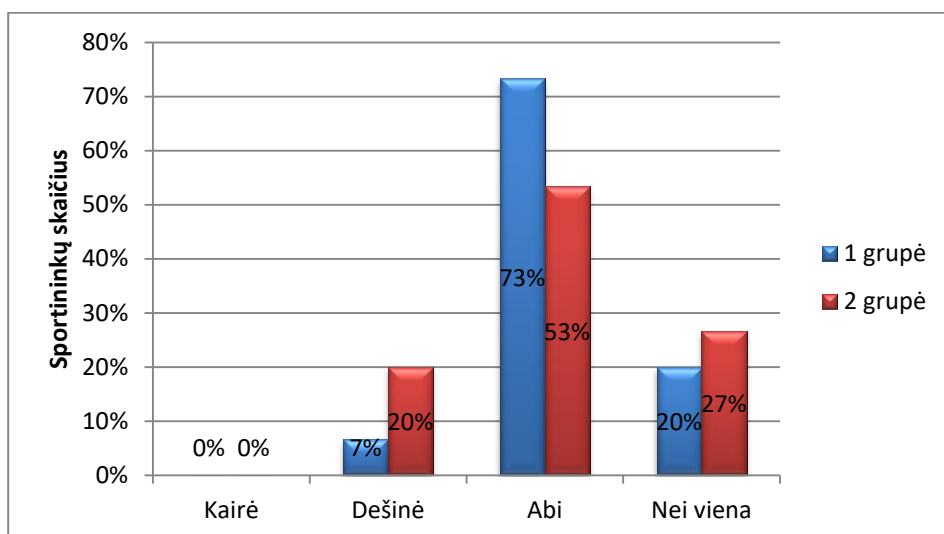


4 pav. Tiriamųjų grupių viršutinės trapecinio raumens dalies įsitempimas

Palyginus abi sportininkų grupes su norma (neįsitempusi viršutinio trapecinio raumens dalis) buvo gautas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,001$).

Menčių ištyrimo duomenys

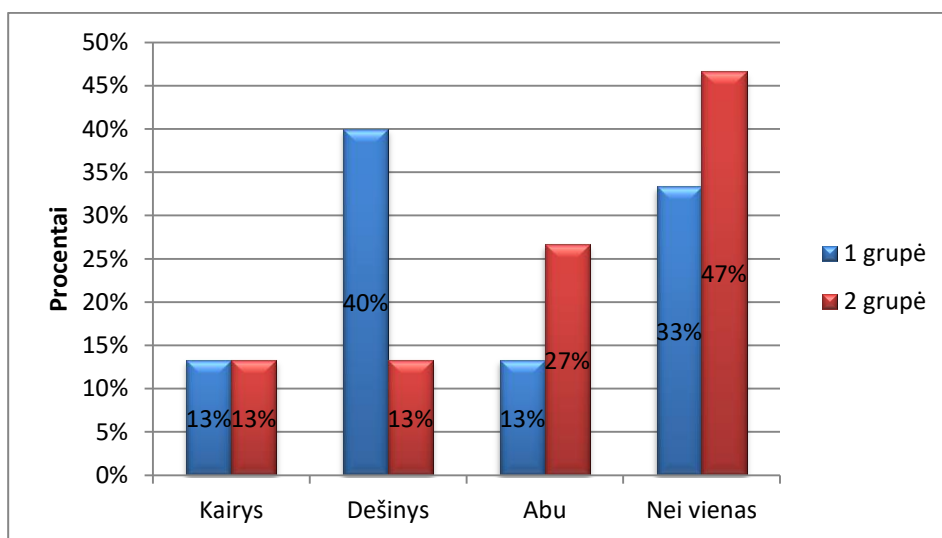
Pirmojoje grupėje kairė mentė nebuvo atitraukta nuo stuburo daugiau nei 7,5 cm nei vieno iš tiriamųjų, dešinė – tik vienam sportininkui, abi – net 11 sportininkų, nei viena – penktadaliui jaunuolių. Antrojoje grupėje kairė mentė taip pat nebuvo atitraukta nei vienam iš tiriamųjų, dešinė – 3 sportininkams, abi – 20% mažiau nei pirmosios grupės tiriamųjų bei nei viena – kiek mažiau nei trečdaliui antrosios grupės jaunuolių. Pirmojoje grupėje buvo daugiau sportininkų, kurių abi mentės buvo nutolusios nuo stuburo daugiau nei 7,5 cm. Lyginant grupes nebuvo nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p > 0,05$) (5 pav.).



5 pav. Tiriamųjų grupių mentės padėties atstumas nuo stuburo daugiau nei 7,5 cm tyrimo duomenys.

Palyginus abi tiriamųjų grupes su norma (mentės atstumas nuo stuburo – 7,5 cm) gautas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,001$).

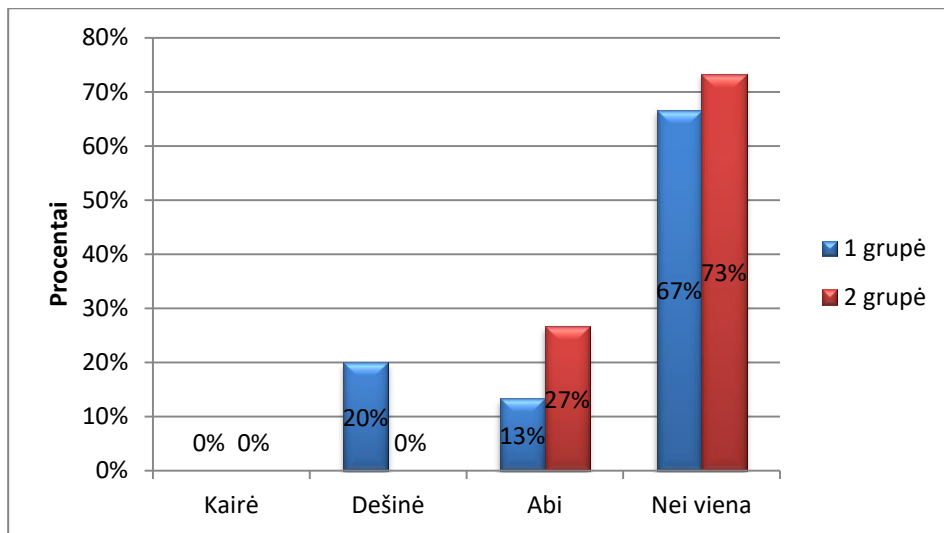
Pirmojoje grupėje dviems tiriamiesiems buvo atlipęs kairės mentės apatinis kampas, net 40% – dešinės, dviems jaunuoliams – abiejų bei trečdaliui – nei vienos mentės apatiniai kampai. Antrojoje grupėje taip pat dviems sportininkams buvo atlipęs kairės mentės apatinis kampas, tiek pat tiriamųjų turėjo atlipusį dešinės mentės kampą. Abiejų menčių kampai buvo atlipę per pusę daugiau sportininkų nei pirmojoje grupėje, tačiau daugiau sportininkų šioje grupėje buvo su neatlipusiais apatiniais mentės kampais. Atlipęs apatinis mentės kampas rodo, kad yra silpnas priekinis dantytasis raumuo. Antrojoje tiriamųjų grupėje buvo daugiau sportininkų, kurių nei vienos mentės kampai nebuvo atlipę, tačiau lyginant grupes statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas ($p > 0,05$) (6 pav.)



6 pav. Atlipę apatiniai mentės kampai tiriamosiose grupėse

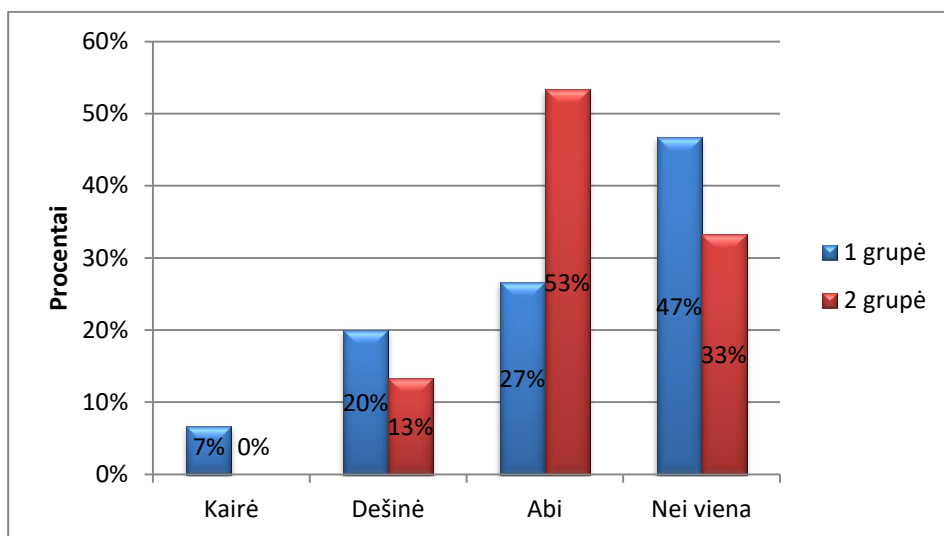
Palyginus abi tiriamųjų grupes su norma (neatlipęs apatinis mentės kampas) buvo gautas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,001$).

Atlikus mentės atitraukimo testą rankas laikant prie šonų abejose grupėse gauti panašūs rezultatai ($p > 0,05$). Nei vienam pirmosios grupės sportininkų neatlipo kairė mentė, penktadaliui atlipo dešinė, ir tik dviems sportininkams – abi mentės. Antrojoje grupėje nei vienam jaunuoliui neatlipo kairė ir dešinė mentės, tačiau buvo per pusę daugiau tokių, kuriems atlipo abi. Abejose grupėse didžiajai daliai jaunuolių (pirmojoje grupėje – 10, antrojoje – 11) testo metu neatlipo nei viena mentė (7 pav.).



7 pav. Menčių atlipimas atliekant mentės atitraukimo testą (rankos prie šonų)

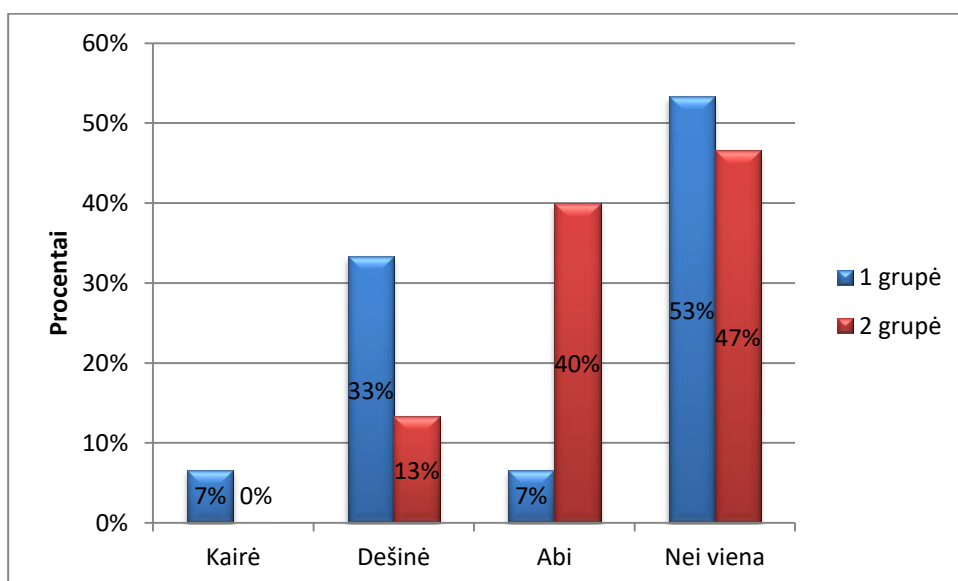
Atlikus mentės atitraukimo testą, kuomet rankos laikomos ant klubų, pirmojoje grupėje tik vienam sportininkui atlipo kairės pusės mentė, penktadaliui – dešinės, dar vienu sportininku daugiau – abiejų bei beveik pusei jaunuolių – nei vienos pusės mentės. Antrojoje grupėje nei vienam tiriamajam atlipo kairė mentė, tik dviems – dešinė, kiek daugiau nei pusei – abiejų ir trečdaliui – nei vienos pusės mentės. Antrojoje grupėje buvo dviem sportininkais daugiau, kuriems atliekant šį testą atlipo nors vienos pusės mentė, tačiau statistiškai reikšmingas skirtumas tarp grupių nenustatytas ($p > 0,05$) (8 pav.).



8 pav. Menčių atlipimas atliekant mentės atitraukimo testą (rankos ant klubų)

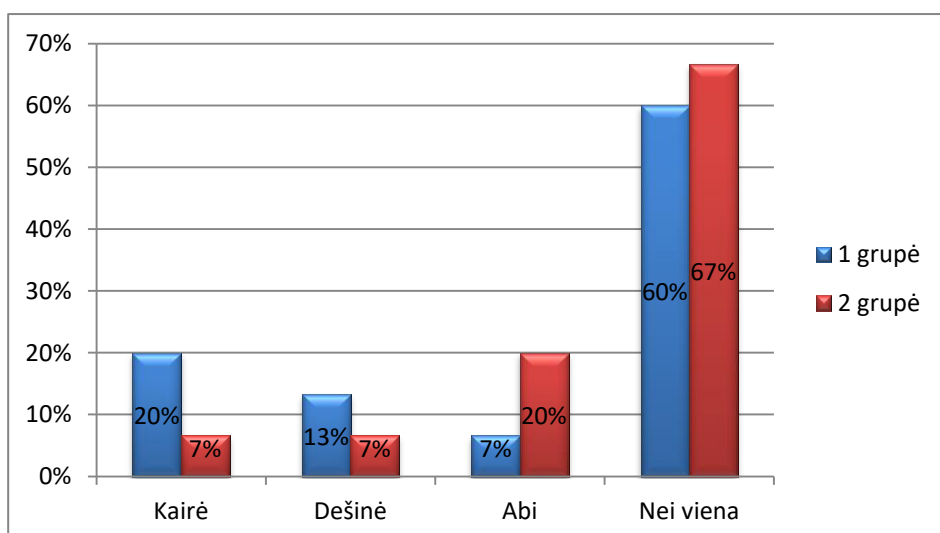
Atlikus mentės atitraukimo testą, kuomet žastas atitrauktas 90 laipsnių bei rotuotas į vidų gauta, kad pirmojoje grupėje tik vienam atlipo kairės pusės mentė, trečdaliui tiriamųjų – dešinės, vienam – abiejų bei aštuoniems sportininkams – nei vienos pusės mentės. Antrojoje grupėje nei vienam atlipo kairė mentė, 20% mažiau nei pirmojoje grupėje – dešinė, net 33% daugiau – abiejų

pusių bei 7 sportininkai neturėjo atlipusios mentės nei vienoje pusėje. Lyginant grupes statistiškai reikšmingas skirtumas tarp grupių nenustatytas ($p>0,05$) (9 pav.).



9 pav. Menčių atlipimas atliekant mentės atitraukimo testą (žastas atitrauktas 90° ir rotuotas į vidų)

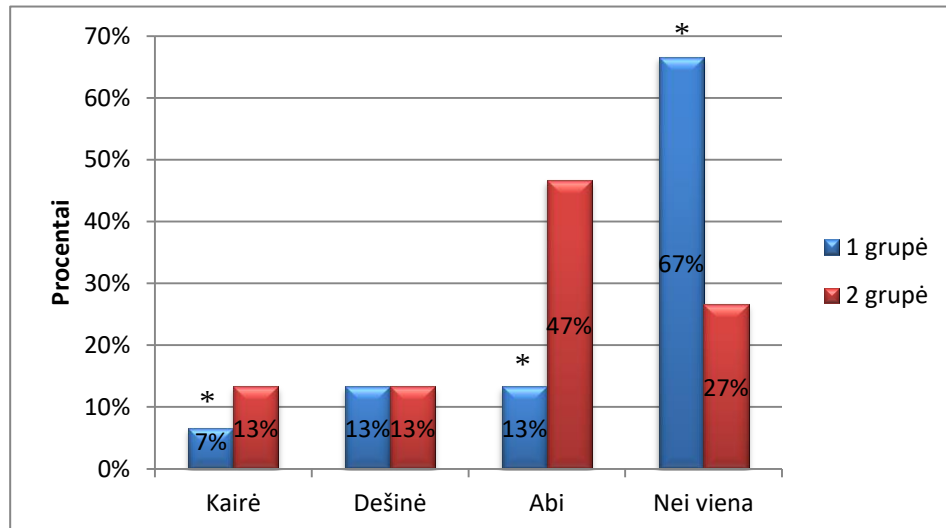
Atlikus sienos stūmimo testą gauti panašūs rezultatai ($p>0,05$). Pirmojoje grupėje penktadaliui tiriamųjų atliko kairės pusės mentę, vienu sportininkų mažiau – dešinės, tik vienam sportininkui – abiejų bei daugiau nei pusei jaunuolių – nei vienos pusės mentės. Antrojoje grupėje kairės ir dešinės menčių atlipimą turėjo po vieną sportininką, trys jaunuoliai – abiejų ir net 10 tiriamųjų neatliko nei vienos pusės mentės. (10 pav.).



10 pav. Menčių atlipimas atliekant sienos stūmimo testą

Atlikus dinaminį mentės atitraukimo testą (lenkiant ranką su pasipriešinimu) tarp grupių nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p<0,03$). Pirmojoje tiriamųjų grupėje tik vienam

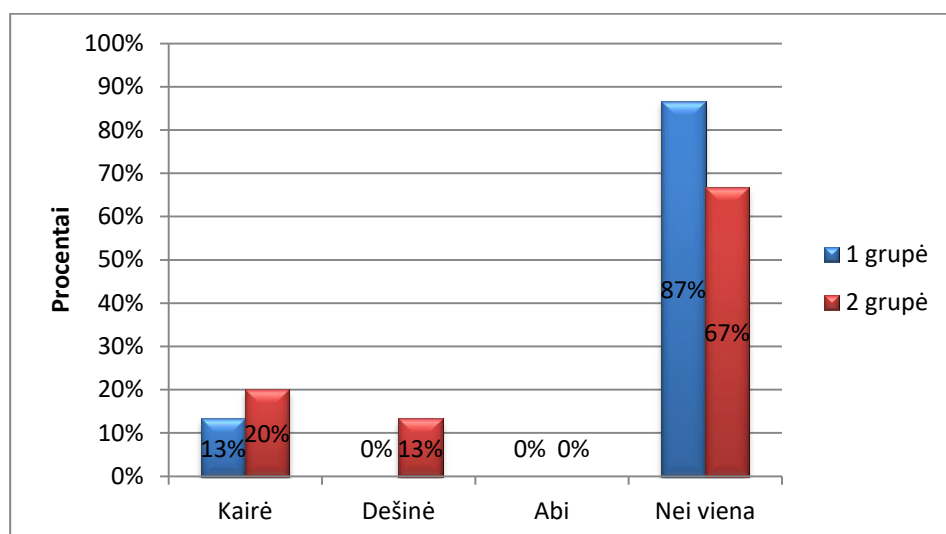
sportininkui atliko kairės pusės mentę, po du – dešinės ir abiejų pusių ir dviems trečdaliams sportininkų testo metu neatliko nei viena mentė. Antrojoje grupėje buvo po du sportininkus, kuriems atliko kairės ir dešinės pusės mentės, kiek mažiau nei pusei – abiejų pusių mentės ir tik 4 jaunuoliams testo metu neatliko nei viena mentis (11 pav.).



11 pav. Mentės atlipimas atliekant dinaminį testą (lenkiant ranką su pasipriešinimu)

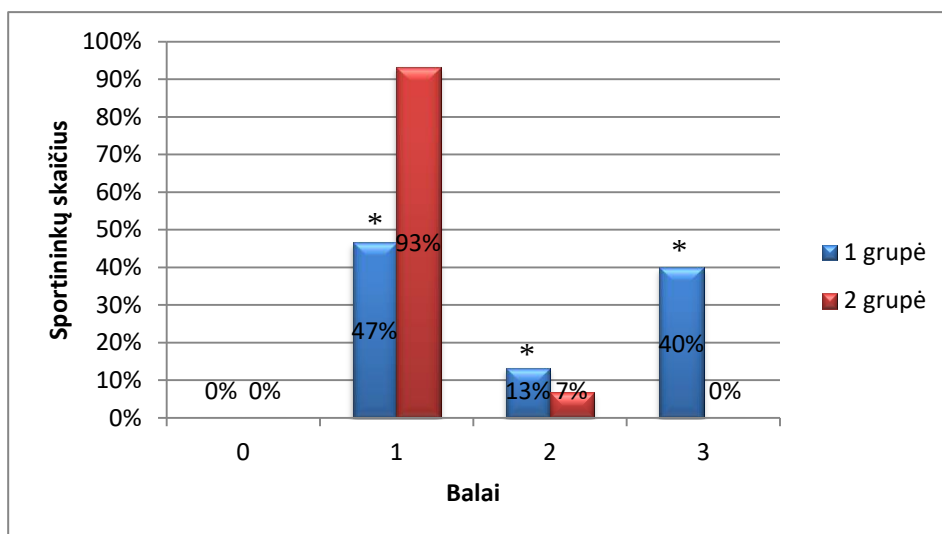
* - $p < 0,05$, statistiškai reikšmingas skirtumas

Atlikus menčių pritraukimo testą pirmojoje grupėje gauta, kad deginimo jausmas ar skausmas atsirado greičiau nei per 15 sekundžių (pritraukus mentes prie stuburo) dviems sportininkams (visiems kairėje pusėje). Antrojoje grupėje trečdaliui tiriamųjų šis testas buvo teigiamas (trys skausmą ar deginimą jautė kairėje pusėje ir du jaunuoliai – dešinėje). Palyginus grupes statistiškai reikšmingas skirtumas nebuvo gautas ($p > 0,05$) (12 pav.).



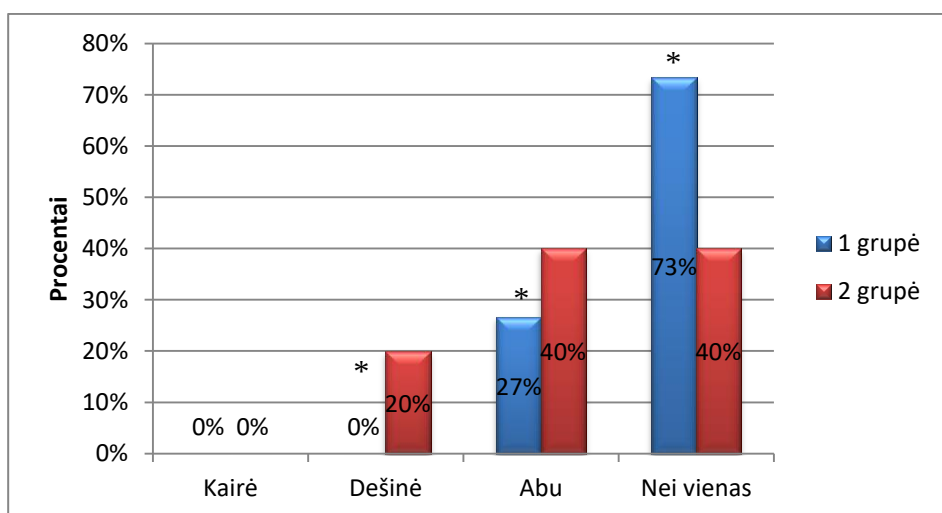
12 pav. Deginimo jausmas ar skausmas, atsirandantis atliekant mentės pritraukimo testą

Atlikus peties mobilumo testą gauta, kad 7 pirmosios grupės tiriamieji gavo 1 balą, du sportininkai – 2 balus bei šeši – 3 balus. Antrojoje grupėje net 14 sportininkų sportininkų gavo 1 balą ir tik vienas sportininkas gavo 2 balus. Nei vienas iš abiejų grupių tiriamųjų negavo 0 balų. Palyginus grupes gautas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p<0,01$) (13 pav.).



13 pav. Tiriamųjų grupių peties mobilumo vertinimas

Žasto ištyrimo duomenys. Pirmojoje grupėje nebuvo nei vieno sportininko, kurių kairio ar dešinio žasto padėtis buvo į priekį (daugiau nei 1/3 nuo mentės petinės ataugos). Keturiems sportininkams nustatyta abiejų žastų padėtis į priekį ir net 11 – normali žasto padėtis. Antrojoje grupėje taip pat nei vienam iš sportininkų nenustatyta kairio žasto padėtis į priekį, tačiau iš viso devyni sportininkai turėjo netaisyklingą žasto padėtį – trys – dešinės pusės bei šeši – abiejų pusių. Mažiau nei pusei jaunuolių antrojoje grupėje nustatyta normali žasto padėtis. Lyginant su pirmąja grupe buvo nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p<0,03$). Netaisyklinga žasto padėtis taip pat gali lemti viršutinio kryžminio sindromo atsiradimą (14 pav.).

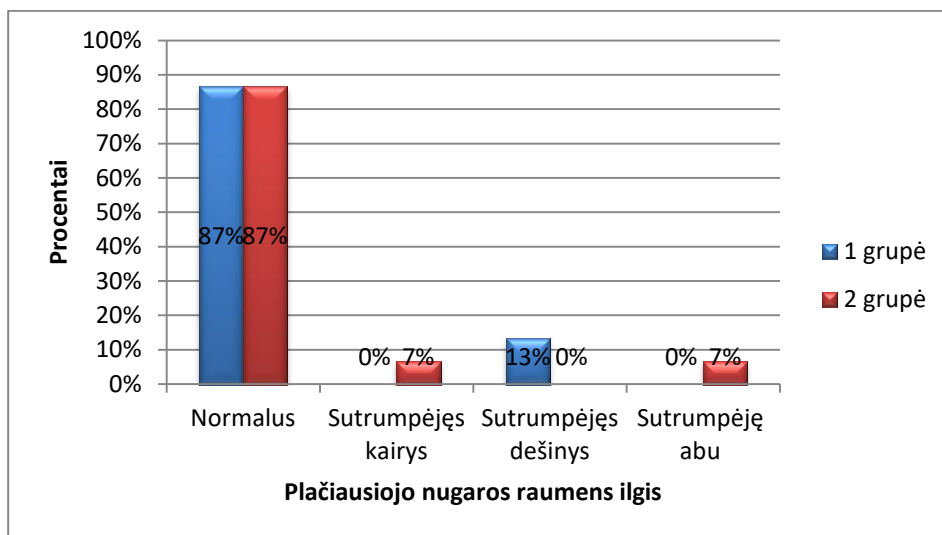


14 pav. Žasto padėtis – į priekį (daugiau nei 1/3 nuo mentės petinės ataugos)

* - $p<0,05$, statistiškai reikšmingas skirtumas

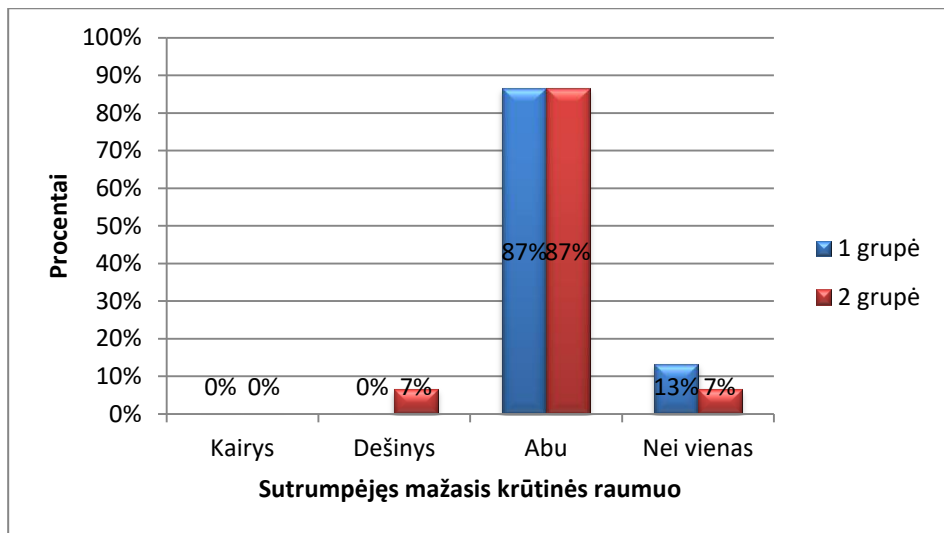
Raumenų ilgio ištyrimo duomenys

Testuojant žasto lenkimą gauta, kad pirmojoje grupėje dviems sportininkams buvo sutrumpėjęs dešinės pusės plačiausias nugaros raumuo. Antrojoje grupėje buvo po vieną sportininką, turėjusius sutrumpėjusį kairės pusės ir abiejų pusių plačiausiuosius nugaros raumenis. Abejose grupėse buvo vienodai sportininkų, kuriems plačiausias nugaros raumuo nebuvo sutrumpėjęs. Gauti panašūs rezultatai tarp grupių, statistiškai reikšmingas skirtumas nebuvo gautas ($p>0,05$) (15 pav.).



15 pav. Plačiausiojo nugaros raumens ilgis tiriamųjų grupėse

Matuojant mažojo krūtinės raumens ilgį buvo gauti panašūs rezultatai tarp grupių, statistiškai patikimas skirtumas nenustatytas ($p>0,05$). Pirmojoje grupėje nei vienam iš sportininkų nebuvo sutrumpėję atskirai kairys arba dešinys mažasis krūtinės raumuo, tačiau nei 13 sportininkų buvo sutrumpėję abiejų pusių ir tik dviejų tiriamųjų mažojo krūtinės raumens ilgis buvo normalus. Antrojoje grupėje taip pat nei vienam sportininkui nebuvo sutrumpėjęs kairės pusės mažasis krūtinės raumuo, vienam – dešinys ir vienam – nei vienos pusės. Antrojoje grupėje buvo tiek pat jaunuolių kiek ir pirmojoje, kuriems buvo sutrumpėjęs abiejų pusių mažasis krūtinės raumuo (16 pav.). Mažajo krūtinės raumens sutrumpėjimas taip pat turi įtakos netaisyklingai jaunuolių laikysenai ir viršutiniam kryžminiam sindromui atsirasti.



16 pav. Tiriamųjų grupių mažojo krūtinės raumens sutrumpėjimas

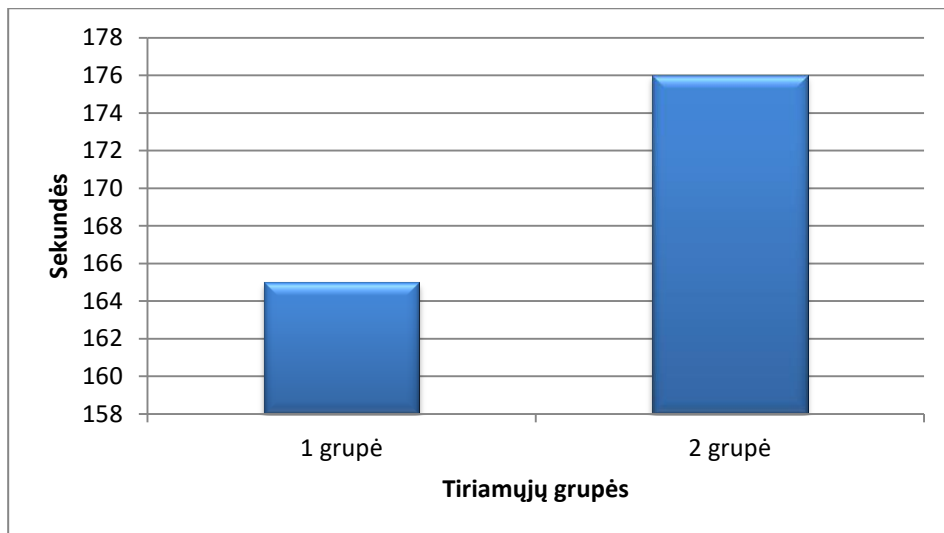
Palyginus abiejų tiriamųjų grupių rezultatus su norma (mažojo krūtinės raumens ilgis yra normalus, t.y. mentės petinė atauga yra mažiau nei 4 cm nuo paviršiaus, ant kurio guli tiriamasis) buvo gautas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,001$) (x pav.).

Abejose tiriamųjų grupėse tiek vidiniai, tiek išoriniai rotaciniai raumenys nebuvo sutrumpėję nei pas vieną sportininką.

4.3. Raumenų jėgos ir lankstumo tyrimo duomenys

Liemens raumenų jėgos ištyrimas

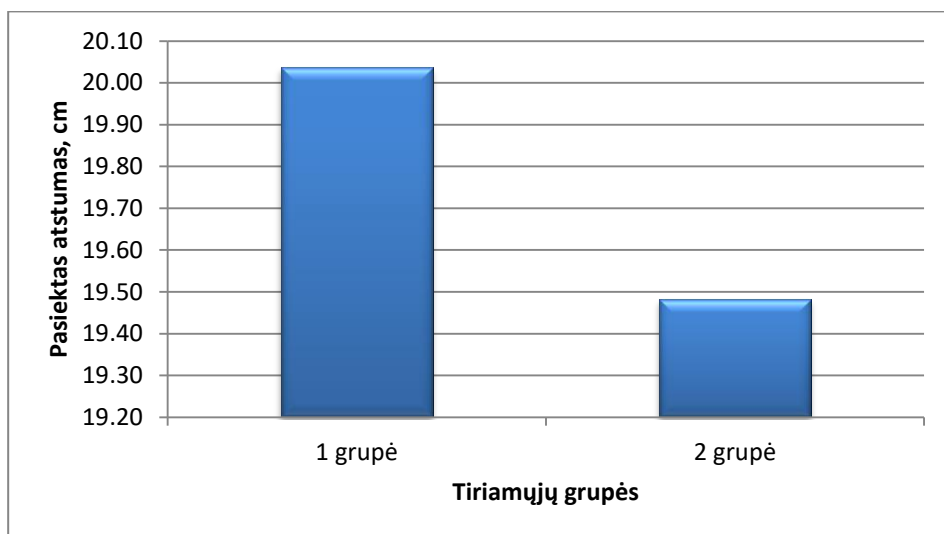
Atlikus liemens raumenų jėgos testą pirmosios grupės sportininkai galėjo išlaikyti taisyklingas testo padėtis vidutiniškai $165 \pm 25,98$ sek, antrosios grupės – $176 \pm 15,49$ sek. Antrosios grupės sportininkai sugebėjo vidutiniškai 11 sekundžių ilgiau išlaikyti reikiamą poziciją nei pirmosios grupės, tačiau šis skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas ($p > 0,05$) (17 pav.).



17 pav. Liemens raumenų jėgos ir stabilumo testo rezultatų vidurkiai

Šlaunies užpakalinės dalies raumenų lankstumo ištyrimas

Atlikus „Sėdėti ir siekti“ testą šlaunies užpakalinės raumenų dalies raumenų lankstumui įvertinti pirmosios grupės vidurkis buvo $20,04 \pm 6,58$ cm, antrosios grupės – $19,48 \pm 6,04$ cm. Pirmosios grupės testo vidurkis buvo didesnis 0,56 cm, tačiau statistiškai reikšmingas skirtumas tarp grupių nenustatytas ($p > 0,05$) (18 pav.).

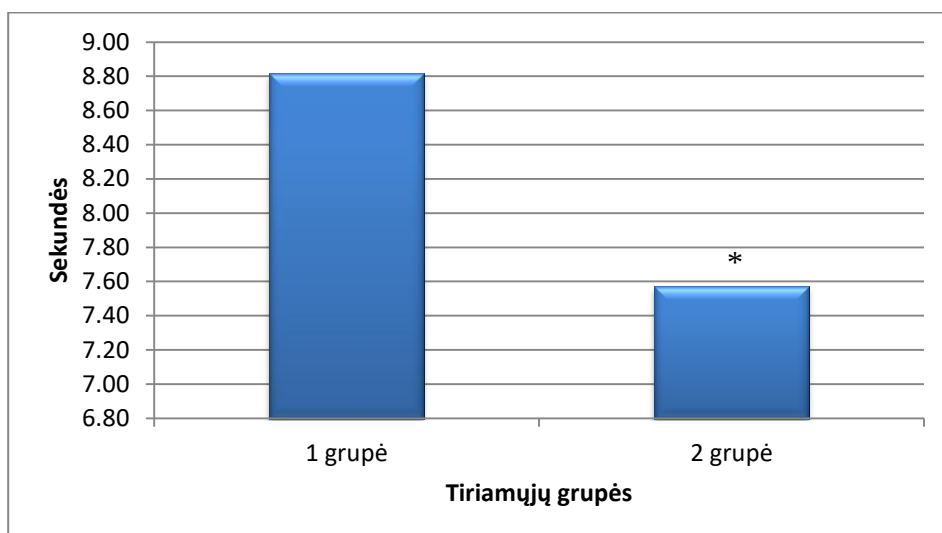


18 pav. Sėdėti ir siekti testo rezultatų vidurkiai abeiose grupėse

4.4. Greitumo, koordinacijos ir pusiausvyros tyrimo duomenys

Greitumo ištyrimas

Atlikus „Zig-Zag“ testą greičiui įvertinti pirmosios grupės vidurkis buvo $8,82 \pm 1,24$ sek, antroji grupė buvo 1,25 sek greitesnė – jos vidurkis buvo $7,57 \pm 1,18$ sek. Tarp grupių nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,009$) (19 pav.).

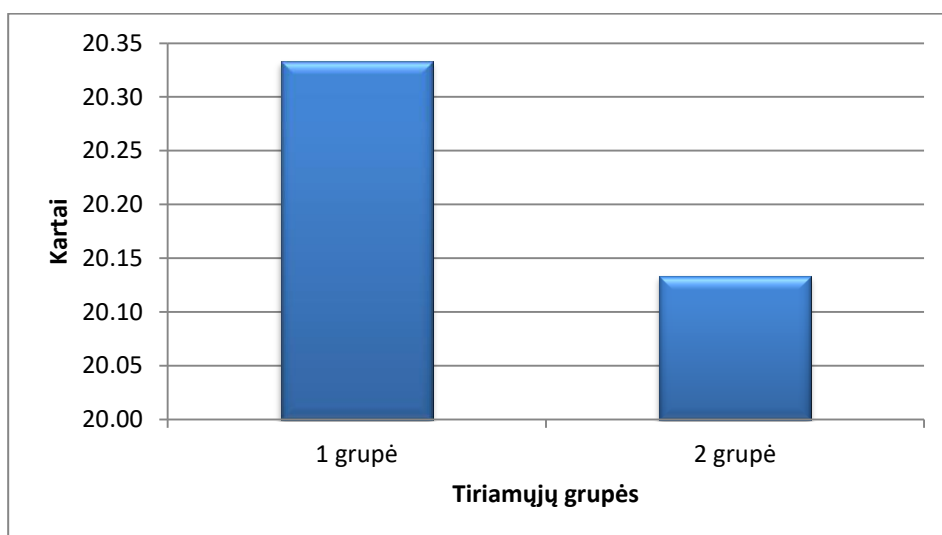


19 pav. „Zig-Zag“ testo vidurkiai abeiose grupėse

* - $p < 0,05$, statistiškai reikšmingas skirtumas

Koordinacijos ištyrimas

Atlikus rankos-akies koordinacijos testą, skirtą įvertinti judesių koordinacijai, pirmosios grupės testo rezultatų vidurkis buvo $20,33 \pm 3,18$ kartų, antrosios – $20,13 \pm 3,31$ kartų. Pirmosios grupės testo rezultatų vidurkis buvo kiek didesnis, tačiau statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas ($p > 0,05$) (20 pav.).

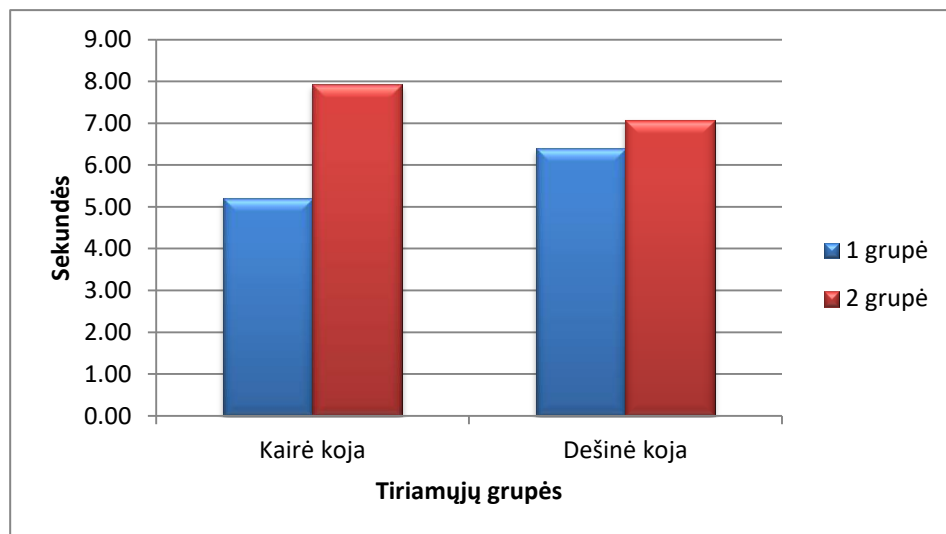


20 pav. Rankos-akies koordinacijos testo rezultatų vidurkiai abeiose grupėse

Pusiausvyros ištyrimas

Atlikus stovinčio gandro testą, skirtą įvertinti pusiausvyrai, pirmojoje grupėje testo rezultatų vidurkis stovint ant kairės kojos buvo $5,21 \pm 2,08$ sek, ant dešinės – $6,41 \pm 6,54$ sek. antrojoje grupėje vidurkis stovint ant kairės kojos buvo $7,92 \pm 5,42$ sek, ant dešinės – $7,08 \pm 5,89$ sek.

sek. Antrosios grupės testo rezultatų vidurkiai buvo didesni stovint tiek ant kairės (2,71 sek), tiek ant dešinės kojų (0,67 sek), tačiau tarp grupių statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas ($p>0,05$). Lyginant laiką stovint ant kairės ir ant dešinės kojos grupėse taip pat nenustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p>0,05$) (21 pav.).



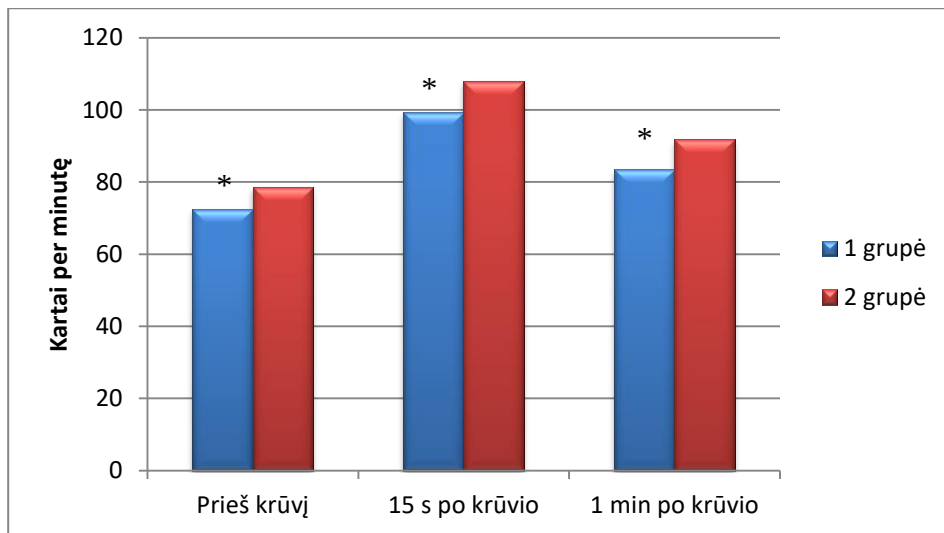
21 pav. Stovinčio gandro testų rezultatų vidurkiai abiejose grupėse

4.5. Širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumo tyrimo duomenys

Širdies ir kraujagyslių sistemos tyrimo duomenys. Atlikus Rufje testą ramybės būsenos (ramiai pagulėjus 5 minutes) ŠSD vidurkis buvo $72,53 \pm 6,74$ k/min, antrosios grupės – $78,67 \pm 7,66$ k/min. ŠSD ramybės būsenoje tarp grupių skyrėsi statistiškai reikšmingai ($p<0,03$).

Atlikus fizinį krūvį (30 pritūpimų per 45 sekundes) pirmosios grupės tiriamųjų ŠSD vidutinė reikšmė buvo $99,4 \pm 7,69$ k/min, antrosios grupės – $108 \pm 9,35$ k/min. Po fizinio krūvio ŠSD tarp tiriamųjų skyrėsi statistiškai reikšmingai ($p<0,011$).

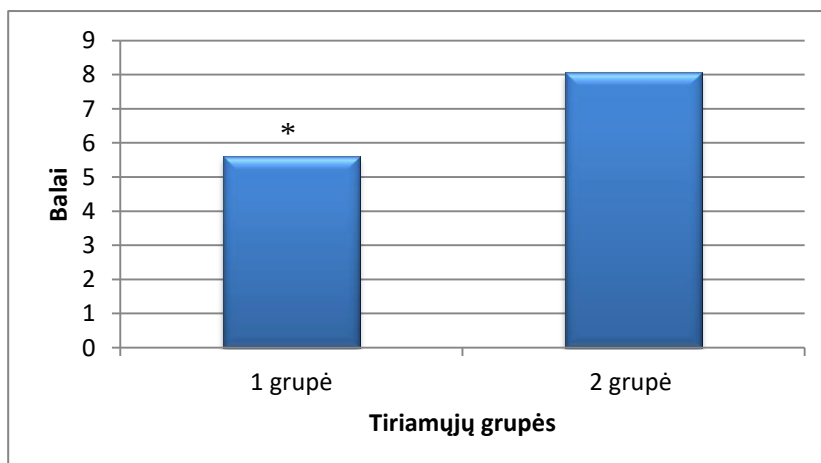
Išmatavus ŠSD praėjus 1 minutei po fizinio krūvio pirmosios grupės tiriamųjų vidurkis siekė $83,47 \pm 6,74$ k/min, antrosios grupės – $91,87 \pm 8,83$ k/min. Skirtumas tarp grupių statistiškai patikimas ($p<0,007$) (22 pav.).



22 pav. ŠSD kaita Rufje testo atlikimo metu abeiose grupėse

* - $p < 0,05$, statistiškai reikšmingas skirtumas

Atlikus Rufje testą buvo apskaičiuotas Rufje testo indeksas (I_R), kurio vidurkis pirmojoje grupėje buvo $5,61 \pm 1,69$ balo, o antrojoje – $2,46$ balo mažesnis ($8,07 \pm 2,08$). Tarp grupių vidurkių nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,002$) (23 pav.).



23 pav. Rufje indekso vidurkliai abeiose grupėse

* - $p < 0,05$, statistiškai reikšmingas skirtumas

5. TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS

Mokslinėje literatūroje teigiama, kad viršutinio kryžminio sindromo paplitimas didėja. Šis sindromas yra laikomas laikysenos sutrikimu ir apibūdinamas įtemptais bei per daug aktyviais viršutiniu trapeciniu, mentės keliamuoju bei mažuoju krūtinės raumenimis ir silpnais rombiniais, priekiniu dantytuoju, viduriniu bei apatiniu trapeciniu raumenimis bei giliaisiais kaklo lenkėjais. Pečiai būna pakelti ir suvesti į priekį, galva palinkusi į priekį, silpnas vidurinis ir apatinis trapecinis lemia mentės atlipimą [67]. Viršutinis kryžminis sindromas karate sportininkams gali atsirasti dėl nuolatinės stovėsenos pakeltomis į viršų rankomis ir pečiais protrakcijoje galvos gynybai.

Literatūros šaltiniuose nurodoma, kad yra didelis stuburo laikysenos nukrypimų paplitimas vaikų ir paauglių tarpe. Ruivo ir kt. tyrime nustatyta, kad galvos laikysena į priekį ir pečių protrakcija buvo dažni laikysenos sutrikimai 15-17 metų amžiaus paauglių tarpe. Mūsų atlikto tyrimo rezultatai pritaria literatūros šaltiniams [68, 69]. Pusei visų tiriamųjų (53% pirmojoje ir 40% antrojoje grupėse) nustatytas galvos palinkimas į priekį. Šie nukrypimai nuo taisyklingos laikysenos sukelia raumenų įsitempimą ir sutrumpėjimą.

Epidemiologinės studijos nurodo, kad galvos laikysena į priekį ir pečių padėtis protrakcijoje yra asocijuojami su viršutinės trapecinio raumens dalies, kaklo tiesėjų, galvos sukamojo raumens bei mentės keliamojo raumens sutrumpėjimu [69]. Išanalizavus gautus tyrimo duomenis nustatyta, kad 83,3% visų tiriamųjų, kurie sportuoja kyokushin bei tradicinį karate, buvo sutrumpėjęs bent vienos pusės viršutinis trapecinis raumuo. Lyginant tiriamųjų grupes tarpusavyje reikšmingas skirtumas nebuvo gautas, tačiau palyginus gautus rezultatus su norma (neįsitempęs viršutinis trapecinis raumuo) nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,001$).

Mentės atitraukimas mokslinėje literatūroje yra apibūdinamas kaip netaisyklinga pozicija, kuri pasireiškianti padidėjusiu atstumu tarp mentės apatinio kampo ir slankstelių keturinės ataugos (daugiau nei 7,5 cm) [70]. Coolso ir kt. 2014 metais publikuotame straipsnyje nurodoma, kad yra stiprus ryšys tarp netaisyklingos kaklo bei pečių padėties ir mentės disfunkcijos [71]. Išanalizavus mūsų atlikto tyrimo rezultatus gauta, kad 76,6% visų tiriamųjų bent viena mentė buvo atitraukta nuo stuburo daugiau nei 7,5 cm. Palyginus visus tiriamuosius su norma (mentės atstumas iki stuburo – 7,5 cm) buvo gautas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,001$).

Mokslinėje literatūroje nurodoma, kad mentės vidinio krašto ar apatinio kampo atlipimas atsiranda dėl susilpnėjusių priekinio dantytąjo, rombinių ir vidurinio bei apatinio trapecinio raumenų [72]. Pakitimai mentės dinaminėje kontrolėje daugiausia pastebimi pas sportininkus, kurie atlieka daug judesių virš galvos (pvz. krepšinis, plaukimas), tačiau atsiranda ir kitų sporto

šakų atletams [73]. Tyrimo rezultatai parodė, kad karate sportuojančių jaunuolių tarpe 60% sportininkų buvo atlipęs nors vienos mentės apatinis kampas. Palyginus grupes statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas, tačiau abi grupės statistiškai reikšmingai skyrėsi nuo normos (neatlipęs apatinis mentės kampas) ($p < 0,001$). Dėl silpnų minėtų raumenų mentė atliko ir atliekant mentės atitraukimo testus, tačiau statistiškai reikšmingas skirtumas nebuvo gautas, išskyrus atliekant dinaminį mentės atitraukimo testą (lenkiant ranką su pasipriešinimu). Palyginus abiejų grupių rezultatus gautas statistiškai patikimas skirtumas ($p < 0,03$) – pirmojoje grupėje buvo mažiau sportininkų, kuriems atliekant šį testą neatliko nei viena mentė.

Išanalizavus peties mobilumo testo rezultatus nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp grupių ($p < 0,01$). Antrojoje tiriamųjų grupėje 93% sportininkų gavo vieną balą (kumščiai nutolę daugiau nei 1,5 plaštakos ilgio arba jei atliekant testą atlimpa mentė). Didžiajai vieną balą gavusių sportininkų daliai atliekant šį testą atliko mentė – tai rodo silpnus prie mentės vidinio krašto besitvirtinančius raumenis [74].

Literatūroje nurodoma, kad žasto padėtis į priekį taip pat yra siejama su viršutiniu kryžminių sindromu [75] bei netaisyklinga mentės padėtimi [76]. Išanalizavus tyrimo rezultatus gautas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,03$) tarp sportininkų grupių lyginant žasto padėtį. Antrojoje grupėje 60% jaunuolių nustatyta žasto padėtis į priekį.

McClaino ir kt. atliktame tyrime nurodoma, kad sutrumpėjusius mažuosius krūtinės raumenis dažniau turi sportininkai, atliekantys daug judesių virš galvos [77], tačiau atlikto tyrimo duomenimis 90% kyokushin bei tradicinį karate sportuojančių jaunuolių bent vienos pusės mažieji krūtinės raumenys buvo sutrumpėję. Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas lyginant abiejų grupių tiriamuosius su norma ($p < 0,001$). Mažojo krūtinės raumens sutrumpėjimas yra vienas iš viršutinio kryžminio sindromo simptomų. Šio raumens sutrumpėjimas taip pat gali atsirasti dėl nuolatinės stovėsenos pečiams esant protrakcijoje ir rankoms pakeltoms prie galvos gynybai [78].

Moksliniuose straipsniuose teigiama, kad karate yra svarbu gerai išvystyta raumenų jėga [15, 26]. Kaip teigiama Smitho ir kt. atliktame tyrime, raumenų jėgos vystymas yra itin svarbus jaunimo tarpe [79]. Atlikto tyrimo rezultatai pritaria straipsnių išvadoms – 83% abiejų grupių tiriamųjų pasiekė maksimalius rezultatus atliekant liemens raumenų jėgos ir stabilumo testą. Antrosios grupės rezultatai buvo geresni, tačiau statistiškai reikšmingas skirtumas nenustatytas ($p > 0,05$).

Straipsniuose apie karate sportininkų fiziologines charakteristikas pabrėžiama, kad karatistai yra lankstesni palyginus su kitų sporto šakų atletais [6, 15]. Tyrimo rezultatai atitinka mokslinėje literatūroje pateikiamas išvadas. Tiek pirmosios, tiek antrosios grupės tiriamųjų „sėdėti ir siekti“ testo vidurkiai buvo įvertinti „puikiai“ palyginus su 16-19 metų amžiaus

sportininkų rezultatų lentelę [80]. Statistiškai reikšmingas skirtumas tarp grupių nebuvo gautas ($p > 0,05$).

Išanalizavus gautus duomenis atliekant „Zig-Zag“ greitumo testą gauta, kad antrosios grupės sportininkai sugaišo žymiai mažiau laiko atlikdami testą nei pirmosios grupės sportininkai ($p < 0,009$). Šis skirtumas taip pat gali būti dėl skirtingų taisyklių varžybų metu – kyokushin karate varžybose jauniausi kovoja pilnu kontaktu į korpusą ir kojas [81] todėl jie daugiau koncentruojasi į ištvermės [82] ir raumenų jėgos lavinimą [83]. Kadangi tradicinio karate jaunių varžybose kontaktas neleidžiamas, kovų metu svarbiausia yra atlikti atakas greitai norint pelnyti taškų [84].

Nors moksliniuose straipsniuose pateikiama, kad koordinacija yra vienas esminių elementų karate [30] ir norint pasiekti rezultatų šioje sporto šakoje reikia išlavinti koordinaciją iki labai aukšto lygio [20], mūsų atlikto tyrimo rezultatai tam prieštarauja. Pirmosios grupės tiriamųjų sportininkų „akies-rakos“ koordinacijos testo rezultatų vidurkis buvo $20,33 \pm 3,18$ kartų, antrosios – $20,13 \pm 3,31$ kartų. Palyginus su 15-17 metų amžiaus sportininkų normų lentelę [85] tiek pirmosios, tiek antrosios grupės sportininkai priskirti „žemiau vidurkio“ kategorijai (20-24 kartai).

Pusiausvyros ištyrimo rezultatai taip pat prieštarauja kitų mokslininkų tyrimams. Juose teigiama, kad karate reikalauja aukščiausio lygio pusiausvyros [23]. Atlikus „stovinčio gandro“ testą pirmosios grupės vidurkis stovint ant kairės kojos buvo $5,21 \pm 2,08$ sek, ant dešinės – $6,41 \pm 6,54$ sek. antroje grupėje vidurkis stovint ant kairės kojos buvo $7,92 \pm 5,42$ sek, ant dešinės – $7,08 \pm 5,89$ sek. Palyginus gautus rezultatus su 16-19 metų amžiaus sportininkų normomis [86] abiejų grupių sportininkai priskiriami „prastai“ kategorijai (mažiau nei 20 sek).

Mohamed atliktame tyrime nurodoma, kad širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumas literatūroje vertinamas kaip vienas svarbiausių fizinių komponentų karate [87]. Išanalizavus tiriamųjų grupių Ruffe testo duomenis gauta, kad pirmosios grupės širdies susitraukimų dažnis buvo statistiškai reikšmingai mažesnis ramybės metu ($p < 0,03$), iš karto po krūvio ($p < 0,011$) ir praėjus vienai minutei po krūvio ($p < 0,007$). Pagal gautus indeksų vidurkius abi tiriamųjų grupės įvertintos kaip „patenkinamo treniruotumo“. Taip pat statistiškai patikimas skirtumas gautas lyginant Ruffe indeksą tarp grupių ($p < 0,002$). Šie širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumo skirtumai tarp grupių gali būti dėl skirtingų taisyklių varžybų metu bei skirtingų treniruočių metodikų. Tirti kyokushin karate sportininkai treniruoja vidutiniškai kartu per savaitę daugiau nei tradicinio karate sportininkai. Taip pat kyokushin karate sportininkai turi ne tik funkcines karate, bet ir fizinių ypatybių lavinimo treniruočių – ištvermės, greitumo, jėgos. Jos reikšmingai pagerina širdies ir kraujagyslių sistemos darbą [82]. Kitas šių karate šakų skirtumas – skirtingi kovų laikai ir galimas kontaktas varžybų metu. Kyokushin karate varžybose jaunių grupėje

maksimalus kovos laikas gali būti 8 minutės, kovojama pilnu kontaktu (išskyrus spyriai į galvą) [81] , o tradicinio karate – nuo 5 iki 10 minučių, kovos metu kontakto negali būti [84]. Tai taip pat turi įtakos skirtingam širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumui testuotų sportininkų tarpe [82].

6. IŠVADOS

1. Kyokushin ir tradicinio karate sportininkai turėjo įsitempusias trapecinio raumens viršutines dalis, padidėjusių menčių atstumą nuo stuburo, atlipusius apatinius mentės kampus, sutrumpėjusius mažuosius krūtinės raumenis.
2. Kyokushin karate sportininkų dinaminio mentės atitraukimo ir peties mobilumo testų rezultatai bei žasto padėties ištyrimo duomenys buvo statistiškai reikšmingai geresni nei tradicinį karate sportuojančių jaunuolių.
3. Liemens raumenų jėga bei šlaunies užpakalinės dalies raumenų lankstumas tarp tiriamųjų grupių nesiskyrė. Abiejų grupių lankstumo testo rezultatai priskirti įvertinti „puikiai“.
4. Tradicinio karate sportininkai buvo greitesni nei kyokushin karate sportuojantys jaunuoliai. Pusiausvyros ir koordinacijos testų rezultatai tarp grupių statistiškai reikšmingai nesiskyrė. Abiejų grupių pusiausvyros testo rezultatai įvertinti „prastai“, koordinacijos – „žemiau vidurkio“.
5. Kyokushin karate sportininkų širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumo testo rezultatai buvo statistiškai reikšmingai geresni nei tradicinio karate. Pagal indekso vidurkius abi grupės įvertintos kaip „patenkinamo treniruotumo“.

7. REKOMENDACIJOS

16-17 metų amžiaus jaunuoliams, sportuojantiems karate, treniruočių programoje tikslinga taikyti tempimo pratimus mažajam krūtinės, viršutiniam trapeciniam raumenims bei stiprinti rombinius, giliuosius kaklo lenkėjus, priekinį dantytąjį, vidurinį bei apatinį trapecinį raumenis. Taip pat į treniruočių ciklą rekomenduojama įtraukti pusiausvyros, koordinacijos bei greitumo lavinimo pratimų, taip pat ištvermę didinančių treniruočių.

8. LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Ortega FB, Artero EG, Ruiz JR, España-Romero V, Jiménez-Pavón D, Vicente-Rodriguez G et al. Physical fitness levels among European adolescents: the HELENA study. *British Journal of Sports Medicine*. 2011; 45(1): 20-9
2. Plowman S. Top 10 Research Questions Related to Musculoskeletal Physical Fitness Testing in Children and Adolescents. *Research quarterly for exercise and sport*. 2014; 85(2): 174-87
3. Greier K, Riechelmann H, Ziemska J. Sport injuries in full contact and semi-contact karate. *Sportverletz Sportschaden*. 2014; 28(1): 31-5.
4. Boostani MH, Boostani MA, Nowzari V. Type, incidence and causes of injuries in elective karate national team competition for dispatch to Asian karate championship in Uzbekistan 2012. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*. 2012; 1(2): 43-45
5. Peeri M, Boostani MH, Boostani MA, Kohanpur MA, Mirsepasi M. The Rate of Prevalence and Causes of Sport Injuries in Males Karate Kumite Players. *World Applied Sciences Journal*. 2011; 15(5): 660-666
6. Chaabène H, Hachana Y, Franchini E, Mkaouer B, Chamari K. Physical and physiological profile of elite karate athletes. *Sports Medicine*. 2012; 1;42(10): 829-43
7. Pieter W. Competition injury rates in young karate athletes. *Science & Sports*. 2010; 25(1):32-38
8. Tabben M, Chaouachi A, Mahfoudhi MH, Aloui A, Habacha H, Tourny C et al. Physical and physiological characteristics of high-level combat sport athletes. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*. 2014; 1(2); 1-5
9. Tabben M, Chaabène H, Franchini E, Tourny C, Chamari K, Coquart J. The influence of karate practice level and sex on physiological and perceptual responses in three modern karate training modalities. *Biology of Sport*. 2014; 31(5):201-207.
10. Scattone-Silva R, Lessi GC, Lobato DFM, Serrão FV. Acceleration time, peak torque and time to peak torque in elite karate athletes. *Science & Sports*. 2012; 27, 31—37
11. Padulo J, Chamari K, Chaabène H, Ruscello B, Maurino L, Sylos Labini P et al. The effects of one-week training camp on motor skills in Karate kids. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2014; 54(6):715-24
12. Koropanovski N, Berjan B, Bozic PR, Pazin N, Sanader A, Jovanovic S et al. Anthropometric and Physical Performance Profiles of Elite Karate Kumite and Kata Competitors. *Journal of Human Kinetics*. 2011; 30:107-114
13. Chaabène H. Karate kumite: how to optimize performance. 2015; e-book, p. 28

14. Alesi M, Bianco A, Padulo J, Vella FP, Petrucci M, Paoli A et al. Motor and cognitive development: the role of karate. *Muscles Ligaments Tendons Journal*. 2014; 14;4(2):114-20
15. Ratko, Jukić J, Milić M. Biomotor Status and Kinesiological Education of Students Aged 13 to 15 Years - Example: Karate. *Collegium antropologicum*. 2012; 36(2):555-62
16. Boguszewski D, Jakubowska K, Adamczyk JG, Białoszewski D. The assessment of movement patterns of children practicing karate using the Functional Movement Screen test. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*. 2015; 1(2): 21-26
17. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: The use of fundamental movements as an assessment of function - Part 1. *North American journal of sports physical therapy*. 2006; 1(3):132-9
18. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional Movement Screening: the use of fundamental movements as an assessment of function – part 2. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2014; 9(4): 549–563
19. Le Roux E. Physiological demands and time-motion analysis of simulated elite karate kumite matches. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*. 2015; 5(3):88-92
20. Starosta W, Pawłowa T. Level of selected movement coordination abilities in different trainings periods in athletes Polish National Team of Traditional Karate. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*. 2011; 2(2):95-101
21. Davaran M, Elmieh A, Arazi H. The Effect of a Combined (Plyometric-Sprint) Training Program on Strength, Speed, Power and Agility of Karate-ka Male Athletes. *Research Journal of Sport Sciences*. 2014; 2(2):38-44
22. Kotrljanovic A, Atanasov D, Veljovic D, Drid P. An isokinetic profile in senior female and male karate athletes national team level. *Archives of Budo. Science of Martial Arts and Extreme Sports*. 2016, 12(1):42-46
23. Vujkov S, Krneta Z, Drid P, Ostojic SM, Calleja-Gonzalez J. Physiological responses the organism of karate athletes specialists of kata and kumite during simulated competitions. *Archives of Budo*. 2015; 11(1):11-15
24. Adamczyk J, Antoniak B. Specific fitness level in Fudokan Karate competitors at different levels of advancement. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*. 2010; 2(2):101-107
25. Roschel H, Batista M, Monteiro R, Bertuzzi RC, Barroso R, Loturco I et al. Association Between Neuromuscular Tests and Kumite Performance on The Brazilian Karate National Team. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2009; 8(CSSI3): 20-24
26. Loturco I, Artioli GG, Kobal R, Gil S, Franchini E. Predicting punching acceleration from selected strength and power variables in elite karate athletes: a multiple regression analysis. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 2014; 28(7):1826-32

27. Lamari N, Marino LC, Cordeiro JA, Pellegrini AM. Trunk anterior flexibility in adolescents after height growth speed peak. *Acta Ortopédica Brasileira*. 2009; 15(1):66-71
28. Gandhi PH, Gokhale PA, Mehta HB, Shah CA. A Comparative Study of Simple Auditory Reaction Time in Blind (Congenitally) and Sighted Subjects. *Indian Journal of Psychological Medicine*. 2013; 35(3): 273–277
29. Juras G, Rzepko M, Król P, Czarny W, Bajorek W, Słomka K et al. The effect of expertise in karate on postural control in quiet standing. *Archives of Budo*. 2013; 9(3):14-18
30. Truszczyńska A, Drzał-Grabiec J, Snela S, Rachwal M. Postural stability of children undergoing training in karate. *Archives of Budo*. 2015; 11(1):74-79
31. Vujkov S, Krneta Z, Drid P, Ostojic SM, Calleja-Gonzalez J. Physiological responses the organism of karate athletes specialists of kata and kumite during simulated competitions. *Archives of Budo*. 2015; 11(1):56-60
32. Pop T, Czarny W, Glista J, Skrzypiec M. Influence of traditional karate training on the stability and symmetry of the load on lower limbs. *Archives of Budo*. 2013; 9(1):23-26
33. Bajorek W, Czarny W, Król P, Rzepko M, Sobota G, Litwiniuk A. Assessment of postural stability in traditional karate contestants. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*. 2011; 1(2): 23-29
34. Filingeri A, Davide N, Bianco K, Antonino K, Zangla P, Daniele et al. Is karate effective in improving postural control? *Archives of Budo*. 2012; 8(2):51-56
35. Drzał-Grabiec J, Truszczyńska A. Evaluation of selected postural parameters in children who practice kyokushin karate. *Biomedical Human Kinetics*. 2014; 6(1):48-52
36. Wąsik J W, Motow-Czyz M, Shan G, Kluszczynski M. Comparative analysis of body posture in child and adolescent taekwon-do practitioners and non-practitioners. *Journal of Martial Arts Anthropology*. 2015; 15(3):35-40
37. Gandhi PH, Gokhale PA, Mehta HB, Shah CJ. A Comparative Study of Simple Auditory Reaction Time in Blind (Congenitally) and Sighted Subjects. *Indian Journal of Psychological Medicine*. 2013; 35(3): 273–277
38. Fong SM, Shamay SM, Chung L. Health through martial arts training: Physical fitness and reaction time in adolescent Taekwondo practitioners. *Health*. 2013, 5(6):16-21
39. Coskun B, Kocak S, Saritas N. The comparison of reaction times of karate athletes according to age, gender and status. *Science, Movement and Health*. 2014; 14(2):2013-2017
40. Horička P, Hianik J, Šimonek J. The relationship between speed factors and agility in sport games. *Journal of Human Sport & Exercise*. 2014, 12(2):1988-5202
41. Zemková E, Hamar D. Agility performance in athletes of different sport specializations. *Acta Gymnica*. 2014, 44(3):133-140

42. Chaabène H, Franchini E, Sterkowicz S, Tabben M, Hachana Y, Chamari K. Physiological responses to karate specific activities. *Science & Sports*. 2015; 30(4):179-187
43. Le Roux E, Coetzee FF, Schall R, Van Rensburg CJ. Physiological demands of simulated elite Karate kumite matches: sport science. *African Journal for Physical Activity and Health Sciences*. 2016; 22(32):833-852
44. Milanez VF, Dantas JL, Christofaro D, Fernandes RA. Heart rate response during a karate training session. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2012; 18(1):22-25
45. Jaafari M, Akhgar R, Mohammad-Hasanzadeh N. Comparison of effectiveness of Karate, Taekwondo and Judo training on physical fitness and cardiovascular risk factors in students of Imam-Hosseini University. *Journal of Military Medicine*. 2014; 16(2):83-91
46. Chaabène H, Franchini E, Miarka B, Selmi MA, Mkaouer B, Chamari K. Time–Motion Analysis and Physiological Responses to Karate Official Combat Sessions: Is There a Difference Between Winners and Defeated Karatekas? *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2014; 9(2):302 -308
47. Tolonen H, Koponen P, Aromaa A, Conti S, Graff-Iversen S, Grøtvedt L et al. Review of Health Examination Surveys in Europe. The Finnish National Public Health Institute. 2008
48. Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2000; 72(2):490-5
49. Yallamraju SR, Mehrotra R, Sinha A, Gattumeedhi SR, Gupta A, Khadse SV. Use of mid upper arm circumference for evaluation of nutritional status of OSMF patients. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*. 2014; 4(2):122–S125
50. Anakwe RE, Huntley JS, McEachan JE. Grip strength and forearm circumference in a healthy population. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. 2007;32(2):203-9
51. Heitmann BL, Frederiksen P. Thigh circumference and risk of heart disease and premature death: prospective cohort study. *British Journal of Sports Medicine*. 2009; 3(339):3292
52. Wijnhoven HA, van Bokhorst-de van der Schueren MA, Heymans MW, de Vet HC, Kruizenga HM, Twisk JW et al. Low mid-upper arm circumference, calf circumference, and body mass index and mortality in older persons. *Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*. 2010; 65(10):1107-14.
53. Silva AG, Punt TD, Sharples P, Johnson MI. Head posture assessment for patients with neck pain: Is it useful? *International Journal of Therapy and Rehabilitation*. 2009; 16(1):116-122
54. Page P. Shoulder Muscle Imbalance and Subacromial Impingement Syndrome in Overhead Athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2011 Mar; 6(1): 51–58

55. Sahrman S, Bloom N, Caldwell C. Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes. 2001; 2nd edition:53-55
56. Blomqvist L, Stark B, Engler N, Malm M. Evaluation of arm and shoulder mobility and strength after modified radical mastectomy and radiotherapy. *Acta Oncologica*. 2004; 43(3):280-3
57. Kibler WB, Wilkes T, Sciascia A. Mechanics and pathomechanics in the overhead athlete. *Clinical Sports Medicine*. 2013; 32:637–651
58. McFarland EG, Garzon-Muvdi J, Jia X, Desai P, Petersen SA. Clinical and diagnostic tests for shoulder disorders: a critical review. *British Journal of Sports Medicine*. 2010; 44(5):328-32
59. Michener LA, Boardman ND, Pidcoe PE, Frith AM. Scapular muscle tests in subjects with shoulder pain and functional loss: reliability and construct validity. *Physical Therapy*. 2005; 85(11):1128-38.
60. Paine R, Voight ML. The Role of Scapula. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2013; 8(5): 617–629.
61. Kibler WB, Sciascia A, Dome D. Evaluation of apparent and absolute supraspinatus strength in patients with shoulder injury using the scapular retraction test. *American Journal of Sports Medicine*. 2006; 34(10):1643-7
62. Lewis JS, Valentine RE. The pectoralis minor length test: a study of the intra-rater reliability and diagnostic accuracy in subjects with and without shoulder symptoms. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2007; 64(8):115-123
63. Pappas GP, Asakawa DS, Delp SL, Zajac FE, Drace JE. Nonuniform shortening in the biceps brachii during elbow flexion. *Journal of Applied Physiology*. 2002; 92(6):2381-9.
64. Cynthia C Norkin, D. Joyce White. *Measurement Of Joint Motion– A Guide To Goniometry*. 4th edition. p.67-68; p.71-73
65. Brian Mackenzie. 101 Performance Evaluation Tests. *Electric World plc* 2005; p. 59; p. 76-77; p.91-92; p. 98-99; p. 111-112
66. Šepikaitė G, Venskaitis R, Levickis K, Juocevičius A. Lietuvos parolimpinės golbolo rinktinės žaidėjų fizinio pasirengimo įvertinimas. *Health Sciences in Eastern Europe*. 2016; 26(3):9-13
67. Ahearn I, Bird S, Gordon M. Kinesio tape's effect on musculature associated with upper cross syndrome Syndrome. *Kinesio'Tape'and'UCS*. 2011; 2(1):1-8
68. Ruivo RM, Pizarat-Correia P, Carita AI. Intrarater and interrater reliability of photographic measurement of upper-body standing posture of adolescents. *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*. 2015; 38(1):74-80

69. Ruivo RM, Pezarat-Correia P, Carita AI. Cervical and shoulder postural assessment of adolescents between 15 and 17 years old and association with upper quadrant pain. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2014; 18(4):364-71
70. Alizadeh MH, Daneshmandi H, Shademan B, Ahmadizad S. The Effects of Exercise Training on Scapula Position of Muscle Activity Measured by EMG. *World Journal of Sport Sciences*. 2009; 2(1): 48-52
71. Cools AM, Struyf F, De Mey K, Maenhout A, Castelein B, Cagnie B. Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. *British Journal of Sports Medicine*. 2014; 48(8):692-7
72. Martin RM, Fish DE. Scapular winging: anatomical review, diagnosis, and treatments. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 2008; 1(1):1-11
73. Burn MB, McCulloch PC, Lintner DM, Liberman SR, Harris JD. Prevalence of Scapular Dyskinesis in Overhead and Nonoverhead Athletes: A Systematic Review. *Orthopedic Journal of Sports Medicine*. 2016; 17;4(2)
74. Moore MK. Upper crossed syndrome and its relationship to cervicogenic headache. *Journal of Manipulative Physiological Therapeutic*. 2004; 27(6):414-20
75. Yoo WG. Comparison of Shoulder Muscles Activation for Shoulder Abduction between Forward Shoulder Posture and Asymptomatic Persons. *Journal of Physical Therapy Science*. 2013; 25(7):815-6
76. Laudner KG, Moline MT, Meister K. The relationship between forward scapular posture and posterior shoulder tightness among baseball players. *American Journal of Sports Medicine*. 2010; 38(10):2106-12
77. McClain M, Tucker S, Hornor SD. Comparison of Scapular Position in Overhead- and Nonoverhead-Throwing Athletes Using the Pectoralis Minor Length Test. *Athletic Training and Sports Health Care*. 2012; 4(1):45-48
78. Page P. Shoulder Muscle Imbalance and Subacromial Impingement Syndrome in Overhead Athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2011; 6(1): 51–58.
79. Smith JJ, Eather N, Morgan PJ, Plotnikoff RC, Faigenbaum AD, Lubans DR. The health benefits of muscular fitness for children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*. 2014; 44(9):1209-23
80. Davis R, Phillips R, Roscoe J, Roscoe D. *Physical Education and Study of Sport*. 4th ed. London: Harcourt Publishers. 2000, p.69-70
81. (SHIN) KYOKUSHINKAI KARATE KUMITE RULES. EUROPEAN KARATE ORGANIZATION
http://www.european-kyokushin.org/download_new/EKO_Kumite_rules.pdf

82. Ravier G, Dugué B, Grappe F, Rouillon JD. Impressive anaerobic adaptations in elite karate athletes due to few intensive intermittent sessions added to regular karate training. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2009; 5;19(5):687-94
83. Machado SM, Osório RA, Silva NS, Magini M. Biomechanical analysis of the muscular power of martial arts athletes. *Medical & Biological Engineering & Computing*. 2010; 48(6):573-7
84. World Karate Federation. Kata and Kumite Competition Rules. Revision 9.0.
<https://www.wkf.net/pdf/wkf-competition-rules-version9-2015-en.pdf>
85. Beashel P, Taylor J. Fitness for Health and Performance. *The World of Sports Examined*. 1997; 6(2):66
86. Johnson BL, Nelson JN. Practical measurements for evaluation in physical education. Burgess Publishing Co., 1999
87. Mohamed S. Impact of Vo2 max development with high intensity on respiratory system and vital Endurance for kumite Players in Karate Sport. *Journal of American Science*. 2012; 8(12)
88. Aleksandravičienė R, Liaudanskas L, Liaugminienė R, Siaurodinās A. Sveikata, fiziniai pratimai ir asmens saviugda. 2011, Aleksandro Stulginskio Universitetas. p. 59

9. PRIEDAI

Anketos Nr.

Pildymo data

Sporto klubas

Sportavimo patirtis

Vardas, Pavardė

Gimimo data

Antropometriniai duomenys:

Ūgis cm Kūno masė kg KMI kg/m² Liemens apimtis cm

Klubų apimtis cm Žasto apimtis cm Dilbio apimtis cm

Šlaunies apimtis cm Blauzdos apimtis cm

Viršutinės kūno dalies ištyrimas

Testas	Disfunkcija	Pusė	Pastabos	Raumenų disbalansas (sutrumpėję, silpni)
Stovint				
Galva ir kaklas	Galva į priekį			
	Galva pakrypusi į šoną			
Pečiai	Įtemptas viršutinis trapecinis	D K		
	Įtemptas mentės keliamasis	D K		
	Nuleisti pečiai	D K		
Mentė	Rotuota žemyn	D K		
	Rotuota į viršų	D K		
	Nusileidusi	D K		
	Atitraukta (> nei 7,5 cm nuo	D K		

	stuburo)			
	Pritraukta (< nei 7,5 cm nuo stuburo)	D K		
	Atlipusi	D K		
	Atlipęs apat. kampas	D K		
	Pakilusi	D K		
Žąstas	Normali padėtis	D K		
	I priekį (daugiau nei 1/3 nuo acromion)	D K		
	Rotuotas į vidų	D K		
	Rotuotas į išorę	D K		
	Atitrauktas	D K		
Mentės atitraukimo testas	Rankos prie šonų	D K		
	Rankos ant klubų	D K		
	Žąstas 90° ABD + vid.rot.	D K		
Sienos stūmimo testas	Mentė atlimpa	D K		
Dinaminis testas lenkiant ranką su pasipriešinimu	Mentė atlimpa	D K		
Mentės pritraukimo testas	Deginimo jausmas, skausmas greičiau nei per 15 sek	D K		

Gulint ant nugaros				
Mažojo krūtinės r. ilgis	Normalus	D K		
	Raumens sutrumpėjimas (acromion >4cm nuo stalo)	D K		
Dvigalvio raumens sutrumpėjimas	Acromion >4cm nuo stalo ir negali būti pasyviai prispaustas prie stalo, kai ranka ištiesta per alkūnę	D K		
Žąsto lenkimas ↓	Normalus	D K		
Sutrumpėjęs platusis nugaros	<180 ⁰	D K		
Sutrumpėjęs mažasis apvalusis	Lenkimas 180 ⁰ , mentės apat. kraštas >2 cm nuo vid. linijos	D K		
Išor. rotatorių ilgis	Normalus	D K		
	<70 ⁰ VR	D K		
Vid. rotatorių ilgis	Normalus	D K		
	<90 ⁰ IR	D K		

Peties mobilumas (už nugaros suvesti rankas, sugniaužtas į kumščius. Viena eina iš viršaus, kita iš apačios. Plaštakos ilgis – nuo	3	• Kumščiai arčiau nei plaštakos ilgis	•1 balas- jei atlimpa mentė
	2	• Kumščiai nutolę iki 1,5 plaštakos ilgio	
	1	• Kumščiai nutolę daugiau nei 1,5 plaštakos ilgio	
	0	• Skausmas	

riešo iki ilgiausio piršto.			
--------------------------------	--	--	--

Bendras širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumo įvertinimas

Rufje testas	Rezultatai
Pulsas 1 (5 min. pagulėjus ant nugaros)	
Pulsas 2 (po 30 pritūpimų per 45 sek.)	
Pulsas 3 (pirmos poilsio min. paskutinės 15 sek.)	
$I = \frac{4(f_1 + f_2 + f_3) - 200}{10}$	

Liemens raumenų jėga

Liemens raumenų jėgos ir stabilumo testas	Rezultatai
Starto pozicija (60 sek.)	
Pakėlus dešinę ranką (15 sek.)	
Pakėlus kairę ranką (15 sek.)	
Pakėlus dešinę koją (15 sek.)	
Pakėlus kairę koją (15 sek.)	
Pakėlus dešinę ranką ir kairę koją (15 sek.)	
Pakėlus kairę ranką ir dešinę koją (15 sek.)	
Starto pozicija (30 sek.)	

Greitumas

Zig Zag testas	Rezultatai
—	

Lankstumas

“Sėdėti ir siekti” testas	Rezultatai
Pirmas bandymas	

Antras bandymas	
Trečias bandymas	
Vidurkis	

Judesių koordinacija

Rankos-akies koordinacijos testas	Rezultatai
—	

Pusiausvyra

Stovinčio gandro testas	Rezultatai
Kairė koja	
Dešinė koja	