



VILNIAUS UNIVERSITETAS
MEDICINOS FAKULTETAS

Reabilitacija

Sveikatos mokslų institutas, Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra

Rima Zmitrevičiūtė, II kursas, 1 grupė

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

**Fizinio ir funkcinio pajėgumo kitimo dėsningumai jauno amžiaus futbolininkų
metiniame treniruočių cikle**

**Patterns of Change in Physical and Functional Capacity of Young Football Players
During an Annual Training Cycle**

Darbo vadovas

asist. Dr. Ieva Eglė Jamontaitė

Katedros vadovas

Dr. Tomas Aukštikalnis

Vilnius, 2026

Studento elektroninio pašto adresas rima.zmitreviciute@mf.stud.vu.lt

TURINYS

SANTRAUKA	4
ABSTRACT	6
SANTRUMPOS	8
DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	9
DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	10
ĮVADAS	11
1. LITERATŪROS APŽVALGA	13
1.1. Jauno amžiaus futbolininkų fizinės ir funkcinės būklės samprata.	13
1.2. Metinio treniruočių ciklo struktūra futbole	13
1.3. Fizinį ypatybių kaita metinio ciklo metu.....	15
1.3.1. Aerobinės ištvermės kaita.....	15
1.3.2. Anaerobinės galios kaita.....	15
1.3.3. Raumenų jėgos ir galios kaita.....	15
1.3.4. Greičio ir vikrumo kaita	16
1.3.5. Lankstumo ir koordinacijos kaita	16
1.3.6. Fizinį ypatybių tarpusavio sąveika	16
1.3.7. Sezoniniai svyravimai ir adaptacija.....	16
1.4. Augimo ir biologinės brandos įtaka.....	16
1.5. Fizinio krūvio valdymas ir adaptacija	17
1.6. Traumos futbole.....	18
1.7. Traumų rizikos veiksniai	18
1.8 Traumų prevencija	19
1.9 Sezoninė kaita ir traumų sąsajos	20
1.10 Apibendrinimas.....	20
2. TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA	22
2.1. Tyrimo organizavimas ir tiriamųjų kontingentas.....	22
2.2. Tyrimo metodai.....	22
2.2.1. Antropometriniai matavimai	23
2.2.2. Statinės liemens raumenų jėgos vertinimo testas pagal McGill's.....	23
2.2.3. Aerobinės ištvermės nustatymas veloergometru.....	24
2.2.4 Pusiausvyros testas „Flamingas“	25
2.2.5 Testas „Sėstis ir siekti“	25
2.2.6 Vikrumo „5x10“ šaudyklinis bėgimas	25
2.2.7 Statistinė duomenų analizė	26

2. TYRIMO REZULTATAI	27
3.1. Futbolo žaidėjų amžius ir fiziniai duomenys	27
3.2. Flamingo testo rezultatai.....	28
3.3. Lankstumo testo rezultatų palyginimai.....	29
3.4. Liemens raumenų jėgos testo rezultatai.....	31
3.5. Veloergonometrijos testo rezultatai	32
4. TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS.....	35
IŠVADOS.....	37
PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS	38
ŠALTINIAI	39
PRIEDAI	46

SANTRAUKA

Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas Sveikatos mokslų institutas

Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedra

Reabilitacijos magistrantūros studijų programa

Fizinio ir funkcinio pajėgumo kitimo dėsningumai jauno amžiaus futbolininkų metiniame treniruočių cikle

Reabilitacijos magistrantūros baigiamasis darbas

Darbo autorė: Vilniaus Universiteto Reabilitacijos magistrantūros studijų programos II kurso studentė Rima Zmitrevičiūtė

Darbo vadovė: asist. Dr. Ieva Eglė Jamontaitė

Pagrindinės sąvokos (raktiniai žodžiai): jauno amžiaus futbolininkai, fizinė būklė, funkcinė būklė, ištvermė, vikrumas, treniruočių ciklas, veloergometrija.

Darbo tikslas: įvertinti jauno amžiaus futbolininkų fizinės ir funkcinės būklės kaitą treniruočių cikle.

Darbo uždaviniai:

Įvertinti jauno amžiaus futbolo žaidėjų vikrumo bei pusiausvyros kaitą metinių treniruočių cikle.

Įvertinti jauno amžiaus futbolo žaidėjų liemens raumenų bei aerobinės ištvermės kaitą metinių treniruočių cikle.

Tyrimo metodai: Tyrimas buvo atliktas 2025 m. sausio – lapkričio mėnesiais. Tyrimas atliktas VŠĮ Baltijos Futbolo Akademija.

Pirmas tyrimas buvo atliktas 2025 m. sausio mėnesį, antras - birželio mėnesį, trečias - liepos mėn., ketvirtas - lapkričio mėnesį.

Tyrimo dalyvavo 42 sportininkai žaidžiantys futbolą (lytis-vyriška). Tiriamųjų amžius 17-20 metų. Buvo sudaryta viena kontrolinė grupė.

Rezultatai: Didžiausi pokyčiai nustatyti lankstumo, ištvermės ir vikrumo testuose, kur skirtumai tarp laikotarpių yra statistiškai reikšmingi, o dažniausiai didžiausi vidutiniai rangai nustatyti metų pradžioje (2025.01), mažiausi – metų pabaigoje (2025.11). Tuo tarpu flamingo ir liemens raumenų jėgos testuose statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta, todėl šių fizinių savybių pokyčiai per analizuojamą laikotarpį nėra reikšmingi. Atsižvelgiant į darbo hipotezę, galima teigti, kad ji pasitvirtino lankstumo, veloergonometrijos ir vikrumo rezultatams, nes šių testų rezultatai geriausi sausį, lyginant su kitais mėnesiais.

Išvados:

1. Įvertinus jauno amžiaus futbolo žaidėjų vikrumo bei pusiausvyros kaitą metinių treniruočių cikle, nustatyta, kad statistiškai reikšmingi pokyčiai pasireiškė tik vikrumo rodikliuose, o kitų šių fizinių ypatybių kaita nebuvo statistiškai reikšminga.

2. Įvertinus jauno amžiaus futbolo žaidėjų liemens raumenų bei aerobinės ištvermės kaitą metinių treniruočių cikle, nustatyta, kad ištvermė kito statistiškai reikšmingai (veloergometrijos testas). Pusiausvyros rodikliai statistiškai reikšmingai nekito.

ABSTRACT

Vilnius University Faculty of Medicine Health Science Institute

Department of Rehabilitation, Physical and Sports Medicine

Master's Degree of Rehabilitation

Patterns of Change in Physical and Functional Capacity of Young Football Players During an Annual Training Cycle

Rehabilitation Master's Thesis

The Author: Rima Zmitrevičiūtė

Academic supervisor: asist.doc.Ieva Eglė Jamontaitė

Keywords: Young football players, physical status, functional status, endurance, agility, training cycle, cycle ergometry.

The aim of research work:

Tasks of work: To evaluate the changes in agility and balance of young football players during the annual training cycle.

To evaluate the changes in trunk muscle endurance and aerobic endurance of young football players during the annual training cycle.

Materials and methods: Study was conducted from January to November 2025 at the Baltic Football Academy VŠĮ. The first assessment was carried out in January 2025, the second in June, the third in July, and the fourth in November. A total of 42 male football players aged 17–20 participated in the study. One control group was formed.

Results: The greatest changes were observed in flexibility, cycle ergometry, and agility tests, where statistically significant differences between periods were found. The highest mean ranks were mostly recorded at the beginning of the year (January 2025), and the lowest at the end of the year (November 2025). Meanwhile, no statistically significant differences were found in the Flamingo and trunk muscle strength tests, indicating that changes in these physical characteristics were not significant during the analyzed period. According to the study hypothesis, it was confirmed for flexibility, cycle ergometry, and agility results, as the best results were recorded in January compared to other months.

Conclusions: After evaluating the changes in agility and balance of young football players during the annual training cycle, it was found that statistically significant changes were observed only in agility indicators, while changes in the other physical characteristics were not statistically significant.

After evaluating the changes in trunk muscle endurance and aerobic endurance of young football players during the annual training cycle, it was found that endurance changed statistically significantly (cycle ergometer test). Balance indicators did not change statistically significantly.

SANTRUMPOS

VO₂max - Maksimalus deguonies suvartojimas

ACL - Kelio sąnario traumos

HRV- Heart Rate Variability

GPS - Global Positioning System

ST - Segmento pakilimas

AKS - Arterinis kraujo spaudimas

EKG - Elektrokardiograma

DARBE PATEIKTŲ LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Futbolo žaidėjų amžius	27
2 lentelė. Futbolininkų ūgio, svorio, liemens apimties duomenys	27
3 lentelė. Griuvimų klaidų skaičiaus statistika	29
4 lentelė. Lankstumo testo rezultatai	30
5 lentelė. Dunn testo rezultatai	30
6 lentelė. Liemens raumenų jėgos testo rezultatų palyginimai.....	31
7 lentelė. Veloergonometrijos testo rezultatų palyginimai.....	32
8 lentelė. Dunn testo su Bonferoni korekcija rezultatai	32
9 lentelė. Vikrumo testo rezultatų palyginimai.....	33
10 lentelė. Vikrumo testo su Bonferoni korekcija rezultatai	34

DARBE PATEIKTŲ PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal ūgį, svorį, liemens apimtį.....	27
2 pav. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal svorį.....	28
3 pav. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal liemens apimtį	28
4 pav. Flamingo testo rezultatai	29
5 pav. Lankstumo testo rezultatai	31
6 pav. Liemens testo rezultatai	32
7 pav. Veloergometrijos testo rezultatai.....	33
8 pav. Vikrumo testo rezultatai	34

IVADAS

Darbo aktualumas. Futbolas yra dinamiškas, atletiškas ir emocingas žaidimas, kuriam reikia gero fizinio, techninio, taktinio ir psichologinio pasirėngimo. Futbolininkų rengimas metiniu treniruočių ciklu priklauso nuo daugybės veiksnių. Tikslingas treniruočių krūvio parinkimas, bei tikslingas fizinių ypatybių lavinimas leidžia siekti užsibrėžtų uždavinių ir kartais netgi juos pranokti.

Siekiant didelio meistriškumo, parengimo etapuose turi būti pasiektas pakankamas fizinis, funkcinis parengtumas [1].

Jauno amžiaus futbolininkų fizinė ir funkcinė būklė yra kompleksinis rodiklis, apimantis organizmo gebėjimą atlikti fizinį krūvį bei adaptuotis prie treniruočių ir varžybų poveikio. Fizinei būklei priskiriami pagrindiniai motoriniai gebėjimai – jėga, greitis, ištvermė, koordinacija ir lankstumas, o funkcinė būklė apibūdina organizmo fiziologinių sistemų efektyvumą [2].

Mokslinėje literatūroje pabrėžiama, kad jaunų sportininkų fizinė būklė glaudžiai susijusi su biologine branda, kuri gali ženkliai skirtis tarp to paties amžiaus sportininkų [3]. Dėl šios priežasties treniruočių procesas turi būti individualizuotas ir orientuotas į ilgalaikį sportininko vystymą [4].

Jauno amžiaus futbolininkų fizinė ir funkcinė būklė yra daugialypė sistema, apimanti morfologinius, fiziologinius ir biomechaninius komponentus, kurie lemia sportininko gebėjimą efektyviai atlikti specifinius futbolo veiksmus [1]. Fizinei būklei priskiriami pagrindiniai motoriniai gebėjimai – jėga, ištvermė, lankstumas ir koordinacija, o funkcinė būklė apima organizmo sistemų (širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo ir nervų) efektyvumą bei jų adaptaciją prie fizinio krūvio [1].

Jaunystėje vykstantys spartūs augimo ir brendimo procesai daro esminę įtaką fizinių gebėjimų vystymuisi. Biologinė branda gali skirtis net tarp to paties chronologinio amžiaus sportininkų, todėl treniruočių poveikis yra nevienodas [7]. Todėl vis dažniau didesnis dėmesys skiriamas individualizuotam treniruočių planavimui.

Tyrimo hipotezė: sezono pasiruošimo laikotarpiu jauno amžiaus futbolininkų fizinis ir funkcinis pajėgumas bus aukštesni nei varžybų sezono metu.

Tyrimo objektas: jauno amžiaus futbolo žaidėjų fizinio ir funkcinio pajėgumo rodiklių kaita.

Tyrimo subjektas: jauno amžiaus futbolo žaidėjai.

Darbo tikslas: įvertinti jauno amžiaus futbolininkų fizinės ir funkcinės būklės kaitą treniruočių cikle.

Darbo uždaviniai:

1. Įvertinti jauno amžiaus futbolo žaidėjų vikrumo bei pusiausvyros kaitą metinių treniruočių cikle.

2. Įvertinti jauno amžiaus futbolo žaidėjų liemens raumenų bei aerobinės ištvermės kaitą metinių treniruočių cikle.

Naujumas: Gauti rezultatai gali padėti tiksliau individualizuoti sportininkų treniruočių procesą skirtingais sezono etapais.

Praktinė vertė: Gauti rezultatai ir atlikta mokslinės literatūros analizė gali būti pritaikomi jaunų futbolininkų metiniame procese, siekiant optimizuoti fizinės ir funkcinės būklės ugdymą metinio treniruočių ciklo metu.

1. Darbe pateikta sisteminga fizinių gebėjimų kaitos analizė leidžia treneriams geriau suprasti, kaip skirtingais sezono laikotarpiais kinta jaunų futbolininkų ištvermė, jėga ir kiti motoriniai gebėjimai. Tai sudaro prielaidas efektyviau planuoti treniruočių krūvius bei pasirinkti tinkamas treniravimo priemones kiekviename metinio ciklo etape.

2. Darbo rezultatai gali būti naudojami individualizuojant treniruočių procesą, atsižvelgiant į sportininkų biologinę brandą ir fizinį išsivystymą. Tai labai svarbu jaunimo sporte, kur vienodo amžiaus sportininkai gali reikšmingai skirtis pagal fizinį pajėgumą ir adaptacijos galimybes.

3. Šiame darbe analizuojami funkcinės būklės vertinimo metodai (pvz., $VO_2\text{max}$, funkcinis pajėgumas, fizinės savybės) gali būti taikomi praktikoje siekiant objektyviai vertinti sportininkų būklę ir laiku nustatyti nuovargio ar pervargimo požymius. Tai leidžia treneriams koreguoti treniruočių krūvį ir išvengti traumų.

4. Darbas turi reikšmingą praktinę vertę traumų prevencijos srityje. Nustatyti pagrindiniai traumų rizikos veiksniai ir aptartos prevencinės priemonės gali būti tiesiogiai taikomos treniruočių procese, siekiant sumažinti traumų dažnį jaunų futbolininkų tarpe.

5. Šio tyrimo rezultatai gali būti naudingi treneriams, sporto specialistams, kineziterapeutams bei sporto mokslininkams, kurie dirba su jaunais sportininkais. Ši informacija gali būti reikalinga kuriant ilgalaikes sportininkų rengimo programas bei gerinant jaunimo futbolo treniravimo kokybę.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Jauno amžiaus futbolininkų fizinės ir funkcinės būklės samprata.

Jauno amžiaus futbolininkų fizinė ir funkcinė būklė yra daugialypė sistema, apimanti ne tik fizinius gebėjimus, bet ir organizmo funkcinių sistemų efektyvumą bei jų tarpusavio sąveiką. Fizinei būklei priskiriami pagrindiniai motoriniai gebėjimai – jėga, ištvermė, koordinacija ir lankstumas, kurie lemia sportininko gebėjimą atlikti specifinius futbolo veiksmus, tokius kaip sprintas, šuoliai, krypties keitimas ir kamuolio kontrolė [6]. Funkcinė būklė apibūdina organizmo gebėjimą prisitaikyti prie fizinio krūvio ir efektyviai atsigauti po jo. Šis aspektas ypač svarbus futbolininkams, nes rungtynės pasižymi kintančio intensyvumo veikla, kurioje derinami aerobiniai ir anaerobiniai energijos gamybos mechanizmai [5]. Jaunystėje vyksta intensyvūs biologiniai pokyčiai, susiję su augimu ir brendimu. Biologinė branda dažnai nesutampa su chronologiniu amžiumi, todėl to paties amžiaus sportininkai gali reikšmingai skirtis fiziniiais rodikliais. Tai apsunkina treniruočių planavimą ir reikalauja individualizuoto požiūrio [5].

Be to, šiuolaikinėje sporto mokslo literatūroje akcentuojama ilgalaikio sportininko rengimo koncepcija (angl. Long-Term Athlete Development), kuri pabrėžia, kad fizinė būklė turi būti vystoma etapais (11).

1.2. Metinio treniruočių ciklo struktūra futbole

Metinis sportinio rengimo ciklas apibrėžiamas kaip vienu metų trukmės treniruočių planavimo sistema, sudaryta iš tam tikro skaičiaus makrociklų, kurių struktūra, seka ir tarpusavio santykis priklauso nuo sporto šakos specifikos bei siekiamų rezultatų [8]. Išskiriami trys pagrindiniai periodai: parengiamasis, varžybų ir pereinamasis. Parengiamasis periodas skirtas sportinei formai įgyti ir fizinėms ypatybėms ugdyti, varžybų periodu siekiama optimalaus sportinio pajėgumo bei aukščiausių rezultatų, o pereinamasis periodas orientuotas į aktyvų poilsį ir organizmo atsistatymą [9]. Sporto treniruočių periodizacija suprantama kaip nuoseklus sportinės formos vystymo procesas, kurio metu cikliškai kinta sportininko fizinis, techninis, taktinis, psichologinis parengtumai bei organizmo funkcinė būklė [10]. Kiekviename sportinio rengimo etape organizmas kryptingai adaptuojamas tolimesniems krūviams, o specialiojo rengimo laikotarpis laikomas vienu svarbiausių siekiant aukšto sportinio meistriškumo varžybų metu [12;13].

Literatūroje nurodoma, kad futbole parengiamasis periodas trunka apie 1-2 mėnesius (sausis, vasaris) varžybų periodas 8-9 (kovas-lapkritis) mėnesiai, o pereinamasis – 1 mėnuo (gruodis). [14]. Kiekvienam periodui būdinga specifinė fizinio krūvio treniruočių. Parengiamojo periodo pradžioje dažniausiai vyrauja didesnė krūvio apimtis, o intensyvumas palaipsniui didinamas artėjant varžybų laikotarpiui [14]. Intensyvumo valdymas laikomas vienu svarbiausių treniruočių planavimo veiksnių, nes pernelyg ankstyvas didelio intensyvumo taikymas gali lemti trumpalaikį sportinės formos piką ir rezultatų nestabilumą [15]. Parengiamojo periodo pirmojoje dalyje dažniausiai

akcentuojamas bendrasis fizinis rengimas, orientuotas į bazinių fizinių ypatybių ugdymą, o antrojoje dalyje didėja specialiojo rengimo apimtis [16]. Varžybų periodo pradžioje treniruotėse dominuoja sporto šakai specifiniai bei varžybinaipratimai, o krūvio intensyvumas pasiekia aukščiausią lygį [16].

Komandiniuose žaidimuose, ypač futbole, metinis sportinio rengimo ciklas dažnai organizuojamas taikant kelių makrociklų sistemą. Praktikoje vis dažniau pereinama nuo tradicinės vieno ciklo periodizacijos prie dviejų arba trijų ciklų modelio [16]. Toks planavimas leidžia efektyviau derinti pasirengimą su varžybų kalendoriumi bei racionaliau paskirstyti fizinius krūvius sezono metu [17].

Ištvermės pobūdžio sporto šakose organizmo adaptacija ilgalaikiams fiziniams krūviams vyksta lėčiau, todėl parengiamasis periodas turi būti pakankamos trukmės. Per trumpas pasirengimo laikotarpis gali lemti ankstyvą sportinės formos praradimą ir rezultatų blogėjimą dar nepasibaigus varžybų sezonui [18]. Dėl šios priežasties ilgalaikis ir nuoseklus fizinio pajėgumo ugdymas laikomas būtina sąlyga siekiant stabilių sportinių rezultatų [19;20].

Mokslinėje literatūroje pabrėžiama nuolatinės sportininko būklės stebėsenos svarba. Treneriai turi sistemingai registruoti treniruočių krūvio apimtį ir intensyvumą, analizuoti sportinių rezultatų kaitą [22]. Tam naudojamos individualios sportininkų stebėsenos sistemos, kuriose fiksuojami fizinio krūvio rodikliai, biologiniai parametrai, kontrolinių testų rezultatai ir varžybiniai pasiekimai [23]. Tokia analizė leidžia vertinti treniruotės efektyvumą, identifikuoti klaidas ir koreguoti rengimo procesą [24]. Sportinė forma apibrėžiama kaip optimali fizinio, techninio, taktinio ir psichologinio parengtumo būseną, leidžianti pasiekti aukščiausius sportinius rezultatus [25]. Ši būseną nėra pastovi – ji nuolat kinta priklausomai nuo treniruotės etapų, sportininko sveikatos būklės bei taikomų fizinių krūvių. Literatūroje išskiriamos trys sportinės formos kaitos fazės: įgijimo, stabilizacijos ir praradimo [26].

Sportinės formos įgijimo fazėje formuojami pagrindiniai funkciniai ir fiziniai organizmo gebėjimai, ugdomos fizinės ypatybės bei stiprinamos psichologinės savybės [27]. Stabilizacijos fazėje siekiama palaikyti optimalų sportinį pajėgumą ir gerinti rezultatus, o paskutinėje fazėje stebimas palaipsnis sportinės formos mažėjimas [28]. Sportinės formos raida priklauso tiek nuo individualių sportininko savybių, tiek nuo tinkamai suplanuotos metinio makrociklo struktūros [29]. Metinio ciklo planavimas laikomas kompleksiniu procesu, apimančiu fizinį, techninį, taktinį, psichologinį rengimą, varžybinę veiklą bei atsigavimo priemones [31]. Mokslinėje literatūroje akcentuojama, kad makrociklo planavimas turi būti grindžiamas mokslo principais, ilgamete trenerių praktika ir individualiomis sportininko savybėmis [30]. Treniruotės cikliškumas leidžia sistemingai organizuoti sportinį rengimą ir užtikrinti nuoseklų sportinio meistriškumo augimą [32].

1.3. Fizinių ypatybių kaita metinio ciklo metu

Fizinių gebėjimų kaita metinio treniruočių ciklo metu yra kompleksinis ir dinamiškas procesas, priklausantis nuo treniruočių krūvio pobūdžio, intensyvumo, apimties bei individualių sportininko savybių. Futbole fiziniai gebėjimai nėra lavinami atskirai – jie nuolat sąveikauja tarpusavyje ir priklauso nuo treniruočių laikotarpio specifikos [33]. Metinio ciklo kontekste fizinių gebėjimų vystymasis yra glaudžiai susijęs su periodizacijos principais. Parengiamuoju laikotarpiu dominuoja bendras fizinis pasirengimas ir bazinių gebėjimų ugdymas, varžybiniu laikotarpiu – jų palaikymas ir optimizavimas, o pereinamuoju laikotarpiu dažniausiai stebimas laikinas fizinių rodiklių sumažėjimas [34].

1.3.1. Aerobinės ištvermės kaita

Aerobinė ištvermė yra vienas svarbiausių futbolininkų fizinių gebėjimų, nes rungtynių metu sportininkai didžiąją laiko dalį praleidžia vidutinio intensyvumo veikloje. Tyrimai rodo, kad aukštesni aerobinės ištvermės rodikliai leidžia efektyviau atsistatyti tarp intensyvių veiksmų ir palaikyti aukštą žaidimo tempą visų rungtynių metu [35].

Parengiamuoju metiniu treniruočių laikotarpiu aerobinė ištvermė ženkliai gerėja dėl didesnės treniruočių apimties ir nuoseklaus krūvio didinimo. Šiame etape dažnai taikomi ilgalaikiai bėgimai, intervalinės treniruotės ir mažo intensyvumo aerobinė veikla. Varžybiniu laikotarpiu aerobinės ištvermės rodikliai dažniausiai stabilizuojasi, nes treniruočių pobūdis tampa labiau specifinis ir orientuotas į žaidybines situacijas [36].

Pereinamuoju laikotarpiu, sumažėjus fiziniam aktyvumui, gali būti stebimas VO_{2max} rodiklių sumažėjimas, tačiau tinkamai organizuotas aktyvus poilsis leidžia šį sumažėjimą minimizuoti.

1.3.2. Anaerobinės galios kaita

Anaerobinė galia yra būtina atliekant trumpalaikius, aukšto intensyvumo veiksmus, tokius kaip sprintai, staigūs pagreitėjimai ir krypties keitimai. Futbolo rungtynių metu tokie veiksmai dažnai lemia rungtynių baigtį, todėl šios savybės vystymas yra itin svarbus [36].

Parengiamuoju laikotarpiu anaerobinė galia lavinama per sprinto treniruotes, pliometrinis pratimus ir aukšto intensyvumo intervalines treniruotes. Varžybiniu laikotarpiu anaerobinė galia dažniausiai palaikoma, tačiau dėl didelio rungtynių skaičiaus gali atsirasti nuovargio požymių, mažinančių maksimalų pajėgumą [37].

Svarbu pažymėti, kad netinkamai valdant krūvį gali sumažėti anaerobinės galios rodikliai, ypač esant nepakankamam atsistatymui.

1.3.3. Raumenų jėgos ir galios kaita

Raumenų jėga ir galia yra esminiai komponentai, lemiantys futbolininko gebėjimą atlikti sprogstamuosius judesius. Jėgos rodikliai ypač svarbūs kontaktinėse situacijose, šuoliuose ir greituose judesiuose [38].

Parengiamuoju metiniu laikotarpiu daugiausiai dėmesio skiriama raumenų jėgai ugdyti, naudojant tiek bendro pobūdžio, tiek specifinius pratimus. Naujausi tyrimai pabrėžia ekscentrinės jėgos svarbą, nes ji tiesiogiai susijusi su traumų prevencija, ypač šlaunies raumenų srityje [39].

1.3.4. Greičio ir vikrumo kaita

Greitis yra vienas svarbiausių futbolininko fizinių gebėjimų, turintis tiesioginę įtaką žaidimo efektyvumui. Jis priklauso nuo nervų sistemos veiklos, raumenų jėgos ir biomechaninių savybių.

Parengiamuoju laikotarpiu greitis lavinamas naudojant sprinto treniruotes, techninius pratimus ir jėgos ugdymą. Varžybiniu laikotarpiu greitis dažniausiai palaikomas, tačiau dėl nuovargio gali sumažėti maksimalus sprinto greitis.

Vikrumas (angl. agility) apima gebėjimą greitai keisti judėjimo kryptį reaguojant į aplinkos dirgiklius. Tai yra kompleksinis gebėjimas, apimantis tiek fizinius, tiek kognityvinius komponentus [40].

1.3.5. Lankstumo ir koordinacijos kaita

Lankstumas ir koordinacija yra svarbūs, tačiau dažnai nepakankamai vertinamos šios fizinės savybės. Lankstumas leidžia atlikti judesius didesne amplitude, o koordinacija užtikrina judesių tikslumą ir efektyvumą [50].

Jaunimo amžiuje koordinaciniai gebėjimai vystosi ypač sparčiai, todėl šiuo laikotarpiu būtina skirti pakankamai dėmesio jų lavinimui. Augimo šuolio metu koordinacija gali laikinai pablogėti dėl greitų kūno proporcijų pokyčių.

1.3.6. Fizinių ypatybių tarpusavio sąveika

Svarbu pažymėti, kad fiziniai gebėjimai nėra vystomi izoliuotai. Pavyzdžiui, jėgos ugdymas gali teigiamai paveikti greitį, o aerobinės ištvermės pagerėjimas leidžia efektyviau atlikti aukšto intensyvumo veiksmą [51].

Tačiau netinkamai suderintas treniruočių procesas gali sukelti neigiamą efektą, pavyzdžiui, kaip per didelė aerobinė apkrova gali slopinti greičio vystymąsi. Todėl būtina taikyti subalansuotą treniruočių planavimą.

1.3.7. Sezoniniai svyravimai ir adaptacija

Metinio ciklo metu fiziniai gebėjimai kinta nevienodai. Parengiamuoju laikotarpiu stebimas didžiausias progresas, varžybiniu laikotarpiu – stabilizacija, o pereinamuoju laikotarpiu – dalinis regresas [51].

Šie svyravimai yra natūrali adaptacijos dalis, tačiau tinkamas krūvio valdymas leidžia sumažinti neigiamus pokyčius ir išlaikyti optimalų sportinį pajėgumą viso sezono metu.

1.4. Augimo ir biologinės brandos įtaka

Jauno amžiaus futbolininkų fizinės ir funkcinės būklės kaita metinio treniruočių ciklo metu yra neatsiejama nuo augimo ir biologinės brandos procesų. Paauglystės laikotarpiu vyksta intensyvūs

morfologiniai ir fiziologiniai pokyčiai, kurie daro reikšmingą įtaką fizinių gebėjimų vystymuisi, adaptacijai prie krūvio bei traumų rizikai.

Vienas svarbiausių augimo etapų yra vadinamas augimo šuolis (angl. Peak Height Velocity – PHV), kurio metu kūno ilgis didėja sparčiausiai. Šiuo laikotarpiu dažnai stebimas laikinas motorinių gebėjimų disbalansas: sumažėja koordinacija, pablogėja judesių kontrolė, didėja biomechaninių klaidų tikimybė. Dėl to sportininkai tampa labiau pažeidžiami traumoms, ypač apatinių galūnių srityje [54].

Biologinė branda taip pat daro tiesioginę įtaką fizinių gebėjimų vystymuisi. Ankstyvos brandos sportininkai paprastai pasižymi didesne raumenų mase, jėga ir greičiu, todėl dažnai turi pranašumą varžybinėje veikloje. Tačiau šis pranašumas yra laikinas, nes vėlyvos brandos sportininkai ilgainiui pasiekia panašų ar net aukštesnį fizinio išsivystymo lygį. Dėl šios priežasties vien tik pagal momentinius fizinius rodiklius vertinti sportininkų potencialą yra netikslinga [54].

Metinio treniruočių ciklo kontekste biologinė branda lemia skirtingą reakciją į treniruočių krūvį. Parengiamuoju laikotarpiu ankstyvos brandos sportininkai gali greičiau adaptuotis prie jėgos ir intensyvių treniruočių, tuo tarpu vėlyvos brandos sportininkams reikalingas ilgesnis adaptacijos laikotarpis [54]. Varžybiniu laikotarpiu, esant dideliame krūviui, biologinės brandos skirtumai gali lemti skirtingą nuovargio kaupimąsi ir atsistatymo greitį.

Svarbu pažymėti, kad augimo laikotarpiu keičiasi ne tik fiziniai rodikliai, bet ir sausgyslių, raumenų bei kaulų struktūros. Dažnai kaulų augimas lenkia raumenų ir sausgyslių adaptaciją, todėl atsiranda įtempimas audiniuose ir padidėja traumų rizika (pvz., Osgood–Schlatter, Severio liga) [54].

Apibendrinant galima teigti, kad sportininkų biologinė branda yra vienas svarbiausių veiksnių, kurį būtina įtraukti į treniruočių planavimą, siekiant optimizuoti fizinės ir funkcinės būklės vystymąsi bei sumažinti traumų riziką metinio ciklo metu.

1.5. Fizinio krūvio valdymas ir adaptacija

Krūvio valdymas yra esminis veiksnys, lemiantis jaunų futbolininkų fizinės ir funkcinės būklės kaitą metinio treniruočių ciklo metu. Tinkamai dozuotas krūvis skatina teigiamą adaptaciją, tuo tarpu netinkamas krūvio paskirstymas gali sukelti pervargimą, fizinio pajėgumo sumažėjimą ir padidėjusią traumų riziką.

Šiuolaikinėje sporto mokslo praktikoje skiriami du pagrindiniai krūvio tipai:

- išorinis krūvis (nubėgtas atstumas, sprintų skaičius, pagreičiai),
- vidinis krūvis (širdies susitraukimų dažnis, RPE, hormoniniai atsakai).

Šių rodiklių derinimas leidžia tiksliai įvertinti sportininko organizmo reakciją į treniruotę [57]. Vienas svarbiausių principų yra laipsniškas krūvio didinimas. Staigūs krūvio pokyčiai (ypač varžybinio laikotarpio metu) yra susiję su traumų rizikos padidėjimu. Todėl rekomenduojama laikytis nuoseklaus krūvio didinimo principo. Metinio ciklo kontekste:

- Parengiamuoju laikotarpiu krūvis palaipsniui didinamas, siekiant suformuoti adaptaciją;
- Varžybiniu laikotarpiu krūvis stabilizuojamas, tačiau išlieka aukšto intensyvumo;
- Pereinamuoju laikotarpiu krūvis mažinamas, siekiant atsistatymo.

Adaptacija yra organizmo atsakas į treniruočių krūvį, kurio metu gerėja fiziologinės funkcijos [57]. Tačiau svarbu suprasti, kad adaptacija vyksta tik esant optimaliam krūvio ir atsistatymo balansui. Nepakankamas atsistatymas gali sukelti persitreniravimą, kuris pasireiškia sumažėjusiu darbingumu, nuovargiu ir padidėjusia traumų rizika.

Jaunimo futbole krūvio valdymas yra dar sudėtingesnis dėl biologinės brandos skirtumų [57]. Todėl rekomenduojama taikyti individualizuotus krūvio modelius ir nuolat stebėti sportininkų būklę naudojant objektyvius rodiklius (HRV, GPS duomenis).

1.6. Traumos futbole

Traumos yra viena pagrindinių problemų jaunimo futbole, turinčių įtakos ne tik sportiniams rezultatams, bet ir ilgalaikiai sportininko karjerai. Jauno amžiaus futbolininkų traumų pobūdis skiriasi nuo suaugusiųjų dėl augimo ir biologinės brandos ypatumų [44].

Dažniausiai pasitaikančios traumos yra:

- raumenų patempimai (ypač šlaunies užpakalinėje dalyje);
- kelio sąnario traumos (ACL);
- čiurnos patempimai;
- augimo zonų pažeidimai [44].

Jaunų sportininkų traumos dažnai yra susijusios ne tik su mechaniniu krūviu, bet ir su biologiniais veiksniais. Augimo šuolio metu sumažėjusi koordinacija ir raumenų disbalansas didina traumų tikimybę.

Svarbus veiksnys yra ir nuovargis, kuris mažina judesių kontrolę ir didina klaidų tikimybę. Varžybiniu laikotarpiu, kai rungtynių skaičius yra didelis, nuovargis tampa vienu pagrindinių traumų rizikos veiksnių [45].

1.7. Traumų rizikos veiksniai

Traumų rizika jaunų futbolininkų tarpe priklauso nuo įvairių fiziologinių, biomechaninių ir treniruočių sudėtingumo [41]. Vienas pagrindinių veiksnių yra netinkamas krūvio valdymas, ypač varžybiniu laikotarpiu, kai treniruočių intensyvumas derinamas su dažnomis rungtynėmis. Staigūs krūvio padidėjimai ar netinkamai paskirstytos treniruotės gali sukelti nuovargį, o tai savo ruožtu sumažina raumenų reakcijos greitį ir koordinaciją, didindamas traumų tikimybę [42;43].

Biologinė branda taip pat yra svarbus veiksnys. Augimo šuolio laikotarpiu pasikeičia kūno proporcijos, raumenų ir sausgyslių ilgis, o tai gali lemti biomechaninius disbalansus ir didesnę pažeidžiamumą. Pavyzdžiui, raumenų ekscentrinė jėga dažnai neatitinka sparčiai augančio kaulo ilgio, todėl didėja šlaunies ir kelio traumų rizika [43].

Kiti rizikos veiksniai :

- Biomechaniniai disbalansai: pavyzdžiui, kojų raumenų disbalansas arba netaisyklinga pėdos padėtis, dėl ko didėja čiurnos ir kelio traumų tikimybė.
- Technikos klaidos: netinkama judesių technika atliekant sprintus, staigius posūkius ar kontaktines situacijas.
- Neužtikrintas atsistatymas: miego trūkumas, netinkama mityba ar per trumpi poilsio intervalai mažina organizmo atsparumą krūviui ir padidina traumų tikimybę.
- Psichologinis stresas: emocinis spaudimas varžybų metu gali sukelti neapdairius judesius ir traumas [44;45].

Šiuolaikinėje literatūroje pabrėžiama, norint sumažinti traumų tikimybę, būtinas holistinis požiūris į sportininko kūną. Būtina stebėti fizinę, biologinę, biomechaninę ir psichologinę sportininko būklę [46].

1.8 Traumų prevencija

Prevenčinės priemonės jaunų futbolininkų treniruočių procese yra esminės, siekiant sumažinti traumų dažnį ir užtikrinti sportinį vystymąsi. Mokslinėje literatūroje akcentuojama, kad prevencija turi būti holistinė, apimanti jėgos ugdymą, koordinacijos ir vikrumo lavinimą, biomechanikos korekciją bei krūvio valdymą [47;48].

Pagrindinės prevenčinės priemonės:

1. Neuromuskulinės treniruotės: įtraukia pratimus, kurie lavina pusiausvyrą, reakciją ir vikrumą. Tokie pratimai padeda gerinti judesių kontrolę, ypač posūkiuose, sprintuose ir šuoliuose. Tyrimai rodo, kad reguliarios neuromuskulinės treniruotės gali ženkliai sumažinti raumenų patempimų ir kelio traumų tikimybę [49].
2. Jėgos lavinimas: sistemingas raumenų jėgos vystymas, ypatingai ekscentrinės jėgos, mažina traumų tikimybę. Pavyzdžiui, ekscentrinės šlaunies raumenų treniruotės gali sumažinti hamstringų patempimų dažnį net iki 50 % [48].
3. FIFA 11+ programa: tai specializuota treniruočių programa, skirta futbolininkams, kurioje suderinta apšilimas, jėgos, vikrumo ir pusiausvyros pratimai. Empiriniai tyrimai rodo, kad nuosekliai taikant FIFA 11+ programą, jaunų futbolininkų traumų skaičius sumažėja iki 30–50 % [51].
4. Krūvio kontrolė: prevencija neįmanoma be tinkamo krūvio valdymo. Stebint išorinį (atstumas, sprintai) ir vidinį krūvį (širdies susitraukimų dažnis, RPE), galima laiku koreguoti treniruotes ir užkirsti kelią persitreniravimui bei traumoms.
5. Biomechanikos korekcija: individualių judesių analizė ir korekcija mažina netaisyklingų judesių riziką, ypač atliekant staigius posūkius, šuolius ar kontaktines situacijas.

6. Poilsio ir atsistatymo strategijos: pakankamas miegas, tinkama mityba, regeneracinės treniruotės (pvz., tempimo, masažo ar vandens terapija) padeda organizmui efektyviau atsigauti ir mažina traumų riziką.

Prevenčinės priemonės turi būti integruotos į visą treniruočių ciklą: parengiamajame laikotarpyje formuojamas fizinis ir motorinis pagrindas, varžybiniu laikotarpiu – palaikomas pasiektas lygis, o pereinamuoju laikotarpiu – vykdomas atsistatymas ir pasiruošimas kitam sezonui. Tik nuoseklus ir periodiškas prevencinių priemonių taikymas leidžia užtikrinti jaunų futbolininkų saugumą ir ilgalaikį sportinį vystymąsi.

1.9 Sezoninė kaita ir traumų sąsajos

Sezoninė fizinės ir funkcinės būklės kaita yra tiesiogiai susijusi su traumų paplitimu. Skirtingais metinio treniruočių ciklo laikotarpiais traumų rizika kinta dėl krūvio pobūdžio ir intensyvumo [50].

Parengiamuoju laikotarpiu traumų rizika yra santykinai mažesnė, tačiau ji gali padidėti, jei krūvis didinamas per greitai.

Varžybiniu laikotarpiu traumų rizika yra didžiausia [51]. Tai susiję su:

- dideliu rungtynių skaičiumi;
- nepakankamu atsistatymu;
- dideliu intensyvumu.

Pereinamuoju laikotarpiu traumų rizika sumažėja, tačiau netinkamas pasirengimas naujam sezonui gali padidinti traumų tikimybę kitame cikle [52]. Svarbi sąsaja yra tarp nuovargio ir traumų rizikos. Tyrimai rodo, kad didėjant nuovargiui, mažėja neuromuskulinė kontrolė, o tai didina traumų tikimybę. Todėl būtina nuolat stebėti sportininko būklę ir koreguoti treniruočių krūvį.

1.10 Apibendrinimas

Analizuojant jaunų futbolininkų fizinės ir funkcinės būklės kaitą metinio treniruočių ciklo kontekste, aiškiai matyti, kad optimali treniruočių struktūra, krūvio valdymas ir biologinės brandos ypatumai yra tarpusavyje susiję su traumų rizika [53]. Augimo šuolio laikotarpis, biologinė branda ir individualūs fiziniai rodikliai lemia, kaip sportininkai reaguoja į treniruočių krūvį ir kaip greitai adaptuojasi [54]. Netinkamas krūvio paskirstymas, staigūs apkrovos pokyčiai ir nepakankamas atsistatymas didina traumų riziką, ypač varžybiniu laikotarpiu.

Prevenčinės priemonės, įskaitant neuromuskulines treniruotes, jėgos lavinimą, biomechanikos korekciją ir sistemingą krūvio valdymą, yra esminės siekiant sumažinti traumų dažnį. FIFA 11+ programa ir kitos struktūruotos prevencinės programos įrodo savo efektyvumą tiek moksliniuose tyrimuose, tiek praktikoje [55;56;57].

Apibendrinant, fizinės ir funkcinės būklės, krūvio valdymo ir traumų prevencijos integracija sudaro pagrindą jaunų futbolininkų ilgalaikiam sportiniam vystymuisi. Tinkamai struktūruotas

metinis treniruočių ciklas leidžia ne tik optimizuoti fizinių gebėjimų vystymąsi, bet ir užtikrinti sportininko saugumą, prisidedant prie efektyvesnio ir profesionalaus futbolo rengimo proceso [58;59;60].

2. TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA

2.1. Tyrimo organizavimas ir tiriamųjų kontingentas

Tyrimas buvo atliktas 2025 m. sausio – lapkričio mėnesiais. Tyrimas atliktas VŠĮ Baltijos Futbolo Akademija.

Pirmas tyrimas buvo atliktas 2025 m. sausio mėnesį, antras-birželio mėnesį, trečias-liepos, ketvirtas-lapkričio mėnesį.

Tiriamieji buvo informuoti apie būsimą tyrimą ir supažindinti su jo tikslu, uždaviniais, tyrimo metodais, bei informuoti, kad dalyvavimas yra savanoriškas ir neprivalomas. Prieš tyrimą tiriamiesiems duota asmens informavimo forma bei asmens sutikimo dalyvauti tyrime forma. Dėl tiriamųjų amžiaus buvo pateiktos tyrimo informavimo formos jų tėvams/globėjams, bei gautos sutikimo formos.

Prieš testavimą sportininkai buvo supažindinti su testavimo procedūra, buvo parodoma ką ir kaip reikės atlikti. Prieš ištvermės, jėgos testus buvo atliekami apšilimo pratimai siekiant išvengti sportinių traumų.

Tyrime dalyvavo 42 sportininkai, žaidžiantys futbolą (lytis-vyriška). Tiriamųjų amžius 17-20 metų. Buvo sudaryta viena tiriamoji grupė.

Išskirti įtraukimo kriterijai:

1. Sportininkai profesionaliai sportuoja du ir daugiau metų;
2. 17-20 metų amžiaus;
3. Vyriška lytis.

Atrankos į tyrimą atmetimo kriterijai:

1. Pusės metų bėgyje atliktos chirurginės intervencijos;
2. Esamos traumos, kurios sportininką iš treniruočių ciklo išbraukia ilgiau nei dviem savaitėm.

2.2. Tyrimo metodai

Pradedant tyrimą tiriamiesiems buvo matuojami antropometriniai duomenys (ūgis, svoris, liemens apimtis).

Atlikus matavimus buvo vertinama statinė liemens raumenų ištvermė pagal McGills.

Ištvermė - veloergonometriu mėginiu

Pusiausvyra - Flamingo testu

Lankstumas - "Sėstis ir siekti" testu

Vikrumas - "5x10" šaudykliniu bėgimu.

2.2.1. Antropometriniai matavimai

Ūgio matavimas

Ūgio matavimui buvo naudojama ūgio matuoklė, pritvirtinta prie sienos. Tiriamųjų ūgis buvo matuojamas be avalynės, stovint išsitiesus, kulnais, sėdmenimis, nugaros viršutine dalimi ir galva remiantis į vertikalią ploštumą. Moksleivių ūgis buvo imatuojamas 0,5 cm tikslumu.

Kūno svorio matavimas

Svorio matavimui naudotos elektroninės (skaitmeninės) svarstyklės. Tiriamieji buvo sveriami be avalynės dėvint sportinę aprangą. Kūno svoris buvo matuojamas 0,1 kg tikslumu.

Liemens apimties matavimas

Tiriamųjų liemens apimtis matuota ploniausioje juosmens vietoje tarp apatinių šonkaulių krašto ir klubakaulio skiauterės stovint suglaustomis kojomis neelastinga centimetrine juoste. Rezultatas užrašomas 0,1 cm tikslumu [67].

2.2.2. Statinės liemens raumenų jėgos vertinimo testas pagal McGill's

Liemens raumenų ištvermė buvo vertinama taikant McGill liemens raumenų ištvermės testą(angl. McGill Torso Muscular Endurance Test Battery) [67]. Tyrimo metu buvo nustatoma pilvo, nugaros tiesiamųjų bei šoninių liemens raumenų statinė ištvermė sekundėmis, o pagal gautus rezultatus apskaičiuoti skirtingų raumenų grupių ištvermės santykiai, leidžiantys įvertinti liemens raumenų balansą.

Šoninių liemens raumenų statinės ištvermės testas. Tiriamojo prašoma atsigulti ant šono ant kušetės arba ant grindų. Kojos visiškai ištiestos per kelius, o viršutinė koja laikoma priešais apatinę. Atraminė ranka sulenkta per alkūnę 90° kampu, dilbis remiamas į pagrindą, kita ranka laikoma ant kūno. Tiriamojo prašoma pakelti dubenį nuo pagrindo ir išlaikyti kūną tiesioje linijoje kuo ilgiau. Testas matuojamas chronometru sekundėmis. Testas nutraukiamas tuomet, kai tiriamasis negali išlaikyti kūno padėties vienoje linijoje [67].

Įvertinus abiejų pusių rezultatus, apskaičiuotas šoninių liemens raumenų ištvermės santykis. Rekomenduojama, kad šis santykis būtų kuo artimesnis 1,00, o priimtinos ribos svyruotų nuo 0,95 iki 1,05. Rezultatai, nepatenkantys į šį intervalą, laikomi rodančiais nepakankamą šoninių liemens raumenų balansą [67].

Liemens šoninių raumenų ištvermės testo palyginimo santykis tarp abiejų pusių

Atlikus testą abejoms pusėms, rekomenduojama, kad santykis būtų kuo artimesnis vienetui ir negali būti nei didesnis nei mažesnis už 0,05. Priimtinas santykis yra nuo 0,95 iki 1,05. Jei rezultatas nepatenka į šį diapazoną, tai reiškia, kad liemens šoninių raumenų balansas yra netinkamas [67].

Pilvo raumenų statinės ištvermės testas

Tiriamojo prašoma atsisėsti taip, kad tarp liemens ir šlaunų bei tarp šlaunų ir blauzdų susidarytų 90° kampai. Pėdos stabilizuotos. Už tiriamojo nugaros buvo padedama lenta, padedanti

palaikyti 60° kampą tarp nugaros ir pagrindo. Pašalinus atramą nuo nugaros, tiriamojo buvo prašoma kuo ilgiau išlaikyti nustatytą padėtį. Laikas fiksuojamas chronometru sekundėmis. Testas nutraukiamas, kai tiriamasis nebepažįsta išlaikyti reikiamos padėties [67].

Nugaros tiesiamųjų raumenų statinės ištvermės testas

Tiriamasis guli ant pilvo taip, kad viršutinė kūno dalis būtų išsikišusi už kušetės krašto, o apatinė kūno dalis išliktų stabilizuota. Kojos buvo fiksuojamos ties blauzdoms, rankos sukryžiuotos ant krūtinės. Tiriamojo prašoma kuo ilgiau išlaikyti horizontalią kūno padėtį. Testo rezultatai fiksuojami chronometru sekundėmis. Testas nutraukiamas, kai nebeišlaikoma horizontali padėtis arba atsiranda kompensaciniai judesiai [67].

Pilvo ir nugaros tiesiamųjų raumenų ištvermės santykis

Rekomenduojama, jog santykis tarp pilvo ir nugaros tiesiamųjų raumenų ištvermės būtų kuo artimesnis vienetui ($\leq 1,0$) siekiant palaikyti stabilų bei neskausmingą liemenį. Priimtinos reikšmės yra iki 1, tai reiškia, jog nugaros 31 raumenų ištvermė yra didesnė. Visos reikšmės didesnės už 1 yra nepriimtinos. Tai reikštų, jog pilvo raumenų ištvermė yra didesnė nei nugaros tiesiamųjų raumenų ir dėl to atsiranda padidinta rizika nugaros skausmui atsirasti [67].

2.2.3. Aerobinės ištvermės nustatymas veloergometru

Veloergometrinis mėginys yra vienas dažniausiai taikomų metodų fiziniam darbingumui bei širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinei būklei įvertinti. Šio tyrimo metu vertinamas organizmo atsakas į didėjančio intensyvumo fizinę krūvį, o širdies funkcinis pajėgumas laikomas vienu pagrindinių veiksnių, lemiančių raumenų darbingumą [35;36;7].

Širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinei būklei nustatyti buvo naudojamas X sporto klinikoje esantis veloergometras. Visi tiriamieji krūvį pradėjo nuo 50 W galingumo, kas minutę buvo didinamas galingumas po 25 W iki submaksimalaus ($50\text{ W} + n \times 25\text{ W}$). Apsisukimų dažnis — 60 aps./min. Mėginys buvo tęsiamas iki submaksimalaus fizinio krūvio lygio arba tol, kol atsirasdavo indikacijos nutraukti tyrimą [35;36;37].

Tyrimo nutraukimas buvo grindžiamas absoliučiosiomis ir reliatyviosiomis indikacijomis. Absoliučiosiomis indikacijomis laikyti reikšmingi elektrokardiogramos pokyčiai, ryškus sistolinio arterinio kraujospūdžio sumažėjimas (AKS), didėjant krūviui, vidutinio ar didelio intensyvumo krūtinės angina, centrinės nervų sistemos simptomai (pvz., galvos svaigimas, ataksija ar sinkopės požymiai), blogos periferinės perfuzijos požymiai, ilgalaikė skilvelinė tachikardija, paties tiriamojo pageidavimas nutraukti tyrimą [35;36;37].

Reliatyviosiomis mėginio nutraukimo indikacijomis buvo laikomi ryškūs ST segmento arba QRS komplekso pokyčiai, sistolinio arterinio kraujospūdžio sumažėjimas, stiprėjantis krūtinės skausmas, dusulys, apsunkęs kvėpavimas, kojų mėšlungis, įvairūs širdies ritmo sutrikimai, pakitusi bendra tiriamojo būklė [35;36;37].

Atliekant veloergometrinį mėginį galimos įvairios nepageidaujamos reakcijos ar komplikacijos, tokios kaip krūtinės skausmas, arterinio kraujospūdžio svyravimai, galvos svaigimas, širdies ritmo sutrikimai bei bendras fizinis nuovargis. Prieš tyrimą visi tiriamieji buvo supažindinti su tyrimo eiga ir galimomis komplikacijomis [35;36;37].

Fizinis pajėgumas buvo vertinamas pagal santykinę galią, išreikštą W/kg. Vertinimo skalė buvo interpretuojama taip: mažesnė nei 2,0 W/kg reikšmė vertinta kaip labai silpnas fizinis pajėgumas, 2,0–2,5 W/kg – silpnas, 2,6–3,0 W/kg – vidutinis, 3,1–3,5 W/kg – geras, 3,6–4,0 W/kg – labai geras, o didesnė nei 4,0 W/kg reikšmė laikyta aukštu fizinio pajėgumo lygiu.

2.2.4 Pusiausvyros testas „Flamingas“

„Flamingo“ testas skirtas įvertinti tiriamųjų statinę pusiausvyrą. Tyrimui atlikti naudojamas buomelis. Tiriamasis testavimo metu stovi viena koja ant buomelio (pagal išilginę jo ašį). Kita koja sulenkta per kelio sąnarį ir laikoma ranka. Testo metu stengiamasi kuo ilgiau išlaikyti pusiausvyrą nenukritis nuo buomelio 1 min. Kiekvieną kartą, kai tiriamasis paliečia grindis arba ranka paleidžia koją, laikas yra sustabdomas ir vėl kartojamas, kai užlipa atgal ant buomelio. Skaičiuojamas mėginimų išlaikyti pusiausvyrą skaičius – k/min. Jeigu tiriamasis per pirmąsias 30 sekundžių atlieka 15 ir daugiau užlipimų, testas yra nutraukiamas, o rezultatas lygus 0.9 [64].

2.2.5 Testas „Sėstis ir siekti“

„Sėstis ir siekti“ – lankstumo testas, kai sėdint rankomis reikia siekti kuo tolimesnio taško. Tyrimui atlikti naudota standartizuota matavimo dėžė, kurios matmenys: 40 cm ilgis, 45 cm plotis ir 38 cm aukštis. Dėžės viršutinę dalį sudarė 50 cm ilgio ir 45 cm pločio plokštuma, išsikišanti 15 cm už priekinės dėžės sienelės, į kurią testo metu tiriamasis rėmėsi kojomis. Viršutinės plokštumos centre buvo pritvirtinta matavimo skalė nuo 0 iki 50 cm. Ant dėžės viršaus buvo padėta maždaug 30 cm ilgio liniuotė, kurią tiriamasis stūmė pirmyn siekdamas kuo didesnio atstumo.

Testo metu tiriamasis sėdėjo ant grindų ištiestomis kojomis, pėdomis atsirėmęs į matavimo dėžę. Rankų pirštų galai buvo padedami ant dėžės. Neatliekant kelių lenkimo, tiriamasis lėtai lenkėsi per liemenį į priekį ir stūmė liniuotę kuo toliau. Pasiekus maksimalų tašką, padėtis buvo išlaikoma apie 2 sekundes, rezultatui užfiksuoti. Testas atliktas du kartus, o analizei naudotas geresnis rezultatas [25]. Testo rezultatai vertinami centimetrais (cm). Vyrų vertinimas: 10 balų (puikiai)- 31,4 cm. 9 balai (labai gerai)- 28,6 cm. 8 balai (gerai)- 25,7. 7 balai (pakankamai)- 22,9. 6 balai (patenkinamai)- 20,1. 5 balai (silpnai)- 17,3. 4 balai (nepatenkinamai)- 14,4. 3 balai (blogai)- 11,6. 2 balai (labai blogai)- 8,8. 1 balas (visai blogai)- 5,9 ir < 5 cm [65].

2.2.6 Vikrumo „5x10“ šaudyklinis bėgimas

Šio testo atlikimo metu tiriamieji po komandos „Startas“, turi kuo greičiau nubėgti pažymėtą atstumą kūgiais tarp dviejų linijų (viena pėda prie starto linijos, o nubėgus prie antrosios linijos – peržengti ją abiejomis pėdomis), kuris yra 10 metrų. Testas atliekamas penkis kartus. Laikas buvo

matuojamas rankiniu chronometru. Tiriamiesiems leista atlikti du bandymus ir užfiksuotas geriausias laikas sekundėmis [66].

2.2.7 Statistinė duomenų analizė

Atliekant tyrimą naudota Microsoft Excel 2013 ir IBM SPSS Statistics 27 programa. Duomenys analizuoti naudojant dažnių lenteles. Kadangi matavimai yra pakartotiniai ir jų reikšmės yra ranginės, palyginti rezultatus tarp skirtingų laikotarpių naudotas Friedmano testas bei porinių imčių t-testas. Kaip post-hoc, naudotas Dunn testas su Bonferoni korekcija. Visame darbe taikant statistinius testus naudotas 5% pasiklivimo lygmuo.

2. TYRIMO REZULTATAI

3.1. Futbolo žaidėjų amžius ir fiziniai duomenys

Šioje dalyje pateikiame futbolo žaidėjų amžių bei fizinius duomenis, kurių matavimai atlikti 2025 sausio mėnesį. Iš viso imtyje turime 42 futbolininkus. 35,7% yra 17-os metų, 28,6% yra 18-os metų, 21,4% yra 20-ies metų ir likę 14,3% yra 19-os metų.

1 lentelė. Futbolų žaidėjų amžius

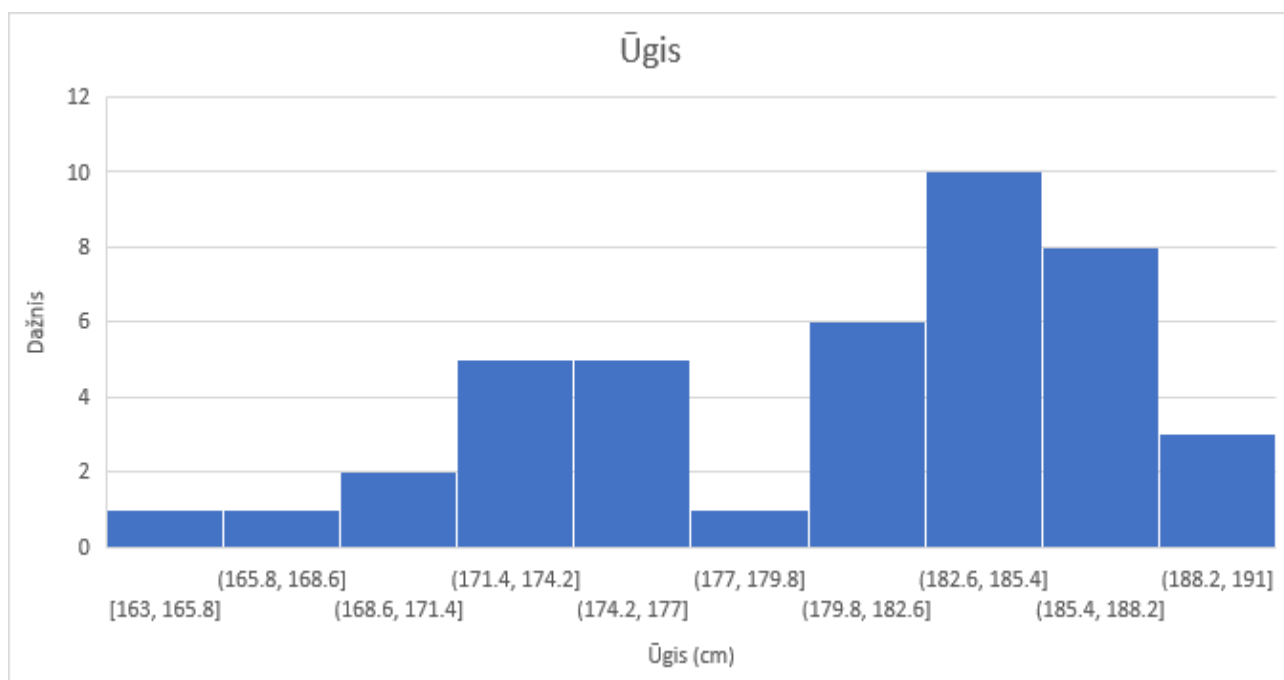
		Dažnis	Procentas %
Amžius (m)	17	15	35,7
	18	12	28,6
	19	6	14,3
	20	9	21,4

Toliau pateikiame tiriamųjų fizinius duomenis. Pateikiame ūgio, svorio ir liemens apimtį vidurkį, minimumą ir maksimumą. Matome, kad vidutinis futbolininkų ūgis yra 180,79 cm, aukščiausias futbolininkas yra 191 cm, žemiausias yra 163 cm. Vidutinis futbolininkų svoris yra 74,88 kg, mažiausias svoris yra 56 kg, didžiausias 85 kg. Vidutinė futbolininkų liemens apimtis yra 74,12 cm, mažiausia – 69 cm, didžiausia - 78 cm.

2 lentelė. Futbolininkų ūgio, svorio, liemens apimtį duomenys

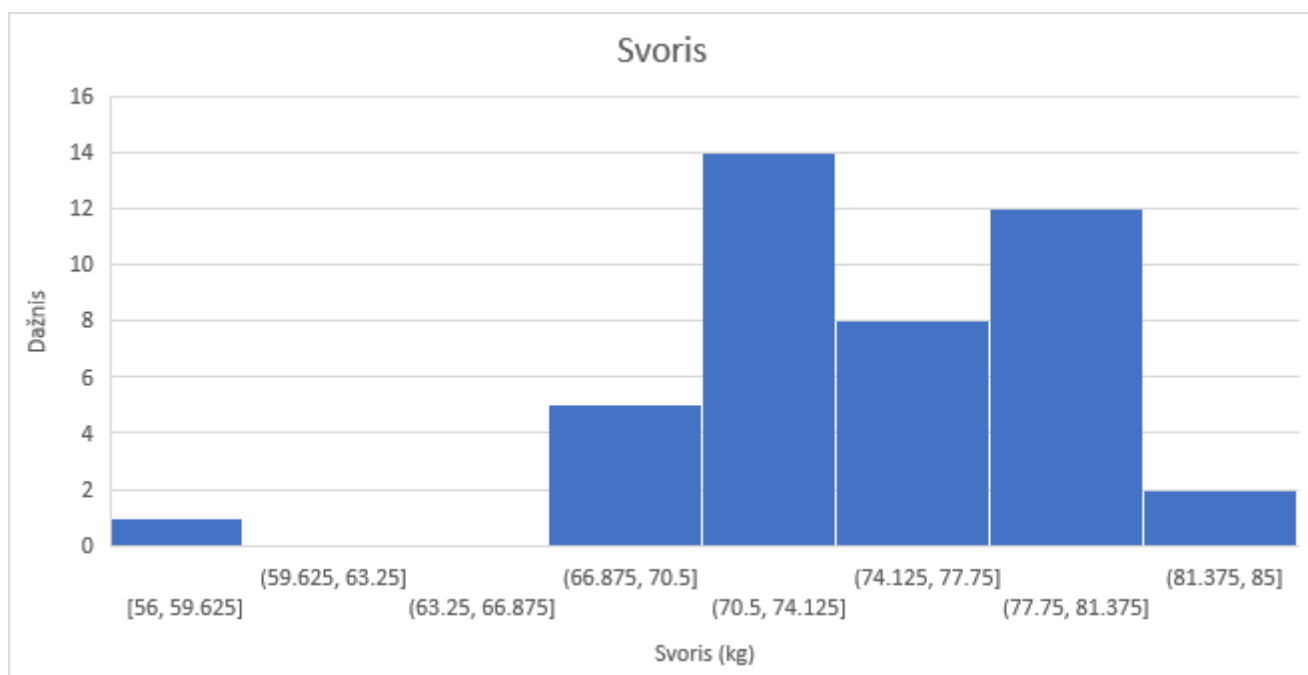
	Ūgis	Svoris	Liemens apimtis (cm)
Vidurkis	180,79	74,88	74,12
Minimumas	163	56	69
Maksimumas	191	85	78

Taip pat pateikiame ūgio, svorio ir liemens apimtį histogramas. Matome, kad didžiausia ūgio koncentracija yra ties 182,6-185,4 centimetrais.



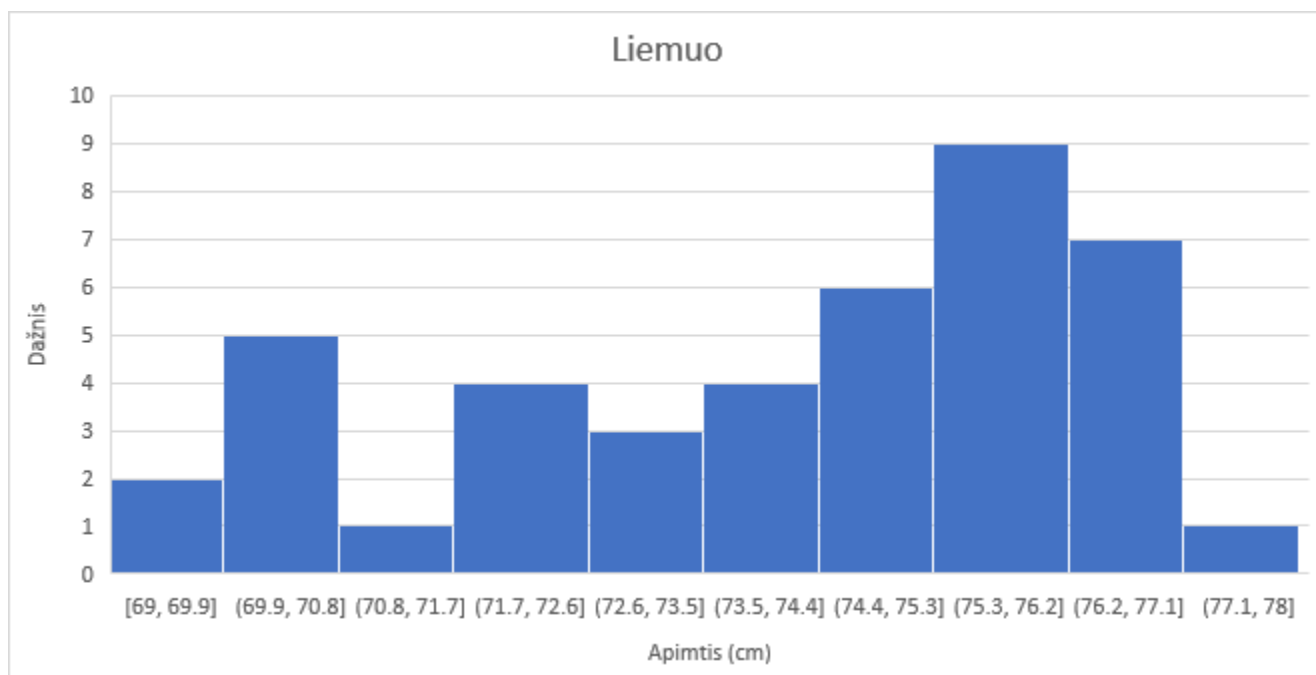
1 pav. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal ūgį, svorį, liemens apimtį

Didžiausia svorio koncentracija yra ties 70,5-74,125 kilogramų.



2 pav. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal svorį

Didžiausia liemens apimtys koncentracija yra ties 75,3-76,2 centimetrų.



3 pav. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal liemens apimtį

3.2. Flamingo testo rezultatai

Šioje dalyje atliksime flamingo testo rezultatų palyginimą tarp 2025 metų sausio, birželio, liepos ir lapkričio mėn. testavimų. Kadangi turime pakartotinio matavimo kintamuosius ir jų reikšmės yra ranginės, rezultatų palyginimus atliksime Friedmano testu. Friedmano testo metu tikriname hipotezę:

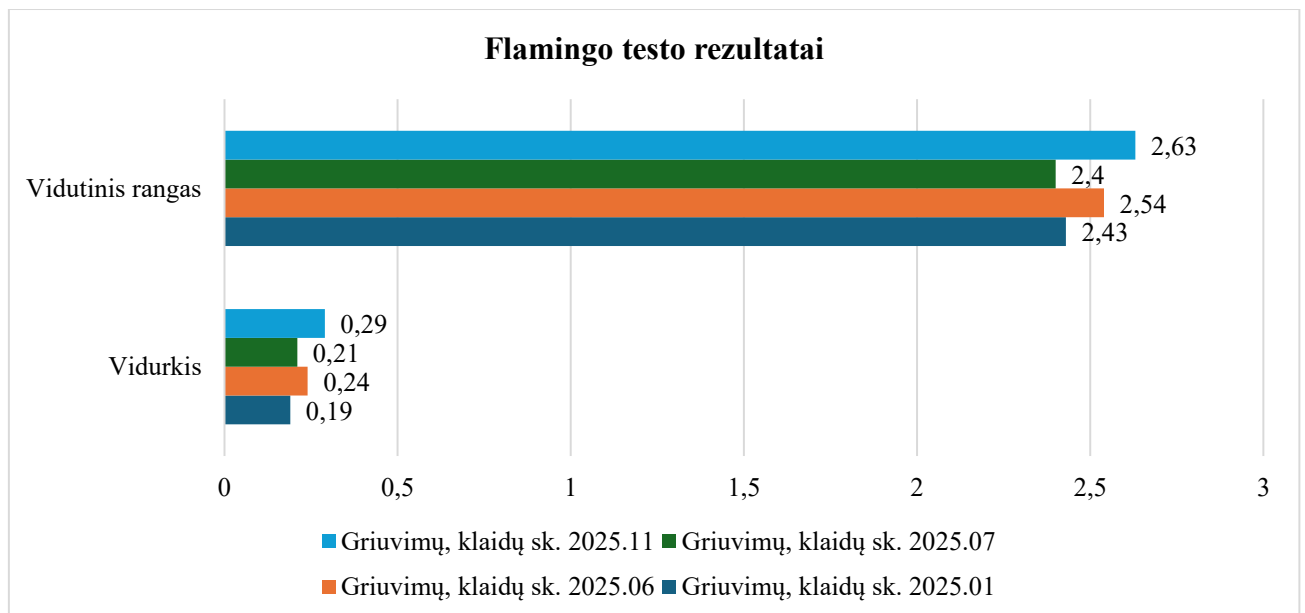
$$\begin{cases} H_0: \text{Nėra skirtumų tarp visų kintamųjų vidutinių rangų} \\ H_1: \text{Bent vienos poros vidutiniai rangia skiriasi} \end{cases}$$

Darbe naudojamas pasikliovimo lygmuo – 5%. Todėl, jei p-reikšmė yra didesnė nei 0,05, nulinės hipotezės atmesti negalime ir darome išvadą, kad nėra skirtumų tarp kintamųjų vidutinių rangų. Jei p-reikšmė yra mažesnė arba lygi 0,05, nulinę hipotezę atmetame ir darome išvadą, kad bent vienos kintamųjų poros vidutiniai rangai skiriasi. Pateikiame vidurkius, vidutinius rangus ir testo rezultatus 3 lentelėje.

3 lentelė. Griuvimų klaidų skaičiaus statistika

	Vidurkis	Vidutinis rangas	Statistika, p-reikšmė
Griuvimų, klaidų sk. 2025.01	,19	2,43	2,078, p=0,556
Griuvimų, klaidų sk. 2025.06	,24	2,54	
Griuvimų, klaidų sk. 2025.07	,21	2,40	
Griuvimų, klaidų sk. 2025.11	,29	2,63	

Iš 3 lentelės matome, kad nėra aiškos tendencijos, kad klaidų skaičius vien tik didėtų/mažėtų laikui bėgant, taip pat, gauta p-reikšmė yra 0,556 ($\chi^2=2,078$, p=0,556). Darome išvadą, kad klaidų skaičius statistiškai reikšmingai nesiskiria tarp analizuojamų laikotarpių. Paveiksliuke Nr. 3 pateiktas flamingo testo vidurkių ir vidutinių rangų atvaizdavimas.



4 pav. Flamingo testo rezultatai

3.3. Lankstumo testo rezultatų palyginimai

Šioje dalyje atliksime lankstumo testo rezultatų palyginimą tarp 2025 metų sausio, birželio, liepos ir lapkričio mėn. testavimų. Kadangi turime pakartotinio matavimo kintamuosius ir jie nėra

normaliai pasiskirstę (žiūrėti priedą Nr. 4), palyginimui naudosime Friedmano testą. Rezultatai pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė. Lankstumo testo rezultatai

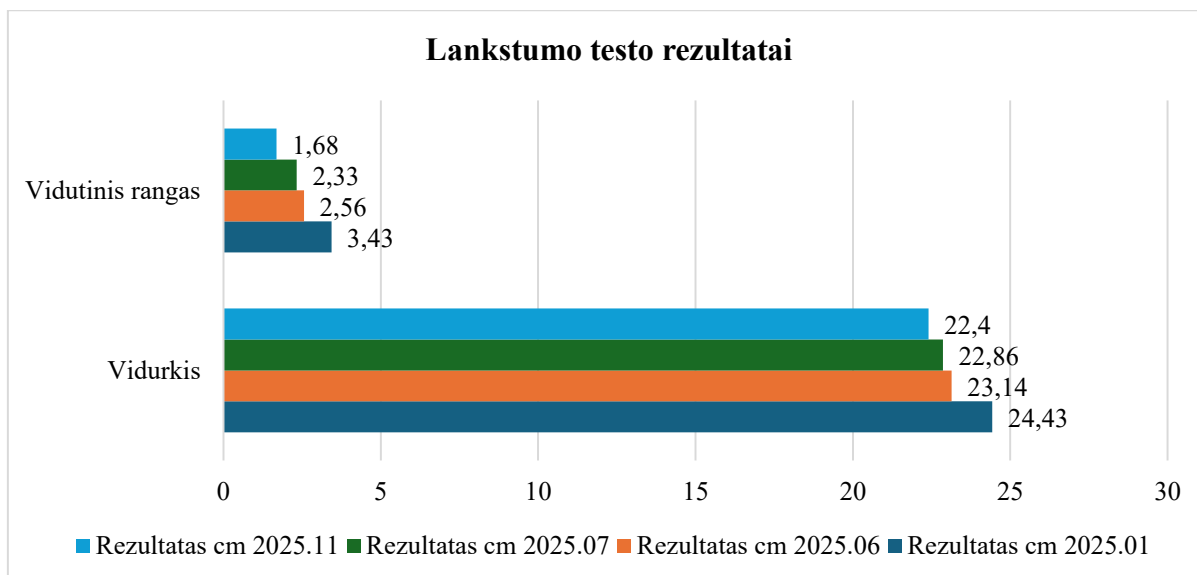
	Vidurkis	Vidutinis rangas	Statistika, p-reikšmė
Rezultatas cm 2025.01	24,43	3,43	59,709, $p < 0,05$
Rezultatas cm 2025.06	23,14	2,56	
Rezultatas cm 2025.07	22,86	2,33	
Rezultatas cm 2025.11	22,40	1,68	

Iš 4 lentelės matome, kad testas indikuoja, jog lankstumo rezultatai tarp analizuojamų laikotarpių skiriasi statistiškai reikšmingai ($\chi^2=59,709$, $p < 0,05$). Todėl toliau atliksime post-hoc testą išsiaiškinti tarp kurių laikotarpių vidutiniai rangai statistiškai reikšmingai skiriasi. Tam naudosime Dunn testą su Bonferoni korekcija. Jei Dunn testo p-reikšmė yra mažesnė už 0,05, darysime išvadą, kad vidutiniai rangai statistiškai reikšmingai skiriasi. Dunn testo rezultatai pateikti lentelėje Nr. 5.

5 lentelė. Dunn testo rezultatai

Palyginimas	Statistika	p-reikšmė
Rezultatas cm 2025.11- Rezultatas cm 2025.07	,655	,121
Rezultatas cm 2025.11- Rezultatas cm 2025.06	,881	,011
Rezultatas cm 2025.11- Rezultatas cm 2025.01	1,750	,000
Rezultatas cm 2025.07- Rezultatas cm 2025.06	,226	1,000
Rezultatas cm 2025.07- Rezultatas cm 2025.01	1,095	,001
Rezultatas cm 2025.06- Rezultatas cm 2025.01	,869	,012

Iš lentelės Nr. 5 matome, kad sausio mėnesio lankstumo rezultatai yra statistiškai reikšmingai aukštesni nei visų kitų laikotarpių. Birželio mėnesio rezultatai yra statistiškai reikšmingai aukštesni nei lapkričio mėnesio. Daugiau statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta. Paveiksluke Nr. 4 pateiktas lankstumo testo vidurkių ir vidutinių rangų atvaizdavimas.



5 pav. Lankstumo testo rezultatai

3.4. Liemens raumenų jėgos testo rezultatai

Šioje dalyje atliksime liemens raumenų jėgos testo rezultatų palyginimą tarp 2025 metų sausio, birželio, liepos ir lapkričio mėn. testavimų. Skaičiuojame pilvo ir nugaros jėgos santykį, kuris bus lyginamas tarp skirtingų laikotarpių. Turime pakartotinio matavimo kintamuosius ir jie yra pasiskirstę normaliai (žiūrėti priedą Nr.4), palyginimui naudosime nepriklausomų imčių t-testą. Testo metu tikrinama hipotezė:

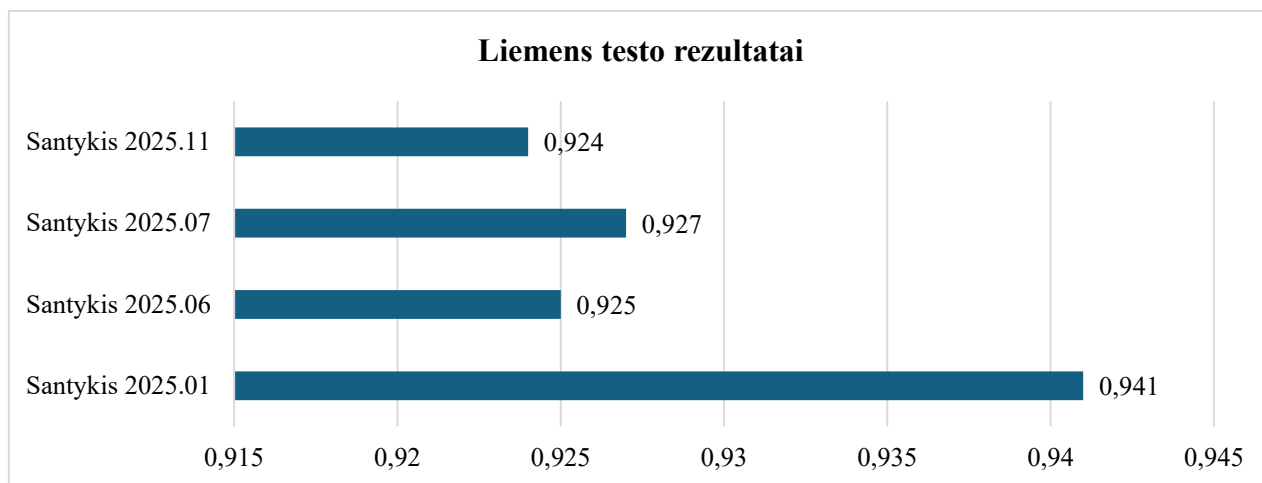
$$\begin{cases} H_0: \text{Vidurkiai yra lygūs tarp kintamųjų} \\ H_1: \text{Vidurkiai skiriasi tarp kintamųjų} \end{cases}$$

Darbe naudosime 5% pasiklivimo lygmenį. Jei gauta t-testo p-reikšmė yra mažesnė arba lygi 0,05, tai nulinę hipotezę atmetame ir darome išvadą, kad skirtumas tarp kintamųjų vidurkių egzistuoja. Jei p-reikšmė didesnė už 0,05, nulinės hipotezės atmesti negalime ir darome išvadą, kad vidurkiai tarp kintamųjų yra lygūs. Rezultatai pateikti lentelėje Nr.6.

6 lentelė. Liemens raumenų jėgos testo rezultatų palyginimai

		Vidurkis	Statistika, p-reikšmė
Pora 1	Santykis 2025.01	,941	1,511, 0,139
	Santykis 2025.06	,925	
Pora 2	Santykis 2025.01	,941	1,394, 0,171
	Santykis 2025.07	,927	
Pora 3	Santykis 2025.01	,941	1,621, 0,113
	Santykis 2025.11	,924	
Pora 4	Santykis 2025.06	,923	-0,807, 0,425
	Santykis 2025.07	,927	
Pora 5	Santykis 2025.06	,925	0,160, 0,874
	Santykis 2025.11	,924	
Pora 6	Santykis 2025.07	,927	0,900, 0,373
	Santykis 2025.11	,924	

Iš lentelės Nr. 6 matome, kad visos gautos p-reikšmės yra didesnės nei 0,05. Todėl darome išvadą, kad liemens raumenų jėga statistiškai reikšmingai nesiskiria tarp analizuojamų laikotarpių. Paveiksliuke Nr.5 pateiktas liemens testo vidurkių atvaizdavimas.



6 pav. Liemens testo rezultatai

3.5. Veloergonometrijos testo rezultatai

Šioje dalyje atliksime veloergonometrijos testo rezultatų palyginimą tarp 2025 metų sausio, birželio, liepos ir lapkričio mėnesių. Suskaičiuojame veloergometro vertes vatais per kilogramą, kurios ir bus lyginamos tarp skirtingų laikotarpių. Turime pakartotinio matavimo kintamuosius ir jie nėra normaliai pasiskirstę (lapkričio mėn. duomenys, žiūrėti priedą Nr.4), palyginimui naudosime Friedmano testą. Rezultatai pateikti lentelėje Nr.7.

7 lentelė. Veloergonometrijos testo rezultatų palyginimai

	Vidurkis	Vidutinis rangas	Statistika, p-reikšmė
PWC 2025.01	3,89	3,11	16,971, p=0,001
PWC 2025.06	3,82	2,37	
PWC 2025.07	3,80	2,24	
PWC 2025.11	3,80	2,29	

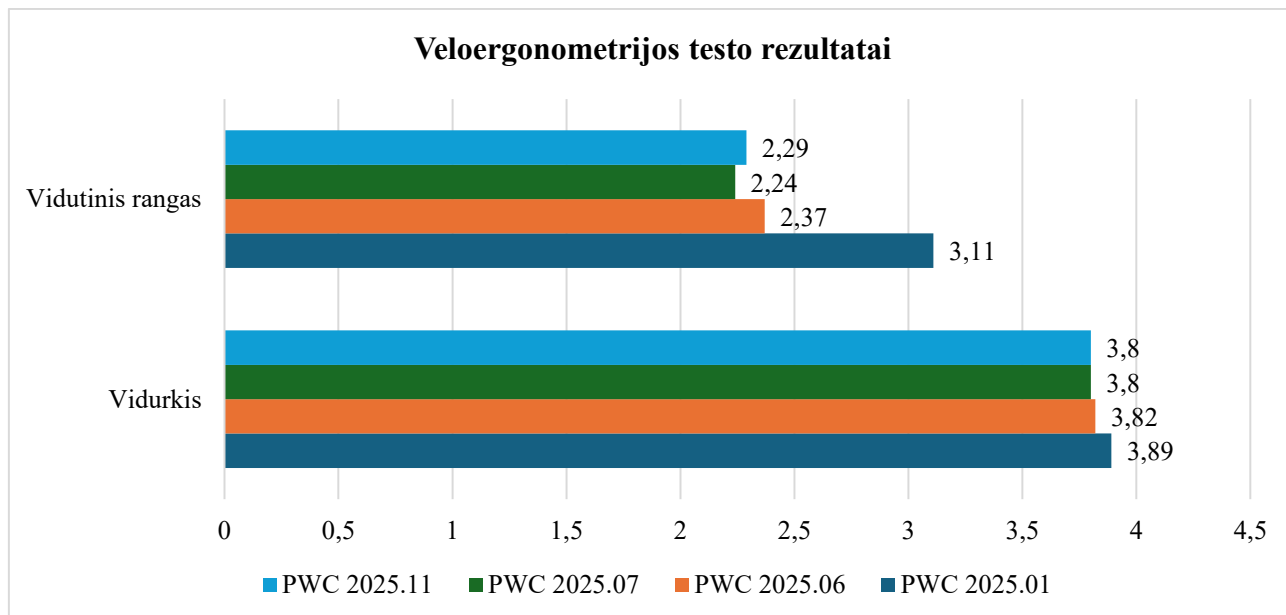
Iš lentelės Nr.7 matome, kad testas indikuoja, jog veloergometro testo rezultatai tarp analizuojamų laikotarpių statistiškai reikšmingai skiriasi ($\chi^2=16,971$, $p=0,001$). Todėl toliau atliksime post-hoc testą išsiaškinti tarp kurių laikotarpių vidutiniai rangai statistiškai reikšmingai skiriasi. Tam naudosime Dunn testą su Bonferoni korekcija. Dunn testo rezultatai pateikti lentelėje Nr.8.

8 lentelė. Dunn testo su Bonferoni korekcija rezultatai

Palyginimas	Statistika	p-reikšmė
PWC 2025.07- PWC 2025.11	-,048	1,000
PWC 2025.07- PWC 2025.06	,131	1,000
PWC 2025.07- PWC 2025.01	,869	,012
PWC 2025.11- PWC 2025.06	,083	1,000
PWC 2025.11- PWC 2025.01	,821	,021

PWC 2025.06- PWC 2025.01	,738	,053
-----------------------------	------	------

Iš 8 lentelės matome, kad veloergonometro rezultatai lyginant su liepos ir lapkričio mėnesiais yra statistiškai reikšmingai aukštesni sausio mėnesį. Paveiksluke Nr.6 yra pateiktas veloergonometro testo vidurkių ir vidutinių rangų atvaizdavimas.



7 pav. Veloergonometrijos testo rezultatai

3.6. Vikrumo testo rezultatų palyginimai

Šioje dalyje atliksime vikrumo testo rezultatų palyginimą tarp 2025 metų sausio, birželio, liepos ir lapkričio mėnesių. Turime pakartotinio matavimo kintamuosius ir jie nėra normaliai pasiskirstę (sausio ir birželio mėn. duomenys, žiūrėti priedą Nr.4), palyginimui naudosime Friedmano testą. Rezultatai pateikti lentelėje Nr. 9.

9 lentelė. Vikrumo testo rezultatų palyginimai

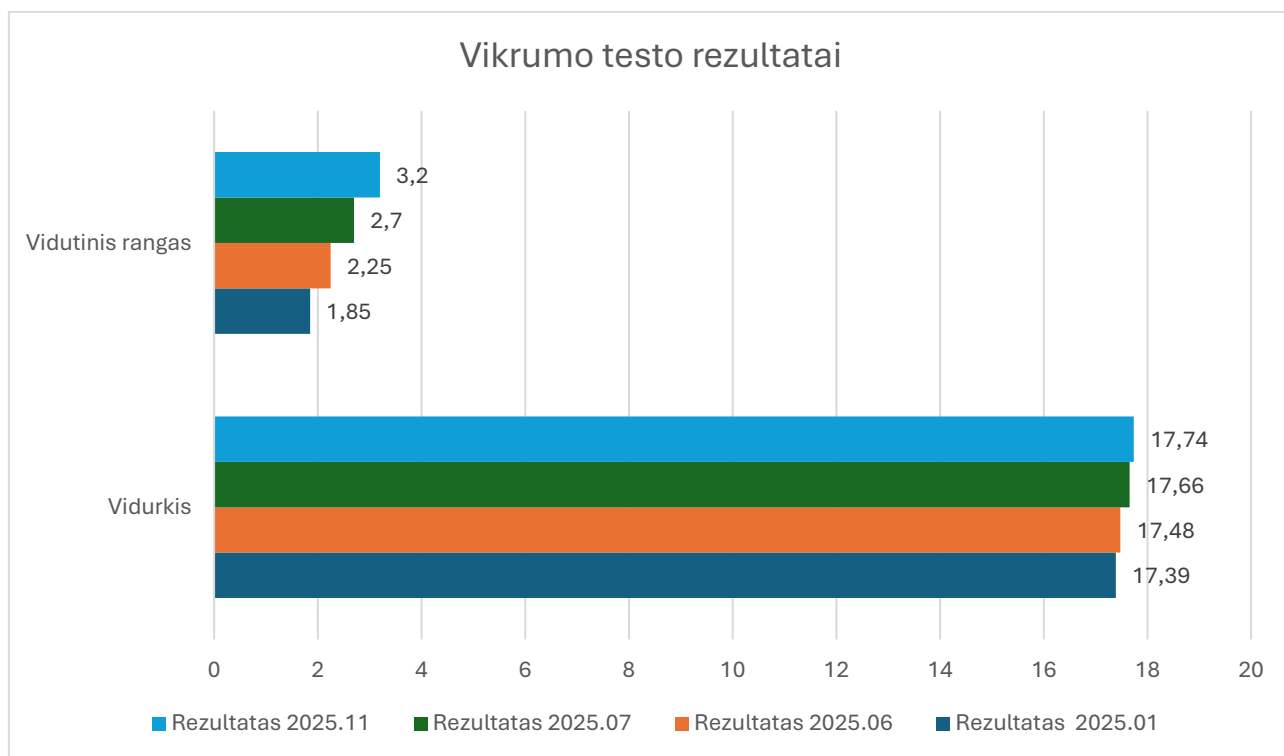
	Vidurkis	Vidutinis rangas	Statistika, p-reikšmė
Rezultatas 2025.01	17,388	1,85	38,489, p<0,05
Rezultatas 2025.06	17,483	2,25	
Rezultatas 2025.07	17,657	2,70	
Rezultatas 2025.11	17,740	3,20	

Iš lentelės Nr. 9 matome, kad testas indikuoja, jog vikrumo testo rezultatai tarp analizuojamų laikotarpių statistiškai reikšmingai skiriasi ($\chi^2=34,489$, $p<0,05$). Todėl toliau atliksime post-hoc testą išsiaiškinti tarp kurių laikotarpių vidutiniai rangai statistiškai reikšmingai skiriasi. Tam naudosime Dunn testą su Bonferoni korekcija. Dunn testo rezultatai pateikti lentelėje Nr.10.

10 lentelė. Vikrumo testo su Bonferoni korekcija rezultatai

Palyginimas	Statistika	p-reikšmė
Rezultatas 2025.01- Rezultatas 2025.06	-,405	,905
Rezultatas 2025.01- Rezultatas 2025.07	-,857	,014
Rezultatas 2025.01- Rezultatas 2025.11	-1,357	,000
Rezultatas 2025.06- Rezultatas 2025.07	-,452	,650
Rezultatas 2025.06- Rezultatas 2025.11	-,952	,004
Rezultatas 2025.07- Rezultatas 2025.11	-,500	,456

Iš lentelės Nr. 10 matome, kad vikrumo rezultatai yra statistiškai reikšmingai geresni sausio mėnesį, lyginant su liepos ir lapkričio mėnesiu. Vikrumo testo rezultatai yra statistiškai reikšmingai geresni birželio mėnesį lyginant su lapkričio mėnesiu. Paveiksluke Nr. 7 pateiktas vikrumo testo vidurkių ir vidutinių rangų atvaizdavimas.



8 pav. Vikrumo testo rezultatai

4. TYRIMO REZULTATŲ APITARIMAS

Šio tyrimo rezultatai atskleidė, kad reikšmingiausi fizinio pajėgumo pokyčiai buvo nustatyti lankstumo, ištvermės bei vikrumo rodikliuose, tuo tarpu pusiausvyros ir liemens raumenų jėgos rodikliai per analizuojamą laikotarpį statistiškai reikšmingai nekito. Gauti rezultatai iš dalies sutampa su naujausių mokslinių tyrimų duomenimis, kuriuose pabrėžiama, kad kai kurios fizinės savybės labiau kinta metiniame treniruočių cikle nei kitos.

Flamingo testo rezultatų analizė parodė, kad pusiausvyros rodikliai skirtingais laikotarpiais reikšmingai nesiskyrė. Didžiausias vidutinis rangas nustatytas 2025.11 laikotarpiu (2,63), mažiausias – 2025.07 laikotarpiu (2,40), tačiau skirtumai tarp laikotarpių nėra statistiškai reikšmingi ($\chi^2=2,078$, $p=0,556$). Tai rodo, kad pusiausvyros rodikliai per analizuojamą laikotarpį iš esmės nekito. Tokie rezultatai sutampa su Granacher ir bendraautorių [61] tyrimu, kuriame nustatyta, kad jaunų sportininkų statinės pusiausvyros rodikliai išlieka stabilūs net ir sumažėjus fiziniam aktyvumui treniruočių laikotarpiu.

Lankstumo testo rezultatai parodė statistiškai reikšmingą lankstumo mažėjimą metų eigoje. Didžiausias vidutinis rangas nustatytas 2025.01 laikotarpiu (3,43), o mažiausias – 2025.11 laikotarpiu (1,68), kas rodo nuoseklų lankstumo mažėjimą. Šie rezultatai atitinka naujausių tyrimų duomenis, rodančius, kad sumažėjęs fizinis aktyvumas bei mažesnis mobilumo pratimų taikymas ilgainiui neigiamai veikia lankstumą. Hootman ir bendra autoriai [50] nustatė, kad sumažėjus fiziniam aktyvumui, gali reikšmingai sumažėti judesių amplitudė bei raumenų elastingumas. Taip pat pažymima, kad lankstumas yra viena greičiausiai kintančių fizinių savybių, ypač jei nėra reguliariai atliekami tempimo pratimai [50]. Gauti tyrimo rezultatai leidžia teigti, kad sportininkų fizinis krūvis metų eigoje galėjo būti nepakankamas šiai fizinei savybei palaikyti.

Liemens raumenų jėgos rezultatai statistiškai reikšmingai nekito visu metinių treniruočių laikotarpiu. Tai rodo santykinį šios fizinės savybės stabilumą. Liemens raumenų jėgos tyrimo rezultatai parodė, kad visais laikotarpiais vidurkiai yra labai panašūs (didžiausias – 0,941 2025.01, mažiausias – 0,923 2025.06), o visi palyginimai tarp laikotarpių nėra statistiškai reikšmingi (visais atvejais $p>0,05$). Panašius rezultatus pateikia Prieske ir bendra autoriai [62] nustatė, kad liemens stabilumo bei statinės raumenų ištvermės rodikliai reikšmingai nekinta net sumažėjus bendram fiziniam aktyvumui. Tyrėjai pabrėžia, kad liemens raumenys nuolat aktyvuojami atliekant kasdienius judesius, todėl jų funkcija mažiau jautri trumpalaikiams fizinio aktyvumo svyravimams [62].

Veloergonometrijos testo rezultatai atskleidė statistiškai reikšmingą fizinio darbingumo mažėjimą metų eigoje. Testo rezultatai statistiškai reikšmingai skyrėsi ($\chi^2=16,971$, $p=0,001$). Didžiausias vidutinis rangas nustatytas 2025.01 laikotarpiu (3,11), o mažiausias – 2025.07 laikotarpiu (2,24). Gauti rezultatai sutampa su naujausių tyrimų išvadomis, jog aerobinis pajėgumas gana greitai mažėja sumažėjus fiziniam krūviui. Cvejic ir bendra autoriai [63] nustatė, kad sumažėjęs aerobinio

pobūdžio fizinis aktyvumas reikšmingai mažina funkcinį pajėgumą bei ištvermės rodiklius. Autoriai taip pat pažymi, kad aerobinis pajėgumas yra viena jautriausių fizinių savybių fizinio aktyvumo pokyčiams [63]. Todėl šiame tyrime nustatytas fizinio darbingumo mažėjimas gali būti siejamas su nepakankamu ar netinkamu ištvermės pobūdžio fiziniu aktyvumu tiriamuoju laikotarpiu.

Vikrumo testo analizė taip pat parodė statistiškai reikšmingą rezultatų blogėjimą metiniame treniruočių cikle. Geriausi vikrumo rezultatai buvo nustatyti sausio mėnesį, blogiausi – lapkričio mėnesį. Šio tyrimo rezultatai sutampa su kitais atliktais moksliniais tyrimais. Granacher ir bendraautorių [40] tyrime, kuriame nustatyta, kad vikrumas glaudžiai susijęs su neuromuskuline koordinacija, reakcijos greičiu bei bendru fiziniu aktyvumu. Tyrimo autoriai pažymi, kad sumažėjęs fizinis aktyvumas, bei mažesnis greitumo bei koordinacijos pratimų kiekis reikšmingai blogina vikrumo rodiklius net ir fiziškai aktyvių asmenų grupėse [40]. Tai leidžia teigti, kad metų eigoje sumažėjęs specifinių koordinacinių ir greitumo pratimų atlikimas galėjo turėti įtakos ir šio tyrimo rezultatams.

Apibendrinant galima teigti, kad šio tyrimo rezultatai dalinai sutampa su naujausių mokslinių tyrimų duomenimis. Nustatyta, kad lankstumas, aerobinis pajėgumas ir vikrumas yra jautriausios fizinės savybės fizinio aktyvumo ar treniruotumo kaitai, todėl jų rodikliai metų eigoje reikšmingai mažėjo. Pusiausvyros bei liemens raumenų jėgos rodikliai išliko stabilūs, kas rodo didesnę šių fizinių savybių atsparumą trumpalaikiams fizinio aktyvumo pokyčiams. Tikėtina, kad atsainus jaunųjų sportininkų požiūris į tyrimo procesą, galėjo turėti neigiamos įtakos gautų duomenų tikslumui.

Gauti rezultatai patvirtina darbo hipotezę, kad geriausi fizinio pajėgumo rodikliai buvo nustatyti metų pradžioje, ypač vertinant lankstumą, fizinį darbingumą ir vikrumą.

IŠVADOS

1. Įvertinus jauno amžiaus futbolo žaidėjų vikrumo bei pusiausvyros kaitą metinių treniruočių cikle, nustatyta, kad statistiškai reikšmingi pokyčiai pasireiškė tik vikrumo rodikliuose, o kitų šių fizinių ypatybių kaita nebuvo statistiškai reikšminga.

2. Įvertinus jauno amžiaus futbolo žaidėjų liemens raumenų bei aerobinės ištvermės kaitą metinių treniruočių cikle, nustatyta, kad ištvermė kito statistiškai reikšmingai (veloergometrijos testas). Pusiausvyros rodikliai statistiškai reikšmingai nekito.

PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS

1. Atsižvelgiant į tai, kad ištvermės ir vikrumo rodikliai reikšmingai kito per metinį treniruočių ciklą, rekomenduojama sistemingai planuoti šių fizinių ypatybių ugdymą viso sezono metu, išlaikant nuoseklų krūvio paskirstymą.
2. Siekiant gerinti bendrą fizinį pasirengimą, rekomenduojama reguliariai taikyti testavimą (pvz. veloergometrijos, vikrumo testus), kuris leistų stebėti sportininkų būklės pokyčius ir laiku koreguoti treniruočių krūvius.
3. Treneriams rekomenduojama individualizuoti treniruočių krūvius, atsižvelgiant į sportininkų fizinių ypatybių pokyčius ir adaptaciją skirtingais treniruočių ciklo laikotarpiais.

ŠALTINIAI

1. World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [cited 2026 May 18]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
2. Ács P, Betlehem J, Oláh A, Bergier J, Melczer C, Prémusz V, et al. Measurement of public health benefits of physical activity: validity and reliability study of the International Physical Activity Questionnaire in Hungary. *BMC Public Health*. 2020;20(Suppl 1):1198. doi:10.1186/s12889-020-08508-9.
3. Collins J, Maughan RJ, Gleeson M, Billsborough J, Jeukendrup A, Morton JP, et al. UEFA expert group statement on nutrition in elite football: current evidence to inform practical recommendations and guide future research. *Br J Sports Med*. 2021;55(8):416–426. doi:10.1136/bjsports-2019-101961.
4. Verstappen S, van Rijn RM, Cost R, Stubbe JH. The association between training load and injury risk in elite youth soccer players: a systematic review and best evidence synthesis. *Sports Med Open*. 2021;7(1):6. DOI: [10.1186/s40798-020-00296-1](https://doi.org/10.1186/s40798-020-00296-1).
5. Towlson C, Salter J, Ade JD, Enright K, Harper LD, Page RM, et al. Maturity-associated considerations for training load, injury risk, and physical performance in youth soccer: one size does not fit all. *J Sport Health Sci*. 2021;10(4):403–412. doi:10.1016/j.jshs.2020.09.003.
6. Nilsson T, Börjesson M, Lundblad M, Ivarsson A, Fransson D. Injury incidence in male elite youth football players is associated with preceding levels and changes in training load. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2023;9(4):e001638. doi:10.1136/bmjsem-2023-001638.
7. Silva RM, Clemente FM, González-Fernández FT, Nobari H, Haghighi H, Cancela Carral JM. Does maturity estimation, 2D:4D and training load measures explain physical fitness changes of youth football players? *BMC Pediatr*. 2022;22(1):726. doi:10.1186/s12887-022-03770-1.
8. Harper DJ, Carling C, Kiely J. High-intensity acceleration and deceleration demands in elite team sports competitive match play: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Sports Med*. 2019;49(12):1923–1947. doi:10.1007/s40279-019-01170-1.
9. Harrison PW, Johnston RD. Relationship between training load, fitness, and injury over an Australian rules football preseason. *J Strength Cond Res*. 2017;31(10):2686–2693. doi:10.1519/JSC.0000000000001724.
10. Bache-Mathiesen LK, Andersen TE, Dalen-Loretsen T, Clarsen B, Fagerland MW. Not straightforward: modelling non-linearity in training load and injury research. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2021;7(3):e001119. doi:10.1136/bmjsem-2021-001119.

11. Nobari H, Barjaste A, Haghighi H, Clemente FM, Carlos-Vivas J, Pérez-Gómez J. Quantification of training and match load in elite youth soccer players: a full-season study. *J Sports Med Phys Fitness*. 2022;62(4):448–456. doi:10.23736/S0022-4707.21.12475-8.
12. Bache-Mathiesen LK, Andersen TE, Dalen-Loretsen T, Clarsen B, Fagerland MW. Assessing the cumulative effect of long-term training load on the risk of injury in team sports. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2022;8(2):e001342. doi:10.1136/bmjsem-2022-001342.
13. Haller N, Blumkaitis JC, Strepp T, Schmuttermair A, Aglas L, Simon P, et al. Comprehensive training load monitoring with biomarkers, performance testing, local positioning data, and questionnaires: first results from elite youth soccer. *Front Physiol*. 2022;13:1000898. doi:10.3389/fphys.2022.1000898.
14. Scantlebury S, Till K, Sawczuk T, Phibbs P, Jones B. Validity of retrospective session rating of perceived exertion to quantify training load in youth athletes. *J Strength Cond Res*. 2018;32(7):1975–1980. doi:10.1519/JSC.0000000000002415.
15. Durán-Custodio R, Yanci J, Raya-González J, Beato M, Castillo D. High-load strength training reduces injury incidence and injury burden and improves physical fitness in young highly trained soccer players. *Sports Health*. 2026;18(2):269–278. doi:10.1177/19417381251333417.
16. Nyhus Hagum C, Tønnessen E, Hisdal J, Shalfawi SAI. The effect of progressive and individualised sport-specific training on the prevalence of injury in football and handball student athletes: a randomised controlled trial. *Front Sports Act Living*. 2023;5:1106404. doi:10.3389/fspor.2023.1106404.
17. Bowen L, Gross AS, Gimpel M, Li FX. Accumulated workloads and the acute:chronic workload ratio relate to injury risk in elite youth football players. *Br J Sports Med*. 2017;51(5):452–459. doi:10.1136/bjsports-2015-095820.
18. Sjølie ES, McKay CM, Gjesdal S, Grindem H, Myklebust G, Bjørndal CT, et al. What lies behind injury prevention behaviour in youth handball and football? A cross-sectional nationwide study of behavioural constructs in 865 coaches and players. *J Sci Med Sport*. 2026;29(4):385–392. doi:10.1016/j.jsams.2025.12.004.
19. Roxy D, Tavares F, Loureiro N, Fortunato J, Ferreira R, Araújo JP. Youth football tournaments: are we developing players or harming their growth? *Cureus*. 2025;17(4):e83146. doi:10.7759/cureus.83146.
20. Anousaki E, Zaras N, Stasinaki AN, Panidi I, Terzis G, Karampatsos G. Effects of a 25-week periodized training macrocycle on muscle strength, power, muscle architecture, and performance in well-trained track and field throwers. *J Strength Cond Res*. 2021;35(10):2728–2736. doi:10.1519/JSC.0000000000003225.

21. Duchateau J, Amiridis IG. Plyometric exercises: optimizing the transfer of training gains to sport performance. *Exerc Sport Sci Rev.* 2023;51(4):117–127. doi:10.1249/JES.0000000000000325.
22. Matomäki P, Rantilä A. Does periodization work? Athletes perform better in major events than in minor competitions. *Int J Sports Sci Coach.* 2022;17(2):392–400. doi:10.1177/17479541211031817.
23. Olaya-Cuartero J, Villalón-Gasch L, Penichet-Tomás A, Jiménez-Olmedo JM. Validity and reliability of the VmaxPro IMU for back squat exercise in multipower machine. *J Phys Educ Sport.* 2022;22(11):2920–2926. doi:10.7752/jpes.2022.11371.
24. Siscovick DS, LaPorte RE, Newman JM, Iverson DC, Fielding JE. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 1985;100(2):126–131.
25. Strath SJ, Kaminsky LA, Ainsworth BE, Ekelund U, Freedson PS, Gary RA, et al. Guide to the assessment of physical activity: clinical and research applications: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2013;128(20):2259–2279. doi:10.1161/01.cir.0000435708.67487.da.
26. Hu D, Zhou S, Crowley-McHattan ZJ, Liu Z. Factors that influence participation in physical activity in school-aged children and adolescents: a systematic review from the social ecological model perspective. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(6):3147. doi:10.3390/ijerph18063147.
27. Stodden DF, Langendorfer SJ, Goodway JD, Robertson MA, Rudisill ME, Garcia C, et al. A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: an emergent relationship. *Quest.* 2008;60(2):290–306. doi:10.1080/00336297.2008.10483582.
28. Barnett LM, Morgan PJ, van Beurden E, Beard JR. Perceived sports competence mediates the relationship between childhood motor skill proficiency and adolescent physical activity and fitness: a longitudinal assessment. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008;5:40. doi:10.1186/1479-5868-5-40.
29. Galaviz KI, Tremblay MS, Colley R, Jáuregui E, López y Taylor J, Janssen I. Associations between physical activity, cardiorespiratory fitness, and obesity in Mexican children. *Salud Publica Mex.* 2012;54(5):463–469. doi:10.1590/S0036-36342012000500004.
30. Rauner A, Mess F, Woll A. The relationship between physical activity, physical fitness and overweight in adolescents: a systematic review of studies published in or after 2000. *BMC Pediatr.* 2013;13:19. doi:10.1186/1471-2431-13-19.
31. Hurtig-Wennlöf A, Ruiz JR, Harro M, Sjöström M. Cardiorespiratory fitness relates more strongly than physical activity to cardiovascular disease risk factors in healthy children and

adolescents: the European Youth Heart Study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2007;14(4):575–581. doi:10.1097/HJR.0b013e32808c67d2.

32. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes (Lond).* 2008;32(1):1–11. doi:10.1038/sj.ijo.0803774.

33. Imai A, Kaneoka K. The relationship between trunk endurance plank tests and athletic performance tests in adolescent soccer players. *Int J Sports Phys Ther.* 2016;11(5):718–724.

34. Bassett DR Jr, Howley ET. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(1):70–84. doi:10.1097/00005768-200001000-00012.

35. Milanović Z, Sporiš G, Weston M. Effectiveness of high-intensity interval training (HIIT) and continuous endurance training for VO₂max improvements: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2015;45(10):1469–1481. doi:10.1007/s40279-015-0365-0.

36. Batrakoulis A, Loules G, Georgakouli K, et al. Cardiorespiratory fitness and VO₂max adaptations following exercise interventions in adults: a systematic review. *Front Physiol.* 2024;15:1342876. doi:10.3389/fphys.2024.1342876.

37. Prieske O, Muehlbauer T, Borde R, Gube M, Bruhn S, Behm DG, et al. Neuromuscular and athletic performance following core strength training in elite youth soccer: role of instability. *Scand J Med Sci Sports.* 2016;26(1):48–56. doi:10.1111/sms.12403.

38. Fernandez WG, Yard EE, Comstock RD. Epidemiology of lower extremity injuries among U.S. high school athletes. *Acad Emerg Med.* 2007;14(7):641–645. doi:10.1197/j.aem.2007.03.135.

39. Zhang, Y., Li, X., Chen, H., et al. Relationship between physical activity and agility performance in young adults: Neuromuscular adaptations and functional outcomes. *Journal of Sports Sciences*, 2024; 42(3), 255–263.

40. Ekstrand J, Askling C, Magnusson H, Mithoefer K. Return to play after thigh muscle injury in elite football players: implementation and validation of the Munich muscle injury classification. *Br J Sports Med.* 2013;47(12):769–774. doi:10.1136/bjsports-2012-092092.

41. Longo UG, Loppini M, Berton A, Martinelli N, Maffulli N, Denaro V. Shoulder injuries in soccer players. *Clin Cases Miner Bone Metab.* 2012;9(3):138–141.

42. Nilsson M, Hägglund M, Ekstrand J, Waldén M. Head and neck injuries in professional soccer. *Clin J Sport Med.* 2013;23(4):255–260. doi:10.1097/JSM.0b013e31827f1b88.

43. Croisier JL, Ganteaume S, Binet J, Genty M, Ferret JM. Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players. *Am J Sports Med.* 2008;36(8):1469–1475. doi:10.1177/0363546508316764.

44. Freckleton G, Pizzari T. Risk factors for hamstring muscle strain injury in sport: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2013;47(6):351–358. doi:10.1136/bjsports-2011-090664.
45. Paterno MV, Schmitt LC, Ford KR, Rauh MJ, Myer GD, Huang B, et al. Biomechanical measures during landing and postural stability predict second anterior cruciate ligament injury after anterior cruciate ligament reconstruction and return to sport. *Am J Sports Med*. 2010;38(10):1968–1978. doi:10.1177/0363546510376053.
46. Lim BO, Lee YS, Kim JG, An KO, Yoo J, Kwon YH. Effects of sports injury prevention training on the biomechanical risk factors of anterior cruciate ligament injury in high school female basketball players. *Am J Sports Med*. 2009;37(9):1728–1734. doi:10.1177/0363546509335037.
47. Hübscher M, Zech A, Pfeifer K, Hänsel F, Vogt L, Banzer W. Neuromuscular training for sports injury prevention: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(3):413–421. doi:10.1249/MSS.0b013e3181b88d37.
48. Pollard CD, Sigward SM, Powers CM. Limited hip and knee flexion during landing is associated with increased frontal plane knee motion and moments. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2010;25(2):142–146. doi:10.1016/j.clinbiomech.2009.10.005.
49. Faude O, Rommers N, Rössler R. Exercise-based injury prevention in football. *Ger J Exerc Sport Res*. 2018;48(2):157–168. doi:10.1007/s12662-018-0505-4.
50. Hootman JM, Dick R, Agel J. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. *J Athl Train*. 2007;42(2):311–319.
51. Katis A, Giannadakis E, Kannas T, Amiridis IG, Kellis E, Lees A. Mechanisms that influence accuracy of the soccer kick. *J Electromyogr Kinesiol*. 2013;23(1):125–131. doi:10.1016/j.jelekin.2012.07.008.
52. de Carnys G, Lees A. The effect of strength training and practice on soccer throw-in performance. In: Reilly T, Clarys J, Stibbe A, editors. *Science and football II*. London: E & FN Spon; 1988. p. 108–113.
53. Granelli-Piperno A, Mandelbaum BR, Adeniji O, Insler S, Bizzini M, Pohlrig RT, et al. Efficacy of the FIFA 11+ injury prevention program in the collegiate male soccer player. *Am J Sports Med*. 2018;46(11):2627–2637. doi:10.1177/0363546518789580.
54. Granacher U, Muehlbauer T, Maestrini L, Zahner L, Gollhofer A. Can balance training promote balance and strength in prepubertal children? *J Strength Cond Res*. 2011;25(6):1759–1766. doi:10.1519/JSC.0b013e3181da7801.

55. Malliou VJ, Beneka AG, Gioftsidou AF, Malliou PK, Kallistratos E, Pafis GK, et al. Young tennis players and balance performance. *J Strength Cond Res*. 2010;24(2):389–393. doi:10.1519/JSC.0b013e3181c068a1.
56. Behm DG, Anderson KG. The role of instability with resistance training. *J Strength Cond Res*. 2006;20(3):716–722. doi:10.1519/R-18475.1.
57. Sannicandro I, Cofano G, Rosa AR, Piccinno A. Balance training exercises decrease lower limb strength asymmetry in young tennis players. *J Sports Sci Med*. 2014;13(2):397–402.
58. Cochrane JL, Lloyd DG, Besier TF, Elliott BC, Doyle TLA, Ackland TR. Training affects knee kinematics and kinetics in cutting maneuvers in sport. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(8):1535–1544. doi:10.1249/MSS.0b013e3181d61f9a.
59. Requena B, González-Badillo JJ, de Villarreal ESS, Erelina J, García I, Gapeyeva H, et al. Functional performance, maximal strength, and power characteristics in isometric and dynamic actions of lower extremities in soccer players. *J Strength Cond Res*. 2009;23(5):1391–1401. doi:10.1519/JSC.0b013e3181a4e88e.
60. Afonso J, Ramirez-Campillo R, Nakamura FY, et al. Effects of detraining on physical fitness components in young adults: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(15):9123. doi:10.3390/ijerph19159123.
61. Granacher U, Lesinski M, Büsch D, et al. Effects of reduced physical activity on trunk muscle strength and postural control: a systematic review. *Sports Med*. 2023;53(4):721–735. doi:10.1007/s40279-022-01802-8.
62. Prieske O, Muehlbauer T, Granacher U. The role of trunk muscle strength for physical fitness and athletic performance in trained individuals: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*. 2016;46(3):401–419. doi:10.1007/s40279-015-0426-4.
63. Cvejić D, Pejović T, Ostojić S. Reliability and validity of the Flamingo balance test in adolescents and young adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(16):8506. doi:10.3390/ijerph18168506.
64. Mayorga-Vega D, Merino-Marban R, Viciano J. Criterion-related validity of sit-and-reach tests for estimating hamstring and lumbar extensibility: a meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(3):1234. doi:10.3390/ijerph18031234.
65. Pojskic H, Eslami B, Muratovic M. Reliability and validity of the 5 × 10 m shuttle run test in assessing agility and speed in young adults. *J Hum Kinet*. 2022;83:135–144. doi:10.2478/hukin-2022-0060.
61. Lee KW, Kim YI, Kim HY, Yang DS, Lee GS, Choy WS. Three-dimensional scapular kinematics in patients with reverse total shoulder arthroplasty during arm motion. *Clin Orthop Surg*. 2016;8(3):316–324. doi:10.4055/cios.2016.8.3.316.

PADĖKA

Norėčiau padėkoti savo darbo vadovei asist. Dr. Ievai Eglei Jamontaitei už visapusišką pagalbą rengiant magistro baigiamąjį darbą.

Dėkoju VŠĮ Baltijos Futbolo Akademijai už leidimą atlikti tyrimą.

Už pagalbą testuojant jaunuosius futbolininkus dėkoju akademijos vyriausiajam treneriui David Muslera Rodriguez.

Taip pat dėkoju visiems tiriamiesiems, kurie sutiko dalyvauti mano tyrime.

PRIEDAI

1. PRIEDAS

TIRIAMOJO ASMENS IR TĖVŲ (GLOBĖJŲ) INFORMAVIMO IR SUTIKIMO FORMA

Vilniaus Universiteto Reabilitacijos studijų studentė magistrinio darbo rengimo metu atlieka tyrimą, skirtą įvertinti 17-20 metų amžiaus sportininkų fizinio ir funkcinio pajėgumo rodiklių kaitą, taikant individualias sveikatinimo fiziniams pratimams programas.

Tyrimo dalyviai 17-20 metų amžiaus futbolininkai.

Asmens informavimo formoje taip pat turėtų būti pateikta ši informacija:

- Pusiausvyros testas "Flamingas"; statinės liemens raumenų jėgos vertinimo testas pagal McGill's; testas "Sėstis ir siekti"; vikrumo "5x10" šaudyklinis bėgimas; aerobinės ištvermės testas - veloergonometrija; antropometriniai matavimai (ūgis, svoris, liemens apimtis).

- 17-20 metų amžiaus sportininkai bus tiriami kaip keičiasi jų fizinis ir funkcinis pajėgumas.
- Tyrimui bus naudojami standartizuoti testai, kurie nesukels jokios rizikos pavojų ar nepatogumų.

- Vilniaus Universiteto Reabilitacijos studijų studentė Rima Zmitrevičiūtė. Tel. Nr. : +37063536776; el.paštas: jawine@gmail.com. Tyrimas bus atliekamas VŠĮ Baltijos Futbolo Akademija manieže. Adresas: D. Gerbutavičiaus 9, Vilnius.

- Tyrimo duomenys bus panaudoti tik studijų tikslams. Anonimiškumas ir gautų duomenų konfidencialumas garantuojamas. Tyrimo rezultatai bus naudojami ir publikuojami tik apibendrintai.

Tiriamasis

(parašas)

Vardas , pavardė

Studentė

(parašas)

Rima Zmitrevičiūtė

2. PRIEDAS

TIRIAMOJO ASMENS IR TĖVŲ/GLOBĖJŲ SUTIKIMO FORMA

Aš (tiriamajo asmens vardas ir pavardė), sutinku dalyvauti Vilniaus Universiteto , Reabilitacijos mokslų, magistrantūros studentės Rimos Zmitrevičiūtės atliekamame tyrime “Fizinio ir funkcinio pajėgumo kitimo dėsningumai jauno amžiaus futbolininkų metiniame treniruočių cikle”.

Tiriamajo tėvų, globėjų parašai:

Tiriamajo asmens vardas,pavardė _____ (parašas)

(įrašyti vardą, pavardę)

Motinos ar globėjos vardas, pavardė _____ (parašas)

(įrašyti vardą, pavardę)

Tėvo ar globėjo vardas, pavardė _____ (parašas)

(įrašyti vardą, pavardę)

3.PRIEDAS

Antropometriniai duomenys

Eilės nr.	Amžius	Ūgis	Svoris	Liemens apimtis
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
...				

4.PRIEDAS

STATISTINIŲ SKAIČIAVIMŲ PRIEDAS

Lankstumo normalumo tikrinimas	Shapiro-Wilk		
	Statistika	Ll	p-reikšmė
Rezultatas cm 2025.01	,933	42	,017
Rezultatas cm 2025.06	,895	42	,001
Rezultatas cm 2025.07	,908	42	,002
Rezultatas cm 2025.11	,921	42	,006

Liemens jėgos testo rezultatai	Shapiro-Wilk		
	Statistika	Ll	p-reikšmė
Santykis 2025.01	,959	42	,138
Santykis 2025.06	,971	42	,364
Santykis 2025.07	,962	42	,174
Santykis 2025.11	,977	42	,557

	Shapiro-Wilk		
	Statistika	Ll	p-reikšmė
PWC 2025.01	,869	42	,000
PWC 2025.06	,970	42	,319
PWC 2025.07	,966	42	,237
PWC 2025.11	,952	42	,074

Vikrumas	Shapiro-Wilk		
	Statistika	Ll	p-reikšmė
Rezultatas 2025.01	,792	42	,000
Rezultatas 2025.06	,896	42	,001
Rezultatas 2025.07	,963	42	,190
Rezultatas 2025.11	,979	42	,622